

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФГБОУ ВО ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Методические указания по выполнению практических
(лабораторных) работ для обучающихся по специальности 23.02.07
«Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей»

Тверь, 2022 г.

Рецензент:

Кандидат технических наук, доцент заведующий кафедрой «Ремонт машин и эксплуатации машинно-тракторного парка» Смирнов А.Ю.

Николаев А.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей: Методические указания по выполнению практических(лабораторных) работ для обучающихся по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» / А.В. Николаев – Тверь: ТГСХА, 2022. – 62 с.

Методические указания содержат общие рекомендации по проведению практических занятий «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей»

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Рассмотрены на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей 14.03.2022 г., протокол №7.

Утверждены методической комиссией инженерного факультета (протокол №7 от 22.03.2022 г.)

Практическая работа №1

«Устройство и работа диагностического оборудования и оснастки для ремонта двигателей»

Цели работы: Получить практические навыки выполнения общей и поэтапной диагностики оборудования и оснастки для ремонта двигателей

и диагностическое оборудование и приборы для контроля технического состояния двигателя в целом

1. Классификация средств диагностирования двигателя.

1.1. По принципу, методу контроля диагностическим оборудованием (ДО)-вибраакустическое, метрическое, оптическое, тензометрическое

1.2. По расположению: подвесное, напольное, канавное

1.3 По типу привода ДО: механический, электрический, гидравлический, пневматический, комбинированный

1.4 По степени специализации ДО :специализируемое для нескольких типов проверок ,узко специализированные для одного типа

1.5. По степени подвижности: стационарное, передвижное- переносное

1.6. По уровню автоматизации: с ручным приводом, механизированные, автоматизированные

2. Оборудование для электронной диагностики двигателей можно подразделить на три группы (рис.1.1): -сканеры блоков управления двигателями; -измерительные приборы; -тестеры исполнительных устройств и узлов двигателя.

Рис.1.1 сканеры блоков управления двигателями

2.1. Первая группа приборов представляет собой набор устройств, предназначенных для установления связи с блоками управления автомобилей и выполнения таких процедур, как чтение и стирание кодов неисправностей, 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. Сканерами называют компьютерные тестеры, служащие для диагностирования различных электронных устройств посредством считывания цифровой информации с диагностического разъема автомобиля. Обычно сканер подключается к компьютеру через порт для передачи

данных. Полнота диагностической информации, получаемой с помощью сканера, зависит, в первую очередь, от разработчика системы управления и только во вторую от производителя сканера.

2. 2. 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.

2.3. Третья группа приборов представляет собой оборудование для углубленной проверки электронной системы управления двигателем (ЭСУД) и ее отдельных узлов.

Рис.1.2 Диагностические стенды с беговыми барабанами

3. Диагностические стенды с беговыми барабанами (рис.1.2) позволяют имитировать условия движения и нагрузки. Стенд состоит из беговых спаренных барабанов, стационарного пульта управления, переносного пульта управления и вентилятора, который поддерживает тепловой режим двигателя. 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 стенда. Мотор-тестер — прибор, предназначенный для диагностики систем автомобиля, включающий в себя, как основу, функции автомобильного осциллографа и функции выполнения специальных тестов. Мотор-тестеры также иногда называют анализаторами двигателя .

4. Посты диагностики отдельных агрегатов (рис.1.3) 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 кривошипношатунного и газораспределительного механизмов. С помощью стетоскопа определяют увеличение зазоров в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, между поршнем и цилиндром, клапанами и толкателями и т. д., устанавливают необходимость выполнения регулировочных и ремонтных работ.

Рис.1.3 Пост диагностики отдельных агрегатов

Контрольные вопросы.

- 1.Перечислите виды оборудования для диагностики двигателей.
- 2.Укажите функции 2-3 видов этого оборудования.
- 3.Принципиальное отличие сканера от диагностического стенда.
- 4.Какие параметры могут измерять диагностические стенды?
- 5.Укажите назначения нескольких приборов диагностического поста.

Сделать вывод по проделанной работе:

В выводе описать состояние исследуемых объектов, описать выявленные неисправности и варианты их устранения. Указать полученные в ходе работы навыки.

Практическая работа №2

«Диагностирование двигателя в целом»

Цель работы: научиться проверять и подтягивать болты крепления головки блока цилиндров, опор двигателя, проверять компрессию в цилиндрах двигателя компрессометром, обнаруживать и устранять неисправности КШМ и ГРМ двигателя.

Оборудование: автомобиль, динамометрический ключ, компрессометр, щуп, ветошь, набор инструмента.

Время выполнения: 4 часа.

Последовательность выполнения практической работы:

Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров

Болты крепления головки цилиндров затягивают на холодном двигателе или не ранее, чем через 30 мин после его остановки. Затяжку производят в три приема, в последовательности, показанной на рис. 1

Величина момента затяжки болтов крепления головки цилиндров динамометрическим ключом должна быть:

I прием – 4–5 кгс·м,

II прием – 12–15 кгс·м,

III прием – 19–21 кгс·м (предельное значение).

Если болты вывертывали, то перед ввертыванием резьбу их следует смазать тонким слоем графитной смазки.

Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор

Проверьте и при необходимости подтяните:

а) болты крепления кронштейна (рис. 2) передней опоры к двигателю, болты крепления кронштейна к накладке резиновой подушки, болты крепления кронштейна к лонжерону, болты крепления накладки резиновой подушки к кронштейну;

б) болты крепления кронштейна задней опоры к картеру сцепления, болты крепления кронштейна лонжерона к лонжерону рамы, болты;

в) болты крепления кронштейна поддерживающей опоры к картеру коробки передач, болты крепления опоры к балке поддерживающей опоры. Проверьте зазор между крышкой и амортизатором и если он есть, то устраните его путем удаления регулировочных прокладок. При усадке резиновых амортизаторов задних опор с целью разгрузки резиновой подушки поддерживающей опоры от массы двигателя

установитерегулировочные прокладки (толщина их должна быть равна величине усадки резиновыхамортизаторов задней опоры) между балкой и накладкой резиновой подушки.

Проверка компрессии в цилиндрах двигателяКомпрессию бензинового двигателя проверяют при вывернутых свечах зажиганияу прогретого до температуры 70...80°С двигателя и полностью открытых воздушной идроссельнойзаслонках.

Компрессометрустанавливаютвотверстие

3)проверяемого цилиндра и проворачивают стартером коленчатый вал двигателя на 10-15оборотов и записывают показания манометра.

Аналогично проверьте компрессию в остальных цилиндрах. Величина компрессииу исправного двигателя при 500 об/мин коленчатого вала должна быть не ниже 8 МПа, аразность давления в цилиндрах не должна превышать 0,1 МПа. Проверку компрессиивыполняют 2-3 раза для каждого цилиндра.

Оборудование для технического обслуживания двигателей. Технологическое оборудование - средство труда, используемое в процессе производства материальных благ. Технологическое оборудование – это средства технологического оснащения (обеспечения), в которых выполняется определенная часть технологического процесса по преобразованию материалов или заготовок в готовые изделия. К технологическому оборудованию относят различные стенды и приспособления для ТО и ремонта, оснащенные приводными механизмами, измерительными (диагностическими) приборами, всевозможными захватами и зажимами для ремонтируемых узлов и агрегатов и другими конструктивными приспособлениями.

1.Оборудование для проверки форсунок дизельного двигателя Проверка и регулировка форсунок на специальном оборудовании позволяет выявить, герметичность форсунок, а также давление начала подъема иглы распылителя, качество распыливания топлива, угол конуса струи. Для этих целей применяют стенд модели 625. Основными испытательными устройствами стенда являются два прибора, один из них предназначен для проверки технического состояния форсунок, другой— для проверки плунжерной пары насоса высокого давления на гидравлическую плотность.

Рис. 1.4. Прибор КП-1609А для проверки и регулировки форсунок:

1 — прозрачный сборник топлива, 2 — форсунка, 3 — маховичок крепления форсунки. 4 — бачок, 5 — манометр, 6 — корпус распределителя, 7 — запорный кран, 8 — плунжерный насос, 9 — рычаг привода насоса

Прибор для проверки форсунок представляет собой плунжерный насос с ручным приводом, который подает под большим давлением топливо к форсунке. Прибор снабжен манометром, регистрирующим давление топлива, подводимого к форсунке. При испытании форсунки на герметичность, а также при определении давления начала впрыска манометр позволяет фиксировать момент и величину падения давления. Качество распыливания топлива форсункой оценивают визуально по характеру выхода струй топлива из отверстий распылителя форсунки, а также по четкости начала и окончания процесса впрыска. Прибор для определения гидравлической плотности плунжерной пары работает на принципе передачи определенной механической нагрузки на плунжер нагнетательной секции. Под действием этой нагрузки плунжер опускается в гильзе. Скорость перемещения плунжера, регистрируемая секундомером, позволяет оценить степень изношенности плунжерной пары, а следовательно, и ее гидравлическую плотность. Перед испытанием форсунок прибор проверяют на герметичность. Для этого вместо форсунки в устройство для ее крепления заворачивают заглушку, открывают запорный кран и создают насосом давление около 30 МПа. Затем, включив секундомер, наблюдают за падением давления, которое не должно превышать 0,5 МПа в минуту.

Герметичность форсунки проверяют на приборе, медленно заворачивая регулировочный винт и поднимая давление рычагом (см. рис. 1.4) привода насоса до 30 МПа. После того как достигнуто указанное давление, проверяют герметичность соединений деталей форсунки. Быстрое падение давления до 25—23 МПа укажет на нарушение герметичности форсунки. Пример: Допустимое время падения давления до 23 МПа должно быть 17—45 с при кинематической вязкости дизельного топлива 3,5—6 сСт

температуре 20 °С. Давление начала подъема иглы распылителя определяют при повышении давления топлива в приборе до 12,5 МПа с большой скоростью и далее со скоростью до 0,5 МПа в секунду. Величина давления фиксируется в момент начала впрыска топлива. В случае несоответствия давления начала впрыска техническим условиям регулируют степень затяжки пружины форсунки. При этом регулировочный винт заворачивают, если давление меньше нормы, и отвертывают при большем значении. Качество распыливания топлива проверяют на отрегулированной форсунке. Для этого закрывают кран прибора и рычагом несколько раз подкачивают топливо. Когда оно поступит в форсунку, нажимают на рычаг с интенсивностью 50—60 ходов в минуту и наблюдают за качеством впрысков. Качество распыливания топлива при впрысках будет удовлетворительным, если при этом образуются из каждого отверстия распылителя факелы туманообразного топлива и оно равномерно распределяется по поперечному сечению конуса распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими с характерным звуком отсечки. Не допускается также подтеканий топлива из распылителя после окончания впрыска за 1 мин. Угол конуса струи распыливаемого топлива определяют по диаметру отпечатка струи на фильтровальной бумаге и расстоянию от нее до сопла форсунки. Если в результате проверки и регулировки форсунки с помощью не удается получить требуемые показатели по герметичности, давлению начала подачи или качеству распыливаемого топлива, то форсунку ремонтируют.

2. Автомобильные сканеры.

Автосканер Konnwei KW590

С помощью автомобильных сканеров проводится диагностика электронной «начинки» транспортного средства.

3. Осциллографы.

Осциллограф MaxiScope MP408

Данное оборудование используется для получения в числовом или графическом виде информации о функционировании определенной электронной или электрической системы автомобиля

4.Мотор-тестеры.

Мобильный диагностический комплекс ГОСТ-К АВТОМАСТЕР АМ1-М БАЗОВЫЙ К-Т
Устройства выполняет функцию автомобильного осциллографа и оборудования, проверяющего работу электрооборудования двигателя транспортного средства.

5.Компрессометры.

Компрессометр, 0-20 bar, СТАНКОИМПОРТ

Прибор предназначен для измерения давления в цилиндре двигателя в такте сжатия.

Контрольные вопросы.

1. Укажите назначение элементов приборов для проверки форсунок дизельного двигателя.
2. Назовите параметры проверки форсунок дизельного двигателя.
3. Укажите назначения автомобильных сканеров.
4. Укажите назначения осциллографов при ТО двигателя
5. Укажите назначения мотор тестеров.

Практическая работа №3

«Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного механизма»

Цель работы: научиться производить контрольный осмотр автомобиля и двигателя, проверять уровень масла в картере двигателя, охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Производить контрольный пуск двигателя.

Последовательность выполнения лабораторной работы:

Произвести внешний осмотр автомобиля.

Убедиться в отсутствии подтеканий топлива, охлаждающей жидкости и моторного масла.

Произвести внешний осмотр двигателя и навесного оборудования, установленного на нем.

Произвести пуск двигателя, прослушать его работу, произвести контроль работы по встроенным приборам.

Оценить работу двигателя на различных режимах работы.

Составить отчет о проделанной работе в установленной форме. Обеспечение работы - автомобиль, ветошь, набор инструмента.

Время выполнения: 4 часа.

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма

При ЕО двигатель очищают от грязи, проверяют его состояние визуально и прослушивают работу в разных режимах.

При ТО-1 проверить крепление опор двигателя. Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала. При не плотном соединении головки с блоком, будут видны подтеки масла на стенках блока цилиндров. При неплотном соединении поддона картера и сальника коленчатого вала так же судят по подтекам масла.

При ТО-2 необходимо подтянуть гайки крепления головок цилиндров. Подтяжку головки из алюминиевого сплава производят на холодном двигателе динамометрическим ключом либо обычным без применения насадок. Усилие должно быть в пределах 7,5 - 7,8 кгс/м. Подтяжка должна производиться от центра, постепенно перемещаясь к краям и при этом должна идти крест на крест, без рывков (равномерно). Подтянуть крепление поддона картера.

СО 2 раза в год проверить состояние цилиндропоршневой группы.

Диагностирование неисправностей кривошипно - шатунного механизма

Неисправность	Причина
Двигатель не пускается	Слабая компрессия в цилиндрах ввиду износа поршневой группы
Двигатель работает с перебоями и не развивает номинальной мощности	Попадание в цилиндры воды из системы охлаждения
Изношены поршневые кольца	
Засорена выпускная труба	
Дымный выпуск отработавших газов	Закоксовывание поршневых колец
Износ поршневой группы	
Двигатель не прогрет	
Попадание воды в цилиндры	
Стуки в двигателе	Изношены поршневые пальцы, отверстия в бобышках поршня и верхней головки шатуна
Изношены поршни и гильзы	
Изношены вкладыши и шейки коленчатого вала	

Состояние сопряжения поршень -- поршневые кольца -- гиль цилиндра можно оценить по количеству газов, прорывающихся картер. Этот диагностический параметр измеряют при помощи расходомера КИ-4887-1 (рис. 8), предварительно прогрев двигатель до нормального теплового режима.

Прибор имеет трубу с входных и выходным 6 дроссельными кранами. Входной патрубок 4 присоединяют к маслосливной горловине двигателя, эжектор 7 для отсоса газов устанавливают внутри выхлопной трубы или присоединяют вакуумной установке. В результате разрежения в эжекторе картерные газы поступают в расходомер. Устанавливая при помощи кранов 5 и 6 жидкость в столбиках манометров 2 и 3 на одном уровне, добиваются, чтобы давление в полости картера было равно атмосферному. Перепад давления м/г устанавливают по манометру 1 одинаковым для всех замеров при помощи крана 5. По шкале прибора определяют количество газов, прорывающихся в картер, и сравнивают его с номинальным (л/мин):

Рис.8. Схема расходомера КИ-4887-1:

1--3 - манометры, 4 - входной патрубок, 5, 6 - краны, 7 - эжектор.

Внешние проявления неисправностей деталей цилиндропоршневой группы - (поршни, гильзы и поршневые кольца) следующие:

- - увеличение расхода масла на долив;
- - ухудшение пусковых качеств двигателя;
- - снижение мощностных и экономических показателей;
- - увеличение расхода картерных газов;
- - существенное ухудшение состояния картерного масла.

Диагностирование состояния деталей ЦПГ по указанным проявлениям достаточно затруднено, т.к. на них могут влиять неисправности других узлов и систем двигателя. Например, на пусковые качества двигателя наряду с износом и дефектами деталей ЦПГ могут влиять неисправности системы электрооборудования (аккумуляторных батарей, стартера, генератора) и раз регулировки топливной аппаратуры (увеличение угла опережения впрыска топлива, уменьшение пусковой подачи, снижение производительности подкачивающего насоса и др.). Поэтому при диагностировании деталей ЦПГ необходимо убедиться в исправности других узлов и систем двигателя, оказывающих влияние на работоспособность рассматриваемых деталей. Так, в случаях повышенного расхода масла на долив (выше 1,5 %) необходимо убедиться в отсутствии течи масла из двигателя и разгерметизации впускного тракта.

Рис.9 Прибор модели К-69М для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя:

1 -- шланг от магистрали сжатого воздуха, 2, 11 -- быстросъемные муфты, 3 и 8 -- штуцера, 4 -- редуктор, 5 -- калиброванное отверстие, 6 -- манометр, 7 -- регулировочный винт, 9 -- накидная гайка, 10 -- шланг для присоединения прибора к двигателю, 12 -- штуцер ввертываемый в отверстие для форсунки.

Работа прибора основана на измерении утечки воздуха, подаваемого под давлением в цилиндр неработающего двигателя через отверстие для форсунки.

Прибор состоит из редуктора, манометра со шкалой, проградуированной в процентах утечки воздуха, регулировочного винта, входного и выходного штуцеров, шланга для соединения прибора с цилиндром двигателя, быстросъемных муфт для присоединения шланга магистрали сжатого воздуха к прибору и штуцеру, ввертываемому в резьбовое отверстие для форсунки. К прибору прилагаются звуковой сигнализатор для определения конца такта сжатия в цилиндре двигателя перед началом проверки. Для определения начала и конца такта сжатия в дизелях используют щуп-индикатор. Если значение утечки воздуха при положении поршня в в. м. т. больше предельного, следует проверить стетоскопом утечку воздуха через клапаны и убедиться в отсутствии утечки воздуха через прокладку головки цилиндров двигателя. Если при смачивании прокладки головки цилиндров мыльной водой на ней или в наливной горловине радиатора появляются пузырьки воздуха, это свидетельствует о слабой затяжке гаек головки цилиндров или о начале разрушения прокладки. Возможно наличие трещины в блоке цилиндров или камере сгорания.

Стуки двигателя прослушивают при помощи стетоскопа, прикасаясь концом стержня или к зонам прослушивания на двигателе.

Состояние коренных подшипников коленчатого вала определяют, прослушивая нижнюю часть блока цилиндров при резком увеличении и сбросе оборотов двигателя.

Изношенные коренные подшипники издают сильный глухой стук низкого тона, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала.

Состояние шатунных подшипников коленчатого вала определяют аналогично. Изношенные шатунные подшипники издают стук среднего тона, по характеру схожий со стуком коренных подшипников, но менее сильный и более звонкий, исчезающий при выключении форсунки прослушиваемого цилиндра.

Работу сопряжения поршень -- гильза цилиндра прослушивают поршневого пальца, особенно, если у двигателя наблюдается повышенный расход топлива и масла. Скрипы и шорохи в сопряжении поршень -- гильза цилиндра свидетельствуют о начинающемся заедании в этом сопряжении, вызванном малым зазором или недостаточным смазыванием.

Состояние сопряжения поршневой палец -- втулка верхней головки шатуна проверяют, прослушивая верхнюю часть блока цилиндров при малой частоте вращения коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Резкий металлический стук, напоминающий частые удары молотком по наковальне и пропадающий при отключении форсунок, указывает на увеличение зазора между поршневым пальцем и втулкой, недостаточное смазывание или чрезмерно большое опережение начала подачи топлива.

Сопряжения поршневое кольцо -- канавка поршня проверяют на уровне н. м. т. хода поршня при средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый, щелкающий стук высокого тона, похожий на звук от ударов колец одно о другое, свидетельствует об увеличенном зазоре между кольцами и поршневой канавкой либо об изломе колец.

Мощность и экономичность двигателя зависят от компрессии в цилиндрах. Компрессия снижается при значительном износе или поломке деталей цилиндропоршневой группы. Компрессию оценивают по давлению в камерах сгорания двигателя при такте сжатия и замеряют компрессометром.

Для проверки компрессии в цилиндрах компрессометром прогревают двигатель до температуры охлаждающей жидкости 80-- 90 °С после чего его останавливают.

Замер компрессии дизельного двигателя проводится при отжатом вниз рычаге отсечки и обесточенном электромагнитном клапане, отвечающем за прекращение подачи топлива, который расположен на магистрали.

Компрессометр подключают к отверстию для форсунки. Вращают коленчатый вал двигателя стартером 10 -- 12 оборотов. Давление в цилиндре отсчитывают по шкале манометра. Следует помнить, что для этого используют прибор, предназначенный для замеров компрессии дизельного двигателя с пределом измерения не менее 60 атмосфер. В исправном состоянии компрессия дизельного двигателя (значение, которое получено в результате замеров) должна быть в пределах 30 кг/см².

Рис.10 Проверка компрессии компрессометром:

1 -- головка цилиндров, 2 -- резиновый наконечник, 3 -- шланг, 4 -- манометр, 5 -- клапан выпуска воздуха, 6 -- золотник

Для определения износа гильз измерения выполняют нутромером в двух взаимно перпендикулярных направлениях и в трех поясах. Одно направление устанавливают параллельно оси коленчатого вала. Первый пояс располагается на расстоянии 5--10 мм от верхней плоскости блока, второй -- в средней части гильзы и третий -- на расстоянии 15--20 мм от нижней кромки гильзы. Измерения производят индикаторным нутромером.

Гнезда коренных подшипников проверяют поверочной скалкой на деформацию. Если скалка входит в гнезда и без больших усилий поворачивается, то деформация отсутствует, износ, а также отклонение от соосности гнезд коренных подшипников можно установить специальным приспособлением (рис.12). Принцип действия его заключается в том, что скалка 2 с помощью втулок 3 фиксируется в гнездах вкладышей коренных подшипников. На скалке располагают (последовательно при вводе в гнезда) индикаторы для контроля каждого отверстия. Рычаги 7 индикаторных устройств вводят в измеряемое отверстие. Индикаторы устанавливают на нуль и закрепляют на скалке. При вращении скалки отклонения стрелок индикаторов покажут удвоенное отклонение от соосности каждого отверстия.

Рис.12 Приспособление для контроля гнезд коренных подшипников:

1--рычаг, 2--скалка, 3--втулки.

Для правки и контроля шатунов применяют различные приспособления. На приспособлении, показанном на рис.13, одновременно проверяют изгиб и скручивание шатуна, а также расстояние между центрами его головок. При обнаруженных отклонениях, превышающих допустимые значения, шатун правят специальным ключом без снятия с приспособления. При этом верхняя головка шатуна должна занимать положение между вертикальной и горизонтальной плитами. Шатун плотно устанавливают в приспособлении с помощью большой скалки 8, пропущенной через стойки 9. Малую скалку 10 вставляют в обработанное отверстие верхней головки шатуна. Вначале предварительно проверяют скрученность шатуна. Для этого шатун, установленный в горизонтальном положении, вручную поворачивают так, чтобы малая скалка 10 поочередно упиралась на сухари стоек 11. Наличие зазора указывает на наличие скручивания шатуна. Определение величины скручивания и изгиба производят при нахождении шатуна в вертикальном положении. При этом малая скалка 10, соприкасаясь с упорами коромысла 4, находится в контакте с штифтами 2 индикаторов 6 и 7, которые указывают скрученность шатуна.

Индикатор 5 устанавливает отклонение расстояния между осями отверстий верхней и нижней головок, а индикатора 6 -- не параллельность осей отверстий.

После правки и контроля, резко перемещая рукоятку 13, выбивают большую скалку 8, освобождая шатун. Перед началом работы индикаторы приспособления настраивают по эталонному шатуну.

Рис. 13 Приспособление для контроля и правки шатуна:

1, 5, 6, 7--индикаторы, 2--штифты, 3--ось коромысла, 4--коромысло. 8, 10--большая и малая скалки, 9, 11 --стойки, 12--плита, 13--рукоятка.

Ремонт кривошипно-шатунного механизма

Основными дефектами коленчатого вала являются: изгиб, износ шатунных и коренных шеек, износ отверстия под подшипник ведущего вала коробки передач и отверстий фланца наала под болты крепления маховика, Износ шпоночных пазов под шестерни и шкив. Наплавляются с последующей механической обработкой, шлифовкой шейки по диаметру и фрезерованием паза. Забои резьбы под храповик прогоняются метчиком.

Изгиб коленчатого вала двигателя проверяют на стенде, на призмах, установленных на контрольной плите или в центрах токарного станка с помощью индикатора. Изгиб (биение средней коренной шейки относительно крайних) свыше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе. Коленчатый вал устанавливают на призмы крайними коренными шейками, а штоком пресса через медную или латунную прокладку давят на среднюю шайбу со стороны, противоположной изгибу. При этом прогиб должен быть примерно в 10 раз больше устраняемого изгиба. Вал выдерживают под нагрузкой на прессе в течение 2--4 мин. После правки рекомендуется вал подвергнуть термической обработке, т. е. нагреть до 180--200°C и выдержать при этой температуре в течение 5--6 ч. Затем вал проверяют на биение. Биение средних шеек по отношению к крайним шейкам не должно превышать 0,05 мм.

Изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер. Устанавливают один ремонтный размер для всех шатунных шеек и один ремонтный размер для коренных шеек в зависимости от

наименьшего диаметра, полученного в результате обмера и рекомендуемого техническими условиями ремонтного размера. Завершают обработку шеек вала полированием или суперфинишированием до получения требуемой шероховатости поверхности. Полирование осуществляют на полировальных станках полировочной пастой или полировальной лентой. Затем промывают масляные каналы и наружную поверхность вала керосином в специальной ванне. Когда использованы все ремонтные размеры и дальнейшее уменьшение диаметра вала недопустимо, но прочность его достаточна, шейки можно восстановить наплавкой с последующей обработкой под номинальный размер. При выявлении трещин вал выбраковывается.

Основными дефектами маховика являются: трещины плоскости прилегания ведомого диска сцепления к маховику (выбраковывается); износ плоскости прилегания в пределах допустимого на ремонт (устраняется шлифовкой, свыше допустимого - выбраковывается); износ зубчатого венца - венец перепрессовывается; изношенное отверстие во фланце вала под болты крепления маховика обрабатывают разверткой до ремонтного размера в сборе с маховиком. При сборке ставят болты крепления маховика увеличенного ремонтного размера.

Подшипники шатунных и коренных шеек коленчатого вала изготовлены в виде стальных тонкостенных вкладышей, с внутренней стороны залитых антифрикционным сплавом. Заводы выпускают вкладыши как номинального, так и ремонтного размеров. При износе их осуществляют замену вкладышей без какой-либо дополнительной подгонки. Вкладыши заменяют только парами.

Дефекты блока цилиндров устанавливают тщательным осмотром, обмером цилиндров и опрессовкой. Осмотром устанавливают пробойны, сколы, заметные для глаза трещины, срывы резьбы и определяют состояние зеркала цилиндров. Опрессовкой на стенде обнаруживают трещины, не выявленные при осмотре. В рубашку охлаждения блока под давлением 0,4--0,5 МПа нагнетается вода. При этом на блок цилиндров должна быть установлена головка блока или вместо нее чугунная плита с резиновой прокладкой. Поворачивая раму стенда, осматривают блок и устанавливают, нет ли течи воды. При наличии трещин, проходящих через зеркало цилиндров, клапанные гнезда и плоскость разъема, блок цилиндров бракуется. Перед заваркой трещины ее концы засверливают сверлом диаметром 5 мм и разделяют по всей длине шлифовальным кругом под углом 90° на глубину 45 толщины стенки. Трещину заваривают аргонодуговой сваркой, при этом шов должен быть ровным, сплошным и выступать над основным металлом не более 1,0--1,5 мм. Сварочный шов зачищают заподлицо с плоскостью основного металла напильником или наждачным кругом. Затем блок цилиндров подвергают опрессовке на

стенде, проверяя герметичность сварочного шва. Течь воды через шов не допускается. Трещины и пробоины блока цилиндров можно заделывать эпоксидными пастами. Поверхность блока с двух сторон трещины зачищают до блеска металлической щеткой или косточковой крошкой на установке для очистки деталей. На концах трещины просверливают отверстия сверлом диаметром 3--4 мм, нарезают в них резьбу и ввертывают заподлицо заглушки из медной или алюминиевой проволоки.

Трещину обрабатывают под углом 60--90° зубилом или абразивным кругом на глубину 3/4 толщины стенки. На поверхности блока вокруг трещины на расстоянии до 30 мм создают шероховатость насечкой зубилом или дробеструйной обработкой. Ацетоном или бензином обезжиривают подготовленную поверхность блока. Шпателем последовательно наносят слои эпоксидной пасты на подготовленную сухую поверхность. Вначале наносят слой пасты толщиной до 1 мм, резко перемещая шпатель на поверхности блока. Затем наносят второй слой пасты толщиной не менее 2 мм, тщательно втирая ее.

Общая толщина слоя пасты на всей поверхности должна составлять 3--4 мм.

После заделки трещины блок цилиндров выдерживают 25--28 ч до полного затвердевания пасты. Процесс затвердевания пасты можно ускорить подогревом муфельной печью до 100°C или выпариванием отвердителя (полиэтиленполиамин) при температуре 105--110°C с последующей выдержкой при данной температуре в течение 3 ч. Отремонтированную поверхность зачищают драчёвым напильником или абразивным кругом. Потёки пасты срубает зубилом. Наружные пробоины, поддающиеся ремонту, заделывают наложением заплат. Вначале осуществляют зачистку и обезжиривание краев и поверхности вокруг пробоин. Затем наносят пасту и накладывают заплату из стеклоткани толщиной 0,3 мм и прикатывают роликом.

Расстояние от края заплаты до края пробоины должно быть не менее 15--20 мм. После этого наносят второй слой пасты и накладывают вторую заплату так, чтобы она перекрывала первую на 10--15 мм со всех сторон. Заплату прикатывают роликом. В такой последовательности накладывают восемь слоев стеклоткани. Последний слой заплаты покрывают пастой для защиты его от повреждений. После восстановления пробоины заплатами и механической обработки нанесенного слоя пасты блок цилиндров подвергают опрессовке на стенде. Если в течение 5--6 мин просачивание воды не обнаруживается, то ремонт блока выполнен качественно. Трещины блока в рубашке охлаждения можно заделать постановкой штифтов. Вначале по концам трещины просверливают отверстия сверлом диаметром 4--5 мм. Затем этим же сверлом сверлят отверстия по всей длине трещины на расстоянии 7--8 мм одно от другого. Нарезают резьбу и ввертывают медные прутки на глубину, равную толщине стенки блока. Прутки обрезают ножовкой, оставляя

концы, выступающие на 1,5--2,0 мм над поверхностью детали. Сверлят отверстия между установленными штифтами так, чтобы они перекрывали их на $\frac{1}{4}$ диаметра. Нарезают резьбу, ввертывают медные прутки и обрезают их ножовкой, оставляя соответствующие концы. Далее легкими ударами молотка концы штифтов расчеканивают, образуя, плотный шов. Если требуется, то шов выравнивают напильником. Затем блок цилиндров подвергают опрессовке.

Блок цилиндров, имеющий сколы, допустимые для ремонта, восстанавливают наплавкой или приваркой заплаты.

Растачивание является основным способом восстановления гильз. Цилиндр растачивается в размер поршня с учетом величины необходимого теплового зазора и припуска на хонингование (0,06-0,08 мм). После растачивания гильзу подвергают хонингованию. При обработке хонинговальную головку, соединенную со шпинделем станка, вводят в обрабатываемое отверстие (бруски находятся в сжатом состоянии). Вначале осуществляют предварительное, а затем окончательное хонингование. Применяют хонинговальную головку с механическим, гидравлическим или пневматическим разжимным устройством.

Пневматический привод обеспечивает постоянное давление брусков на стенки цилиндра, что повышает качество обработки и производительность процесса хонингования. При этом можно регулировать давление брусков на обрабатываемую поверхность и автоматизировать процесс разжатия брусков по мере изменения диаметра гильзы. Для получения правильной геометрической формы цилиндра в процессе хонингования необходимо установить определенную длину хода головки. Она должна быть такой, чтобы абразивные бруски выходили за торец цилиндра на расстояние, не превышающее 0,2--0,4 их длины. При большем ходе хонинговальной головки наблюдаются погрешности формы, в частности вогнутость, а при меньшем -- бочкообразность.

Рис.14 Хонинговальные головки.

Хонингование осуществляют при непрерывной и обильной подаче смазочно-охлаждающей жидкости в зону обработки. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости применяют керосин или смесь керосина с веретенным маслом.

Хонингование проводится в три этапа: черновое хонингование, чистовое хонингование (в обоих случаях керамическими брусками) и крацевание щетками, состоящими из нейлоновых волокон, армированных карбидами кремния. Во время хонингования обязательно проверяем размер цилиндров. Для предварительного хонингования рекомендуются бруски синтетических алмазов $AlOMxSO$, а для окончательного -- бруски БХ-100х11х9К38БС. Обработку ведут на режимах: окружная частота вращения головки -- 280 мин-1, а скорость возвратно-поступательного движения - 90 двойных ходов в минуту. Припуск на предварительное хонингование устанавливают не более 0,08 мм; окончательное -- 0,04 мм. Окончательная обработка цилиндров двигателя может быть осуществлена шариковыми раскатными головками, позволяющим получить поверхность требуемой точности и заданной шероховатости.

Процесс осуществляют после растачивания или одновременно за один проход обрабатывают отверстие цилиндра резцом и шариком головки.

Изношенные и деформированные гнезда коренных подшипников растачивают до номинального размера. Снятые крышки подшипников обязательно маркируют (ставят номер блока цилиндров и порядковый номер крышки). Плоскости разъема крышки фрезеруют на определенную величину (0,6--0,8 мм) и контролируют индикаторным приспособлением. Фрезеруют и внешний паз в крышке переднего, и фасонный паз в крышке заднего коренного подшипника. Обработанные и принятые ОТК крышки собирают с блоком цилиндров в соответствии с их маркировкой. Собранный блок цилиндров с крышками устанавливают и закрепляют на плите расточного станка. Отверстия коренных подшипников растачивают за один рабочий ход резцами, укрепленными на борштанге до размера, установленного чертежом или техническими условиями. После расточки проверяют размеры отверстия, шероховатость поверхности и межцентровое расстояние между отверстиями коренных подшипников и втулками распределительного вала.

Основными дефектами поршня являются нагар на днище и канавках, износ канавок под кольца, отверстий в бобышках, трещины и царапины на стенках. Для очистки канавок поршня от нагара применяют приспособление в виде стальной ленты с рукоятками, на внутренней поверхности которого закреплены резцы. Вставляя резцы в канавку, и поворачивая приспособление вокруг поршня, удаляют нагар. Поршни с изношенными канавками под поршневые кольца заменяют новыми соответствующих размеров.

Изношенное отверстие в бобышках поршня восстанавливают развертыванием с последующей установкой поршневого пальца увеличенного размера. Незначительные риски или царапины на наружной поверхности поршня удаляют зачисткой наждачной шкуркой. Поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют новыми.

Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Подбор новых колец производят в соответствии с размерами поршня и цилиндра. При подборе к поршню кольца производят прокатку его по канавке, и если нет заеданий, то щупом определяют зазор. В случае заедания кольца в канавке или малого зазора кольцо шлифуют на листе мелкозернистой наждачной бумаги, положенной на поверочную плиту. Зазор по высоте канавки не должен превышать 0,052--0,082 мм для верхнего и 0,035--0,70 мм для остальных компрессионных колец. При подборе по цилиндру определяют зазор в стыке кольца, установленного в цилиндр. Кольцо можно устанавливать в калибр, внутренний диаметр которого равен диаметру цилиндра. При отсутствии или малом зазоре осуществляют подпиливание стыков колец личным напильником. При этом плоскости стыков колец должны быть параллельны. Для компрессионных колец зазор должен быть 0,3--0,5 мм, а для маслосъемных колец -- 0,15--0,45 мм. При зазоре больше нормального кольца бракуются.

Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Осуществляют наращивание пористого хрома, который хорошо удерживает масло. После нанесения слоя хрома пальцы шлифуют под необходимый размер.

При износе по диаметру более 0,03 мм пальцы ремонтируют или заменяют новыми. Рекомендуется при капитальном ремонте двигателя устанавливать поршневые пальцы только номинального размера. Для облегчения сборки их размеры рассортированы на ряд групп.

Основными дефектами шатуна являются изгиб и скручивание стержня, износ отверстия втулки верхней головки и отверстия под втулку, износ отверстия и торцовых поверхностей нижней головки. Изношенные втулки верхней головки шатуна заменяют новыми. Иногда отверстие втулки растачивают или развертывают под увеличенный ремонтный размер поршневого пальца. Отверстия нижней головки шатуна под вкладыш растачивают и шлифуют под номинальный размер после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Последние фрезеруют или шлифуют, используя специальные приспособления. При наличии гальванического участка целесообразно отверстие нижней головки шатуна отремонтировать осталиванием. После осталивания отверстие восстанавливают до номинального размера. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой.

Основными дефектами головки блока являются:

коробление рабочих плоскостей головки: в пределах допустимого, устраняется шлифовкой плоскостей, свыше допустимого - головки бракуются;

срыв резьбы и заломы болтов и шпилек (сорванная резьба восстанавливается постановкой ввёртышей); заломы болтов и шпилек выворачиваются или высверливаются, трещины в неответственных местах завариваются аргонодуговой сваркой).

Контрольные вопросы

1. Объясните, с какой целью проверяют и подтягивают болты крепления головок цилиндров?
2. Почему компрессию проверяют на прогретом двигателе?
3. Назовите детали, техническое состояние которых влияет на величину компрессии?
- 5 Назовите отказы и неисправности КШМ, а также их причины и внешние признаки
- 7 Какие работы выполняются при ЕО, ТО-1, ТО-2 КШМ
- 8 Как производится диагностирование КШМ по величине компрессии цилиндров двигателя
- 9 Как производится диагностирование КШМ по величине утечки сжатого воздуха из цилиндров
- 11 ТР поршней и поршневых пальцев
- 12 ТР поршневых колец
- 13 ТР шатуна
- 15 Какие требования должны соблюдаться по ОТ и ТБ при ремонте КШМ

Практическая работа №4

«Техническое обслуживание и текущий ремонт газораспределительного механизма»

Цель работы: углубить знания о неисправностях деталей газораспределительного механизма, получить практические навыки в техническом обслуживании деталей газораспределительного механизма.

Время выполнения: 4 часа

Задание: Изучить порядок и правила выполнения работ. Оформить отчёт в табличном виде: порядок действий, точки контроля, параметры, виды недостатков, способы устранения, применяемые приборы и инструменты.

Оборудование: двигатель ВАЗ-2103, щуп.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о неисправностях основных элементов газораспределительного механизма и техническом обслуживании этого механизма.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет отчет по практическому занятию.

Теоретические сведения:

Газораспределительный механизм служит для своевременного впуска в цилиндр горючей смеси (у карбюраторных двигателей) или воздуха (у дизелей) и для выпуска отработавших газов.

При тактах сжатия и рабочего хода газораспределительный механизм надежно изолирует камеры сгорания от окружающей среды.

Все четырехтактные карбюраторные двигатели и дизели имеют клапанные газораспределительные механизмы. У этих двигателей впуск горючей смеси или воздуха происходит через впускные клапаны, а выпуск отработавших газов — через выпускные клапаны.

Рис.1 Газораспределительный механизм.

Основные неисправности механизма газораспределения :

нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, подгорание рабочих фасок клапанов и седел, потеря упругости или поломка пружин клапанов, повышенный износ толкателей, штанг, коромысел, направляющих втулок клапанов, опорных шеек, втулок и кулачков распределительного вала, его упорного фланца и зубьев распределительной шестерни.

Необходимо проверить тепловой зазор при наблюдении некоторых характерных симптомов: снизилась мощность, посторонний шум (шелест, звон) низкая компрессия, увеличенный расход топлива, масла, прострелы в глушитель или в впускном коллекторе.

Эту операцию выполняют на холодном двигателе с использованием плоского щупа.

Рис 2 .Регулировка зазоров в распределительном механизме двигателя МеМЗ-968М:1 — щуп.

Рис.3 Регулировка зазора в распределительном механизме двигателя ВАЗ-2101, - 2103, -2105, -2106:

1 — шуп; 2 — регулировочный болт; 3 — контргайка; А — зазор

Регулировку начинают с установки поршня, как правило, первого цилиндра в ВМТ на такте сжатия при совпадении имеющихся меток.

Такт сжатия легко определяется, когда из отверстия при вывернутой свече зажигания и проворачивании вручную коленчатого вала повышающимся давлением будет выталкиваться бумажная пробка или любой пыж, закрывающий отверстие.

Последовательность регулировки клапанов по цилиндрам двигателя приведены в табл.1

Табл.1

Базовая модель автомобиля	Начальное положение по совпадению условных меток ВМТ	Угол поворота коленчатого вала, °	Цилиндр, поршень которого находится в конце такта сжатия	Регулируемые клапаны	Последовательность регулировки каждого клапана	Тепловой зазор при 15...25 °С, мм
ВАЗ-2101, -2105, -2106	Метка на звездочке цепи (шкиве ремня) распределительного вала совпла с меткой на корпусе его подшипников	0 180 360 540	4 2 1 3	8 и 6 4 и 7 1 и 3 5 и 2	1. Ослабить контргайку. 2. Вставить между рычагом и кулачком распределительного вала шуп толщиной 0,15 мм. 3. Завертывать или отворачивать болт с последующим затягиванием контргайки так, чтобы шуп входил с легким защемлением (при затянутой контргайке) в регулируемый зазор	0,14...0,17
ВАЗ-2108	Совместить метки на шкиве и задней крышке зубчатого ремня и затем повернуть на 40...50° (2,5...3 зуба на шкиве)	40...50 220...230 400...410 580...590	3 4 2 1	1 и 3 5 и 2 8 и 6 4 и 7	1. Проверить набором шупов зазор. 2. При несоответствии зазора требуемому надеть на шпильки оправку, утопить толкатель клапана, зафиксировать его в нижнем положении, установив фиксатор.	0,20 — впускного 0,35 — выпускного

Регулирование натяжения цепи или зубчатого ремня.

В двигателях с расположением распределительного вала в головке блока цилиндров необходимо отрегулировать натяжение цепи или зубчатого ремня.

При эксплуатации из-за износа шарнирных соединений звеньев цепи газораспределительного механизма и других деталей привода происходит удлинение цепи, что вызывает ее вибрацию и значительный шум.

Для устранения этого в приводе предусмотрено специальное натяжное устройство.

Рис.4. Привод газораспределительного механизма двигателей ВАЗ:

1 — звездочка газораспределительного вала; 2 — цепь; 3 — ускоритель цепи; 4 — звездочка масляного насоса; 5 — звездочка коленчатого вала; 6 — натяжитель; 7 — колпачковая гайка; 8 — сухарик; 9 — шток; 10 — натяжная пружина; 11 плунжер;

Рис.5. Привод газораспределительного механизма двигателей УЗАМ :

1 — звездочка газораспределительного вала; 2 — цепь; 5 — звездочка коленчатого вала; 6 — натяжитель; 10 — натяжная пружина; 11 — плунжер; 12 — натяжная звездочка; 13 — двухплечный рычаг; 14 — корпус; 15 — пробка; 16 — регулировочный винт; 17 — стопорный винт

Для регулировки натяжения цепи ослабляют фиксирующую колпачковую гайку 7 натяжителя (рис. 4) для двигателей ВАЗ или стопорный винт 17 (рис. 5) для двигателей УЗАМ, затем проворачивают коленчатый вал на 2—3 оборота (правильное натяжение цепи устанавливается автоматически).

После этого колпачковую гайку 7 натяжителя или стопорный винт 17 затягивают при медленном повороте коленчатого вала для обеспечения подгяга тянущей ветви.

При использовании зубчатого ремня в приводе механизма газораспределения двигателя ВАЗ-2108 для его регулировки необходимо (рис. 6):

- снять защитную крышку 7,
- ослабить нижние болты кронштейна для крепления и регулирования положения ролика натяжного устройства 5
- повернуть коленчатый вал на 2—3 оборота в сторону затягивания храповика.
- После того как регулировочная пружина кронштейна автоматически установит натяжение ремня 9, затянуть болты.

На двигателе ВАЗ-2108 натяжение зубчатого ремня считается нормальным, если в средней части ветви между шкивами ремень закручивается на 90° усилием пальцев (15...20 Н).

Если усилие ниже нормы, надо ослабить гайку 10 крепления натяжного ролика 5, повернуть его ось за шестигранную головку на 10... 15° против часовой стрелки и затянуть гайку.

Провернуть коленчатый вал на два оборота и вновь проверить натяжение ремня. По окончании регулировки затянуть гайку 10 (момент 39,2 Н·м).

В случае необходимости замены ремня при чрезмерном удлинении необходимо ослабить ремень привода генератора и снять ремень со шкива.

Отвернуть болт 12(рис. 7), снять шкив 3, завернуть болт 12 и повернуть за него коленчатый вал так, чтобы при совмещении метки С на зубчатом шкиве 2 коленчатого вала с меткой D на корпусе 1 масляного насоса метка А совпала с указателем В.

Затем, ослабив гайку 10, повернуть эксцентрик 11 по часовой стрелке до такого положения, при котором ремень 9 будет максимально ослаблен.

Снять ремень со шкива 8 распределительного вала, с ролика 5 натяжного устройства, валика 4 привода водяного насоса и зубчатого шкива 3 коленчатого вала.

Надеть новый ремень на зубчатый шкив 3 и, натягивая обе ветви ремня, надеть левую ветвь на валик 4 и завести за ролик 5; надеть ремень на шкив 8 и слегка натянуть его натяжным устройством.

Повернуть коленчатый вал на два оборота, убедиться в том, что при совмещении

меток С и D метка А совпадает с указателем В.

При несовпадении меток операцию по установке ремня повторить.

Затем отвернуть болт 12, установить шкив 3 и завернуть болт 12, затянув его окончательно (момент 60 Н-м).

Натянуть ремень по методике, описанной выше.

Рис. 6 Схема привода механизма газораспределителя автомобиля ВАЗ-2108:

1 — корпус масляного насоса; 2 — зубчатый шкив коленчатого вала; 3 — шкив коленчатого вала; 4 — валик привода водяного насоса; 5 — ролик натяжного устройства; 6 — болт; 7 — передняя защитная крышка; 8 — шкив распределительного вала; 9 — зубчатый ремень; 10 — гайка эксцентрика; 11 — эксцентрик; 12 — болт;

Рис. 7 Схема привода механизма газораспределителя автомобиля ВАЗ-2108:

A — метка на шкиве распределительного вала; *B* — указатель на задней защитной крышке; *C* — метка на зубчатом шкиве коленчатого вала; *D* — метка на корпусе масляного насоса; *E* — метка на шкиве коленчатого вала; *G* и *F* — метки на передней защитной крышке; *H* — правая ветвь зубчатого ремня

Контрольные вопросы:

1. Назначение газораспределительного механизма?
2. К чему может привести нарушение тепловых зазоров.
3. Назначение регулировки натяжения цепи или зубчатого ремня?
4. При помощи какого инструмента определяют тепловой зазор? Перечислите основные работы по регулировке натяжения цепи двигателя ВАЗ.
5. Перечислите основные работы по замене натяжного ремня двигателя ВАЗ

Практическая работа №5

«Техническое обслуживание и текущий ремонт смазочной системы»

Цель работы: научиться проверять герметичность соединений системы смазки, уровень масла в двигателе, производить замену моторного масла в двигателе, масляного фильтра, измерять давление масла развиваемое в системе, обнаруживать и устранять неисправности системы смазки двигателя. Научиться проверять герметичность системы охлаждения и отопления, уровень охлаждающей жидкости и заправлять ее в систему; работоспособность термостатов; находить и устранять возможные неисправности системы охлаждения.

Время выполнения: 4 часа

Задание: Изучить порядок и правила выполнения работ. Оформить отчёт в табличном виде: порядок действий, точки контроля, параметры, виды недостатков, способы устранения, применяемые приборы и инструменты.

Оборудование: двигатель ВАЗ-2103, манометр

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о неисправностях основных элементов смазочной системы и техническом обслуживании этого механизма .

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет отчет по практическому занятию.

Теоретические сведения:

Диагностика смазочной системы

Смазочная система служит для уменьшения трения движущихся деталей двигателя, а также для их охлаждения при нагревании во время работы. С этой целью между трущимися поверхностями деталей вводится масло. Моторные масла. В смазочных системах двигателей применяются только специальные масла, называемые моторными. По вязкостно-температурным свойствам моторные масла подразделяются согласно международной классификации SAE*, а по эксплуатационным свойствам - согласно классификации API. Числа в марке масла указывают его вязкость. Масла с латинской буквой «W» в обозначении относятся к зимним (от англ. winter- зима). В обозначении летних масел буква «W» отсутствует. Например, в средней полосе России летом следует использовать масло SAE 30, а зимой - SAE 15W. Всесезонные масла имеют двойное обозначение, например SAE 15W-30. Этому маслу по вязкости соответствует отечественное масло М-53/12. Буква «з» в индексе означает, что масло загущено присадками. Чем меньше первое число в марке, тем легче пуск двигателя в мороз. Чем больше второе число, тем выше вязкость масла в теплое время года и тем оно более

предпочтительно для южных районов, а также изношенных двигателей.. По эксплуатационным качествам масла для бензиновых двигателей согласно классификации API разделяют на группы. В настоящее время используются масла групп SJ и SL (по классификации API), а по отечественной классификации - Г и Д. По способу изготовления масла подразделяются на минеральные, полусинтетические и синтетические. Последние обладают лучшими характеристиками и более высоким качеством, но при этом они существенно дороже. Следует заметить, что применимость масла для данного двигателя определяется не способом его производства, а только вязкостно-температурными характеристиками и уровнем качества. В смазочной системе двигателя следует применять только моторные масла. Недопустимо смешивание минеральных и синтетических масел, а также масел различных производителей, даже имеющих одинаковые вязкостно-температурные характеристики и уровни качества. Для доливки следует использовать только масло, аналогичное залитому в смазочную систему двигателя. При эксплуатации автомобиля следует регулярно проверять уровень масла в двигателе, при необходимости доливать его и заменять строго в соответствии со сроками, указанными производителем автомобиля (двигателя) или изготовителем масла. Одновременно с маслом следует заменять масляный фильтр. Правильный выбор и своевременная замена масла в смазочной системе -залог долговечной безаварийной работы двигателя вашего автомобиля.

Назначение смазочной системы, её виды

Назначение смазочной системы заключается в подводе к трущимся деталям двигателя достаточного количества масла, необходимого для уменьшения трения за счет создания масляной пленки между сопряженными деталями, охлаждения их поверхностей, удаления частиц металла, образующихся вследствие износа, и защиты деталей от коррозии. По способу подвода масла к трущимся поверхностям деталей двигателя смазочные системы разделяют на принудительные, с разбрызгиванием и смешанные (комбинированные). В принудительных смазочных системах трущиеся детали двигателя смазываются под давлением, создаваемым насосом. Масляный насос заставляет масло непрерывно циркулировать в системе. В большинстве современных двигателей смазка производится принудительно по циркуляционной системе. К принудительной системе относят также смазку с дозированной подачей масла смазочными насосами высокого давления. Смазочная система разбрызгиванием самая простая. Масло из картера разбрызгивается специальными черпачками, имеющимися на нижних головках шатунов. При этом образуются мельчайшие капельки масла, которые оседают на всех деталях двигателя, расположенных в полости картера, и смазывают их. Масло, стекающее с

деталей, скапливается в нижней части картера и опять разбрызгивается черпачком. Смазочная система, при которой все детали двигателя смазывались бы только разбрызгиванием, в настоящее время не применяется. Смешанная смазочная система (циркуляционная под давлением и разбрызгиванием) чаще всего используется в современных двигателях. При этой системе принудительно, как правило, смазываются шатунные и коренные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, приводы вспомогательных агрегатов и иногда поршневая головка шатуна. Разбрызгиванием, т. е. маслом, вытекающим из коренных и шатунных подшипников, смазываются гильза цилиндра, поршень, поршневые кольца и другие детали.

Устройство смазочной системы

В современных автомобильных двигателях применяется комбинированная смазочная система, при которой наиболее нагруженные детали смазываются под давлением, а остальные - разбрызгиванием. Смазочная система включает в себя поддон 13 (рис. 1) картера, масляный насос 1 и фильтр 10. Масло заливается через маслозаливную горловину в поддон картера. Уровень масла в картере проверяется на неработающем двигателе при помощи маслоизмерительного стержня (щупа) 15. Уровень должен находиться между отметками «макс» и «мин». Некоторые двигатели оснащены электронными датчиками, сообщающими водителю о понижении уровня масла загоранием контрольной лампы на панели приборов. При работе двигателя масло отбирается из поддона картера масляным насосом через маслоприемник 12 и под давлением подается к масляному фильтру. Очищенное в фильтре масло по каналам и главной масляной магистрали 3 в блоке цилиндров поступает к коренным подшипникам коленчатого вала, опорным шейкам распределительного вала 6 и толкателем 5 привода клапанов. От коренных подшипников масло поступает по каналам 9 к шатунным подшипникам и поршневым пальцам. Стекая со смазанных деталей, масло разбрызгивается коленчатым валом и смазывает стенки цилиндров, поршней и других деталей. Давление масла в смазочной системе двигателя водитель контролирует по манометру или контрольной лампе (сигнализатору 7) красного цвета на панели приборов. Лампа загорается при аварийно низком давлении масла. Если это произошло при работе двигателя, то необходимо остановить двигатель и выяснить причину неисправности. Масляный фильтр 10 очищает масло от механических примесей и продуктов изнашивания деталей двигателя. Он может быть неразборным или разборным со сменным фильтрующим элементом.

Рис.1 Схема смазочной системы.

1 - масляной насос; 2 - перепускной клапан; 3 - масляная магистраль; 4 - коленчатый вал; 5 - толкатель привода клапанов; 6 - распределительный вал; 7 - сигнализатор аварийного давления масла; 8 - датчик давления масла; 9 - масляной канал; 10 - масляной фильтр; 11 - редукционный клапан; 12 - маслоприемник насоса; 13 - поддон; 14 - пробка для слива масла; 15 - маслоизмерительный стержень.

Требования к смазочной системе

Регистр предъявляет к смазочной системе следующие требования: главный двигатель должен обслуживаться двумя циркуляционными насосами основным и резервным, один из которых может иметь привод от двигателя; каждый вспомогательный двигатель, а также двигатель аварийного дизель-генератора должен иметь независимую смазочную систему; концы сливных труб из картера в сточную цистерну должны располагаться так, чтобы они при любых условиях эксплуатации были постоянно погружены в масло; при сепарации необходимо исключить смешивание масла главного и вспомогательного двигателей; для очистки масла обязательна установка одного фильтра грубой очистки на всасывающем трубопроводе насоса, двух фильтров (или одного сдвоенного) тонкой очистки на нагнетательном трубопроводе, пропускная способность каждого фильтра должна на 10 % превышать наибольшую подачу насоса; смотровые стекла на маслопроводах должны быть жаростойкими; объем сточно-циркуляционной цистерны должен вмещать все масло, находящееся в системе, с учетом нагревания и

вспенивания; уровень в цистернах должен быть не более 0,7 - 0,8 ее высоты; вместимость запасной цистерны должна обеспечивать заполнение системы маслом до рабочего уровня; цистерны, насосы, фильтры в местах возможной утечки масла должны иметь поддоны.

Система смазки и замена масла .

Диагностика системы смазки и замена масла

Техническое состояние элементов смазки является одним из главных факторов, определяющих долговечность двигателя. Давление масла в магистрали - это основной показатель работоспособности системы. При работе исправного двигателя после пуска и последующего прогрева давление масла должно быть не менее 50 кПа при вращении коленчатого вала на минимальной частоте, а при номинальной частоте его вращения давление должно составлять 340-450 кПа. Обязательно нужно помнить, что недостаточное давление масла в магистрали даже при непродолжительной работе может повлечь за собой серьезные поломки деталей. Осуществлять контроль над давлением масла можно с помощью манометра или сигнальной лампочки, которая загорается при запуске двигателя. Если давление масла находится в норме, то при работающем двигателе лампочка должна гаснуть. Следует заметить, что контрольная лампочка может и загораться, и мигать в режиме холостого хода, но это не является последствием неисправности системы смазки. При внезапном падении давления масла необходимо остановить автомобиль, далее заглушить двигатель, а также проверить в картере уровень масла и удостовериться в надежности контактов в цепи датчика, до указателя, показывающего давление масла. Далее надо проверить исправность масляного насоса и исправность датчика. Чтобы это сделать, надо вывернуть датчик из блока цилиндров, а также повернуть коленчатый вал пусковой рукояткой. Масло, вытекающее из отверстия сильной струей, свидетельствует о неисправности датчика, а также о необходимости его заменить. Сам двигатель можно продолжить эксплуатировать. В случае если масло вообще не вытекает, то этот факт означает, что давления в системе смазки нет, и двигатель нельзя эксплуатировать. Перед тем как заменить, надо снять защиту, если она, конечно, имеется. Далее надо подставить какую-либо емкость и открутить пробку, закрывающую сливное отверстие. После того как старое масло полностью стечет, нужно крепко зажать эту пробку. Периодически надо осуществлять за этой системой. Для этого надо проверять уровень масла в картере двигателя, а также своевременно должна происходить и замена масла. Уровень должен находиться около верхней метки на щупе, измеряющем масло. При его проверке нужно оценить цвет и прозрачность масла, когда оно стекает со щупа. Если автомобиль движется со скоростью 80-120 км/ч, то при нормальном состоянии двигателя и температуре охлаждающей жидкости 80-90 град. С давление масла в системе должно быть в пределах

кгс/кв.см. При работе двигателя на минимальных оборотах холостого хода допускается уменьшение давления масла до уровня не ниже 0,3 кгс/кв.см. На части автомобилей манометр не входит в штатную комплектацию. Проверить давление можно с помощью контрольного манометра, который имеется в арсенале многих, в том числе и не самых продвинутых, авторемонтных мастерских. Прибор подключают на место штатного датчика, а давление определяют при работе двигателя с частотой вращения коленчатого вала не ниже 3 тыс. об/мин. Несоответствие величины давления масла приведенным величинам является тревожным симптомом и указывает на появление в системе смазки неисправностей, а работа двигателя с низким давлением масла чревата самыми непредсказуемыми последствиями, то есть заклинят и провернутся вкладыши коленчатого вала (чаще всего шатунные, поскольку они первыми испытывают масляное "голодание"). Потребуется дорогостоящий ремонт, так что откладывать в долгий ящик выяснение причин низкого давления - себе дороже. Чаще всего причиной недостаточного давления в системе смазки, если только не отказал датчик, что тоже не редкость, становятся чрезмерные зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала, через которые масло, не встречая сопротивления, активно вытекает из системы. Для устранения дефекта двигатель разбирают, шейки коленвала перешлифовывают, вкладыши заменяют. Иногда виновником низкого давления оказывается редукционный клапан - если из-за загрязнения масла под клапан попали посторонние частицы. Случается, что загрязнилась сетка маслоприемника, после удара маслокартером о камень на дороге сломался маслозаборник, по причине износа требует ремонта масляный насос. Наконец, возможна и такая причина, как низкий уровень масла. Слишком высокое давление масла не так опасно, как низкое, однако оно может просигнализировать о засорении каналов системы смазки. Ремонт системы смазки заключается не только в обнаружении и ликвидации причин низкого давления в системе, проверке состояния узлов системы после их разборки, но и в устранении течей по различным прокладкам и манжетам, имеющим свойство с течением времени терять герметичность. Что касается технического обслуживания системы, то здесь следует строго придерживаться рекомендаций завода-изготовителя автомобиля в части вязкостно-температурных и качественных характеристик моторного масла и сроков его замены (разумеется, с одновременной заменой масляного фильтра). Сливать отработанное масло лучше на прогретом двигателе - тогда оно хорошо и быстро "уходит" из поддона. Иногда старый фильтр не удастся сорвать с места вручную, даже обернув его корпус наждачной бумагой. В крайнем случае, фильтр можно пробить насквозь (его все равно выбрасывать) длинной отверткой, и действовать ею как рычагом, но лучше для этого дела иметь специальный ключ, который

можно приобрести в автомагазине или изготовить самостоятельно. Перед установкой нового фильтра резиновое кольцо под ним слегка смазывают маслом. Заворачивают новый фильтр на место только вручную. После заправки свежим маслом двигатель следует завести, дать ему немного поработать и проверить, не появились ли течи масла вокруг фильтра и по сливной пробке поддона. Двигатель останавливают, вновь проверяют уровень масла и при необходимости его доливают.

Техническое обслуживание смазочной системы.

Значение и сущность технического обслуживания и ремонта автомобилей

Чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы: воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации; воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля.

Комплекс мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания и носит профилактический характер, а второй - систему восстановления (ремонта). У нас в стране принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Сущность этой системы состоит в том, что техническое обслуживание осуществляется по плану, а ремонт - по потребности.

Принципиальные основы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей установлены действующим Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Определение технического состояния агрегатов особенно необходимо, когда узел или агрегат отказал. По отдельным практически установленным признакам можно найти сопряжение или узел, где нарушена работоспособность. Но это крайний случай. Желательно момент наступления отказа предвидеть заранее с тем, чтобы его исключить. В практических условиях узел (агрегат) ремонтируют, детали заменяют на основе имеющегося опыта эксплуатации автомобилей в заданных условиях, пробег до ремонта оценивают по статистическим данным с большой погрешностью. Повышение точности оценки технического состояния агрегата позволяет уменьшить затраты на ремонт неисправного агрегата за счет прогнозирования пробега автомобиля до наступления предельного изменения технического состояния, если известны предельная величина, закономерность изменения критерия в процессе эксплуатации и состояние узла (агрегата) за предыдущий пробег.

Техническое обслуживание включает следующие виды работ: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехническое и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов и механизмов.

Если при техническом обслуживании нельзя убедиться в полной исправности отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных стендах и приборах.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание согласно действующему Положению подразделяется на следующие виды:

- ежедневное (ЕО),
- первое (ТО-1),
- второе (ТО-2)
- сезонное (СО) технические обслуживания.

Положением предусматривается два вида ремонта автомобилей и его агрегатов: текущий ремонт (ТР), выполняемый в автотранспортных предприятиях, и капитальный ремонт (КР), выполняемый на специализированных предприятиях. Каждый вид технического обслуживания (ТО) включает строго установленный перечень (номенклатуру) работ (операций), которые должны быть выполнены. Эти операции делятся на две составные части контрольную и исполнительскую. Контрольная часть (диагностическая) операций ТО является обязательной, а исполнительская часть выполняется по потребности. Это значительно сокращает материальные и трудовые затраты при ТО подвижного состава. Диагностика является частью технологического процесса технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей, обеспечивая получение исходной информации о техническом состоянии автомобиля. Диагностика автомобилей характеризуется назначением и местом в технологическом процессе технического обслуживания и ремонта. Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется ежедневно после возвращения автомобиля с линии в межсменное время и включает: контрольно-осмотровые работы по механизмам и системам, обеспечивающим безопасность движения, а также кузову, кабине, приборам освещения; уборочно-моечные и сушильно-обтирочные операции, а также дозаправку автомобиля топливом, маслом, сжатым воздухом и охлаждающей жидкостью. Мойка автомобиля осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий и санитарных требований, а также от требований, предъявляемых к внешнему виду автомобиля. Как правило, техническое обслуживание нового автомобиля, находящегося в личном

пользовании, проводят после обкатки (через 2... 3 тыс. км пробега), а затем через каждые 15 тыс. км (ТО-1) и каждые 30 тыс. км пробега (ТО-2).

Основными неисправностями системы смазки являются:

- износ или повреждение масляного насоса;
- засорение масляного фильтра;
- неисправность датчика давления масла;
- низкий уровень масла
- повреждение прокладки масляного насоса;
- слабое закрепление масляного фильтра;
- засорение системы вентиляции картера

Основные причины указанных неисправностей:

- нарушение правил эксплуатации (использование некачественного масла нарушение периодичности замены масла и фильтра);

- неквалифицированное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы смазки;

- предельный срок эксплуатации элементов системы. Внешними признаками неисправностей системы смазки являются:

- низкое давление масла;

- повышенный расход масла. О понижении давления масла сигнализирует соответствующая лампа на панели приборов автомобиля. При понижении давления масла дальнейшая эксплуатация автомобиля запрещена. Повышенный расход масла определяется с помощью щупа по уровню масла в двигателе. На ряде автомобилей осуществляется электронный контроль уровня масла в двигателе (соответствующая контрольная лампа на панели приборов).

Ремонт системы смазки

Повышенный расход масла в первую очередь зависит от двух вещей: состояния направляющих клапанов и поршневых колец. Если направляющие клапанов изношены, если есть слишком большой зазор между ними и штоками клапанов, или если маслоотражательные колпачки потеряли эластичность, имеют трещины, отсутствуют, повреждены или неправильно установлены, поршни двигателя будут всасывать масло вниз по направляющим в цилиндры. Двигатель может по-прежнему иметь хорошую компрессию, но потреблять много масла. Способ решения этой проблемы предусматривает замену направляющих и самих клапанов вместе с маслоотражательными колпачками. Если расход масла происходит из-за изношенных или сломанных колец, или износа цилиндра двигателя, то компрессия в цилиндре, как правило, будет низкой. На

двигателях наиболее частой причиной повышенного расхода является залегание маслосъемных колец, при этом компрессия остается в установленных производителем допусках. Возможными причинами этого дефекта, при котором маслосъемные кольца теряют свою подвижность, являются: нарушение температурного режима работы двигателя, продолжительная работа на высоких оборотах и нагрузках, несоблюдение интервалов замены масла. В этих случаях возможными вариантами решения является замена комплекта поршневых колец, при отсутствии предельного износа поршней и цилиндров. А в случае выхода за пределы допуска - гильзование либо замена «короткого» блока. Течь масла в задней части двигателя, чтобы масло не вытекало в местах выхода концов коленчатого вала, используют маслоотражатели разной конструкции, сальники и упругие резиновые кольца - манжеты.

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 №6

«Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения»

Цель работы: углубить знания о неисправностях деталей системы охлаждения, получить практические навыки в техническом обслуживании деталей системы охлаждения.

Время выполнения: 2 часа

Задание: Изучить порядок и правила выполнения работ. Оформить отчет в табличном виде: порядок действий, точки контроля, параметры, виды недостатков, способы устранения, применяемые приборы и инструменты.

Оборудование: двигатель ВАЗ-2103.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о неисправностях основных элементов системы охлаждения в техническом обслуживании этого механизма.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет отчет по практическому занятию.

Теоретические сведения:

Система охлаждения служит для обеспечения нормального теплового режима (85–90°C) работы двигателя при различных условиях. От технического состояния системы охлаждения « значительной степени зависят надежность и экономичность работы двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах. Необходимость ремонта системы охлаждения возникает в случае постоянного перегрева или переохлаждения охлаждающей жидкости, снижения ее уровня из-за утечки, повышенного шума при работе жидкостного насоса. Перед каждой длительной поездкой необходимо обязательно проверять уровень жидкости. В автомобилях „Опель-заправочная емкость находится под капотом рядом с двигателем на левом крыле. На холодном двигателе уровень жидкости должен находиться немного выше отметки „Kalt- (холодный). На горячем двигателе уровень жидкости в емкости поднимается. При доливании жидкости надо использовать тот же антифриз, который был залит в систему охлаждения, что обеспечивает нормальную работу двигателя при температуре до -25°C.

Уровень жидкости перед каждой длительной поездкой необходимо проверить. Если уровень охлаждающей жидкости в холодном состоянии ниже отметки „MIN-, следует жидкость долить. У автомобилей с системой контроля уровня охлаждающей жидкости о снижении уровня оповещает сигнальная лампочка на панели приборов.

Заливая охлаждающую жидкость в систему, необходимо открывать кран контроля уровня на расширительном бачке, пробку радиатора, сливные краны радиатора и блока цилиндров и закрывать их после появления из них жидкости. Крышку расширительного бачка сначала следует открыть на один оборот и сбросить давление. После этого отвертывают крышку до конца и снимают. Открывая крышку расширительного бачка, нужно быть осторожным, так как можно обжечься. В радиаторе уровень охлаждающей жидкости должен достигать нижнего торца его горловины. После пуска двигателя и его работы в режиме холостого хода около минуты нужно проверить уровень жидкости в радиаторе и при необходимости долить ее.

Для слива жидкости из системы охлаждения, нужно снять пробку радиатора и открыть сливные краны радиатора, блока цилиндров и отопителя при наличии предпускового подогревателя открыть краны котла, насосного агрегата. После полного слива жидкости у автомобиля на стоянке спускные краны следует оставить открытыми. Слитая охлаждающая вода ядовита, поэтому ее нельзя сливать в водоемы и почву. Повторно охлаждающую жидкость также не применяют.

Доливают в систему охлаждения готовую смесь антифриза и чистой, не жесткой воды. Вид антифриза и антикоррозионных добавок, соответствующих системе охлаждения, определяет производитель. Перед заливкой новой жидкости следует промыть систему антинакипином для удаления накипи и ржавчины.

Залив дополнительное количество жидкости, необходимо завернуть крышку бака. Если уровень жидкости слишком часто понижается, необходимо проверить систему на герметичность. Концентрацию антифриза проверяют ареометром. Перед проверкой плотности жидкости двигатель прогревают. Полностью охлаждающую жидкость обновляют только после ремонта системы охлаждения либо головки блока цилиндров или ее прокладки, или двигателя в целом, связанного с заменой какой-либо части. Защитные антикоррозийные компоненты новой охлаждающей жидкости осаждаются на деталях. Этот слой долгое время служит защитой от коррозии.

В случае замерзания кранов в открытом положении закрывать их нужно после заливки в систему жидкости в процессе прогрева двигателя, когда из кранов потечет жидкость. Необходимо систематически следить за состоянием всех уплотнителей и не допускать течи жидкости из системы охлаждения.

При проверке технического состояния системы охлаждения определяют ее герметичность и тепловой баланс. Заключение о герметичности системы делают, убедившись при осмотре в отсутствии утечки охлаждающей жидкости при работающем и неработающем двигателе, а также по скорости убывания жидкости из расширительного

бачка в процессе эксплуатации автомобиля. О тепловом балансе системы судят по времени прогрева двигателя и поддержанию его номинальной рабочей температуры при нормальной нагрузке. Проверка производится с помощью указателя температуры охлаждающей жидкости.

Если температура двигателя удерживается в пределах 80–95°C при движении нагруженного автомобиля со скоростью 80–90 км/час, значит, система охлаждения обеспечивает его работу в оптимальном температурном режиме. Работоспособность радиатора определяют по разности температур охлаждающей жидкости в его верхней и нижней частях. Разность должна составлять от 8 до 12°C. Если она уменьшается, это свидетельствует о наличии накипи или загрязнения в трубках радиатора.

Для автоматического регулирования температуры жидкости в системе охлаждения двигателя и ускорения прогрева после пуска служит **термостат**, работоспособность которого можно проверить без снятия его с двигателя и после его снятия с двигателя. Термостат обеспечивает быстрый прогрев двигателя после пуска при низких температурах воздуха, а также открывает большой круг охлаждения, спасая двигатель при высоких температурах. При неисправном термостате двигатель долго прогревается до рабочей температуры, а затем перегревается. При неисправности термостата зимой также ухудшается обогрев салона.

При проверке работоспособности термостата без снятия с двигателя двигатель запускают и прогревают его до рабочей температуры. В ходе прогрева проверяют температуру отходящего патрубка радиатора. Если патрубок и радиатор нагреваются медленно, это свидетельствует о заклинивании термостата или об его отсутствии.

В случае, когда термостат снимают с двигателя, из него сливают охлаждающую жидкость, отвинчивают крышку, вынимают термостат, очищают его от накипи и грязи, прочищают маленькое отверстие в клапане и помещают его в емкость с теплой водой. Используя обычную воду, нужно учитывать, что температура охлаждающей жидкости в некоторых двигателях может превышать 100°C, часто применяют технический глицерин, температура кипения которого выше. Если используется вода, можно установить только начало открытия клапана.

Жидкость постепенно нагревают. При температуре 80—85°C должно начаться открытие клапана термостата. Клапан автомобилей „Форд— и „Фольксваген— при такой температуре только начинает открываться, он открывается при температуре 92°C. На большинстве дизельных двигателей клапан открывается при температуре 69–72°C (рис. 1) Термостат неисправен, если клапан открывается не вовремя.

Рисунок 1. Горячая ванная для термостата

Термостат некоторых автомобилей проверяют по изменению его размера при нагревании. После его нагревания до 100°C его размер должен быть примерно на 7 мм больше, чем до нагревания. Когда термостат остыл, проверяют, полностью ли закрывается его регулировочный клапан.

Чтобы определить величину хода точнее, можно использовать индикатор часового механизма на кронштейне. Дальнейшее повышение температуры до 90—110°C должно привести к полному открытию клапана. Если после этой проверки термостат не удовлетворяет указанным условиям, его необходимо заменить.

Контроль температуры охлаждающей жидкости в автомобиле „Опель“ осуществляется термометром со стрелочным указателем, расположенным на приборной панели. О температуре жидкости говорит положение стрелки на трехцветном циферблате. Если стрелка находится в черном секторе — рабочая температура нормальна. Если стрелка находится в красном секторе, значит, температура повышена, двигателю угрожает опасность. Необходимо остановиться и выяснить причину повышения температуры. Причиной могут быть засорение ребер охлаждения радиатора, недостаточный уровень охлаждающей жидкости, отсоединение провода электровентилятора. Нахождение стрелки термометра в голубом секторе указывает на то, что двигатель еще не достиг нормальной рабочей температуры.

Неисправностями системы охлаждения, вызывающими необходимость ремонта, могут быть:

- постоянный перегрев охлаждающей жидкости;
- постоянное переохлаждение охлаждающей жидкости;
- снижение ее уровня в результате утечки;
- повышенный шум при работе жидкостного насоса;
- возникновение электролиза в охлаждающей жидкости.

Перегрев двигателя может быть вызван такими причинами, как:

- недостаток охлаждающей жидкости в системе охлаждения из-за утечки или выкипания;
- засорение системы;
- заклинивание термостата в закрытом состоянии или жалюзи в закрытом положении;
- неправильная установка угла опережения зажигания;
- обрыв ремня привода вентилятора;
- пробуксовка ремня привода вентилятора;
- отказ в работе электромuffты вентилятора;
- отказ в работе гидромuffты вентилятора.

Перегрев вызывает детонацию двигателя, которая увеличивает износ цилиндров и поршневых колец, приводит к прогоранию поршней и снижению срока работы подшипников скольжения — вкладышей.

В автомобиле типичными неисправностями системы охлаждения являются подтекания и недостаточная эффективность охлаждения двигателя. Причиной подтеканий являются повреждения шлангов и их соединений, сальника жидкостного насоса, порча прокладок, трещины, а причиной недостаточного охлаждения двигателя могут быть пробуксовка ремня вентилятора или его обрыв, поломка водяного насоса, неисправность термостата, внутреннее или внешнее загрязнение радиатора или накипь. При ремонте японских автомобилей необходимо аккуратно снимать резиновые шланги и трубки. Не следует пытаться снять их с патрубков и металлических трубок, просто дернув за свободный конец. Таким образом можно оборвать трубку или шланг. При надевании любых резиновых шлангов на патрубки необходимо смазать любой смазкой сам патрубок и то место на шланге, на котором крепится хомут, ибо резина имеет большой коэффициент трения, а для герметизации необходимо, чтобы она плотно прилегала ко всем неровностям поверхности, где проходит уплотнение.

Шланги охлаждающей жидкости необходимо проверять на отсутствие трещин путем сжатия и перегиба. Затвердевшие шланги заменяют. Необходимо проверить, надежно ли шланги закреплены хомутами и в нормальном ли состоянии прокладка крышки заливки жидкости на расширительном бачке.

В японских автомобилях все вакуумные трубки промаркированы. Трубки, имеющие одинаковую маркировку, где-то соединяются между собой. В некоторых случаях имеется маркировка патрубков, на которые надеваются эти трубки, а моторном отсеке или на капоте находится схема подсоединения вакуумных магистралей с их маркировкой.

Прежде чем снимать шланг в любом зарубежном автомобиле, необходимо понять, для чего он необходим, чтобы при сборке без труда установить его на место. После снятия любого шланга, трубок или жгута проводов нужно выяснить, куда по ошибке можно его подключить, и для того, чтобы ошибки не случилось, записать, откуда этот шланг был отсоединен.

При перегреве двигателя нарушается процесс сгорания топливно-воздушной смеси, увеличение сил трения приводит к возрастанию расхода топлива и снижению мощности двигателя.

Постоянное понижение температуры также уменьшает мощность двигателя и увеличивает расход топлива. Кроме того, понижение температуры в системе охлаждения ведет к износу деталей цилиндропоршневой группы из-за смывания топливом масла со стенок цилиндров. Происходит разжижение масла топливом, которое попадает в масляный картер, более интенсивное образование смоляных отложений на поршневых кольцах и поршнях. Переохлаждение двигателя возможно при заклинивании термостата в открытом состоянии или отсутствии самого термостата, неисправности электропривода вентилятора или гидропривода вентилятора.

Если охлаждающая жидкость попадает в цилиндры двигателя, то это приводит к интенсивному коррозионно-механическому изнашиванию двигателя. Утечка жидкости в масляный картер разжижает масло и делает его пенящимся, что ведет к износу деталей цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма.

Проверка радиатора

Если при проверке радиатор оказывается теплым только в верхней части, а нижний шланг радиатора не прогревается, значит, радиатор засорен маслом, накипью или ржавчиной, что является причиной снижения теплоотдачи радиатора и перегрева двигателя.

При утечке охлаждающей жидкости из радиатора, если найти место утечки не удастся, радиатор проверяют на герметичность непосредственно на автомобиле или снимают его. Проверяя радиатор на автомобиле, его заполняют водой, закрывают патрубки заглушками, оставляя один открытым, через него в радиатор подают воздух под давлением примерно 1 кгс/см²). Место утечки определяют по месту появления воды.

Если радиатор необходимо снять, из него сливают охлаждающую жидкость. Для этого со шлангов снимают хомуты и, если имеется отдельный расширительный бак, с него снимают соединительный шланг. Далее снимают шланг с патрубка головки блока цилиндров; при автоматической коробке передач снимают с радиатора масляные шланги; отключают провода от термовыключателя и вентилятора; отвинчивают кронштейн

радиатора и вынимают радиатор вместе с кожухом вентилятора. В некоторых моделях радиатор вынимают из отсека двигателя, предварительно отсоединив от кожуха.

Заменяя радиатор, необходимо переставить кожух вентилятора и термовыключатель на новый радиатор. Проверяют состояние кронштейнов радиатора и поврежденные заменяют. Радиатор закрепляют на кронштейнах и затем действуют в последовательности, обратной снятию.

После снятия радиатора с автомобиля закрывают его заливную горловину и патрубки, оставив один патрубок открытым. Через этот патрубок в радиатор подают воздух под давлением 1 кгс/см². Радиатор помещают в емкость с водой и наблюдают за появлением пузырьков воздуха, которые подскажут место утечки.

Частыми дефектами у радиаторов бывают пробоины, вмятины, трещины на бачках, поломки и трещины на пластинах каркаса, нарушение герметичности в местах пайки, повреждение охлаждающих пластин или трубок, отложения накипи.

Как правило, поврежденные трубки радиатора паяют. Если запаять трубки нельзя, их заглушают путем пайки верхнего и нижнего концов. На радиатор допускается заглушать таким образом только три трубки. При большем числе поврежденных трубок их нужно заменить новыми или заменить целиком радиатор. Для нагрева при опайке в трубки вводят стальные стержни. На их место устанавливают новые или запаянные трубки, концы которых развальцовывают и припаивают к опорным пластинам сердцевины. Поломки и трещины на пластинах крепления радиатора заваривают газовой сваркой. Отремонтированный радиатор проверяют на герметичность и перекос.

В настоящее время многие легковые автомобили имеют радиатор с сердцевиной из алюминиевого сплава и пластмассовыми бочками. Такие радиаторы, как правило, ремонту не подлежат, и при повреждении их заменяют.

Одной из причин неисправностей системы охлаждения с радиатором, изготовленным из алюминиевого сплава, и температурным датчиком включения вентилятора (термовыключателем, находящимся под напряжением) является электролиз. Электролиз — это реакция разложения раствора химических веществ при прохождении через них электрического тока. Признаки возникновения электролиза следующие: засорение трубок радиатора, наличие белого налета возле его негерметичных мест и отложений зеленоватого цвета возле термовыключателя. При их появлении необходимо проверить соединения электрических приборов системы охлаждения.

В радиаторы, изготовленные из алюминия, не рекомендуется в качестве охлаждающей жидкости заливать воду, так как использование воды приводит к коррозии трубок радиатора.

Негерметичность соединений шлангов системы охлаждения со штуцерами и патрубками, неплотность соединений фланцев патрубков, негерметичность сливных пробок и крана отопителя, повреждения шлангов, трещины в бачках и сердцевине радиатора, износ сальникового уплотнителя жидкостного насоса вызывают подтекание, утечку охлаждающей жидкости. Жидкостные насосы проверяют на отсутствие утечек через нижнее контрольное отверстие.

Для поддержания жидкостного насоса в исправном состоянии необходимы его своевременный осмотр и обслуживание. Техническое обслуживание жидкостного насоса заключается в своевременной регулировке натяжения приводного ремня, смазке шариковых подшипников, замене деталей уплотнения крыльчатки насоса. У некоторых автомобилей, чтобы избежать поломки корпуса жидкостного насоса, при его разборке необходимо пользоваться специальным съемником. Крыльчатку жидкостного насоса нельзя снимать съемником, который применяют для снятия приводных шкивов или ступиц, иначе она будет повреждена или выведена из строя, так как изготовлена из пластмассы или чугуна и легко ломается.

Для устранения утечки охлаждающей жидкости из насоса заменяют текстолитовую шайбу и резиновые манжеты или сальник. Сальник жидкостного насоса, прокладки и зубчатый ремень, если используется ременной привод, а также ременной шкив при ремонте насоса нужно заменить. Производить разборку и сборку насоса с применением ударов молотка нельзя. Подшипники насоса смазывают до тех пор, пока свежая смазка не появится из контрольного отверстия. Избыток масла нужно удалить, так как оно может попасть на приводной ремень.

При попадании в картер двигателя воды из системы охлаждения прежде всего нужно заменить прокладку головки/ блока. Однако случается, что причина не в ней, а в трещине во внутренней стенке головки блока. Когда после остановки двигателя клапан открыт, вода проникает через него в цилиндр и далее в картер. В этом случае для устранения неисправности головку блока заменяют.

Если жидкостный насос при работе издает шум, необходимо проверить его осевой люфт. В автомобилях ВАЗ жидкостный насос порой при снижении оборотов двигателя начинает издавать резкий скрипучий прерывистый звук. Появляется он в результате износа двигателя. Нагнетание смазки в подшипник лишь на время может этот звук устранить. Причиной неисправности, как правило, бывает стопорящий винт, ненадежно закрепляющий подшипник в корпусе. Слегка покачиваясь, он издает резкий звук от трения наружной обоймы. Чтобы избавиться от звука, можно заменить штатный стопорящий винт болтом длиной 17 мм с резьбой М6 и головкой под ключ на 10 мм.

Стержень болта стачивают на конус, тогда появляется возможность подтягивать стопорящий винт ключом без снятия крыльчатки насоса и шкива ремня.

При ремонте расширительного бачка системы охлаждения двигателя обычно отдельные небольшие трещины на шве, который соединяет нижнюю и верхнюю половины бачка, можно заварить, используя паяльник для нагрева пластмассы, из которой сделан бачок. Если трещины более 20 мм или размеры бачка увеличены, такой бачок подлежит замене. Вздутие расширительного бачка может произойти из-за залипания выпускного клапана в его пробке, что приводит к повышению давления в системе охлаждения.

Для предотвращения возможных неисправностей системы охлаждения двигателя необходимо помнить, что заливать холодную воду в горячий двигатель нельзя, так как это может привести к образованию трещин в рубашке охлаждения блока цилиндров. После слива охлаждающей жидкости запрещаются запуск и кратковременная работа двигателя, так как это может привести к разрушению уплотнительных резиновых колец гильз цилиндров, выпадению седел клапанов, прогоранию прокладок и короблению головок блоков цилиндров.

Частая смена воды в системе охлаждения ускоряет процессы коррозии и образование накипи. При засорении сердцевины радиатора системы охлаждения ее следует прочистить струей воды или сжатого воздуха, направленной на сердцевину со стороны вентилятора. Для удаления из системы охлаждения накипи, ржавчины, осадков нужно промыть систему охлаждения. При незначительном отложении накипи систему охлаждения промывают чистой водой. Промывать систему охлаждения необходимо после обкатки нового автомобиля и при сезонных технических осмотрах.

Контрольные вопросы:

- 1 Для чего предназначена система охлаждения двигателя
- 2 Назовите основные элементы системы охлаждения и их назначение
- 3 Назовите отказы и неисправности системы охлаждения, а также их причины и внешние признаки
- 4 Какие работы выполняются при диагностировании системы охлаждения
- 5 Какие работы выполняются при ЕО системы охлаждения
- 6 Какие работы выполняются при ТО-1 системы охлаждения
- 7 Какие работы выполняются при ТО-2 системы охлаждения
- 8 Какие работы выполняются при СО системы охлаждения
- 9 Какие операции выполняются при ТР системы охлаждения
- 10 Какие требования должны соблюдаться по ОТ и ТБ при обслуживании системы охлаждения.

Практическая работа №7

Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей.

Цель работы: научиться выявлять основными неисправностями системы питания бензинового двигателя и узлов системы питания дизельных двигателей

Время выполнения: 10 часов

Задание: Изучить порядок и правила выполнения работ. Оформить отчёт в табличном виде: порядок действий, точки контроля, параметры, виды недостатков, способы устранения, применяемые приборы и инструменты.

Оборудование и инструмент: Методические указания для проведения лабораторной работы; автомобиль М-2141; Автомобили ЗИЛ-130; автомобили КАМАЗ; двигатели ЗИЛ, КАМАЗ, ВАЗ; агрегаты системы питания; набор ключей и головок; верстак; ветошь.

Задание: Изучить порядок и правила выполнения работ. Оформить отчёт в табличном виде: порядок действий, точки контроля, параметры, виды недостатков, способы устранения, применяемые приборы и инструменты.

Последовательность выполнения

- прекращение подачи топлива в карбюратор;
- образование слишком бедной или богатой горючей смеси;
- подтекание топлива, затрудненный пуск горячего или холодного двигателя;
- неустойчивая работа двигателя на холостом ходу;
- перебои в работе двигателя, повышенный расход топлива;
- увеличение токсичности отработанных газов во всех режимах работы.

Основными причинами прекращения подачи топлива могут быть: повреждение клапанов или диафрагмы топливного насоса; засорение фильтров; замерзание воды в топливопроводах. Для того чтобы определить причины отсутствия подачи топлива, нужно отсоединить шланг, подающий топливо от насоса к карбюратору, опустить снятый с карбюратора конец шланга в прозрачную емкость, чтобы бензин не попал на двигатель и не произошло его возгорание, и подкачать топливо рычагом ручной подкачки топливного насоса или проворачивая коленчатый вал стартером. Если при этом появляется струя топлива с хорошим напором, то насос исправен.

Тогда нужно вынуть топливный фильтр входного штуцера и проверить, не засорился ли он. О неисправности насоса свидетельствует слабая подача топлива, периодическая

подача топлива и отсутствие подачи топлива. Эти причины могут говорить и о том, что засорилась магистраль подачи топлива от топливного бака к топливному насосу.

Основными причинами обеднения горючей смеси могут быть: уменьшение уровня топлива в поплавковой камере; заедание игольчатого клапана поплавковой камеры; слабое давление топливного насоса; загрязнение топливных жиклеров.

Если изменяется пропускная способность главных топливных жиклеров, то это приводит к увеличению токсичности отработанных газов и снижению экономических показателей двигателя.

Если двигатель теряет мощность, из карбюратора слышны «выстрелы», а двигатель перегревается, то причинами этих неполадок могут быть:

- слабая подача топлива в поплавковую камеру, засорение жиклеров и распылителей;
- засорение или повреждение клапана экономайзера, подсос воздуха через неплотности крепления карбюратора и впускного коллектора.

Потеря мощности двигателя при работе на обедненной смеси может происходить из-за медленного сгорания смеси и, как следствие, меньшего давления газов в цилиндре. При обеднении горючей смеси двигатель перегревается, потому что сгорание смеси происходит медленно и не только в камере сгорания, но и во всем объеме цилиндра. В этом случае увеличивается площадь нагрева стенок, температура охлаждающей жидкости повышается.

Для ремонта и устранения дефектов необходимо проверить подачу топлива. Если подача топлива нормальная, необходимо проверить, нет ли подсоса воздуха в соединениях, для чего запускают двигатель, закрывают воздушную заслонку, выключают зажигание и осматривают места соединения карбюратора и впускного трубопровода. Если появляются мокрые пятна топлива, это указывает на наличие в данных местах неплотностей. Устраняют дефекты подтягиванием гаек и болтов крепления. При отсутствии подсоса воздуха проверяют уровень топлива в поплавковой камере и, если нужно, регулируют его.

Если засорены жиклеры, их продувают сжатым воздухом или, в крайнем случае, осторожно прочищают мягкой медной проволокой.

Подтекание топлива следует устранять немедленно из-за возможности возникновения пожара и перерасхода топлива. Необходимо проверить плотность спускной пробки топливного бака, соединений топливо-проводов, целостность топливопроводов, герметичность диафрагм и соединений топливного насоса.

Причинами затрудненного запуска холодного двигателя могут быть: отсутствие подачи топлива в карбюратор; неисправность пускового устройства карбюратора; неполадки системы зажигания.

Если топливо хорошо подается в карбюратор и система зажигания исправна, возможной причиной может быть нарушение регулировки положения воздушной и дроссельной заслонок первичной камеры, а также пневмокорректора пускового устройства. Необходимо отрегулировать положение воздушной заслонки регулировкой ее тросового привода и проверить работу пневмокорректора.

Неустойчивая работа двигателя или прекращение его работы при малой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу может быть вызвана следующими причинами:

- неправильной установкой зажигания;
- образованием нагара на электродах свечей или увеличением зазора между ними;
- нарушением регулировки зазоров между коромыслами и кулачками распределительного вала;
- снижением компрессии;
- подсосом воздуха через прокладки между головкой и впускным трубопроводом и между выпускным трубопроводом и карбюратором.

Сначала нужно убедиться в исправности системы зажигания и механизма газораспределения, затем проверить отсутствие заеданий дроссельных заслонок и их привода, регулировку системы холостого хода карбюратора. Если регулировка не помогает добиться устойчивой работы двигателя, необходимо проверить чистоту жиклеров и каналов системы холостого хода карбюратора, исправность экономайзера принудительного холостого хода, герметичность соединений вакуумных шлангов системы ЭПХХ и вакуумного усилителя тормозов.

После каждых 15 000–20 000 км пробега проверяют и подтягивают болты и гайки крепления воздухоочистителя к карбюратору, топливного насоса к блоку цилиндров, карбюратора к впускному трубопроводу, впускного и выпускного трубопроводов к головке блока цилиндров, приемной трубы глушителя к выпускному трубопроводу, глушителя к кузову. Снимают крышку, достают фильтрующий элемент воздухоочистителя, заменяют его новым. При работе в условиях запыленности фильтрующий элемент меняют после пробега 7000–10 000 км, меняют фильтр тонкой очистки топлива. При установке нового фильтра стрелка на его корпусе должна быть направлена по ходу движения топлива к топливному насосу. Необходимо снять крышку корпуса топливного насоса, вынуть сетчатый фильтр, промыть его и полость корпуса

насоса бензином, продуть сжатым воздухом клапаны и установить все детали на место, вывернуть пробку из крышки карбюратора, вынуть сетчатый фильтр, промыть его бензином, продуть сжатым воздухом и поставить на место.

Кроме перечисленных работ через 20 000–25 000 км пробега карбюратор очищают и проверяют его работу, для чего снимают крышку и удаляют загрязнения из поплавковой камеры. Загрязнения отсасывают резиновой грушей вместе с топливом.

Затем продувают жиклеры и каналы карбюратора сжатым воздухом; проверяют и регулируют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; проверяют работу системы ЭПХХ; регулируют карбюратор на соответствие содержания оксида углерода СО и углеводородов в отработанных газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

Техническое обслуживание системы питания заключается также в ежедневном осмотре соединений топливопроводов, карбюратора и топливного насоса, чтобы убедиться в отсутствии подтекания топлива. Прогрев двигатель, нужно убедиться в устойчивости работы двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала. Для этого быстро открывают дроссельные заслонки, затем их резко закрывают.

Ремонт топливного насоса.

Недостаточное наполнение карбюратора топливом может быть вызвано неисправностью топливного насоса. В этом случае насос разбирают, все детали промывают в бензине или керосине и тщательно осматривают их для выявления трещин и обломов корпусов, негерметичности всасывающего и нагнетательного клапанов, проворачивания в посадочных местах или осевого смещения патрубков верхнего корпуса, разрывов, отслоений и затвердений мембраны насоса, вытянутости краев отверстия под тягу мембраны. Должны хорошо работать рычаг ручного привода и пружина рычага. Фильтр насоса должен быть чистым, сетка должна быть целой, а уплотнительная кромка – ровной. Упругость пружины проверяют под нагрузкой. Пружины и мембраны, не удовлетворяющие техническим требованиям, подлежат замене.

В корпусе топливного насоса могут быть такие повреждения, как износ отверстий под ось рычага привода, срывы резьбы под винты крепления крышки, коробление плоскостей разъема крышки и корпуса. Изношенные отверстия под ось рычага привода развертывают до большего диаметра и вставляют втулку; сорванную резьбу в отверстиях можно восстановить путем нарезания резьбы большего размера.

Коробление плоскости прилегания крышки устраняют притиранием на плите пастой или шлифовальной шкуркой.

Если у рычага привода мембраны насоса изношено отверстие, в которое устанавливают опорный палец, и рабочая поверхность, соприкасающаяся с эксцентриком,

то отверстие развертывают до большего диаметра, а рабочую поверхность наплавляют и подвергают механической обработке по шаблону. Изношенные пластинчатые клапаны ремонтируют торцеванием их поверхности при шлифовании на притирочной плите. После ремонта и сборки насос подвергают испытанию на специальном приборе.

Ремонт карбюратора.

Для ремонта карбюратора его обычно снимают с автомобиля, разбирают, чистят и продувают сжатым воздухом его детали и клапаны; меняют износившиеся детали и вышедшие из строя, собирают карбюратор, регулируют уровень топлива в поплавковой камере и регулируют систему холостого хода. Снимать и устанавливать карбюратор, а также крепить и подтягивать гайки крепления можно только на холодном карбюраторе, при холодном двигателе.

Чтобы снять карбюратор, сначала надо снять воздушный насос, затем отсоединить от сектора управления дроссельными заслонками трос и возвратную пружину, тягу и оболочку тяги привода воздушной заслонки. Далее выворачивают винт крепления и снимают блок подогрева карбюратора; потом отсоединяют электрические провода концевого выключателя карбюратора, а в некоторых автомобилях – экономайзер принудительного холостого хода. После этого отворачивают гайки крепления карбюратора, снимают его и закрывают заглушками входное отверстие впускной трубы. Устанавливают карбюратор в обратном порядке.

Для того чтобы разобрать крышку карбюратора, нужно осторожно оправкой вытолкнуть ось поплавков из стоек и снять их; снять прокладку крышки, вывернуть седло игольчатого клапана, топливо-провод подачи топлива и вынуть топливный фильтр. Затем вывернуть актюатор системы холостого хода и вынуть топливный жиклер актюатора; вывернуть болт и снять жидкостную камеру; снять хомут крепления корпуса пружины, саму пружину и ее экран. Если необходимо, отсоединяют корпус полуавтоматического пускового устройства, его крышку, диафрагму, упор плунжера, регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки, тягу рычага приоткрывания дроссельной заслонки.

В некоторых случаях восстановить работоспособность карбюратора можно, не снимая его с автомобиля и не разбирая полностью, а путем регулировки системы холостого хода, привода воздушной заслонки, вывертывания и чистки его фильтра либо с частичной разборкой карбюратора.

Частичная разборка включает в себя снятие крышки, регулировку уровня топлива в поплавковой камере и продувку жиклеров.

Практическая работа № 5

Последовательность выполнения задания:

1. Двигатель не запускается.

Отсутствует топливо в баке. Заполнить топливный бак, прокачать топливо через систему питания

Наличие воздуха в топливной системе Устранить негерметичность, прокачать топливо через систему питания

Нарушилась регулировка угла опережения впрыска топлива Отрегулировать угол опережения впрыска топлива

Замерзла вода, попавшая с топливом в топливопроводы или на сетку заборника топливного бака Осторожно прогреть топливные фильтры, трубки, бак паром или ветошью, смоченной горячей водой. Открытым пламенем для прогрева пользоваться нельзя

2. Двигатель не развивает необходимой мощности, работает неустойчиво, дымный выпуск

Засорился воздушный фильтр или колпак воздухозаборника Провести обслуживание воздушного фильтра или очистить сетку

Недостаточна подача топлива Заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива, промыть фильтр грубой очистки, подтянуть соединения в топливопроводах Нарушилась регулировка угла опережения впрыска топлива Отрегулировать угол опережения впрыска топлива

Неисправна форсунка Проверить форсунку на стенде и устранить неисправность

Неисправен топливный насос высокого давления или регулятор частоты вращения Проверить насос и регулятор на стенде и устранить неисправность

Загустело топливо (в холодное время года) Заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива, промыть фильтр грубой очистки, залить топливо, соответствующее сезону; прокачать систему питания топливом.

Стук при работе двигателя

Ранний впрыск топлива в цилиндры Отрегулировать угол опережения впрыска топлива.

Чтобы промыть фильтр, необходимо:

1. Ослабить сливную пробку и слить топливо из фильтра.

2. Отвернуть болты крепления колпака к крышке и снять колпак.

3. Вывернуть фильтрующий элемент из крышки.

4. Промыть сетку фильтрующего элемента и внутреннюю полость колпака дизельным топливом и продуть сжатым воздухом.

5. Надеть на фильтрующий элемент уплотнительную шайбу, распределительную пластину и завернуть фильтрующий элемент в крышку.
 6. Надеть колпак фильтра и закрепить его болтами.
 7. Подтянуть сливную пробку.
 8. Убедиться на работающем двигателе в отсутствии подсоса воздуха через фильтр.
 9. Если он есть, подтянуть болты крепления колпака к крышке.
3. Изучить последовательность установки топливного насоса высокого давления на двигатель по углу опережения впрыска топлива (найти и показать на двигателе; см Инструктивную карту)

При установке топливного насоса высокого давления на двигатель угол опережения впрыска регулируют следующим образом:

Устанавливают коленчатый вал в положение такта сжатия в 1-м цилиндре по фиксатору, (найти на двигателе) при этом риска на заднем фланце ведущей полумуфты должна находиться сверху (см. на двигателе и плакате)

Совместив метки на корпусе насоса и муфте опережения впрыска, устанавливают и закрепляют на двигателе топливный насос высокого давления.

Не нарушая взаимного расположения меток, затягивают верхний стяжной болт полумуфты привода, поднимают фиксатор поворачивают коленчатый вал на один оборот и затягивают второй стяжной болт.

Проверяют правильность установки угла, как указано в пп. 2-4. После установки угла опережения впрыска пускают двигатель

4. Изучить последовательность проверки привода управления подачей топлива и его регулировки

При проверке привода управления подачей топлива нужно убедиться в следующем:

- при полном нажатии на педаль подачи топлива рычаг регулятора должен упираться в болт ограничения, максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- при свободном положении педали рычаг регулятора должен упираться в болт ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала;
- педаль должна двигаться плавно без заеданий.

Если эти условия не соблюдаются, следует отрегулировать привод в следующей последовательности:

1. Совместить отверстие нижнего конца переднего рычага 5 привода с осью вращения кабины.

Для этого необходимо нажать на передний рычаг назад (по ходу автомобиля) до упора в кронштейн и отрегулировать промежуточную длинную тягу 6 педали подачи

топлива в положении холостого хода регулятора, верхний конец переднего рычага соединить с педалью подачи топлива. При этом угол между педалью и подпятником педали должен быть 130° .

2. Нажать на педаль до максимальной подачи по регулятору подачи топлива, подвести упорный болт ограничения максимальной частоты вращения до соприкосновения с педалью и застопорить гайкой.

При правильно отрегулированном приводе управления подачей топлива, педаль должна свободно перемещаться от исходного до крайнего положений, соответствующих минимальной и максимальной подачам топлива..

3. Смена масла в муфте опережения впрыска топлива (найти и показать на двигателе)

Смена масла в муфте опережения впрыска топлива. Муфта опережения впрыска смазывается маслом, применяемым для двигателя. Масло заливается через отверстие, расположенное сверху, до появления его из другого отверстия. Момент затяжки винтов с уплотнительными шайбами 0,8-1,2 кгс-м

Контрольные вопросы

1. Назначение системы питания карбюраторного двигателя
2. Назовите основные элементы системы питания карбюраторного двигателя
3. Для чего предназначен карбюратор
4. Назовите отказы и неисправности системы
5. Что является внешними признаками переобогащения горючей смеси
6. Что является внешними признаками переобеднения горючей смеси
7. Назовите причины неисправности карбюратора
8. Как производится диагностирование общего технического состояния системы питания карбюраторного двигателя
9. Как действует прибор для измерения расхода топлива К-427
10. На чем основан принцип действия расходомера КИ-8910
11. Как и каким прибором производят замер СО в отработавших газах. Принцип действия прибора
12. Как производится замер уровня топлива в поплавковой камере карбюратора
13. Как производится регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора
14. Как производится проверка и ремонт поплавка
15. Как производится проверка пропускной способности жиклеров
16. Как производится регулировка карбюратора на малую частоту вращения

коленчатого вала в режиме холостого хода.

17. Как выполняется проверка топливного насоса
18. Какие работы выполняются при ЕО системы питания карбюраторного двигателя
19. Какие работы выполняются при ТО-1 системы питания карбюраторного двигателя
20. Какие работы выполняются при ТО-2 системы питания карбюраторного двигателя
21. Какие операции выполняются при СО системы питания карбюраторного двигателя
22. Какие работы выполняются при ТР системы питания карбюраторного двигателя
23. Назначение системы питания дизельного двигателя
24. Назовите основные элементы системы питания дизельного двигателя
26. Принцип действия системы
27. Для чего предназначен ТНВД
28. Для чего предназначена форсунка
29. Назовите внешние признаки отказов и неисправностей системы
30. Назовите причины отказов и неисправностей 8. Как производится проверка состояния фильтров и их обслуживание
31. Назовите диагностические параметры ТНВД
32. Как производят проверку и регулировку момента начала подачи топлива секциями ТНВД
33. Какова допустимая неточность между подачами в секции
34. Как производится проверка количества и равномерности подачи топлива секциями ТНВД, как регулируют подачу
35. Назовите неисправности форсунки
36. Каким образом проверяют форсунку на работающем двигателе
37. Назовите диагностические параметры форсунки
38. Каким образом проверяют герметичность форсунки
39. Каким образом проверяют давление впрыска форсунки
40. Каким образом проверяют качество распыла форсунки
41. Какие работы выполняются при ЕО системы питания дизельного двигателя
42. Какие работы выполняются при ТО-1 системы питания дизельного двигателя
43. Какие работы выполняются при ТО-2 системы питания дизельного двигателя
44. Какие операции выполняются при СО системы питания дизельного двигателя
45. Какие работы выполняются при ТР системы питания дизельного двигателя

Основная литература:

- 1. Пузанков, А. Г.** Автомобили: Устройство автотранспортных средств : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.Г. Пузанков. - 10-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. — 560 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-8324-0. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=413937>— ЭБС Академия
- 2. Карагодин, В.И.** Ремонт автомобилей и двигателей : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н.Митрохин. - 13-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 496 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-4092-2. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=228109>— ЭБС Академия
- 3. Туревский, И. С.** Электрооборудование автомобилей : учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0697-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1066635>-ЭБС Znanium
- 4. Михеева, Е.В.** Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Е.В. Михеева, О.И.Титова. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-8675-3. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=427881>— ЭБС Академия
- 5. Епифанов, Л. И.** Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 349 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0704-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061852> - ЭБС Znanium
- 6. Стуканов, В. А.** Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0770-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084885> - ЭБС Znanium

Дополнительная литература :

- 1. Стуканов, В. А.** Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.А. Стуканов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0722-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057213>- ЭБС Znanium
- 2. Власов, В. М.** Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.М. Власов, С.В.Жанказиев, С.М.Круглов; под ред. В.М.Власова. - 14-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 432 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-6553-6. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=358901>— ЭБС Академия
- 3. Пехальский, А.П.** Устройство автомобилей и двигателей : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.П. Пехальский, И.А.Пехальский. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. — 576 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-8750-7. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=346192>— ЭБС Академия
- 4. Пехальский, А.П.** Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.П. Пехальский, И.А.Пехальский. - 1-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-

7608-2. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=358901>— ЭБС Академия

5. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства : учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0758-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061225> - ЭБС Znanium

6. Кузнецов, А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист) учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.С. Кузнецов. - 11-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-7361-6. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=370259>— ЭБС Академия

7. Виноградов, В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.М. Виноградов. - 1-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-7427-9. — Текст : электронный // ЭБС Академия [сайт]. — URL:<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=346280>— ЭБС Академия

8. Вереина, Л. И. Металлообработка: справочник : учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин ; под общ.ред. Л.И. Вереиной. — Москва :ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004952-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082927> - ЭБС Znanium

Периодические издания:

1. За рулем : науч.-популярный журн. / учредитель и изд. : ООО Редакция журнала «За рулем». - 1972 - . — Москва, 2016. — Ежемес. — ISSN 0321-4249. — Текст : непосредственный.

2. Автомобиль и Сервис : первый автосервисный журн. / учредитель и изд. : Редакция журнала «Автомобиль и Сервис». — 1997 - . — Москва , 2020 - . — Ежемес. — Текст : непосредственный.

3. Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт : производ.-тех. журнал / учредитель и изд. : Издательский дом «Панорама». — 2003 - . - Москва : Трансиздат, 2020 - . — Ежемес. — ISSN 2074-6776. — Текст : непосредственный.

4. Технология металлов : науч. — техн. журн. / учредитель : [ООО "Наука и Технологии"](#). — 1998 - . — Москва, 2016. — Ежемес. — ISSN 1684-2499. - Текст : непосредственный.

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам — Режим доступа: <http://window.edu.ru>

2. Научно-техническая библиотека СГИУ - Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/>

3. Обучающие курсы по развитию дополнительных навыков по работе с металлом - Режим доступа : www.steeluniversity.org

4.Постановление Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 №290 «Об утверждении правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» (с изменениями и дополнениями (последнее от 31.01.2017) — Режим доступа: <https://base.garant.ru/12122634/>

5.Интернет версия журнала «За рулем» — Режим доступа: <http://www.zr.ru>

6. Ремонт, обслуживание, эксплуатация автомобилей — Режим доступа: <http://www.autoprospect.ru>

7.Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р (ред. от 20.09.2018) "О введении в действие методических рекомендаций "Нормы расхода топлив и смазочных