

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области**

**«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для выполнения практических работ**

**ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

**МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей**

**по профессии среднего профессионального образования**

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

**Квалификация:** специалист

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск, 2024 г.

Методические указания для выполнения практических занятий и лабораторных работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей Утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1658, на основе примерной основной образовательной программы ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств» (базовый уровень), для специальностей среднего профессионального образования, рабочего учебного плана по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Является частью образовательной программы ГБПОУ ИО ИТТриС.

В методических указаниях представлены инструкции по выполнению 19 практических занятий и лабораторных работ по МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей

Методические указания предназначены для обучающихся 2 курса по специальности СПО 23.02.07. «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

**Разработчик:** преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании  
ДЦК  
Протокол №10 от 11.06.2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1.	Пояснительная записка	4
2.	Инструкции по выполнению практических работ:	
	Лабораторная работа № 1	5
	Лабораторная работа № 2	8
	Лабораторная работа № 3	11
	Лабораторная работа № 4	14
	Лабораторная работа № 5	17
	Лабораторная работа № 6	22
	Лабораторная работа № 7	27
	Лабораторная работа № 8	32
	Лабораторная работа № 9	37
	Лабораторная работа № 10	41
	Лабораторная работа № 11	45
	Лабораторная работа № 12	49
	Лабораторная работа № 13	53
	Лабораторная работа № 14	57
	Лабораторная работа № 15	60
	Лабораторная работа № 16	64
	Лабораторная работа № 17	65
	Лабораторная работа № 18	66
	Лабораторная работа № 19	70
3.	Инструкции по технике безопасности при выполнении практических работ	72

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические указания для выполнения практических занятий и лабораторных работ по МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей

предназначены для обучающихся по специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Ведущей целью выполнения практических занятий и лабораторных работ является формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной деятельности.

В ходе выполнения заданий студент должен знать:

- технологическое и диагностическое оборудование, приспособления и инструмент для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей;
- назначение, содержание и применение технической документации на ремонт и выдачу из ремонта автомобилей и агрегатов;
- технологию и организацию ТО и текущего ремонта автомобилей;
- задачи и основы проектирования производственных зон и участков АТП, методику разработки технологических процессов и факторы, влияющие на их структуру.

В ходе выполнения заданий студент должен уметь:

- применять информационно-коммуникационные технологии при составлении отчетной документации по проведению технического обслуживания автомобилей. - заполнять форму наряда на проведение технического обслуживания автомобиля, сервисную книжку, оформлять первичную документацию для ремонта; оформлять учетную документацию;
- использовать уборочно-моечное и технологическое оборудование
- выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для работ по диагностированию, ТО и ремонту.

***Перед выполнением работы внимательно изучите инструкцию по выполнению, проделайте работу, оформите отчет по форме:***

- лабораторная работа № \_\_\_\_ ;
- название работы;
- цель работы;
- оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики;
- контрольные вопросы

### **Лабораторная работа № 1**

#### **Устройство и работа диагностического оборудования и оснастки для ремонта двигателей**

##### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования двигателя.

##### **Пояснения (теория и основные характеристики):**

*Диагностирование* – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися *неисправностями автомобиля являются:* двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных

испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ и двигателя в целом, базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности над поршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего проф. Образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; Федосеев В.С. Учебное пособие по МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта; Березин С.В. «Справочник автомеханика»; Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008, двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы механизмов и систем двигателей; инструктивные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

#### **Порядок проведения работы**

Используя выше указанные учебники и учебные пособия, изучить, проанализировать и уяснить:

1. Диагностирование двигателя:
  - Характерные неисправности двигателя внутреннего сгорания, их внешние признаки и способы определения;
2. Диагностирование ЦПГ и КШМ двигателя:
  - Методы и средства диагностирования ЦПГ и КШМ двигателя;
  - Характерные неисправности ЦПГ и КШМ двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование ЦПГ и КШМ при не работающем двигателе нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма;
  - Диагностирование ЦПГ и КШМ при работающем двигателе нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма.
3. Диагностирование ГРМ двигателя:
  - Методы и средства диагностирования ГРМ двигателя;
  - Характерные неисправности ГРМ двигателя, их внешние признаки и способы определения;

- Диагностирование ГРМ двигателя, нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма.

### Содержание отчета

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, ответьте на контрольные вопросы:*

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
  2. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
  3. Перечислите основные причины снижения компрессии двигателя».
  4. Перечислите основные причины неисправности «Дымление из масло- заливной горловины».
1. Каковы основные причины снижения мощности двигателя?

### Лабораторная работа № 2

#### Диагностирование двигателя в целом. Диагностирование ЦПГ, КШМ и ГРМ

##### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования двигателя.

**Пояснения** (теория и основные характеристики):

*Диагностирование – процесс* установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися *неисправностями автомобиля являются:* двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ и двигателя в целом, базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности над поршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также

потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего проф. Образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; Федосеев В.С.. Учебное пособие по МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта; Березин С.В. «Справочник автомеханика»; Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008, двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы механизмов и систем двигателей; инструктивные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

### **Порядок проведения работы**

Используя выше указанные учебники и учебные пособия, изучить, проанализировать и уяснить:

1. Диагностирование двигателя:
  - Характерные неисправности двигателя внутреннего сгорания, их внешние признаки и способы определения;
2. Диагностирование ЦПГ и КШМ двигателя:
  - Методы и средства диагностирования ЦПГ и КШМ двигателя;
  - Характерные неисправности ЦПГ и КШМ двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование ЦПГ и КШМ при не работающем двигателе нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма;
  - Диагностирование ЦПГ и КШМ при работающем двигателе нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма.
3. Диагностирование ГРМ двигателя:
  - Методы и средства диагностирования ГРМ двигателя;
  - Характерные неисправности ГРМ двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование ГРМ двигателя, нормальные, допустимые и предельные параметры состояния механизма.

### **Содержание отчета**

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, ответьте на контрольные вопросы:*

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
  2. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
  3. Перечислите основные причины снижения компрессии двигателя».
  4. Перечислите основные причины неисправности «Дымление из масло- заливной горловины».
2. Каковы основные причины снижения мощности двигателя?

## Лабораторная работа № 3

### Диагностирование систем охлаждения и смазки

#### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования двигателя и его систем.

#### Пояснения (теория и основные характеристики):

*Диагностирование* – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Часто встречающимися *неисправностями систем охлаждения и смазки являются*: перегрев или переохлаждение двигателя; низкое или чрезмерное давление масла. *Диагностирование систем охлаждения и смазки* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку расхода (угара) и давления масла, температуру охлаждающей жидкости, герметичность систем.

Основными неисправностями системы питания карбюраторного двигателя являются: переобогащение горючей смеси, переобеднение горючей смеси, подтекания топлива, отсутствие подачи топлива. Основными причинами переобогащения горючей смеси являются: высокий уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, засорение воздушных жиклеров и воздушного фильтра, заедание воздушной заслонки, износ топливных жиклеров карбюратора. Основными причинами переобеднения горючей смеси являются: засорение топливных жиклеров и фильтров, подсос воздуха в системе впуска, между частями карбюратора, в месте крепления карбюратора к впускному трубопроводу, неисправности бензонасоса. Основными *неисправностями системы питания дизельного двигателя являются*: *двигатель не развивает полной мощности из-за* неисправности одной из форсунок, нарушения равномерности подачи топлива, попадания воздуха в топливную систему, недостаточной подачи топлива в цилиндры; *неустойчивая работа и дымление* – из-за заедания рейки, отсутствия масла в корпусе ТНВД, износа муфты привода ТНВД, неисправна форсунка, засорения воздушного фильтра; *двигатель не пускается или пускается с трудом* – из-за неудовлетворительной подачи топлива секциями ТНВД, не поступает воздух в цилиндр, изменился угол опережения впрыска топлива, засорились сопла форсунок.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего проф. образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; Федосеев В.С. Учебное пособие по МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта; двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы механизмов и систем двигателей; детали и узлы систем охлаждения, смазки и питания двигателей; инструктивные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

#### Порядок проведения работы

Используя выше указанные учебники и учебные пособия, изучить, проанализировать и уяснить:

#### 1. Диагностирование систем охлаждения и смазки:

- Методы и средства диагностирования систем охлаждения и смазки двигателя;

- Характерные неисправности систем охлаждения и смазки двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование систем охлаждения и смазки двигателя, нормальные, допустимые и предельные параметры состояния.
2. Диагностирование систем питания карбюраторного двигателя:
- Методы и средства диагностирования системы питания двигателя;
  - Характерные неисправности систем питания карбюраторного двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование систем питания карбюраторного двигателя, нормальные, допустимые и предельные параметры состояния;
3. Диагностирование системы питания дизеля
- Характерные неисправности системы питания дизельного двигателя, их внешние признаки и способы определения;
  - Диагностирование системы питания дизельного двигателя, нормальные, допустимые и предельные параметры состояния.

#### **Содержание отчета**

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, ответьте на контрольные вопросы:*

1. Каковы основные причины перегрева двигателя?
2. Каковы основные причины переохлаждения двигателя?
3. Каковы основные причины повышенного давления масла?
4. Каковы основные причины пониженного давления масла?
5. Какие работы выполняют при диагностировании системы питания карбюраторного двигателя?
6. Назовите основные неисправности системы питания карбюраторного двигателя.
7. Каковы основные причины переобогащения горючей смеси?
8. Назовите основные неисправности системы питания дизельного двигателя.

### **Лабораторная работа № 4**

#### **Диагностирование систем питания карбюраторных и дизельных двигателей.**

##### **Диагностирование электронных систем впрыска**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования двигателя.

#### **Пояснения (теория и основные характеристики):**

*Диагностирование – процесс* установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися *неисправностями* автомобиля являются: двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов;

перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов.

Если вовремя распознать первые признаки «недуга» **двигателя иномарки**, то устранение проблемы окажется не таким сложным. А для того, чтобы определить, что уже необходим ремонт двигателя автомобиля, например - KIA, не обязательно быть механиком. И нет необходимости каждые несколько месяцев отвозить свое авто на техосмотр, **поверхностную диагностику двигателя иномарки** можно провести самостоятельно.

Довольно распространенный и несложный способ: прогретый до 80-85 градусов по Цельсию двигатель следует прослушать фонендоскопом (прибор, состоящий из стержня с мембраной и двух трубок со слуховыми наконечниками). Прикасаясь стержнем к различным точкам двигателя автомобиля, можно обнаружить стук и причину его возникновения. Если вы услышали стук в зонах, что соответствуют верхнему и нижнему положению поршневых пальцев, например, **двигателя KIA**, то это говорит о увеличении зазора в шатунных подшипниках. Ежели стук, хорошо прослушиваемый при резком изменении числа оборотов коленчатого вала, в нижней части **двигателя** – значит, Вы столкнулись с недопустимым увеличением зазора в коренных подшипниках. Когда стуки прослушиваются в передней части **двигателя**, это может быть:

- Износ подшипников генератора либо водяного насоса;
- Износ провода распределительного вала **двигателя**;
- Ослабление крепления вентилятора и крышки ремня ГРМ, а также крепления швов генератора, вентилятора или даже коленчатого вала.

Если при запуске холодного **двигателя**, он возмущенно стучит или даже грохочет, значит, давление машинного масла чрезмерно медленно растет. *Причиной* тому может быть либо износ масляного насоса, либо износ коренных вкладышей, либо выход из строя предохранительного клапана. Если выбранное автомобильное масло не будет подходить под устройство **двигателя**, или не удастся правильно подобрать масляные фильтры, вы столкнетесь с аналогичной проблемой.

В диагностике **двигателя** о выходе из строя подшипников водяного насоса либо подшипников генератора вас предупредит очень неприятный визг, высота тембра которого будет повышаться вместе с повышением оборотов **двигателя**. Также это может обозначать, что шестерня стартера не еще вышла из зацепления с зубчатым венцом маховика.

Когда вы слышите сильный стук на рабочих и холостых оборотах, который может сопровождаться иногда помигиванием датчика давления масла, это говорит об износе коренных вкладышей либо нижней головки шатуна.

Самый распространенный случай — когда в салоне авто начинает пахнуть бензином либо другим топливом. Это может быть следствием подтекания бензина через дренажное отверстие бензобака, переполненного бензобака либо утерянной крышки от него, так что, скорее всего, двигатель автомобиля в этой неприятной ситуации не виноват. Другое дело — запах автомобильного масла. Чаще всего он говорит о сильной изношенности **двигателя KIA** (из-за чего машинное масло и дымит), быть может, даже о том, что пора задуматься о **ремонте двигателя KIA**. Особое внимание нужно обратить на лампочку, обозначающую давление машинного масла. Если она горит продолжительное время, нелишним будет проверить, то ли масло вы залили и в указанном ли описании **двигателя KIA** количестве. Но здесь следует быть осторожным — нередки и случаи неисправности датчика масляного давления на двигателе автомобиля.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего проф. образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; Федосеев В.С. Учебное пособие по МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта; Березин С.В. «Справочник автомеханика»; Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008, двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы механизмов и систем двигателей; инструктивные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

### **Порядок проведения работы**

Используя выше указанные учебники и учебные пособия, изучить, проанализировать и уяснить:

#### **1. Диагностирование двигателя:**

- Характерные неисправности двигателя внутреннего сгорания, их внешние признаки и способы определения;

### **Содержание отчета**

В отчете приведите требования к исправному двигателю, ответьте на контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
2. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
3. Перечислите основные причины снижения компрессии двигателя».
4. Перечислите основные причины неисправности «Дымление из масло заливной горловины».
5. Каковы основные причины снижения мощности двигателя

## **Лабораторная работа № 5**

### **Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма. Техническое обслуживание газораспределительного механизма**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования и технического обслуживания двигателя и его систем.

#### **Пояснения (теория и основные характеристики):**

В нашей стране применяется «*Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта подвижного состава*» (ППС ТО и Р). Сущность системы состоит в том, что техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, выполняется принудительно, по плану, через определенный пробег или время, а текущий ремонт, в условиях АТП, выполняется по необходимости, т.е. после обнаружения дефекта или неисправности. *Диагностирование – процесс* установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися *неисправностями автомобиля являются:*

- двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными

данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ двигателя базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности надпоршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе: *состояние коренных подшипников* КВ в нижней части блока цилиндров, при резком открытии и закрытии дроссельной заслонки (сильный глухой стук низкого тона, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала); *состояние шатунных подшипников* КВ определяют аналогично (стук среднего тона, менее сильный, но более звонкий, исчезающий при выключении свечи или форсунки); *работу сопряжения поршень – гильза* цилиндра прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения коленчатого вала с переходом на среднюю. Появление звука, напоминающего дрожащий звук колокола, усиливающегося с увеличением нагрузки и уменьшающегося по мере прогрева двигателя говорит о возможном увеличении зазора между поршнем и гильзой; *состояние сопряжения поршневой палец – втулка верхней головки шатуна* проверяют, прослушивая верхнюю часть блока цилиндров при малой частоте коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Резкий металлический стук, напоминающий частые удары молотком по наковальне и пропадающий при отключении цилиндра, указывает на увеличение зазора между пальцем и отверстием в бобышке поршня; *состояние сопряжения поршневое кольцо – канавки* поршня проверяют на уровне НМТ поршня при средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый щелкающий стук высокого тона, похожий на звук от ударов колец одно о другое, свидетельствует об увеличении зазора между кольцом и поршневой канавкой или об изломе кольца. При значительных изнашиваниях и поломках детали КШМ восстанавливают или заменяют. Эти работы, как правило, выполняют, отправляя двигатель на ремонтный завод.

**Необходимые оборудование и учебные пособия:** Двигатели автомобилей ЗИЛ, МАЗ, ВАЗ; плакаты, схемы по предмету; С.В. Березин С.В. «Справочник автомеханика»:

Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008; Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. «Автомобильный практикум» Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002; тетради по устройству автомобилей и ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя;

### **Порядок выполнения работы:**

Используя учебно-методическое пособие (практикум) по дисциплине ТО и ремонт автомобилей, плакаты, схемы изучить, проанализировать и уяснить:

#### **а) Практическая работа(2часа)**

Техническое обслуживание двигателя:

- Ежедневное техническое обслуживание двигателя (ЕО) – проверить работу механизмов и систем двигателя при различной частоте вращения коленчатого вала; очистить двигатель от загрязнений;
- Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – выполнить работы ЕО; проверить затяжку крепления головок блока цилиндров; проверить крепление опор двигателя;
- Техническое обслуживание № 2 двигателя (ТО-2) – выполнить работы ТО-1; подтянуть болты крепления головок блока цилиндров (на холодном двигателе); проверить на слух и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме; при повышенном расходе масла и дымлении двигателя проверить состояние поршневых колец и при необходимости заменить их; через одно ТО-2 проверить компрессию в цилиндрах двигателя.

#### **б) Практическая работа (2часа)**

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров двигателя (не ранее чем через 30 мин. после остановки), в три приема (4 – 5 кгс м; 12 -15 кгс м; 19 – 21 кгс м). Перед ввертыванием болтов, смазать резьбу графитовой смазкой);
- Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор (вынуть шпильки, подтянуть их до отказа и зашплинтовать);
- Закрепить поддон двигателя;
- Проверить компрессию прогретого двигателя при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу (вывернуть свечи зажигания или форсунку и проверить давление конца такта сжатия компрессографом или компрессометром (карбюраторный двигатель – 6,0 – 10 кг/см, дизельный двигатель – 20 – 30 кг/см)

#### **в) Практическая работа (1час)**

Техническое обслуживание ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла (двигатель ЗИЛ: 0,25 – 0,3 мм);

- Проверка и регулировка натяжения цепи (ремня) ГРМ двигателя (ослабить крепление гайки натяжного ролика поворотом на 10 .. 15 градусов, повернуть коленчатый вал, затянуть гайку);
- Проверка утечки воздуха через клапаны прибором К-69М (в положении начала такта сжатия не более 25%, затем в конце такта сжатия – не более 15%).

#### г) Практическая работа(2часа)

Техническое обслуживание системы охлаждения и смазки двигателя:

- проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы;
- проверка термостатов (снять термостат, закрепить в ванночке с водой, нагревать, наблюдать за моментом начала открытия клапана термостата);
- регулировка натяжения ремней привода водяного насоса (8 – 14 мм, при усилии 3 – 4 кг м);
- проверка герметичности системы охлаждения двигателя и отопления;
- проверка исправности радиатора, водяного насоса, шлангов, краников, отопителя;
- промывка фильтра тонкой очистки масла (разобрать фильтр тонкой очистки масла (центрифугу), промыть колпак ротора, жиклеры и каналы керосином или дизельным топливом, собрать фильтр тонкой очистки в обратной последовательности);
- проверка уровня смазки в картере и его дозаправка;
- промывка системы смазки и смена масла в двигателе;
- проверка герметичности соединений системы смазки;
- смена фильтрующих элементов полнопоточных фильтров;
- проверка сапуна системы вентиляции картера.

#### д) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя:

- слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива, промывка фильтра (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, промыть фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);;
- смена фильтрующих элементов в фильтрах тонкой очистки топлива (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, установить новый фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);
- проверка герметичности системы питания двигателя топливом;

#### е) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя:

- проверка и регулировка привода управления подачей топлива дизельного двигателя;
- проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива;
- проверка герметичности системы питания дизельного двигателя воздухом.

#### Содержание отчета:

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, заполните таблицу, ответьте на контрольные вопросы.*

**Таблица 1. Характеристики узлов (приборов) с которыми производились операции ТО**

Наименование показателя	Марка автомобиля		
	ВАЗ-2107	КИА	КамАЗ-5320
1. Емкость системы охлаждения и количество краников для слива охлаждающей жидкости			
2. Тип термостата			
3. Тип фильтрующего элемента топливного фильтра			
4. Тип воздухоочистителя			
5. Тип масляного фильтра			
6. Количество ремней вентилятора			

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
3. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
4. Назовите основные причины неисправности «Перегрев двигателя».
5. Назовите основные причины неисправности «Низкое давление масла».
6. Какие работы выполняют при ТО двигателя?
7. При каком ТО производится смена охлаждающей жидкости?
8. Какие работы выполняют при ТО системы смазки?
9. Какие работы выполняют при ТО системы питания?

### Лабораторная работа № 6

#### Техническое обслуживание системы охлаждения. Техническое обслуживание смазочной системы

##### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования и технического обслуживания двигателя и его систем.

##### **Пояснения** (теория и основные характеристики):

В нашей стране применяется «Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта подвижного состава» (ППС ТО и Р). Сущность системы состоит в том, что техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, выполняется принудительно, по плану, через определенный пробег или время, а текущий ремонт, в условиях АТП, выполняется по необходимости, т.е. после обнаружения дефекта или неисправности. *Диагностирование – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися неисправностями автомобиля являются:*

- двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает

полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ двигателя базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности надпоршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе: *состояние коренных подшипников* КВ в нижней части блока цилиндров, при резком открытии и закрытии дроссельной заслонки (сильный глухой стук низкого тона, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала); *состояние шатунных подшипников* КВ определяют аналогично (стук среднего тона, менее сильный, но более звонкий, исчезающий при выключении свечи или форсунки); *работу сопряжения поршень – гильза* цилиндра прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения коленчатого вала с переходом на среднюю. Появление звука, напоминающего дрожащий звук колокола, усиливающегося с увеличением нагрузки и уменьшающегося по мере прогрева двигателя говорит о возможном увеличении зазора между поршнем и гильзой; *состояние сопряжения поршневой палец – втулка верхней головки шатуна* проверяют, прослушивая верхнюю часть блока цилиндров при малой частоте коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Резкий металлический стук, напоминающий частые удары молотком по наковальне и пропадающий при отключении цилиндра, указывает на увеличение зазора между пальцем и отверстием в бобышке поршня; *состояние сопряжения поршневое кольцо – канавки* поршня проверяют на уровне НМТ поршня при средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый щелкающий стук высокого тона, похожий на звук от ударов колец одно о другое, свидетельствует об увеличении зазора между кольцом и поршневой канавкой или об изломе кольца. При значительных изнашиваниях и поломках детали КШМ восстанавливают или заменяют. Эти работы, как правило, выполняют, отправляя двигатель на ремонтный завод.

**Необходимые оборудование и учебные пособия:** Двигатели автомобилей ЗИЛ, МАЗ, ВАЗ; плакаты, схемы по предмету; С.В. Березин С.В. «Справочник автомеханика»:

Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008; Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. «Автомобильный практикум» Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002; тетради по устройству автомобилей и ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя;

### **Порядок выполнения работы:**

Используя учебно-методическое пособие (практикум) по дисциплине ТО и ремонт автомобилей, плакаты, схемы изучить, проанализировать и уяснить:

#### **а) Практическая работа(2часа)**

Техническое обслуживание двигателя:

- Ежедневное техническое обслуживание двигателя (ЕО) – проверить работу механизмов и систем двигателя при различной частоте вращения коленчатого вала; очистить двигатель от загрязнений;
- Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – выполнить работы ЕО; проверить затяжку крепления головок блока цилиндров; проверить крепление опор двигателя;
- Техническое обслуживание № 2 двигателя (ТО-2) – выполнить работы ТО-1; подтянуть болты крепления головок блока цилиндров (на холодном двигателе); проверить на слух и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме; при повышенном расходе масла и дымлении двигателя проверить состояние поршневых колец и при необходимости заменить их; через одно ТО-2 проверить компрессию в цилиндрах двигателя.

#### **б) Практическая работа (2часа)**

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров двигателя (не ранее чем через 30 мин. после остановки), в три приема (4 – 5 кгс м; 12 -15 кгс м; 19 – 21 кгс м). Перед ввертыванием болтов, смазать резьбу графитовой смазкой);
- Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор (вынуть шплинты, подтянуть их до отказа и зашплинтовать);
- Закрепить поддон двигателя;
- Проверить компрессию прогретого двигателя при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу (вывернуть свечи зажигания или форсунку и проверить давление конца такта сжатия компрессографом или компрессометром (карбюраторный двигатель – 6,0 – 10 кг/см, дизельный двигатель – 20 – 30 кг/см)

#### **в) Практическая работа (1час)**

Техническое обслуживание ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла (двигатель ЗИЛ: 0,25 – 0,3 мм);

- Проверка и регулировка натяжения цепи (ремня) ГРМ двигателя (ослабить крепление гайки натяжного ролика поворотом на 10 .. 15 градусов, повернуть коленчатый вал, затянуть гайку);
- Проверка утечки воздуха через клапаны прибором К-69М (в положении начала такта сжатия не более 25%, затем в конце такта сжатия – не более 15%).

#### г) Практическая работа(2часа)

Техническое обслуживание системы охлаждения и смазки двигателя:

- проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы;
- проверка термостатов (снять термостат, закрепить в ванночке с водой, нагревать, наблюдать за моментом начала открытия клапана термостата);
- регулировка натяжения ремней привода водяного насоса (8 – 14 мм, при усилии 3 – 4 кг м);
- проверка герметичности системы охлаждения двигателя и отопления;
- проверка исправности радиатора, водяного насоса, шлангов, краников, отопителя;
- промывка фильтра тонкой очистки масла (разобрать фильтр тонкой очистки масла (центрифугу), промыть колпак ротора, жиклеры и каналы керосином или дизельным топливом, собрать фильтр тонкой очистки в обратной последовательности);
- проверка уровня смазки в картере и его дозаправка;
- промывка системы смазки и смена масла в двигателе;
- проверка герметичности соединений системы смазки;
- смена фильтрующих элементов полнопоточных фильтров;
- проверка сапуна системы вентиляции картера.

#### д) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя:

- слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива, промывка фильтра (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, промыть фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);;
- смена фильтрующих элементов в фильтрах тонкой очистки топлива (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, установить новый фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);
- проверка герметичности системы питания двигателя топливом;

#### е) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя:

- проверка и регулировка привода управления подачей топлива дизельного двигателя;
- проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива;
- проверка герметичности системы питания дизельного двигателя воздухом.

#### Содержание отчета:

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, заполните таблицу, ответьте на контрольные вопросы.*

**Таблица 1. Характеристики узлов (приборов) с которыми производились операции ТО**

Наименование показателя	Марка автомобиля		
	ВАЗ-2107	КИА	КамАЗ-5320
1. Емкость системы охлаждения и количество краников для слива охлаждающей жидкости			
2. Тип термостата			
3. Тип фильтрующего элемента топливного фильтра			
4. Тип воздухоочистителя			
5. Тип масляного фильтра			
6. Количество ремней вентилятора			

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
3. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
4. Назовите основные причины неисправности «Перегрев двигателя».
5. Назовите основные причины неисправности «Низкое давление масла».
6. Какие работы выполняют при ТО двигателя?
7. При каком ТО производится смена охлаждающей жидкости?
8. Какие работы выполняют при ТО системы смазки?
9. Какие работы выполняют при ТО системы питания?

### Лабораторная работа № 7

#### Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя.

#### Техническое обслуживание системы питания двигателя с впрыском топлива

#### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования и технического обслуживания двигателя и его систем.

#### Пояснения (теория и основные характеристики):

В нашей стране применяется «Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта подвижного состава» (ППС ТО и Р). Сущность системы состоит в том, что техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, выполняется принудительно, по плану, через определенный пробег или время, а текущий ремонт, в условиях АТП, выполняется по необходимости, т.е. после обнаружения дефекта или неисправности. *Диагностирование – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися неисправностями автомобиля являются:*

- двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает

полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ двигателя базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности надпоршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе: *состояние коренных подшипников* КВ в нижней части блока цилиндров, при резком открытии и закрытии дроссельной заслонки (сильный глухой стук низкого тона, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала); *состояние шатунных подшипников* КВ определяют аналогично (стук среднего тона, менее сильный, но более звонкий, исчезающий при выключении свечи или форсунки); *работу сопряжения поршень – гильза* цилиндра прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения коленчатого вала с переходом на среднюю. Появление звука, напоминающего дрожащий звук колокола, усиливающегося с увеличением нагрузки и уменьшающегося по мере прогрева двигателя говорит о возможном увеличении зазора между поршнем и гильзой; *состояние сопряжения поршневой палец – втулка верхней головки шатуна* проверяют, прослушивая верхнюю часть блока цилиндров при малой частоте коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Резкий металлический стук, напоминающий частые удары молотком по наковальне и пропадающий при отключении цилиндра, указывает на увеличение зазора между пальцем и отверстием в бобышке поршня; *состояние сопряжения поршневое кольцо – канавки* поршня проверяют на уровне НМТ поршня при средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый щелкающий стук высокого тона, похожий на звук от ударов колец одно о другое, свидетельствует об увеличении зазора между кольцом и поршневой канавкой или об изломе кольца. При значительных изнашиваниях и поломках детали КШМ восстанавливают или заменяют. Эти работы, как правило, выполняют, отправляя двигатель на ремонтный завод.

**Необходимые оборудование и учебные пособия:** Двигатели автомобилей ЗИЛ, МАЗ, ВАЗ; плакаты, схемы по предмету; С.В. Березин С.В. «Справочник автомеханика»:

Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008; Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. «Автомобильный практикум» Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002; тетради по устройству автомобилей и ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя;

### **Порядок выполнения работы:**

Используя учебно-методическое пособие (практикум) по дисциплине ТО и ремонт автомобилей, плакаты, схемы изучить, проанализировать и уяснить:

#### **а) Практическая работа(2часа)**

Техническое обслуживание двигателя:

- Ежедневное техническое обслуживание двигателя (ЕО) – проверить работу механизмов и систем двигателя при различной частоте вращения коленчатого вала; очистить двигатель от загрязнений;
- Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – выполнить работы ЕО; проверить затяжку крепления головок блока цилиндров; проверить крепление опор двигателя;
- Техническое обслуживание № 2 двигателя (ТО-2) – выполнить работы ТО-1; подтянуть болты крепления головок блока цилиндров (на холодном двигателе); проверить на слух и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме; при повышенном расходе масла и дымлении двигателя проверить состояние поршневых колец и при необходимости заменить их; через одно ТО-2 проверить компрессию в цилиндрах двигателя.

#### **б) Практическая работа (2часа)**

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров двигателя (не ранее чем через 30 мин. после останки), в три приема (4 – 5 кгс м; 12 -15 кгс м; 19 – 21 кгс м). Перед ввертыванием болтов, смазать резьбу графитовой смазкой);
- Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор (вынуть шплинты, подтянуть их до отказа и зашплинтовать);
- Закрепить поддон двигателя;
- Проверить компрессию прогретого двигателя при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу (вывернуть свечи зажигания или форсунку и проверить давление конца такта сжатия компрессографом или компрессометром (карбюраторный двигатель – 6,0 – 10 кг/см, дизельный двигатель – 20 – 30 кг/см)

#### **в) Практическая работа (1час)**

Техническое обслуживание ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла (двигатель ЗИЛ: 0,25 – 0,3 мм);

- Проверка и регулировка натяжения цепи (ремня) ГРМ двигателя (ослабить крепление гайки натяжного ролика поворотом на 10 .. 15 градусов, повернуть коленчатый вал, затянуть гайку);
- Проверка утечки воздуха через клапаны прибором К-69М (в положении начала такта сжатия не более 25%, затем в конце такта сжатия – не более 15%).

#### г) Практическая работа(2часа)

Техническое обслуживание системы охлаждения и смазки двигателя:

- проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы;
- проверка термостатов (снять термостат, закрепить в ванночке с водой, нагревать, наблюдать за моментом начала открытия клапана термостата);
- регулировка натяжения ремней привода водяного насоса (8 – 14 мм, при усилии 3 – 4 кг м);
- проверка герметичности системы охлаждения двигателя и отопления;
- проверка исправности радиатора, водяного насоса, шлангов, краников, отопителя;
- промывка фильтра тонкой очистки масла (разобрать фильтр тонкой очистки масла (центрифугу), промыть колпак ротора, жиклеры и каналы керосином или дизельным топливом, собрать фильтр тонкой очистки в обратной последовательности);
- проверка уровня смазки в картере и его дозаправка;
- промывка системы смазки и смена масла в двигателе;
- проверка герметичности соединений системы смазки;
- смена фильтрующих элементов полнопоточных фильтров;
- проверка сапуна системы вентиляции картера.

#### д) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя:

- слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива, промывка фильтра (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, промыть фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);;
- смена фильтрующих элементов в фильтрах тонкой очистки топлива (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, установить новый фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);
- проверка герметичности системы питания двигателя топливом;

#### е) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя:

- проверка и регулировка привода управления подачей топлива дизельного двигателя;
- проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива;
- проверка герметичности системы питания дизельного двигателя воздухом.

#### Содержание отчета:

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, заполните таблицу, ответьте на контрольные вопросы.*

**Таблица 1. Характеристики узлов (приборов) с которыми производились операции ТО**

Наименование показателя	Марка автомобиля		
	ВАЗ-2107	КИА	КамАЗ-5320
1. Емкость системы охлаждения и количество краников для слива охлаждающей жидкости			
2. Тип термостата			
3. Тип фильтрующего элемента топливного фильтра			
4. Тип воздухоочистителя			
5. Тип масляного фильтра			
6. Количество ремней вентилятора			

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
3. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
4. Назовите основные причины неисправности «Перегрев двигателя».
5. Назовите основные причины неисправности «Низкое давление масла».
6. Какие работы выполняют при ТО двигателя?
7. При каком ТО производится смена охлаждающей жидкости?
8. Какие работы выполняют при ТО системы смазки?
9. Какие работы выполняют при ТО системы питания?

### Лабораторная работа № 8

#### Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя

##### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать: виды, методы, периодичность, средства диагностирования и технического обслуживания двигателя и его систем.

##### Пояснения (теория и основные характеристики):

В нашей стране применяется «Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта подвижного состава» (ППС ТО и Р). Сущность системы состоит в том, что техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, выполняется принудительно, по плану, через определенный пробег или время, а текущий ремонт, в условиях АТП, выполняется по необходимости, т.е. после обнаружения дефекта или неисправности. *Диагностирование – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. Часто встречающимися неисправностями автомобиля являются:*

- двигатель не пускается; наличие посторонних стуков в двигателе; дымный выпуск отработавших газов; перегрев двигателя; низкое давление масла; двигатель не развивает

полной мощности. *Диагностирование двигателя* включает: ознакомление с учетными данными, осмотр и опробование пуском, проверку его мощности, экономичности, расхода (угара) и давления масла, компрессии в цилиндрах двигателя, шумности его работы, токсичности и цвета отработавших газов. Проверка мощности двигателя производится по изменению динамических качеств автомобиля – по уменьшению максимальной скорости, а также динамики разгона (по времени разгона до 100 км/час), по результатам дорожных испытаний при полностью исправной ходовой части. Проверка экономичности двигателя проводится по величине контрольного расхода топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и полностью прогретом двигателе. Учетные данные двигателя включают следующие основные сведения: пробег автомобиля и ресурс работы двигателя; ремонты, которым подвергался двигатель; заявки водителя о неисправностях двигателя. Методы диагностирования КШМ, ЦПГ и ГРМ двигателя базируются на измерении диагностических параметров, сопутствующих его работе и тесно связанных со структурными параметрами его основных элементов. Зная измеренные и нормативные значения диагностических параметров, можно определить без разборки техническое состояние двигателя. *Диагностирование по герметичности надпоршневого пространства* цилиндров двигателя производят по компрессии, по прорыву газов в картер двигателя, угару масла, разряжению на впуске, по утечкам сжатого воздуха. Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром или компрессографом, при проворачивании коленчатого вала стартером, вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Прибор К-69М позволяет обнаружить чрезмерный износ, потерю упругости, закоксовывание или поломку колец, износ поршневых канавок, а также потерю герметичности клапанов и прокладок головок блока. Утечки воздуха через клапаны при неплотной их посадке в седлах определяют на слух, а герметичность прокладки головки цилиндра – по пузырькам воздуха в горловине радиатора или стыке головки с блоком цилиндров, смоченного мыльным раствором. Прослушивание стуков и шумов в двигателе производится при помощи стержневого или трубчатого стетоскопов, прикасаясь концом стержня к зонам прослушивания на двигателе: *состояние коренных подшипников* КВ в нижней части блока цилиндров, при резком открытии и закрытии дроссельной заслонки (сильный глухой стук низкого тона, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала); *состояние шатунных подшипников* КВ определяют аналогично (стук среднего тона, менее сильный, но более звонкий, исчезающий при выключении свечи или форсунки); *работу сопряжения поршень – гильза* цилиндра прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения коленчатого вала с переходом на среднюю. Появление звука, напоминающего дрожащий звук колокола, усиливающегося с увеличением нагрузки и уменьшающегося по мере прогрева двигателя говорит о возможном увеличении зазора между поршнем и гильзой; *состояние сопряжения поршневой палец – втулка верхней головки шатуна* проверяют, прослушивая верхнюю часть блока цилиндров при малой частоте коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Резкий металлический стук, напоминающий частые удары молотком по наковальне и пропадающий при отключении цилиндра, указывает на увеличение зазора между пальцем и отверстием в бобышке поршня; *состояние сопряжения поршневое кольцо – канавки* поршня проверяют на уровне НМТ поршня при средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый щелкающий стук высокого тона, похожий на звук от ударов колец одно о другое, свидетельствует об увеличении зазора между кольцом и поршневой канавкой или об изломе кольца. При значительных изнашиваниях и поломках детали КШМ восстанавливают или заменяют. Эти работы, как правило, выполняют, отправляя двигатель на ремонтный завод.

**Необходимые оборудование и учебные пособия:** Двигатели автомобилей ЗИЛ, МАЗ, ВАЗ; плакаты, схемы по предмету; С.В. Березин С.В. «Справочник автомеханика»:

Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008; Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. «Автомобильный практикум» Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002; тетради по устройству автомобилей и ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя;

### **Порядок выполнения работы:**

Используя учебно-методическое пособие (практикум) по дисциплине ТО и ремонт автомобилей, плакаты, схемы изучить, проанализировать и уяснить:

#### **а) Практическая работа(2часа)**

Техническое обслуживание двигателя:

- Ежедневное техническое обслуживание двигателя (ЕО) – проверить работу механизмов и систем двигателя при различной частоте вращения коленчатого вала; очистить двигатель от загрязнений;
- Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – выполнить работы ЕО; проверить затяжку крепления головок блока цилиндров; проверить крепление опор двигателя;
- Техническое обслуживание № 2 двигателя (ТО-2) – выполнить работы ТО-1; подтянуть болты крепления головок блока цилиндров (на холодном двигателе); проверить на слух и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме; при повышенном расходе масла и дымлении двигателя проверить состояние поршневых колец и при необходимости заменить их; через одно ТО-2 проверить компрессию в цилиндрах двигателя.

#### **б) Практическая работа (2часа)**

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров двигателя (не ранее чем через 30 мин. после остановки), в три приема (4 – 5 кгс м; 12 -15 кгс м; 19 – 21 кгс м). Перед ввертыванием болтов, смазать резьбу графитовой смазкой);
- Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор (вынуть шплинты, подтянуть их до отказа и зашплинтовать);
- Закрепить поддон двигателя;
- Проверить компрессию прогретого двигателя при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу (вывернуть свечи зажигания или форсунку и проверить давление конца такта сжатия компрессографом или компрессометром (карбюраторный двигатель – 6,0 – 10 кг/см, дизельный двигатель – 20 – 30 кг/см)

#### **в) Практическая работа (1час)**

Техническое обслуживание ГРМ двигателя (ВАЗ и KIA):

- Проверка и регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла (двигатель ЗИЛ: 0,25 – 0,3 мм);

- Проверка и регулировка натяжения цепи (ремня) ГРМ двигателя (ослабить крепление гайки натяжного ролика поворотом на 10 .. 15 градусов, повернуть коленчатый вал, затянуть гайку);
- Проверка утечки воздуха через клапаны прибором К-69М (в положении начала такта сжатия не более 25%, затем в конце такта сжатия – не более 15%).

#### г) Практическая работа(2часа)

Техническое обслуживание системы охлаждения и смазки двигателя:

- проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы;
- проверка термостатов (снять термостат, закрепить в ванночке с водой, нагревать, наблюдать за моментом начала открытия клапана термостата);
- регулировка натяжения ремней привода водяного насоса (8 – 14 мм, при усилии 3 – 4 кг м);
- проверка герметичности системы охлаждения двигателя и отопления;
- проверка исправности радиатора, водяного насоса, шлангов, краников, отопителя;
- промывка фильтра тонкой очистки масла (разобрать фильтр тонкой очистки масла (центрифугу), промыть колпак ротора, жиклеры и каналы керосином или дизельным топливом, собрать фильтр тонкой очистки в обратной последовательности);
- проверка уровня смазки в картере и его дозаправка;
- промывка системы смазки и смена масла в двигателе;
- проверка герметичности соединений системы смазки;
- смена фильтрующих элементов полнопоточных фильтров;
- проверка сапуна системы вентиляции картера.

#### д) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя:

- слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива, промывка фильтра (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, промыть фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);;
- смена фильтрующих элементов в фильтрах тонкой очистки топлива (слить топливо из фильтра тонкой очистки топлива, снять колпак, вынуть загрязненный фильтрующий элемент, установить новый фильтрующий элемент, собрать фильтр, проверить герметичность);
- проверка герметичности системы питания двигателя топливом;

#### е) Практическая работа (2часа)

Техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя:

- проверка и регулировка привода управления подачей топлива дизельного двигателя;
- проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива;
- проверка герметичности системы питания дизельного двигателя воздухом.

#### Содержание отчета:

*В отчете приведите требования к исправному двигателю, заполните таблицу, ответьте на контрольные вопросы.*

**Таблица 1. Характеристики узлов (приборов) с которыми производились операции ТО**

Наименование показателя	Марка автомобиля		
	ВАЗ-2107	КИА	КамАЗ-5320
1. Емкость системы охлаждения и количество краников для слива охлаждающей жидкости			
2. Тип термостата			
3. Тип фильтрующего элемента топливного фильтра			
4. Тип воздухоочистителя			
5. Тип масляного фильтра			
6. Количество ремней вентилятора			

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные причины неисправности «Наличие посторонних стуков в двигателе».
3. Перечислите основные причины неисправности «Дымный выпуск отработавших газов».
4. Назовите основные причины неисправности «Перегрев двигателя».
5. Назовите основные причины неисправности «Низкое давление масла».
6. Какие работы выполняют при ТО двигателя?
7. При каком ТО производится смена охлаждающей жидкости?
8. Какие работы выполняют при ТО системы смазки?
9. Какие работы выполняют при ТО системы питания?

### Лабораторная работа № 9

#### **Текущий ремонт двигателя. Разборка двигателя на сборочные единицы и детали. Очистка и мойка сборочных единиц и деталей**

#### **Цель работы:**

Изучить и уяснить порядок разборки двигателя на сборочные единицы и детали, особенности разборки шатунно-поршневой группы; типичные износы, деформации, повреждения деталей цилиндропоршневой группы (блок-картер, гильзы, поршни), способы определения и устранения, технология замены отдельных деталей; особенности разборки механизма газораспределения при замене изношенных деталей, типичные износы и деформации головок блока, клапанов, коромысел, толкателей; способы определения и устранения; технология замены отдельных деталей; притирка клапанов.

#### **Пояснения (теория и основные характеристики):**

Проверка технического состояния деталей КШМ и ГРМ проводится с целью определения возможности их дальнейшего использования, либо их ремонта или замены. *Дефектами* блока цилиндров являются: овальность и конусность цилиндров; борозды и риски на

рабочих поверхностях; трещины, обломы и пробоины; повреждения отверстий под шпильки и болты; срыв забитость и износ резьбы болтов и шпилек. При наличии трещин, сколов, пробоин он, как правило, подлежит замене. Небольшие трещины можно устранить с помощью сварки, либо заделать эпоксидной композицией. К *дефектам шатунов* относятся изгиб и скручивание стержня, износ отверстия верхней головки шатуна, разработка отверстия нижней головки под вкладыши. Изношенные отверстия под втулку верхней головки шатуна восстанавливают обработкой под ремонтный размер, отверстие в нижней головке шатуна под вкладыши растачивают и шлифуют под номинальный размер, после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой. Основными *дефектами деталей поршневой группы* являются износ юбки поршня и разработка его поршневых канавок, износ отверстий в бобышках поршня, износ пальца и поршневых колец. Поршни с изношенными канавками под кольца заменяют новыми; изношенные отверстия в бобышках поршня восстанавливают развертыванием под палец ремонтного размера; поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют на новые. Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Основными *дефектами коленчатого вала* являются овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках, прогиб вала, разработка отверстий фланца под болты маховика. Изгиб коленчатого вала проверяют на стенде, при изгибе (биении) выше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе; изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер; изношенные отверстия во фланце вала под болты крепления маховика обрабатывают разверткой вместе с маховиком. *Дефектами клапанов* могут быть износ, раковины, царапины и риски на рабочей поверхности головки и стержня, обгорание и растрескивание головки. Клапаны с небольшим износом восстанавливают притиркой к седлу, при значительных износах или при наличии глубоких раковин и рисков, осуществляют шлифование и притирку; изгиб стержня и биение рабочей фаски устраняют правкой; изношенный стержень клапана можно восстанавливать хромированием. Основными *дефектами распределительного вала* являются изгиб опорных шеек и кулачков, погнутость вала. При биении вала больше допустимого техническими условиями вал правят под прессом; изношенные шейки вала шлифуют под ремонтный размер втулок; опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно восстанавливать хромированием или осталиванием; небольшой износ кулачков устраняют шлифованием накопироважно-шлифовальном станке; при значительном износе вершину кулачка можно восстановить наплавкой сарматом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электро-шлифовальной установке и окончательной обработкой на копироважно-шлифовальном станке. У *толкателей клапанов* изнашиваются сферические и цилиндрические поверхности. Стержень можно восстанавливать шлифованием до ремонтного размера или хромированием; износ сферических поверхностей стержня устраняют шлифованием по шаблону. У *коромысел клапанов* изнашиваются втулки, которые заменяют на новые и растачивают отверстия под них до номинального или ремонтного размера; изношенную сферическую поверхность носка коромысла обрабатывают шлифованием.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы КШМ и ГРМ двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в

присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (2 часа)**

Демонтаж и разборка двигателя легкового автомобиля (отечественного и иностранного производства) на сборочные единицы и детали:

- Снять навесное оборудование;
- Снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- Повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- Снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- Разобрать детали шатунно-поршневой группы.

#### **б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт деталей ЦПГ и КШМ двигателя автомобиля иностранного производства:

- Дефектация и ремонт блока цилиндров;
- Дефектация поршней; поршневого пальца; поршневых колец;
- Дефектация и правка шатуна;
- Дефектация коленчатого вала (коренные и шатунные шейки) и маховика.

#### **в) Практическая работа (1 час)**

Разборка карбюраторных и дизельных двигателей грузовых автомобилей на сборочные единицы и детали:

- Снять навесное оборудование;
- Снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- Повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- Снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- Разобрать детали шатунно-поршневой группы.

#### **г) Практическая работа (1 час)в**

Ремонт шатунно-поршневой группы:

- Дефектация и правка шатуна;

- Ремонт поршневых пальцев;
- Ремонт гильз цилиндров;
- Ремонт коленчатого вала.

#### д) Практическая работа (1 час)

Ремонт ГРМ:

- Дефектация клапанов; седел клапанов; направляющих втулок;
- Дефектация пружин клапанов; деталей крепления пружин клапанов;
- Дефектация коромысел; штанг; толкателей; осей коромысел;
- Дефектация распределительного вала; втулок опорных шеек; шестерен привода вала;
- Ремонт клапанов и клапанных седел.

#### Содержание отчета:

*В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

*Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

2. Заполнить формы, предусмотренные «Лабораторным практикумом по ремонту автомобилей».

#### Контрольные вопросы:

1. Как установить ремонтный размер, под который следует расточить цилиндры блока?
2. В каком поясе износ цилиндров будет больше и почему?
3. Что является причинами прогиба коленчатого вала?
4. Как сказывается на работе двигателя изменение высоты кулачка распределительного вала?
5. Какими способами можно восстановить кулачок, изношенный по высоте?
6. Какими способами можно обнаружить скрытые дефекты в деталях и их сущность?
7. Какие способы обработки поверхностей цилиндров вы знаете?
8. Какие способы существуют для восстановления клапанов и седел?

#### Лабораторная работа № 10

#### Текущий ремонт блока. Слесарные работы с резьбовыми соединениями

#### Цель работы:

Изучить и уяснить порядок разборки двигателя на сборочные единицы и детали, особенности разборки шатунно-поршневой группы; типичные износы, деформации, повреждения деталей цилиндропоршневой группы (блок-картер, гильзы, поршни),

способы определения и устранения, технология замены отдельных деталей; особенности разборки механизма газораспределения при замене изношенных деталей, типичные износы и деформации головок блока, клапанов, коромысел, толкателей; способы определения и устранения; технология замены отдельных деталей; притирка клапанов.

### **Пояснения** (теория и основные характеристики):

Проверка технического состояния деталей КШМ и ГРМ проводится с целью определения возможности их дальнейшего использования, либо их ремонта или замены. *Дефектами блока* цилиндров являются: овальность и конусность цилиндров; борозды и риски на рабочих поверхностях; трещины, обломы и пробоины; повреждения отверстий под шпильки и болты; срыв забитость и износ резьбы болтов и шпилек. При наличии трещин, сколов, пробоин он, как правило, подлежит замене. Небольшие трещины можно устранить с помощью сварки, либо заделать эпоксидной композицией. К *дефектам шатунов* относятся изгиб и скручивание стержня, износ отверстия верхней головки шатуна, разработка отверстия нижней головки под вкладыши. Изношенные отверстия под втулку верхней головки шатуна восстанавливают обработкой под ремонтный размер, отверстие в нижней головке шатуна под вкладыши растачивают и шлифуют под номинальный размер, после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой. Основными *дефектами деталей поршневой группы* являются износ юбки поршня и разработка его поршневых канавок, износ отверстий в бобышках поршня, износ пальца и поршневых колец. Поршни с изношенными канавками под кольца заменяют новыми; изношенные отверстия в бобышках поршня восстанавливают развертыванием под палец ремонтного размера; поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют на новые. Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Основными *дефектами коленчатого вала* являются овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках, прогиб вала, разработка отверстий фланца под болты маховика. Изгиб коленчатого вала проверяют на стенде, при изгибе (биении) выше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе; изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер; изношенные отверстия во фланце вала под болты крепления маховика обрабатывают разверткой вместе с маховиком. *Дефектами клапанов* могут быть износ, раковины, царапины и риски на рабочей поверхности головки и стержня, обгорание и растрескивание головки. Клапаны с небольшим износом восстанавливают притиркой к седлу, при значительных износах или при наличии глубоких раковин и рисков, осуществляют шлифование и притирку; изгиб стержня и биение рабочей фаски устраняют правкой; изношенный стержень клапана можно восстанавливать хромированием. Основными *дефектами распределительного вала* являются изгиб опорных шеек и кулачков, погнутость вала. При биении вала больше допустимого техническими условиями вал правят под прессом; изношенные шейки вала шлифуют под ремонтный размер втулок; опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно восстанавливать хромированием или осталиванием; небольшой износ кулачков устраняют шлифованием накопирально-шлифовальном станке; при значительном износе вершину кулачка можно восстановить наплавкой сарматом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электро-шлифовальной установке и окончательной обработкой на копировально-шлифовальном станке. У *толкателей клапанов* изнашиваются сферические и цилиндрические поверхности. Стержень можно восстанавливать шлифованием до ремонтного размера или хромированием; износ сферических поверхностей стержня устраняют шлифованием по шаблону. У *коромысел клапанов* изнашиваются втулки, которые заменяют на новые и растачивают отверстия под них до номинального или ремонтного размера; изношенную сферическую поверхность носка коромысла обрабатывают шлифованием.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы КШМ и ГРМ двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

#### **Порядок выполнения работы:**

##### **а) Практическая работа (2 часа)**

Демонтаж и разборка двигателя легкового автомобиля (отечественного и иностранного производства) на сборочные единицы и детали:

- Снять навесное оборудование;
- Снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- Повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- Снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- Разобрать детали шатунно-поршневой группы.

##### **б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт деталей ЦПГ и КШМ двигателя автомобиля иностранного производства:

- Дефектация и ремонт блока цилиндров;
- Дефектация поршней; поршневого пальца; поршневых колец;
- Дефектация и правка шатуна;
- Дефектация коленчатого вала (коренные и шатунные шейки) и маховика.

##### **в) Практическая работа (1 час)**

Разборка карбюраторных и дизельных двигателей грузовых автомобилей на сборочные единицы и детали:

- Снять навесное оборудование;

- Снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- Повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- Снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- Разобрать детали шатунно-поршневой группы.

**г) Практическая работа (1 час)в**

Ремонт шатунно-поршневой группы:

- Дефектация и правка шатуна;
- Ремонт поршневых пальцев;
- Ремонт гильз цилиндров;
- Ремонт коленчатого вала.

**д) Практическая работа (1 час)**

Ремонт ГРМ:

- Дефектация клапанов; седел клапанов; направляющих втулок;
- Дефектация пружин клапанов; деталей крепления пружин клапанов;
- Дефектация коромысел; штанг; толкателей; осей коромысел;
- Дефектация распределительного вала; втулок опорных шеек; шестерен привода вала;
- Ремонт клапанов и клапанных седел.

**Содержание отчета:**

*В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

*Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

2. Заполнить формы, предусмотренные «Лабораторным практикумом по ремонту автомобилей».

**Контрольные вопросы:**

9. Как установить ремонтный размер, под который следует расточить цилиндры блока?
10. В каком поясе износ цилиндров будет больше и почему?
11. Что является причинами прогиба коленчатого вала?
12. Как сказывается на работе двигателя изменение высоты кулачка распределительного вала?
13. Какими способами можно восстановить кулачок, изношенный по высоте?
14. Какими способами можно обнаружить скрытые дефекты в деталях и их сущность?
15. Какие способы обработки поверхностей цилиндров вы знаете?
16. Какие способы существуют для восстановления клапанов и седел?

## Лабораторная работа № 11

### Текущий ремонт шатунно-поршневой группы: ремонт гильз, шатунов, поршневых пальцев

#### Цель работы:

Изучить и уяснить порядок разборки двигателя на сборочные единицы и детали, особенности разборки шатунно-поршневой группы; типичные износы, деформации, повреждения деталей цилиндропоршневой группы (блок-картер, гильзы, поршни), способы определения и устранения, технология замены отдельных деталей; особенности разборки механизма газораспределения при замене изношенных деталей, типичные износы и деформации головок блока, клапанов, коромысел, толкателей; способы определения и устранения; технология замены отдельных деталей; притирка клапанов.

#### Пояснения (теория и основные характеристики):

Проверка технического состояния деталей КШМ и ГРМ проводится с целью определения возможности их дальнейшего использования, либо их ремонта или замены. *Дефектами блока* цилиндров являются: овальность и конусность цилиндров; борозды и риски на рабочих поверхностях; трещины, обломы и пробоины; повреждения отверстий под шпильки и болты; срыв забитость и износ резьбы болтов и шпилек. При наличии трещин, сколов, пробоин он, как правило, подлежит замене. Небольшие трещины можно устранить с помощью сварки, либо заделать эпоксидной композицией. К *дефектам шатунов* относятся изгиб и скручивание стержня, износ отверстия верхней головки шатуна, разработка отверстия нижней головки под вкладыши. Изношенные отверстия под втулку верхней головки шатуна восстанавливают обработкой под ремонтный размер, отверстие в нижней головке шатуна под вкладыши растачивают и шлифуют под номинальный размер, после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой. Основными *дефектами деталей поршневой группы* являются износ юбки поршня и разработка его поршневых канавок, износ отверстий в бобышках поршня, износ пальца и поршневых колец. Поршни с изношенными канавками под кольца заменяют новыми; изношенные отверстия в бобышках поршня восстанавливают развертыванием под палец ремонтного размера; поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют на новые. Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Основными *дефектами коленчатого вала* являются овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках, прогиб вала, разработка отверстий фланца под болты маховика. Изгиб коленчатого вала проверяют на стенде, при изгибе (биении) выше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе; изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер; изношенные отверстия во фланце вала под болты крепления маховика обрабатывают разверткой вместе с маховиком. *Дефектами клапанов* могут быть износ, раковины, царапины и риски на рабочей поверхности головки и стержня, обгорание и растрескивание головки. Клапаны с небольшим износом восстанавливают притиркой к седлу, при значительных износах или при наличии глубоких раковин и рисков, осуществляют шлифование и притирку; изгиб стержня и биение рабочей фаски устраняют правкой; изношенный стержень клапана можно восстанавливать хромированием. Основными *дефектами распределительного вала* являются изгиб опорных шеек и кулачков, погнутость вала. При биении вала больше допустимого техническими

условиями вал правят под прессом; изношенные шейки вала шлифуют под ремонтный размер втулок; опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно восстанавливать хромированием или осталиванием; небольшой износ кулачков устраняют шлифованием накопироважно-шлифовальном станке; при значительном износе вершину кулачка можно восстановить наплавкой сарматом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электро-шлифовальной установке и окончательной обработкой на копироважно-шлифовальном станке. У толкателей клапанов изнашиваются сферические и цилиндрические поверхности. Стержень можно восстанавливать шлифованием до ремонтного размера или хромированием; износ сферических поверхностей стержня устраняют шлифованием по шаблону. У коромысел клапанов изнашиваются втулки, которые заменяют на новые и растачивают отверстия под них до номинального или ремонтного размера; изношенную сферическую поверхность носка коромысла обрабатывают шлифованием.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы КШМ и ГРМ двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; завертывать и отвертывать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (2 часа)**

Демонтаж и разборка двигателя легкового автомобиля (отечественного и иностранного производства) на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;
- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

**б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт деталей ЦПГ и КШМ двигателя автомобиля иностранного производства:

- дефектация и ремонт блока цилиндров;
- дефектация поршней; поршневого пальца; поршневых колец;
- дефектация и правка шатуна;
- дефектация коленчатого вала (коренные и шатунные шейки) и маховика.

**в) Практическая работа (1 час)**

Разборка карбюраторных и дизельных двигателей грузовых автомобилей на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;
- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

**г) Практическая работа (1 час)в**

Ремонт шатунно-поршневой группы:

- дефектация и правка шатуна;
- ремонт поршневых пальцев;
- ремонт гильз цилиндров;
- ремонт коленчатого вала.

**д) Практическая работа (1 час)**

Ремонт ГРМ:

- дефектация клапанов; седел клапанов; направляющих втулок;
- дефектация пружин клапанов; деталей крепления пружин клапанов;
- дефектация коромысел; штанг; толкателей; осей коромысел;
- дефектация распределительного вала; втулок опорных шеек; шестерен привода вала;
- ремонт клапанов и клапанных седел.

**Содержание отчета:**

*В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

*Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

2. Заполнить формы, предусмотренные «Лабораторным практикумом по ремонту автомобилей».

**Контрольные вопросы:**

17. Как установить ремонтный размер, под который следует расточить цилиндры блока?

18. В каком поясе износ цилиндров будет больше и почему?
19. Что является причинами прогиба коленчатого вала?
20. Как сказывается на работе двигателя изменение высоты кулачка распределительного вала?
21. Какими способами можно восстановить кулачок, изношенный по высоте?
22. Какими способами можно обнаружить скрытые дефекты в деталях и их сущность?
23. Какие способы обработки поверхностей цилиндров вы знаете?
24. Какие способы существуют для восстановления клапанов и седел?

## **Лабораторная работа № 12**

### **Текущий ремонт шатунно-поршневой группы: ремонт гильз, шатунов, поршневых пальцев**

#### **Цель работы:**

Изучить и уяснить порядок разборки двигателя на сборочные единицы и детали, особенности разборки шатунно-поршневой группы; типичные износы, деформации, повреждения деталей цилиндропоршневой группы (блок-картер, гильзы, поршни), способы определения и устранения, технология замены отдельных деталей; особенности разборки механизма газораспределения при замене изношенных деталей, типичные износы и деформации головок блока, клапанов, коромысел, толкателей; способы определения и устранения; технология замены отдельных деталей; притирка клапанов.

#### **Пояснения (теория и основные характеристики):**

Проверка технического состояния деталей КШМ и ГРМ проводится с целью определения возможности их дальнейшего использования, либо их ремонта или замены. *Дефектами блока* цилиндров являются: овальность и конусность цилиндров; борозды и риски на рабочих поверхностях; трещины, обломы и пробоины; повреждения отверстий под шпильки и болты; срыв забитость и износ резьбы болтов и шпилек. При наличии трещин, сколов, пробоин он, как правило, подлежит замене. Небольшие трещины можно устранить с помощью сварки, либо заделать эпоксидной композицией. К *дефектам шатунов* относятся изгиб и скручивание стержня, износ отверстия верхней головки шатуна, разработка отверстия нижней головки под вкладыши. Изношенные отверстия под втулку верхней головки шатуна восстанавливают обработкой под ремонтный размер, отверстие в нижней головке шатуна под вкладыши растачивают и шлифуют под номинальный размер, после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой. Основными *дефектами деталей поршневой группы* являются износ юбки поршня и разработка его поршневых канавок, износ отверстий в бобышках поршня, износ пальца и поршневых колец. Поршни с изношенными канавками под кольца заменяют новыми; изношенные отверстия в бобышках поршня восстанавливают развертыванием под палец ремонтного размера; поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют на новые. Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Основными *дефектами коленчатого вала* являются овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках, прогиб вала, разработка отверстий фланца под болты маховика. Изгиб коленчатого вала проверяют на стенде, при изгибе (биении) выше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе; изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер; изношенные отверстия во фланце вала под болты крепления маховика

обрабатывают разверткой вместе с маховиком. *Дефектами клапанов* могут быть износ, раковины, царапины и риски на рабочей поверхности головки и стержня, обгорание и растрескивание головки. Клапаны с небольшим износом восстанавливают притиркой к седлу, при значительных износах или при наличии глубоких раковин и рисков, осуществляют шлифование и притирку; изгиб стержня и биение рабочей фаски устраняют правкой; изношенный стержень клапана можно восстанавливать хромированием. Основными *дефектами распределительного вала* являются изгиб опорных шеек и кулачков, погнутость вала. При биении вала больше допустимого техническими условиями вал правят под прессом; изношенные шейки вала шлифуют под ремонтный размер втулок; опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно восстанавливать хромированием или осталиванием; небольшой износ кулачков устраняют шлифованием накопироважно-шлифовальном станке; при значительном износе вершину кулачка можно восстановить наплавкой сарматом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электро-шлифовальной установке и окончательной обработкой на копироважно-шлифовальном станке. У *толкателей клапанов* изнашиваются сферические и цилиндрические поверхности. Стержень можно восстанавливать шлифованием до ремонтного размера или хромированием; износ сферических поверхностей стержня устраняют шлифованием по шаблону. У *коромысел клапанов* изнашиваются втулки, которые заменяют на новые и растачивают отверстия под них до номинального или ремонтного размера; изношенную сферическую поверхность носка коромысла обрабатывают шлифованием.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы КШМ и ГРМ двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (2 часа)**

Демонтаж и разборка двигателя легкового автомобиля (отечественного и иностранного производства) на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;

- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

**б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт деталей ЦПГ и КШМ двигателя автомобиля иностранного производства:

- дефектация и ремонт блока цилиндров;
- дефектация поршней; поршневого пальца; поршневых колец;
- дефектация и правка шатуна;
- дефектация коленчатого вала (коренные и шатунные шейки) и маховика.

**в) Практическая работа (1 час)**

Разборка карбюраторных и дизельных двигателей грузовых автомобилей на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;
- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

**г) Практическая работа (1 час)в**

Ремонт шатунно-поршневой группы:

- дефектация и правка шатуна;
- ремонт поршневых пальцев;
- ремонт гильз цилиндров;
- ремонт коленчатого вала.

**д) Практическая работа (1 час)**

Ремонт ГРМ:

- дефектация клапанов; седел клапанов; направляющих втулок;
- дефектация пружин клапанов; деталей крепления пружин клапанов;
- дефектация коромысел; штанг; толкателей; осей коромысел;
- дефектация распределительного вала; втулок опорных шеек; шестерен привода вала;
- ремонт клапанов и клапанных седел.

**Содержание отчета:**

*В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

*Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

--	--	--	--

2. Заполнить формы, предусмотренные «Лабораторным практикумом по ремонту автомобилей».

### Контрольные вопросы:

25. Как установить ремонтный размер, под который следует расточить цилиндры блока?
26. В каком поясе износ цилиндров будет больше и почему?
27. Что является причинами прогиба коленчатого вала?
28. Как сказывается на работе двигателя изменение высоты кулачка распределительного вала?
29. Какими способами можно восстановить кулачок, изношенный по высоте?
30. Какими способами можно обнаружить скрытые дефекты в деталях и их сущность?
31. Какие способы обработки поверхностей цилиндров вы знаете?
32. Какие способы существуют для восстановления клапанов и седел?

### Лабораторная работа № 13

#### Текущий ремонт газораспределительного механизма: клапанов, толкателей, штанг, коромысел. Текущий ремонт и замена распределительных валов

##### Цель работы:

Изучить и уяснить порядок разборки двигателя на сборочные единицы и детали, особенности разборки шатунно-поршневой группы; типичные износы, деформации, повреждения деталей цилиндропоршневой группы (блок-картер, гильзы, поршни), способы определения и устранения, технология замены отдельных деталей; особенности разборки механизма газораспределения при замене изношенных деталей, типичные износы и деформации головок блока, клапанов, коромысел, толкателей; способы определения и устранения; технология замены отдельных деталей; притирка клапанов.

##### Пояснения (теория и основные характеристики):

Проверка технического состояния деталей КШМ и ГРМ проводится с целью определения возможности их дальнейшего использования, либо их ремонта или замены. *Дефектами блока* цилиндров являются: овальность и конусность цилиндров; борозды и риски на рабочих поверхностях; трещины, обломы и пробоины; повреждения отверстий под шпильки и болты; срыв забитость и износ резьбы болтов и шпилек. При наличии трещин, сколов, пробоин он, как правило, подлежит замене. Небольшие трещины можно устранить с помощью сварки, либо заделать эпоксидной композицией. К *дефектам шатунов* относятся изгиб и скручивание стержня, износ отверстия верхней головки шатуна, разработка отверстия нижней головки под вкладыши. Изношенные отверстия под втулку верхней головки шатуна восстанавливают обработкой под ремонтный размер, отверстие в нижней головке шатуна под вкладыши растачивают и шлифуют под номинальный размер, после обработки стыковых поверхностей крышки с шатуном. Изгиб и скручивание стержня шатуна устраняют правкой. Основными *дефектами деталей поршневой группы* являются износ юбки поршня и разработка его поршневых канавок, износ отверстий в боышках поршня, износ пальца и поршневых колец. Поршни с изношенными канавками

под кольца заменяют новыми; изношенные отверстия в бобышках поршня восстанавливают развертыванием под палец ремонтного размера; поршни с трещинами и глубокими царапинами заменяют на новые. Изношенные и потерявшие упругость поршневые кольца заменяют новыми. Изношенные поршневые пальцы восстанавливают хромированием. Основными *дефектами коленчатого вала* являются овальность и конусность шеек, риски и царапины на шейках, прогиб вала, разработка отверстий фланца под болты маховика. Изгиб коленчатого вала проверяют на стенде, при изгибе (биении) выше допустимого по техническим условиям устраняют правкой на прессе; изношенные шатунные и коренные шейки коленчатого вала восстанавливают шлифованием под ремонтный размер; изношенные отверстия во фланце вала под болты крепления маховика обрабатывают разверткой вместе с маховиком. *Дефектами клапанов* могут быть износ, раковины, царапины и риски на рабочей поверхности головки и стержня, обгорание и растрескивание головки. Клапаны с небольшим износом восстанавливают притиркой к седлу, при значительных износах или при наличии глубоких раковин и рисков, осуществляют шлифование и притирку; изгиб стержня и биение рабочей фаски устраняют правкой; изношенный стержень клапана можно восстанавливать хромированием. Основными *дефектами распределительного вала* являются изгиб опорных шеек и кулачков, погнутость вала. При биении вала больше допустимого техническими условиями вал правят под прессом; изношенные шейки вала шлифуют под ремонтный размер втулок; опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно восстанавливать хромированием или осталиванием; небольшой износ кулачков устраняют шлифованием накопироважно-шлифовальном станке; при значительном износе вершину кулачка можно восстановить наплавкой сарматом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электро-шлифовальной установке и окончательной обработкой на копироважно-шлифовальном станке. У *толкателей клапанов* изнашиваются сферические и цилиндрические поверхности. Стержень можно восстанавливать шлифованием до ремонтного размера или хромированием; износ сферических поверхностей стержня устраняют шлифованием по шаблону. У *коромысел клапанов* изнашиваются втулки, которые заменяют на новые и растачивают отверстия под них до номинального или ремонтного размера; изношенную сферическую поверхность носка коромысла обрабатывают шлифованием.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы КШМ и ГРМ двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; завертывать и отвертывать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять

индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (2 часа)**

Демонтаж и разборка двигателя легкового автомобиля (отечественного и иностранного производства) на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;
- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

#### **б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт деталей ЦПГ и КШМ двигателя автомобиля иностранного производства:

- дефектация и ремонт блока цилиндров;
- дефектация поршней; поршневого пальца; поршневых колец;
- дефектация и правка шатуна;
- дефектация коленчатого вала (коренные и шатунные шейки) и маховика.

#### **в) Практическая работа (1 час)**

Разборка карбюраторных и дизельных двигателей грузовых автомобилей на сборочные единицы и детали:

- снять навесное оборудование;
- снять шкив с носка коленчатого вала, отсоединить механизмы натяжения, впускной и выпускной газопроводы, крышку головки и головку с прокладками;
- повернуть двигатель картером вверх, снять поддон, снять крышки шатунов, вынуть поршни с шатунами через цилиндры (для дальнейшей правильной сборки пометить крышки и шатуны);
- снять крышки коренных подшипников, снять коленчатый вал;
- разобрать детали шатунно-поршневой группы.

#### **г) Практическая работа (1 час)**

Ремонт шатунно-поршневой группы:

- дефектация и правка шатуна;
- ремонт поршневых пальцев;
- ремонт гильз цилиндров;
- ремонт коленчатого вала.

#### **д) Практическая работа (1 час)**

Ремонт ГРМ:

- дефектация клапанов; седел клапанов; направляющих втулок;
- дефектация пружин клапанов; деталей крепления пружин клапанов;
- дефектация коромысел; штанг; толкателей; осей коромысел;
- дефектация распределительного вала; втулок опорных шеек; шестерен привода вала;

- ремонт клапанов и клапанных седел.

### Содержание отчета:

В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:

#### Форма 1. Результаты осмотра деталей

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

2. Заполнить формы, предусмотренные «Лабораторным практикумом по ремонту автомобилей».

### Контрольные вопросы:

33. Как установить ремонтный размер, под который следует расточить цилиндры блока?
34. В каком поясе износ цилиндров будет больше и почему?
35. Что является причинами прогиба коленчатого вала?
36. Как сказывается на работе двигателя изменение высоты кулачка распределительного вала?
37. Какими способами можно восстановить кулачок, изношенный по высоте?
38. Какими способами можно обнаружить скрытые дефекты в деталях и их сущность?
39. Какие способы обработки поверхностей цилиндров вы знаете?
40. Какие способы существуют для восстановления клапанов и седел?

### Лабораторная работа № 14

**Текущий ремонт приборов системы охлаждения: радиаторов, водяных насосов, вентиляторов. Текущий ремонт приборов системы смазки: масляных радиаторов, масляных насосов, фильтров**

**Ремонт приборов систем охлаждения и смазки**

(3 часа)

#### Цель работы:

Изучить и уяснить износы и повреждения типичных деталей, способы определения. Ремонт радиаторов, типичных деталей масляных насосов и фильтров; особенности сборки масляных и водяных насосов и фильтров.

#### Пояснения (теория и основные характеристики):

Основными *дефектами системы охлаждения* являются: засорение рубашки охлаждения и радиатора; повреждения трубок, охлаждающих пластин и бачков радиатора; износы деталей водяного насоса и вентилятора. Загрязнения и накипь удаляют в установках, обеспечивающих нагрев раствора до  $T = 60 \dots 80 \text{ } ^\circ\text{C}$  и последующую промывку радиатора водой. Течь трубок устраняют пайкой или заменой. Пластины правят, бачки ремонтируют пайкой с наложением заплат. Основными *дефектами приборов системы смазки* являются засорение фильтров и масляного радиатора; вмятины и трещины на стенках корпусов фильтров; повреждения прокладок и пластин фильтров; износ деталей масляного насоса, редукционного и перепускного клапанов; износ или повреждения резьбы в отверстиях.

Поверхность крышки насоса восстанавливают шлифованием на плоскошлифовальном станке, изношенные гнезда под шестерни устраняют обработкой в специально приспособлении на токарном станке; изношенные шестерни заменяют новыми; изношенный ведущий валик восстанавливают хромированием; изношенные отверстия обрабатывают разверткой под ремонтный размер; трещины и обломы восстанавливают сваркой. Трещины и обломы корпусов и крышек фильтров восстанавливают заваркой с последующей зачисткой мест сварки. Изношенную (поврежденную) резьбу в отверстиях восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера.

**Необходимое оборудование и пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы системы охлаждения двигателей; «Лабораторный практикум по ремонту автомобилей»; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (1 час)**

Ремонт приборов системы охлаждения двигателей (ЗИЛ, ВАЗ и KIA):

- дефектация типичных деталей приборов системы охлаждения;
- ремонт радиатора;
- ремонт и сборка водяного насоса.

#### **б) Практическая работа (1 час)**

Ремонт приборов системы смазки двигателей (ЗИЛ, ВАЗ и KIA):

- дефектация типичных деталей приборов системы смазки;
- ремонт и сборка масляного насоса;
- ремонт и сборка масляного фильтра (центрифуги).

#### **в) Практическая работа (1 час)**

Ремонт приборов системы охлаждения и смазки двигателя автомобиля иностранного производства (KIA):

- дефектация типичных деталей приборов систем охлаждения и смазки;
- ремонт и сборка водяного насоса;

- ремонт и сборка масляного насоса.

### Содержание отчета:

*В отчете приведите определение ремонта, заполните таблицу, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

1. Осмотреть состояние деталей, заполнить предусмотренные формы:

#### *Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

### Контрольные вопросы:

1. Каким образом производят замену фильтрующего элемента?
2. Каким образом ремонтируют радиатор?
3. Каким образом осуществляют проверку работы термостата?
4. Перечислите основные операции разборки водяного насоса для замены неисправных деталей.
5. Перечислите основные операции разборки масляного насоса для замены неисправных деталей.

## Лабораторная работа № 15

### Текущий ремонт приборов систем питания карбюраторных и инжекторных двигателей. Текущий ремонт приборов систем питания дизельных двигателей

**Цель работы:** Изучить и уяснить износы и повреждения типичных деталей карбюраторных и дизельных двигателей, способы определения. Ремонт карбюраторов, топливоподкачивающих насосов, топливных и воздушных фильтров, топливных насосов высокого давления, форсунок и топливопроводов; особенности сборки карбюраторов, топливных насосов и форсунок.

**Пояснения** (теория и основные характеристики): Основные *дефекты систем питания двигателя*. В карбюраторах изнашиваются жиклеры, седло и запорная игла поплавковой камеры, оси заслонок и отверстия под оси; повреждается поплавок, снижается упругость пластин блока диффузоров, появляются трещины и отколы в корпусе и крышке. После разборки и промывки в керосине и обдувки сжатым воздухом детали карбюратора осматривают, замеряют и проверяют на приборах и приспособлениях: жиклеры проверяют на пропускную способность, если она больше предусмотренной техническими условиями, то жиклер изношен и подлежит замене; также подлежат замене пластины диффузоров, если их упругость ниже допустимой ТУ; игольчатый запорный клапан восстанавливают притиркой; трещины на поплавке и корпусе карбюратора запаивают мягким припоем; собранный карбюратор подвергают проверке на стенде. Основными *дефектами бензонасосов* являются прорыв диафрагмы, повреждение прокладки, износ рычага, поломка пружины диафрагмы, нарушение герметичности клапанов, повреждение корпуса и крышки. Негодные пружины заменяют новыми; неплотности в соединениях крышки с корпусом устраняют притиркой абразивной пастой на плите; изношенную рабочую поверхность рычага восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой по шаблону; изношенное отверстие в корпусе обрабатывают разверткой под ремонтный размер. После ремонта и сборки топливный насос испытывают на стенде на производительность и развиваемое давление. Основными *дефектами топливных баков* являются вмятины и трещины на стенках, пробоины и коррозия. Незначительные трещины запаивают твердым или мягким припоем; большие трещины и пробоины ремонтируют наложением заплат, которые припаивают или приваривают; Перед ремонтом бак тщательно очищают от грязи, ржавчины и удаляют пары бензина. Основными *дефектами форсунок* (насос-форсунок) являются износ и закоксовывание отверстий распылителя, износ плунжерной пары, потеря упругости пружины. В корпусах *топливного насоса* встречаются трещины и поврежденная резьба, валик насоса может иметь износ опорных шеек и кулачков. Основными *дефектами ТНВД* являются износ плунжерной пары, потеря упругости пружин, износ клапанов и седел, износ рейки и шестерни, заедание плунжера и рейки. Все непрецизионные детали (к прецизионным парам относятся плунжерные пары, нагнетательные и обратные клапаны с их гнездами, распылители с иглами) ремонтируют обычными способами. Хромированием или оставлением восстанавливают изношенные шейки кулачкового вала; изношенные кулачки обрабатывают на копировально-шлифовальном станке до устранения следов износа; трещины в корпусах заваривают, отверстия с поврежденной резьбой восстанавливают резьбы ремонтного размера. Плунжерную пару можно восстановить перекомплектованием или хромированием плунжера; износ рабочих поверхностей клапанов и их седел, нагнетательного клапана и седла, поверхности корпуса и запорной иглы форсунки восстанавливают притиркой с помощью притирочных паст. Изношенные шестерни подкачивающего насоса, сальники и прокладки следует заменить новыми. После ремонта и замены изношенных деталей топливные насосы и насосы-форсунки собирают, прирабатывают и регулируют на стендах. Обнаруженные *неисправности газовой аппаратуры* и в первую очередь, ее негерметичность, должны устраняться квалифицированными рабочими в цехах по ремонту газовой аппаратуры. В тех случаях,

когда обнаруживается утечка газа из системы, требуется их ремонт или регулировка. Для этого необходимо выпустить газ из баллонов и редуктора низкого давления в атмосферу в безопасном месте, вдали от источников огня и людей, при неработающем двигателе и при отключенной АКБ. Автомобиль с неисправной газовой аппаратурой должен храниться на открытых площадках без газа в баллонах. Проверять газовую аппаратуру на герметичность необходимо сжатым воздухом или азотом под руководством ответственного лица, в соответствии с утвержденной инструкцией. *Возможными неисправностями*, возникающими при работе двигателя на газовом топливе являются: *двигатель не развивает обороты* – из-за прерывания подачи газа по причине набухания уплотнения клапана второй или первой ступеней; обеднения топливной смеси из-за невысокого разряжения в выходной полости редуктора низкого давления; замерзание влаги в редукторах низкого давления и газопроводах; нарушение подачи газа из-за неисправности электромагнитного клапана; *стрелка указателя давления газа перемещается к «0»* - из-за отсутствия поступления газа в редуктор низкого давления при засорении фильтров; не открывается заслонка дозатора газа; *двигатель не развивает номинальной мощности* – из-за малой подачи газа при неисправности вентилей, засорения газовых фильтров, недостаточного открытия клапанов в редукторах низкого и высокого давления, нарушение регулировки привода дроссельной заслонки карбюратора-смесителя, нарушения герметичности газопроводов. *В целях пожарной безопасности категорически запрещается:* ремонтировать газовую аппаратуру при работающем двигателе; запускать двигатель и работать при наличии утечек газа; выпускать газ в помещении, вблизи от других автомобилей, мест нахождения людей; производить регулировку редуктора высокого давления вне специальной мастерской.

**Необходимое оборудование и учебные пособия:** двигатели ЗИЛ-130, ГАЗ-53, КамАЗ-740, ВАЗ-2107; детали и узлы систем питания двигателей; плакаты и инструктивные карты по выполнению лабораторно-практических работ; учебная литература, тетради по устройству и ТО автомобилей, тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Тяжелые узлы (детали) переносить вдвоем и в присутствии преподавателя. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению (не допускаются использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения усилий затягивания резьбового соединения, а также зубила и молотка в этих целях); снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; для снятия втулок и валов использовать специальные выколотки из мягкого металла; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; закручивать и откручивать болты и гайки необходимо только в направлении от себя; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

### **Порядок выполнения работы:**

#### **а) Практическая работа (4 часа):**

##### **1) Ремонт системы питания карбюраторного и инжекторного двигателя:**

- дефектация приборов системы питания карбюраторного и инжекторного двигателя;

- ремонт карбюраторов и бензонасосов;
  - ремонт топливных баков;
- 2) Ремонт системы питания дизельного двигателя:
- дефектация приборов системы питания дизельного двигателя;
  - ремонт топливopодкачивающих насосов;
  - ремонт форсунок и насос-форсунок;
  - ремонт ТНВД.
- 3) Ремонт системы питания карбюраторных и дизельных двигателей автомобилей иностранного производства:
- ремонт карбюраторов и топливopодкачивающих насосов;
  - ремонт форсунок;
- 4) Ремонт систем питания газобаллонных автомобилей:
- дефектация приборов системы питания газобаллонного автомобиля;
  - разобрать редуктор-испаритель, уяснить его устройство определить техническое состояние, заменить уплотнение клапана, собрать.

### Содержание отчета:

*В отчете приведите определение ремонта, заполните форму № 1, ответьте на контрольные вопросы и задания:*

#### *Форма 1. Результаты осмотра деталей*

Детали	Кол- во, шт.	Материал	Состояние

### Контрольные вопросы:

1. Каким образом производят ремонт топливного бака и топливопроводов?
2. Каким образом производят ремонт распылителей?
3. Какие неисправности могут возникать в приборах и системе питания газобаллонного автомобиля, их признаки и причины?
4. Перечислите особенности конструкции газодизельной системы питания двигателя.
5. Как производят устранение неисправностей системы питания газобаллонного автомобиля

### Лабораторная работа № 16

#### Текущий ремонт приборов систем питания газобаллонных автомобилей

**Лабораторная работа № 17**  
**Текущий ремонт системы питания двигателя с впрыском топлива**

**Лабораторная работа № 18**  
**Сборка КШМ и ГРМ, общая сборка двигателя**

**Цель работы:**

Изучить и уяснить основы сборки, стадии приработки и испытаний двигателей. Значение приработки и испытаний для повышения качества ремонта двигателей.

**Пояснения** (теория и основные характеристики):

Сборка – комплекс операций, имеющих целью соединение сборочных единиц и деталей в механизмы, узлы и агрегаты (изделий, автомобилей) в строго определенной технологической последовательности. Виды сборки изделий систематизируются по следующим основным признакам: объект сборки, последовательность сборки, точность сборки, уровень механизации и автоматизации процесса сборки; подвижность изделий при сборке; организация производства. Требуемая точность сборки изделий достигается одним из пяти методов: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, регулирования и пригонки. В состав подготовительных работ перед сборкой включаются и комплектовочные работы при которых проводятся: подбор сопряжений и деталей по размерам, размерным и массовым группам; подборка и пригонка деталей в отдельных соединениях; подбор составных частей по номенклатуре и количеству.

Сборка двигателя при ремонте подразделяется на сборку узлов и общую сборку. На специальных постах, вне линии общей сборки, собирают основные узлы: блок с гильзами и крышками коренных подшипников, поршень с шатуном, головку цилиндров, коленчатый вал с маховиком и сцеплением, насос-форсунку, ТНВД, масляный и водяной насосы и др.

Для обеспечения качественной сборки шатунно-поршневой группы целесообразно организовать на линии сборки двигателей два рабочих поста: первый для подбора поршней по цилиндрам, второй – для сборки группы. В се детали перед сборкой рекомендуется обдуть сжатым воздухом, трущиеся поверхности тщательно протереть, промыть смазать маслом. Цилиндры блока после механической обработки, мойки и тщательной очистки сортируют на размерные группы и маркируют. Поршни (одной массовой группы) подбирают по цилиндрам, согласовывая размерную группу поршня с размерной группой каждого цилиндра. На посту сборки группы по выбранному комплекту поршней подбирают комплект поршневых пальцев по размерным группам отверстий в бобышках и затем по поршневым пальцам подбирают комплект шатунов (одной массовой группы) соответствующих размерных групп отверстий в верхней головке. Разница масс шатунов в одном двигателе не должна превышать 20 ... 60 г. Сборка коленчатого вала с маховиком, сцеплением и установка подшипника первичного вала КПП выполняется при вертикальном расположении вала на подставке. Болты крепления маховика должны входить в свои отверстия с зазором не более 0,15 мм Затяжку болтов производить крест на крест. После сборки индикатором проверяется биение маховика, которое не должно превышать 0,15 мм при радиусе 150 мм. Коленчатый вал в сборе с маховиком подвергается динамической балансировке. Сборка блока начинается с запрессовки втулок распределительного вала, с использованием специального приспособления, с натягом 0,06 – 0,015 мм; затем устанавливаются гильзы одной размерной группы (с одинаковым клеймом на верхнем торце). Торцы гильзы должны выступать над плоскостью разъема блока на 0,1 – 0,2 мм. В канавки гильз ставятся резиновые кольца, смазанные суриком. Запрессовка осуществляется с помощью винтового приспособления. После установки гильз блок подвергается опрессовке. Подбираются поршни с зазором 0,03 – 0,07 мм. Зазор проверяется протяжкой ленточного щупа между юбкой поршня и зеркалом цилиндров с усилием 3,5 – 4,5 кг. Сборку двигателей производят на конвейере

поточным методом в следующей последовательности: после установки блока цилиндров на стенд конвейера на его стенки устанавливают заглушки и уплотнения; в постели коренных подшипников укладывают коленчатый вал; подшипники закрывают крышками; во втулки распределительного вала вставляют распределительный вал; в гнезда помещают гильзы цилиндров, а в гильзы – поршни в сборе с кольцами, пальцами и шатунами; устанавливают вкладыши, сальник и резиновые торцовые уплотнители крышки заднего коренного подшипника, устанавливают коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением, шестерней и упорными шайбами. Распределительный вал устанавливается с подшипниками в сборе с ведомой шестерней, необходимо добиться совпадения меток на шестернях распределительного и коленчатого валов. Затем ставят масляный насос, поддон, головки блок и другие детали. Окончательную затяжку резьбовых соединений выполняют с требуемым моментом и соответствующей последовательности. После *сборки двигатель направляют на приработку и испытания*. Приработка и испытания являются завершающей операцией в технологическом процессе ремонта агрегатов. К *основным задачам*, решаемым в процессе приработки и испытаний, следует отнести: подготовку агрегата к восприятию эксплуатационных нагрузок, выявлению возможных дефектов, связанных с качеством восстановления деталей и сборки агрегатов, связанных с качеством восстановления деталей и сборки агрегатов, а также проверку характеристик агрегатов в соответствии с требованиями технических условий или другой нормативной документации. Под приработкой понимается совокупность мероприятий, направленных на изменение состояния сопряженных поверхностей трения с целью повышения их износостойкости. В процессе приработки изменяются микрогеометрия и микро твердость поверхностей трения, сглаживаются отклонения от правильной геометрической формы. Различают *три стадии приработки* двигателя на стенде: *холодная, горячая без нагрузки и горячая под нагрузкой*. Для каждой марки двигателя установлены свои режимы обкатки, в процессе которых постепенно увеличивается нагрузка на приработанные детали. Перед холодной обкаткой в картер двигателя для смазки заливают дизельное топливо. После холодной обкатки дизельное топливо сливают и заправляют смазкой соответствующей типу двигателя. В процессе обкатки наблюдают за давлением масла, температурой деталей, прослушивают двигатель и определяют, нет ли подтекания топлива и масла. Каждая стадия выполняется в два этапа. Например, для двигателя ЗИЛ *холодную приработку* вначале проводят с вывернутыми свечами, при частоте вращения коленчатого вала 400 ..600 об/мин, продолжительностью 15 мин, а затем при 800 ...1000 об/мин в течение 20 мин. При холодной приработке коленчатый вал двигателя принудительно вращается от специального устройства (электродвигателя). В этот период происходят изменения геометрической формы и шероховатости поверхности трения и детали двигателя готовятся к несению больших нагрузок. При горячей приработке без нагрузки вначале вращают коленчатый вал с частотой 1000 .. 1200 об/мин в течение 20 мин, а затем 1500 ... 2000 об/мин в течение 15 мин. *Горячая приработка без нагрузки* (двигатель работает на оборотах холостого хода) предусматривает дальнейшую приработку поверхностей трения. На первом этапе *горячей приработки под нагрузкой* создают нагрузку 11- 15 кВт и вращают коленчатый вал с частотой 1600 .. 2200 об/мин. На втором этапе нагрузка составляет 29... 44 кВт при частоте вращения коленчатого вала 2500 ...2800 об/мин и продолжительности 25 мин. При горячей приработке под нагрузкой энергия, вырабатываемая двигателем, поглощается тормозным устройством (электродвигатель, работающий как генератор с отдачей энергии в сеть через реостат). На качество капитально отремонтированных двигателей большое влияние оказывает приработка и испытания двигателей. Приработку осуществляют на стенде, в процессе которой происходит подготовка рабочих поверхностей к несению эксплуатационных нагрузок, осадка прокладок и сальников, ослабление затяжки креплений. Испытания позволяют проверить качество сборки и готовность двигателя к работе в эксплуатационных

условиях. Для контроля работы узлов и систем следят за изменением давления смазки и величины масляных зазоров, расходом топлива, числом оборотов коленчатого вала, нагрузкой и заданной продолжительностью работы на каждом режиме. Расход топлива определяют взвешиванием бачка с горючим, либо мерными сосудами, включенными в топливопровод.

**Необходимые оборудование и учебные пособия:** Двигатели автомобилей ВАЗ, ЗИЛ, МАЗ; плакаты, схемы по предмету; С.В. Березин «Справочник автомеханика»; Ростов-на-Дону: «Феникс», 2008; Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. «Автомобильный практикум» Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002; тетради по устройству автомобилей и ЛПЗ.

### **Порядок выполнения работы:**

Используя «Учебно-методическое пособие (практикум)» дисциплины ТО и ремонт автомобилей проанализируйте и уясните:

### **Практическая работа (3 часа):**

- Сборка карбюраторных двигателей;
- Сборка дизельных двигателей;
- Приработка и испытания карбюраторного (дизельного) двигателя после ремонта.

### **Содержание отчета:**

*В отчете указать сущность процесса сборки двигателей и ответить на контрольные вопросы.*

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие требования предъявляются к деталям, поступающим на сборку двигателя?
2. Как устанавливаются мокрые гильзы?
3. Как производится подгонка в замке колец?
4. Как подбираются подшипники по шейкам коленчатого вала?
5. Как производится затяжка резьбовых соединений?
6. Для чего производится приработка двигателей, исходя каких соображений строится режим приработки

## **Лабораторная работа № 19**

### **Обкатка и испытания двигателя. Контроль качества ремонта**

#### **Цель работы:**

Изучить и уяснить основы сборки, стадии приработки и испытаний двигателей. Значение приработки и испытаний для повышения качества ремонта двигателей.

**Пояснения** (теория и основные характеристики):

**Сборка** – комплекс операций, имеющих целью соединение сборочных единиц и деталей в механизмы, узлы и агрегаты (изделий, автомобилей) в строго определенной технологической последовательности.

Сборка двигателя при ремонте подразделяется на сборку узлов и общую сборку. На специальных постах, вне линии общей сборки, собирают основные узлы: блок с гильзами и крышками коренных подшипников, поршень с шатуном, головку цилиндров, коленчатый вал с маховиком и сцеплением, насос-форсунку, ТНВД, масляный и водяной насосы и др. *Сборку двигателей* производят на конвейере поточным методом в следующей последовательности.

После сборки двигатель направляют на приработку и испытания. К основным задачам, решаемым в процессе приработки и испытаний, следует отнести: подготовку агрегата к восприятию эксплуатационных нагрузок, выявлению возможных дефектов, связанных с качеством восстановления деталей и сборки агрегатов, связанных с качеством восстановления деталей и сборки агрегатов, а также проверку характеристик агрегатов в соответствии с требованиями технических условий или другой нормативной документации. Различают *три стадии приработки* двигателя на стенде: *холодная, горячая без нагрузки и горячая под нагрузкой*. Для каждой марки двигателя установлены свои режимы обкатки, в процессе которых постепенно увеличивается нагрузка на приработанные детали. На качество капитально отремонтированных двигателей большое влияние оказывает приработка и испытания двигателей. Приработку осуществляют на стенде, в процессе которой происходит подготовка рабочих поверхностей к несению эксплуатационных нагрузок, осадка прокладок и сальников, ослабление затяжки креплений. Испытания позволяют проверить качество сборки и готовность двигателя к работе в эксплуатационных условиях.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего проф. образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; Федосеев В.С. Учебное пособие по МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта; детали и узлы автомобилей; инструктивные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

#### **Порядок проведения работы**

Используя вышеназванные учебники и пособия, изучить, проанализировать и уяснить:

- Основы сборки двигателей;
- Стадии приработки и испытаний двигателей;
- Значение приработки и испытаний для повышения качества ремонта двигателей.

#### **Содержание отчета:**

В отчете указать сущность процесса сборки двигателей и ответить на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие требования предъявляются к деталям, поступающим на сборку двигателя?
2. Как устанавливаются мокрые гильзы?
3. Как производится подгонка в замке колец?
4. Как подбираются подшипники по шейкам коленчатого вала?
5. Как производится затяжка резьбовых соединений?
6. Для чего производится приработка двигателей, исходя каких соображений строится режим приработки?
7. Что и как проверяется в двигателе во время испытания после ремонта?
8. Как замеряется расход горючего при испытаниях?

### **3. Инструкция по технике безопасности при выполнении практических работ по МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей**

1. Одежда учащегося должна быть подобрана по его росту, заправлена, рукава застегнуты. Волосы должны быть защищены головным убором.

2. Руки учащегося не должны быть замаслены, чтобы он мог надежно удерживать инструмент. Очищать и мыть руки бензином или дизельным топливом запрещено.

3. Рабочее место должно содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

4. При снятии или разборке агрегатов, в картере которых может быть масло, подставить ванночку для его слива. В случае попадания масла на пол необходимо пятно засыпать опилками или песком, дать маслу впитаться, и, убрав засыпку, протереть место ветошью насухо. Отработанную ветошь убирать в железный ящик с плотной крышкой.

5. Под колеса монтажных механизмов необходимо устанавливать противооткатные колодки. Вставать ногами на колеса и другие неустойчивые части механизмов **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

6. Круглые детали (валы, поршни, цилиндры, гильзы и др.) запрещается класть на край стола.

7. Используемый для работы инструмент должен быть в исправном состоянии и соответствовать определенным требованиям:

- молоток должен иметь слегка выпуклый, гладкий, без зазубрин и трещин боек; ручка молотка, изготовленная из дерева твердой породы, должна быть не замасленной, гладкой, без сучков, расклиненной;

- зубило не должно иметь на ударной поверхности и бородке трещин, наклепа металла, сколов, выбоин;

- отвертка не должна иметь острый рабочий конец, а стержень отвертки должен быть прямым, не погнутым;

- измерительный инструмент должен быть чистым, сухим и содержаться отдельно от рабочего инструмента;

- гаечные ключи для операции необходимо подбирать точно по размеру. Запрещается пользоваться ключом, у которого губки не параллельны и в зев заложены пластинки;

- не допускается удлинение рычага за счет использования куска трубы или другого ключа;

- при отворачивании гаек и футорок крепления колеса необходимо использовать специальный ключ из набора инструментов (плотно надеть его на гайку, занять устойчивое положение, расположив рукоятку рычага так, чтобы усилие было направлено к себе).

8. Домкрат необходимо устанавливать в обозначенных местах. Если обозначений нет, то выбирают место, обеспечивающее устойчивое положение поднятого оборудования и агрегатов. Домкраты должны иметь стопоры, мешающие выходу винта или рейки, когда шток выдвинут в крайнее положение. Поверхность головки штока не должна допускать проскальзывания. Под домкрат подставляется широкая прочная доска. Домкрат устанавливается строго вертикально. После подъема единицы оборудования для страховки под нее устанавливают подставки.