

# Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

Кафедра «Тепловые двигатели и автотракторное электрооборудование»

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

*Методические указания к лабораторным работам  
и практическим занятиям*

*Составители: С.С. Войтенков,  
В.А. Лисин*

Омск ▪ 2018

УДК 621.43  
ББК 31.365  
Т38

Согласно 436-ФЗ от 29.12.2010 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» данная продукция маркировке не подлежит.

*Рецензент*

канд. техн. наук, доц. Б.В. Савельев

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

**Т38 Техническое обслуживание и ремонт двигателя** [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям / сост. : С.С. Войтенков, В.А. Лисин. – (Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ). – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2018. – Режим доступа: ....., свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Содержат два раздела: лабораторные работы и практические занятия. Посвящены вопросам технического обслуживания и ремонта двигателей внутреннего сгорания. Лабораторные работы позволяют студентам получить навыки обслуживания и ремонта двигателей внутреннего сгорания. Практические работы предусмотрены для получения и освоения навыков разработки производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе проектирования агрегатного цеха.

Имеют интерактивное оглавление в виде закладок.

Предназначены для бакалавров профиля подготовки «Двигатели внутреннего сгорания» при изучении дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт двигателя и его систем», Могут быть полезны для студентов других технических специальностей и направлений в рамках дисциплин, связанных с обслуживанием двигателей внутреннего сгорания.

Подготовлены на кафедре «Тепловые двигатели и автотракторное электрооборудование».

Текстовое (символьное) издание (880 КБ)

Системные требования: Intel, 3,4 GHz; 150 Мб; Windows XP/Vista/7; DVD-ROM;

1 Гб свободного места на жестком диске; программа для чтения pdf-файлов:

Adobe Acrobat Reader; Foxit Reader

Техническая подготовка Н.В. Кенжалинова

Издание первое. Дата подписания к использованию

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный двигатель является сложным технологическим и техническим объектом. При проведении его обслуживания и ремонта, требуется выполнять многие виды работ, разные по своей физической сущности. Места технологических воздействий при обслуживании и устранении неисправностей двигателя могут быть сбоку, снизу, а также внутри двигателя. Это выдвигает требования к расположению исполнителей, номенклатуре работ (операций), которые необходимо выполнить при минимальном перемещении объекта с места на место. Взаимосвязь перечисленных и других факторов отражает технологический процесс. Ремонт или обслуживание двигателя автомобиля выполняется по определенной технологии. Технология ТО и Р двигателя автомобиля - это совокупность методов изменения его технического состояния с целью обеспечения работоспособности.

На проведение технического обслуживания и ремонта специализированными проектными организациями разрабатываются типовые технологии, которые для каждого конкретного АТП требуют привязки с учетом категории условий эксплуатации и особенно состояния производственно-технической базы.

Цель преподавания состоит в том, чтобы дать будущим работникам автомобильного транспорта точное представление об авторемонтных предприятиях, особенностях обслуживания и ремонта двигателей автомобиля, а также восстановления его деталей, узлов и агрегатов.

Лабораторный практикум является закрепляющим звеном приобретения студентами знаний и навыков по обслуживанию и ремонту двигателей внутреннего сгорания. До выполнения лабораторных работ студент должен:

- *иметь представление:*
  - о видах и особенностях авторемонтных предприятий;
  - о программах развития авторемонтных предприятий, систем обслуживания и ремонта, механизации ремонтных и восстановительных работ;

• *знать и уметь использовать:*

- современные способы обслуживания, ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов автомобиля.

Методические указания по техническому обслуживанию и ремонту двигателей внутреннего сгорания разработаны с целью усвоения теоретических разделов дисциплины «Техническая эксплуатация ДВС», «Техническое обслуживание и ремонт двигателя и его систем».

Указания для практических занятий направлены на формирование у студентов навыков планирования и организации работ по техническому обслуживанию и ремонту двигателей внутреннего сгорания.

Выполнение работ базируется на знании устройства двигателей внутреннего сгорания.

## **1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

В целях обеспечения безопасности при проведении лабораторных работ студенты перед выполнением первой работы должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарным мерам. Инструктаж регистрируется в специальном журнале с распиской каждого студента о том, что он ознакомлен с правилами и обязуется их выполнять. Студенты, не прошедшие инструктаж, к выполнению лабораторных работ не допускаются.

При выполнении лабораторных работ возможными источниками опасности могут быть:

- ядовитые и легковоспламеняющиеся материалы, применяемые в системе питания, смазки и охлаждения двигателя;
- горячие детали выпускной системы и системы охлаждения двигателя;
- высокое напряжение в системе зажигания двигателя;
- токсичные отработавшие газы двигателя.

Студенты обязаны строго выполнять следующие правила по технике безопасности и противопожарным мерам:

1. Во избежание ожогов не следует касаться нагретых стенок выхлопных труб, коллекторов и др.

2. При работе двигателя запрещается касаться вращающихся двигателей или узлов.

3. Пуск двигателя можно производить только с разрешения преподавателя.

4. Категорически запрещается пользование открытым огнем, а также курение в помещении лабораторий.

5. При обнаружении неисправностей в работе механизмов систем двигателя, измерительной аппаратуре, при появлении посторонних стуков в приводных соединительных узлах следует немедленно доложить преподавателю и/или учебному мастеру, а при явно выраженной неисправности немедленно остановить двигатель и выключить всю аппаратуру.

6. В случае попадания топлива или тосола на кожный покров следует немедленно смыть с кожи теплой водой с мылом.

7. В случае легкой травмы (порезы кожного покрова, удары, ожог) нужно немедленно применить средства, имеющиеся в аптечке лаборатории, а в случае серьезной травмы необходимо немедленно обратиться в медпункт института или вызвать скорую помощь.

8. В случае пожара нужно накинуть на очаг пламени кошму и использовать огнетушитель и песок. При этом двигатель следует немедленно заглушить и отключить топливные баки.

## **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПОДГОТОВКЕ ОТЧЕТА**

**Организационно-методические указания.** В ходе выполнения лабораторных работ студенты закрепляют и углубляют теоретические знания и получают практические навыки по техническому обслуживанию и ремонту двигателя внутреннего сгорания и его систем, разработке технологических операций, пользованию руководством по капитальному ремонту автомобилей (РК) и оформлению технологических

документов, приобретают навыки, необходимые в их последующей практической деятельности. Выполнение лабораторных работ требует самостоятельности и высокой творческой активности учащихся. При этом необходимое внимание должно уделяться вопросам качества, организации и безопасности труда, экономии трудовых и материальных ресурсов.

**Подготовка к выполнению лабораторных работ.** Прежде чем приступить к выполнению работы, студент должен изучить ее содержание. Уровень готовности учащегося к работе проверяется преподавателем путем опроса. Особое внимание при этом обращается на знание студентами правил техники безопасности.

**Отчет о выполнении лабораторной работы.** По результатам выполненной работы каждый студент подготавливает и предъявляет преподавателю отчет, оформленный в соответствии с установленными требованиями. После защиты результатов работы и оценки ее качества преподавателем студенты допускаются к следующей работе.

При выполнении лабораторных работ следует строго соблюдать технику безопасности (ТБ), с которой должен ознакомиться каждый студент под роспись. Требования по ТБ изложены в инструкциях, находящихся в лаборатории и оформленных на стендах. Студенты, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, к лабораторным занятиям не допускаются. При нарушении правил техники безопасности студент не допускается к последующим занятиям, а информация о нарушении ТБ доводится до сведения инженера по ТБ института. Повторный допуск к выполнению лабораторных работ студент получает после нового инструктажа по технике безопасности в соответствующем отделе института.

К лабораторным отчетам предъявляются требования:

1. Работа выполняется аккуратно без помарок и исправлений пастой или в компьютерном варианте.
2. Отчет должен содержать название работы, цель работы, схемы, таблицы.
3. Схемы и таблицы выполняются по линейке.

4. Студент должен ответить на все контрольные вопросы и при необходимости произвести расчет согласно заданию.

5. Вывод по лабораторной работе. Вывод – это ответ на поставленную цель работы.

Выбор варианта для выполнения необходимых расчетов по лабораторной работе производится преподавателем.

На лабораторную работу отводится от 2 до 6 часов. Если студент не успел выполнить лабораторную работу в указанное время, ему следует закончить работу во внеурочное время самостоятельно.

После выполнения лабораторной работы студент отчитывается перед преподавателем о результатах работы. Работа допускается к защите, если в ней соблюдены все требования к ее оформлению и нет замечаний по ее выводам.

После выполнения всех работ студент получает общий зачет по лабораторным работам и допуск к зачету.

Студент, не выполнивший выше изложенные требования, не допускается к зачету до полного выполнения комплекса лабораторных работ, предусмотренных программой.

## **Лабораторная работа № 1**

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА**

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

**Задачи:**

1. Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров.
2. Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор.
3. Проверка компрессии в цилиндрах двигателя.
4. Составить отчет по выполненной работе.

**Обеспечение работы** - автомобиль, динамометрический ключ, компрессометр, щуп, ветошь, набор инструмента.

**Время выполнения:** 4 часа.

**Последовательность выполнения лабораторной работы:**

*Проверка и затяжка болтов крепления головок цилиндров*

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

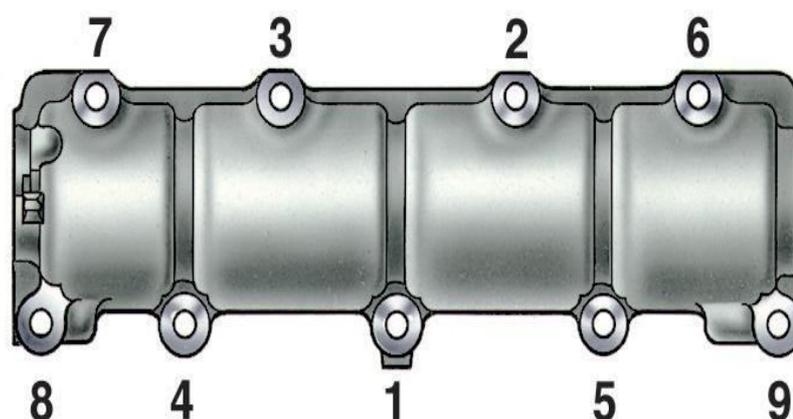


Рис. 1. Последовательность затяжки головки блока цилиндров

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

- I прием – 4–5 кгс·м,
- II прием – 12–15 кгс·м,
- III прием – 19–21 кгс·м (предельное значение).

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

*Проверка крепления опор двигателя и регулировка задних и поддерживающих опор*

Проверьте и при необходимости подтяните:

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

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

в) болты крепления кронштейна поддерживающей опоры к картеру коробки передач, болты крепления опоры к балке поддерживающей опоры. Проверьте зазор между крышкой и амортизатором и если он есть, то устраните его путем удаления регулировочных прокладок. При усадке резиновых амортизаторов задних опор с целью разгрузки резиновой подушки поддерживающей опоры от массы двигателя установите регулировочные прокладки (толщина их должна быть равна величине усадки резиновых амортизаторов задней опоры) между балкой и накладкой резиновой подушки.

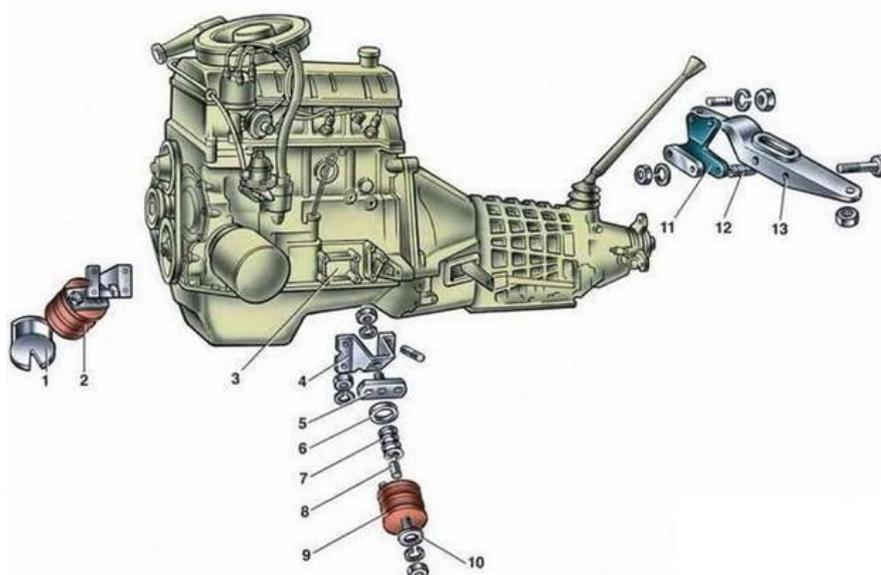


Рис. 2. Крепление двигателя к автомобилю

### *Проверка компрессии в цилиндрах двигателя*

Компрессию бензинового двигателя проверяют при вывернутых свечах зажигания у прогретого до температуры 70...80°C двигателя и полностью открытых воздушной и дроссельной заслонках. **Компрессометр** устанавливают в отверстие свечи (рис. 3) проверяемого цилиндра и проворачивают стартером коленчатый вал двигателя на 10-15 оборотов и записывают показания манометра.



Рис. 3. Проверка компрессии в цилиндре двигателя

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

Составить отчет о проделанной работе в установленной форме.

### **Контрольные вопросы**

1. Объясните, с какой целью проверяют и подтягивают болты крепления головок цилиндров?
2. Укажите условия и порядок проведения затяжки болтов крепления головок цилиндров.
3. Почему компрессию проверяют на прогретом двигателе?
4. Назовите детали, техническое состояние которых влияет на величину компрессии?
5. Назовите основные неисправности механизма газораспределения, их характерные признаки и причины?

## Лабораторная работа № 2

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

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

**Задачи:**

1. Проверка уровня масла в двигателе и его дозаправка.
2. Проверка герметичности соединений системы смазки.
3. Проверка давления масла в системе на разных режимах работы двигателя.
4. Проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы.
5. Проверка термостата.
6. Проверка герметичности системы охлаждения и отопления двигателя.
7. Составить отчет по выполненной работе.

**Обеспечение работы** - автомобиль, компрессор, манометр давления масла, технический термометр, термостат, охлаждающая жидкость, моторное масло, ветошь, набор инструмента.

**Время выполнения:** 4 часа.

**Последовательность выполнения:**

*Проверка уровня масла в двигателе и его дозаправка*

Через 3–5 мин после выключения двигателя выньте маслоизмерительный указатель (рис. 4) вытрите стержень ветошью и вставьте в трубку до упора. Затем опять выньте и определите уровень масла: он должен находиться между метками «MAX» и «MIN».

Если уровень близок к метке «MIN», то долейте в заливную горловину свежее масло до нормы. Перед дозаправкой очистите заливную горловину от пыли и грязи. При проверке уровня масла необходимо обратить внимание на его качество. Загрязненность можно определить визуально по цвету и прозрачности на маслоизмерительном указателе или капельной пробой на фильтровальную бумагу. Если на стержне через масляную пленку отчетливо видны риски меток, можно считать, что масло пригодно для дальнейшего использования. Если масло темное или черное и риски плохо различимы, значит, его следует заменить.



Рис. 4. Проверка уровня масла в картере двигателя

#### *Проверка герметичности соединений системы смазки*

Осмотрите места соединений приборов системы смазки (рис. 5); поддона картера, уплотнений масляного фильтра, маслопроводов, наличие и надежность крепления пробки поддона, проверяя, нет ли течи масла при неработающем двигателе.

Пустите двигатель, установите среднюю частоту вращения коленчатого вала и осмотрите все соединения. При обнаружении течи остановите двигатель и подтяните крепление ослабленных соединений.

*Проверка давления масла в системе на разных режимах работы двигателя.*

Вверните вместо штатного датчика уровня аварийного давления масла специальный манометр (рис. 6), произведите пуск двигателя. Проверьте уровень давления масла в системе на режиме холостого хода двигателя, на средних и высоких оборотах.

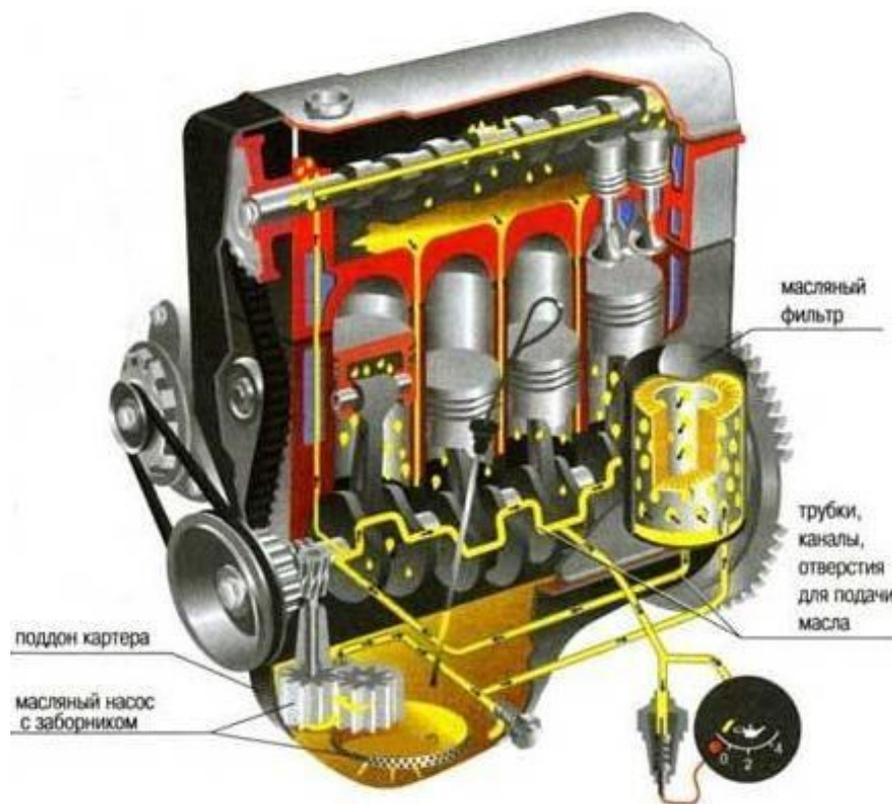


Рис. 5. Система смазки двигателя

Оцените работу системы смазки по результатам измерений.



Рис. 6. Манометр для измерения давления масла в системе

*Проверка уровня охлаждающей жидкости и дозаправка системы*

Откройте (на холодном двигателе) контрольный кран на расширительном бачке (рис. 1). Если из крана жидкость не вытекает, значит, уровень недостаточен. Восстановите уровень жидкости, для чего: закройте контрольный кран; снимите пробку заливной горловины расширительного бачка и долейте жидкость до уровня верхней кромки горловины; закройте заливную горловину расширительного бачка пробкой.

*Проверка термостата*

Температура начала открытия и величина хода клапана термостатов определяются следующим образом (рис. 7). Погрузите термостат ниже фланца в ванну с водой вместимостью 3 л и начните подогревать ее и ртутный термометр с ценой деления не более 1 °С. Проверьте индикатором начало открытия клапана термостата: при температуре  $80 \pm 2$  °С ход клапана должен быть равен 0,1 мм, а полностью он открывается при температуре  $93 \pm 2$  °С. Полный ход клапана быть равен менее 8,5 мм. Допускается температура начала открытия  $80 \pm 3$  °С, полного открытия  $93 \pm 3$  °С, потеря хода клапана не более 20 %.

*Проверка герметичности системы охлаждения и отопления двигателя*

При полностью заправленной системе охлаждения установите приспособление на заливную горловину расширительного бачка вместо резьбовой пробки.

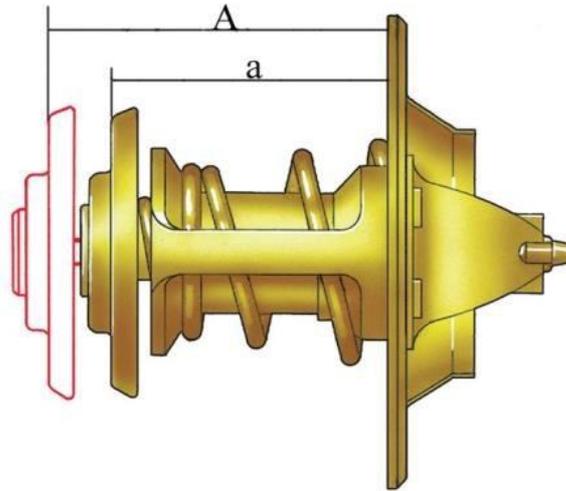


Рис. 7. Открытие клапана термостата

Создайте давление воздуха ручным насосом и проконтролируйте его по манометру: оно не должно превышать  $0,65 \text{ кгс/см}^2$ . Если давление в системе охлаждения сохранится постоянным в течение не менее 5 мин или снизится не более чем на  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  в течение 1 ч, значит, система герметична. При необходимости устраните течь, заполните систему охлаждающей жидкостью до нормы и снова проверьте ее герметичность.

Составить отчет о проделанной работе в установленной форме.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким должно быть давление масла в прогретом двигателе при номинальной и минимальной частоте вращения коленчатого вала?
2. Перечислите работы по уходу за системой охлаждения, проводимые при различных видах технического обслуживания автомобиля?
3. Назовите возможные неисправности систем смазки и охлаждения и объясните их характерные признаки, способы обнаружения и устранения?

## Лабораторная работа № 3

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

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

**Задачи:**

1. Проверка герметичности системы питания воздухом
2. Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива и промывка фильтра.
3. Регулировка карбюратора на минимальные обороты.
4. Составление отчета по выполненной работе.

**Обеспечение работы** - автомобиль, компрессор, ветошь, набор инструмента.

**Время выполнения:** 4 часа.

**Последовательность выполнения**

*Проверка герметичности системы питания воздухом*

Проверять герметичность соединений и воздухопроводов от воздушного фильтра к двигателю (тракт чистого воздуха) следует наружным осмотром с необходимой подтяжкой хомутов шланговых соединений. Для проверки герметичности соединений и воздухопроводов от воздушного фильтра к двигателю (по чистому воздуху) необходимо: снять крышку воздушного фильтра, отвернуть гайку-барашек, вынуть бумажный фильтрующий элемент; установить на место фильтрующего элемента аналогичный по размерам цилиндр с резиновыми прокладками по торцами и подводным штуцером и закрепить его в фильтре; подать в тракт чистого воздуха через подводный штуцер цилиндра под давлением не более  $0,5 \text{ кгс/см}^2$  окрашенный инертный газ или дым от любого тлеющего материала и выдержать в течение 3 мин. Места неплотностей тракта определяются по выходящему газу или дыму.



Рис. 8. Воздушный фильтр автомобиля

Надежно затянуть хомуты шланговых соединений. Установить фильтрующий элемент в фильтр и закрепить его. Установить крышку на корпус фильтра и затянуть ее.

*Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива и промывка фильтра*

Слейте топливо из фильтра, ослабив сливную пробку. Выверните болты крепления колпака к корпусу фильтра и снимите колпак вместе с фланцем. Выверните фильтрующий элемент из корпуса. Промойте сетку фильтрующего элемента и полость колпака бензином или дизельным топливом, используя ванну и кисть, продуйте сжатым воздухом. Наденьте на фильтрующий элемент уплотнительную шайбу, распределитель и вверните фильтрующий элемент в корпус. Установите колпак фильтра и закрепите его болтами. Подтяните сливную пробку и убедитесь в герметичности фильтра при работающем двигателе. Подтекание топлива или подсос воздуха устраните подтягиванием болтов крепления колпака и корпуса.

*Регулировка карбюратора на минимальные обороты*

С помощью регулировочных винтов карбюратора добиться минимальной частоты вращения коленчатого вала, поочередным вывертыванием и заворачиванием винтов качества 1 и количества 2 (рис. 9) горючей смеси (400 – 700 об/мин).

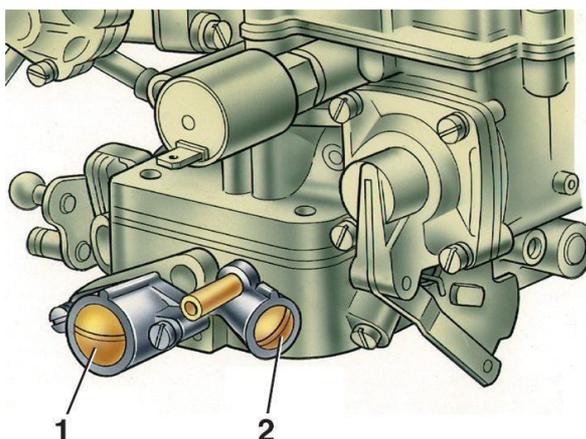


Рис.9. Регулировочные винты карбюратора

Двигатель должен устойчиво работать на холостых оборотах и воспринимать изменение положение педали акселератора.

Составить отчет о проделанной работе в установленной форме.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите работы по уходу за системой питания карбюраторного, проводимые при ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО?
2. К каким последствиям может привести несвоевременное обслуживание воздушного фильтра?
3. Какие характерные неисправности системы питания и ее приборов могут быть, их признаки и причины?

### **Лабораторная работа № 4**

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

**Цель работы:** научиться проверять и регулировать привод управления подачей топлива, проверять уровень масла в муфте опережения впрыска топлива, обнаруживать и устранять неисправности в системе питания дизельного двигателя.

### **Задачи:**

1. Проверка и регулировка привода управления подачей топлива.
2. Проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива и его дозаправка.
3. Характерные неисправности системы питания и их устранение
4. Составить отчет по выполненной работе.

**Обеспечение работы** - автомобиль КамАЗ, ветошь, набор инструмента.

**Время выполнения:** 4 часа.

### **Последовательность выполнения:**

*Проверка и регулировка привода управления подачей топлива*

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

*Проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива и его дозаправка*

Муфта опережения впрыска топлива смазывается маслом, применяемым для двигателя. Для проверки уровня масла в муфте необходимо вывернуть пробку 1 (рис. 10) в нижней части ее корпуса.

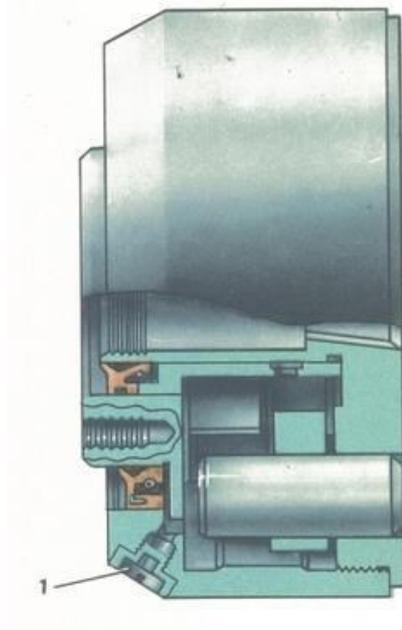


Рис. 10. Проверка уровня смазочного материала

Если масло вытекает из открытого отверстия, значит, уровень недостаточен. Если не вытекает, то выверните аналогичную пробку в верхней части корпуса муфты и долейте масло до появления его из нижнего отверстия и заверните обе пробки.

#### *Характерные неисправности системы питания и их устранение*

Если двигатель не пускается, то прежде всего проверьте, есть ли топливо в баке. Затем убедитесь в отсутствии подсоса воздуха в системе. Подсос воздуха можно обнаружить по выделению пены или подтеканию топлива в местах соединения топливопроводов. Для устранения подтекания топлива и подсоса воздуха подтяните резьбовые соединения или при необходимости замените неисправные трубопроводы или прокладки.

Для удаления воздуха из топливной системы необходимо прокачать систему питания с помощью ручного топливоподкачивающего насоса (рис. 11). Прокачка осуществляется движением рукоятки со штоком и поршнем вверх–вниз. После прокачки рукоятка должна быть плотно навернута на верхний резьбовой хвостовик цилиндра



Рис 11. Топливоподкачивающий насос

Если в системе питания подсоса воздуха нет, необходимо убедиться исправности топливоподкачивающего насоса. Для проверки работы насоса отсоедините топливопровод, подводящий топливо к фильтру тонкой очистки и проверните коленчатый вал двигателя стартером. Наиболее вероятные неисправности топливоподкачивающего

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

Составить отчет о проделанной работе в установленной форме.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите работы по уходу за системой питания дизельного двигателя, проводимые при ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО?
2. Какие характерные неисправности системы питания дизельного двигателя и ее приборов могут быть, их признаки и причины?
3. Расскажите о способах обнаружения и устранения неисправностей в системе питания?

### **УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Практические занятия выполняются в соответствии с [4]. Пример задания представлен в приложении 1.

На основании исходных данных, выдаваемых каждому студенту индивидуально, требуется выполнить расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту парка автотранспортных средств.

В первом разделе практической семестровой работы производится:

- 1.1. Определение показателей условий работы предприятия
- 1.2. Корректирование нормативов

- 1.3. Определение расчётных пробегов до ТО и КР
- 1.4. Определение расчётных трудоёмкостей ЕО, ТО1, ТО2, ТР
- 1.5. Расчет годовой и суточной производственной программы
- 1.6. Расчет годовых объёмов работ по ТО, ТР
- 1.7. Определение годового объёма вспомогательных работ
- 1.8. Распределение объёма работ по производственным зонам и участкам предприятия
- 1.9. Расчёт численности производственного персонала
- 1.10. Укрупненный метод расчета числа постов и линий для ТО и числа постов для ТР
- 1.11. Расчет числа постов ожидания (а также постов подпора и вспомогательных постов)

Во втором разделе производится разработка планировочных решений, включающая подбор оборудования:

- 2.1. Определение состава и расчет площади агрегатного участка и складских помещений (по удельным площадям)
- 2.2. Определение потребности в технологическом оборудовании
- 2.3. Схема агрегатного участка с расстановкой оборудования (с приложением чертежа).

Выполнение работы производится на практических занятиях в компьютерной аудитории. Рекомендуется использовать табличный редактор Excel для выполнения расчетов. Оформление работы производится в соответствии с утвержденными на кафедре требованиями по оформлению. На одном из последних занятий производится защита работы.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Слон, Ю.М. Автомеханик : учебное пособие / Ю.М. Слон. – 7-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 350 с.
2. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей : учебное пособие / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2013. – 272 с.
3. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта автомобилей : учебное пособие / А.Ф. Синельников. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2013. – 320 с.
4. Елгин, А.П. Технологический расчет предприятий автосервиса : методические указания / А.П. Елгин. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2017. – 27 с.

**Пример задания на семестровую практическую работу**

Министерство образования и науки РФ  
 ФГБОУ ВО СибАДИ  
 Кафедра «Тепловые двигатели и автотракторное электрооборудование»

**ЗАДАНИЕ НА СЕМЕСТРОВУЮ РАБОТУ**

по дисциплине

«Техническое обслуживание и ремонт двигателя и его систем»

**ВАРИАНТ 1**

Получил \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Выдал \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исходные данные

| Модели ПС    | Количество, Аи,<br>ед. | Среднесуточный<br>пробег, лсс, км | Условия эксплуата-<br>тации |
|--------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Hyundai HD78 | 40                     | 195                               | Узбекистан                  |
| Урал-5323    | 24                     | 202                               |                             |

По данным своего варианта:

1. Произвести расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.
2. Спроектировать зону ТО и агрегатный участок, включая размеры их площадей.
3. Подобрать и разместить необходимое технологическое оборудование.
4. Схему зоны ТО и агрегатного участка, характеристики технологического оборудования привести в приложениях семестровой работы.
5. Оформить семестровую работу по требованиям методических указаний по оформлению.
6. Сделать презентацию для защиты семестровой работы.