

Кабардино-Балкарская Республика
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Кабардино-Балкарский автомобильно-дорожный колледж»

Рассмотрена на заседании ЦМК
профессиональных дисциплин
Протокол № _____ от _____ 2025г.
Председатель _____/Труфанова О.В./

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

МДК 01.01 УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Специальность 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств»

Студента группы _____

Ф.И.О. _____

Руководитель Ф.И.О. _____
преподаватель проф. дисциплин

Нальчик 2025 г.

Рабочая тетрадь для лабораторных работ по МДК 01.01 Устройство автомобилей для студентов специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств». предназначена для систематизации выполнения студентами лабораторных работ по МДК.01.01. Выполнение лабораторных заданий завершается заполнением отчета схема которого представлена в данном пособии. В процессе выполнения заданий происходит осмысление теоретических знаний, закрепление изученного учебного материала в ходе решения практических задач, формируют навыки разрешения тех или иных производственных ситуаций.

Рабочая тетрадь для лабораторных работ по МДК 01.01 Устройство автомобилей рассчитана на выполнение лабораторных работ в объеме 40 часов.

Разработчик:

Хашев Х.Х. преподаватель проф. дисциплин

Содержание

Введение	4
1. Правила техники безопасности в лабораториях	4
2. Подготовка студента к лабораторной работе	5
3. Порядок проведения лабораторных работ	5
4. Отчет студента и оценка выполненных лабораторных работ	6
5. Перечень лабораторных работ	13
№1. Исследование устройства кривошипно-шатунного механизма двигателя.	
№2. Исследование устройства системы газораспределительного механизма двигателя.	
№3. Исследование устройства системы смазки двигателя.	
№4. Исследование устройства системы охлаждения двигателя.	
№5. Исследование устройства системы питания бензинового двигателя.	
№6. Исследование устройства системы питания инжекторного двигателя.	
Список литературы	

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая тетрадь для лабораторных работ по МДК 01.01 Устройство автомобилей ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств».

Рабочая тетрадь предназначена для подготовки и составления отчётов по лабораторным работам при изучении МДК.01.01 «Устройство автомобиля» и содержит отчеты и методические указания по выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы - один из видов самостоятельной практической и исследовательской работы, который проводится с целью углубления, закрепления теоретических знаний развития навыков самостоятельного экспериментирования. Таким образом, в процессе выполнения лабораторных работ происходит:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний студентов по конкретным темам МДК.01.01;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных и других умений у будущих специалистов;
- выработка таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Кроме того, в процессе выполнения лабораторных работ по МДК.01.01 происходит формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей
ПК 1.3	Проводить разборку и сборку различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Рабочая тетрадь заполняется студентами по результатам выполнения лабораторных заданий в виде отчетов о проделанной работе. Написание отчета предполагает описание предметов и процессов их качественных и количественных характеристик, подтверждающих теоретические положения, а также применение исследовательских умений: умения наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, оформлять результаты.

На лабораторных работах по устройству автомобиля студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе изучения других специальных дисциплин, а также на производственной практике.

Лабораторные работы, проводятся в специально оборудованных учебных лабораториях «Устройства автомобилей». Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретическая готовность к выполнению практического задания.

Для выполнения лабораторной работы студентам выдаётся задание (методические указания по выполнению работы). Объём основной части занятия рассчитан на 25-60 мин, включая письменный отчёт. Студенты работают непосредственно с деталями автомобиля, плакатами, приборами, агрегатами и стендами. Лабораторные работы носят репродуктивный и частично-поисковый характер.

Преподаватель руководит процессом выполнения лабораторных работ в форме инструктирования студентов во время обхода рабочих постов. За преподавателем закрепляются 4 рабочих поста. Рабочий пост предназначен для изучения материальной части автомобиля по определённой теме.

1. Правила техники безопасности в лабораториях.

К работе в лаборатории допускаются только лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Инструктаж проводит ведущий преподаватель и фиксирует его в специальном журнале.

Основными условиями безопасной работы являются:

1. Правильная организация рабочего места: Спецдежда должна быть без свисающих завязок, рукава надо застегнуть или закатать выше локтя. Рабочее место необходимо содержать в чистоте и порядке. Площадь рабочей поверхности должна быть достаточной, без посторонних предметов, хорошо освещенной. Перед работой нужно разложить инструмент в соответствующем порядке.

По окончании работы необходимо тщательно убрать рабочее место, убрать инструменты, обтирочный материал после использования необходимо положить в железный ящик с плотно закрывающейся крышкой.

2. Использование только исправных инструментов: Инструмент должен обеспечить безопасную работу, т.е. должен быть чистым, исправным и хорошо подогнанным. 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. Для отворачивания туго затянутых гаек или затягивание их до отказа используют торцовые ключи, прилагая при этом значительные усилия. Головку ключа необходимо надевать на гайку полностью, заняв устойчивое положение и расположив рукоятку так, чтобы усилие было направлено к себе, а не от себя. Отворачивать и затягивать такие крепежные детали надо осторожно, опасаясь расположенных рядом частей с острыми кромками.

Ручки отверток должны быть пластиковыми или деревянными, прочно закрепленными. На деревянных ручках должны быть металлическое кольцо, предохраняющее ручку от раскалывания. Пользоваться инструментом с неисправными ручками и без них запрещается. Измерительный инструмент должен быть чистым, сухим и содержаться отдельно от рабочего инструмента.

3. Строгое соблюдение производственной дисциплины и правил техники безопасности: Острые инструменты следует брать за нерабочую часть, а подавая их другому, держать рабочей частью к себе. Круглые детали (валы, поршни, цилиндры, гильзы и др.) запрещается класть на край стола.

Жиклеры, пробки, пружины, иглы, прокладки необходимо снимать и устанавливать бережно, чтобы не допустить повреждений.

Домкрат необходимо устанавливать в обозначенных местах. Если обозначений нет, то выбирают место, обеспечивающее устойчивое положение поднятого оборудования и агрегатов. 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.

2. Подготовка студента к выполнению лабораторной работы

Подготовка к лабораторной работе осуществляется (дома или в читальном зале библиотеки) по учебнику, конспекту и электронным пособиям. Студент, не освоивший теоретический материал, не успевает выполнить задание в полном объеме, поэтому к лабораторной работе не должен быть допущен.

Самостоятельная подготовка студента к лабораторной работе включает следующие этапы:

1. Определить тему лабораторной работы.
2. Внимательно прочесть теоретический материал темы по учебнику.
3. Выделить и выучить (желательно законспектировать или записать в отчёте) название и назначение системы, механизма, отдельных приборов и деталей.
4. Изучить в учебнике чертежи (схемы, рисунки), поясняющие теоретический материал. Для этого, используя спецификацию, найти на чертеже все основные детали, выучить их наименование. Показать на чертеже (рисунке, схеме) передачу усилия, крутящего момента ($M_{кр}$), направление движения жидкостей, воздуха, путь электрического тока.
5. Используя законы физики, химии, электротехники, механики, объяснить принцип действия прибора или механизма.
6. Обратит внимание на материал, условия работы и способ изготовления основных деталей.
7. Обратит внимание на характеристики приборов (механизмов), цифровые данные (показатели), которые встречаются в тексте, а также на регулировочные устройства.
8. Ответить на контрольные вопросы (устно или письменно), которые имеются в конце каждой лабораторной работы.

3. Порядок проведения лабораторных работ

Основная часть занятия – это работа студентов под руководством преподавателя по инструктивной карте-заданию в течение 25-50 минут (в зависимости от объема).

Работа студентов:

1. Задание должно выполняться в строгой последовательности. Устройство и работа механизмов изучается студентом самостоятельно на плакатах, деталях и двигателе.
2. В конце работы необходимо заполнить отчёт и ответить на контрольные вопросы.
3. Если у студентов возникают вопросы, то они обращаются за консультацией к преподавателю.

Преподаватель во время второго обхода постов в течение всего занятия

1. Контролирует ход работы, выясняет, кто и почему отстал. Задаёт вопрос: над каким пунктом задания работаете? Отвечает на вопросы студентов.
2. Обращает внимание на наиболее сложные особенности конструкции и на характерные ошибки, которые иногда допускаются при выполнении работы и при ответе.
3. Задаёт вопросы с целью проверки, насколько сознательно выполняется работа. Что это? Как называется деталь? Покажите расположение на двигателе, на агрегате, на автомобиле.

Оказывая помощь одной бригаде, преподаватель держит в **поле зрения остальные бригады**. Следит, чтобы в работе принимали участие все члены бригады. Студенты должны научиться работать планомерно и эффективно. Наблюдая за студентами, преподаватель накапливает данные для оценки их работы.

Заключительная часть - начинается за 40 - 45 мин. до конца занятия. Это подведение итогов, т. е. третий обход постов с целью:

- проверки отчётов.
- опроса студентов, который позволяет судить о том, достигнута ли цель практического занятия, приобрёл ли студент запланированные знания и умения.

Время, затрачиваемое на третий обход, опрос и защиту отчёта:

- на каждый пост (бригаду) – 10 минут (3 мин. на одного человека);

Начинается обход с поста, где запланирован минимальный объём работы. Преподаватель задаёт каждому студенту 1-3 вопроса. **Показывать детали студент должен на натуральных механизмах, узлах и агрегатах.** Плакат используется только для изучения материала и, **как исключение**, при опросе. После опроса преподаватель принимает пост. Проверяется комплектность: расположение деталей, наличие задания и порядок на рабочем месте.

Для студентов, работающих в быстром темпе или выполняющих небольшой запланированный объём работ, подбирается и выдается дополнительное задание (изучить новую конструкцию или схему; ознакомиться с содержанием задания на следующее занятие; законспектировать из учебника информацию).

Время занятия должно использоваться эффективно.

4. Отчёт студента и оценка выполненных лабораторных работ.

В процессе проведения лабораторных работ в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и учебного плана студенты должны углубить и закрепить полученные теоретические знания по междисциплинарному курсу, работая непосредственно с деталями автомобиля. МДК 01.01 «Устройство автомобиля» представляет собою описательный курс, следовательно, форма отчёта по лабораторной работе может быть:

1. Письменный отчёт. Заполнение бланка отчёта.

2. Устный отчёт. Каждому студенту преподаватель задаёт не менее 3 контрольных вопросов по теме лабораторной работы. Оценка выставляется по пятибалльной системе и учитывается, как показатель текущей успеваемости в журнале. Устный опрос позволяет не только определить качество знаний, но развивает у студента речь и логическое мышление.

3. Тестирование (выходной контроль знаний)

Критерии оценки знаний студента:

Заполнение рабочей тетради должно выполняться аккуратно

5 (отлично):

- студент знает назначение, детальное устройство, работу механизмов, систем и приборов автомобиля;
- умеет определять материал и способ изготовления некоторых деталей;
- правильно использует терминологию, знает наименование деталей и правильно показывает их, различает одноимённые детали разных моделей автомобилей;
- работу поясняет самостоятельно, соблюдая логическую последовательность. Цель лабораторной работы достигнута

4 (хорошо):

- студент знает назначение, детальное устройство, работу приборов, механизмов и систем, но допускает неточности в ответе, нарушает логическую последовательность;
- знает наименование большинства деталей (но не все), показывает их, различает по маркам автомобилей.

Знания соответствуют репродуктивному уровню усвоения. Цель лабораторной работы достигнута

3 (удовлетворительно):

- студент знает назначение приборов, механизмов и систем, может назвать основные детали и показать их, но не различает марки.
- принцип работы может объяснить только с помощью наводящих вопросов;
- ответ не полный, не самостоятельный, нарушена логическая последовательность изложения.

Цель лабораторной работы достигнута

2 (неудовлетворительно):

- студент не знает назначение механизма системы, прибора;
- не может назвать и показать основные детали;
- не может объяснить принцип действия.

Цель лабораторной работы не достигнута.

При оценке знаний преподаватель учитывает свои наблюдения и активность студента.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ ДВИГАТЕЛЯ

1. Цель работы

Изучение конструктивного выполнения, взаимного расположения, назначения - принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей кривошипно-шатунного механизма на основе конкретных конструкций базовых моделей отечественных и импортных двигателей (ЗМЗ – 511.10, УМЗ - 406, ЗИЛ-508.10, КамАЗ-740, ВАЗ-2105, Toyota, Nissan, Mazda).

Иллюстративный материал - рис. 1- 3, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - монтажные блоки, головка цилиндров перечисленных двигателей; подвижные детали КШМ (коленчатый вал с шатунами, поршнями и крышками опор); специальный съемник для извлечения поршневых колец; специальное приспособление для обжатия поршневых колец при установке поршня в гильзу цилиндра; шуп; комплект инструментов, ключ торцовый 15 мм, динамометрический ключ, специальный торцовый ключ для отворачивания гаск держателя сальника заднего конца коленчатого вала, ключ накидной 17 мм, выколотка; штангенциркуль; микрометр;

2. Содержание работы

- 2.1. Рассмотреть назначение кривошипно-шатунного механизма и состав деталей, входящих в него.
- 2.2. Изучить конструкцию деталей корпуса дизельных и бензиновых, рядных и V - образных двигателей.
 - 2.2.1. Конструкция и материал блок -картера.
 - 2.2.2. Цилиндры двигателя, гильзы цилиндров, материалы и обработка.
 - 2.2.3. Головки цилиндров, материал, уплотнение.
 - 2.2.4. Крышка распределительных шестерен, картер маховика, поддон. Расположение и крепление.
- 2.3. Изучить конструкцию деталей кривошипно-шатунного механизма дизельных и карбюраторных двигателей.
 - 2.3.1. Конструкция и материал поршня, поршневых пальцев, поршневых колец.
 - 2.3.2. Конструкция шатуна, шатунные подшипники.
 - 2.3.3. Коленчатый вал, его элемент. Материал и обработка. Фиксация в осевом и радиальном направлениях.
 - 2.3.4. Крепление маховика, его конструктивное исполнение и назначение.

3. Методические указания

Изучение данной темы должно базироваться на знании общего устройства и принципа действия автомобильных двигателей. Характеристики и конструктивные особенности двигателей увязываются с назначением транспортного средства, его массой, габаритами. При анализе конструктивных деталей необходимо обратить внимание на различие в их исполнении для дизельных и карбюраторных двигателей. Это различие, в первую очередь, обусловлено большими величинами нагрузок на поршни и кривошипно-шатунную группу для дизелей. Степень сжатия у дизельных двигателей достигает 16...21, тогда как у бензиновых она не превышает 10. Кроме того, у дизельного двигателя более сложные условия для равномерного перемешивания воздуха с топливом, что определяет соответствующие формы камер сгорания, днище поршней.

Особенное внимание следует обратить на материалы и покрытие основных деталей, которые, с одной стороны, должны быть прочными и твердыми, с другой - износостойкими и создающими небольшие силы трения. Например, верхнее компрессионное кольцо покрывается пористым хромом, что обеспечивает износостойчивость и хорошее удержание смазки.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1. Привести схемы кривошипно-шатунного механизма рядного и V -образного двигателей.

- 4.2 В таблицу 1 внесите наименование деталей и элементов (рис.1) обозначенные позициями

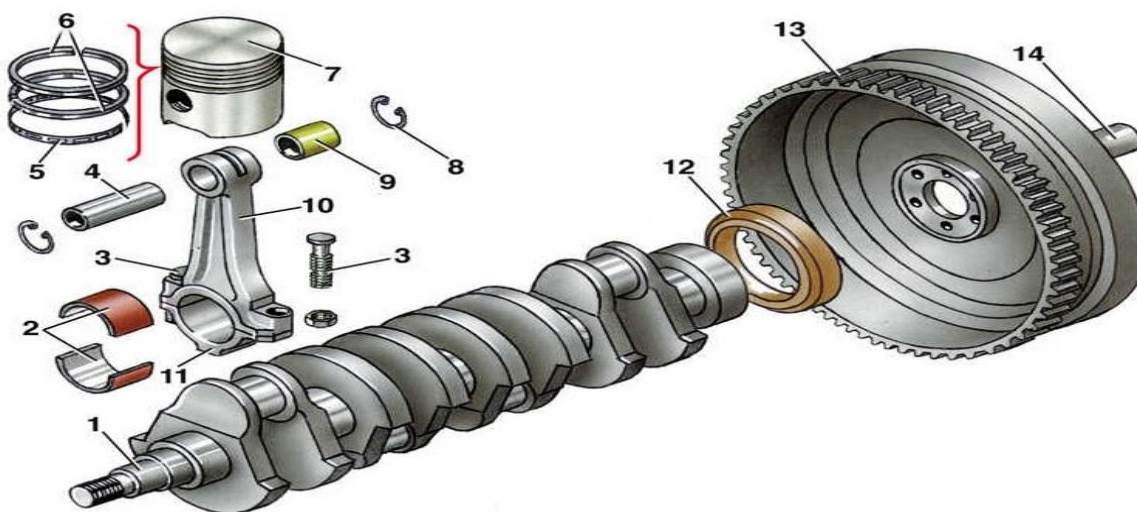


Рис 1.

Таблица 1

№ позиции	Наименование детали	№ позиции	Наименование детали
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

4.3. Произведите замеры поршня в позиции указанной на рис 2 Таблица 2

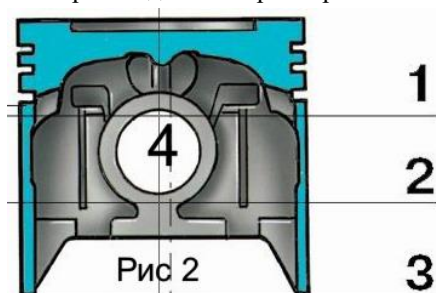


Рис 2

Таблица 2

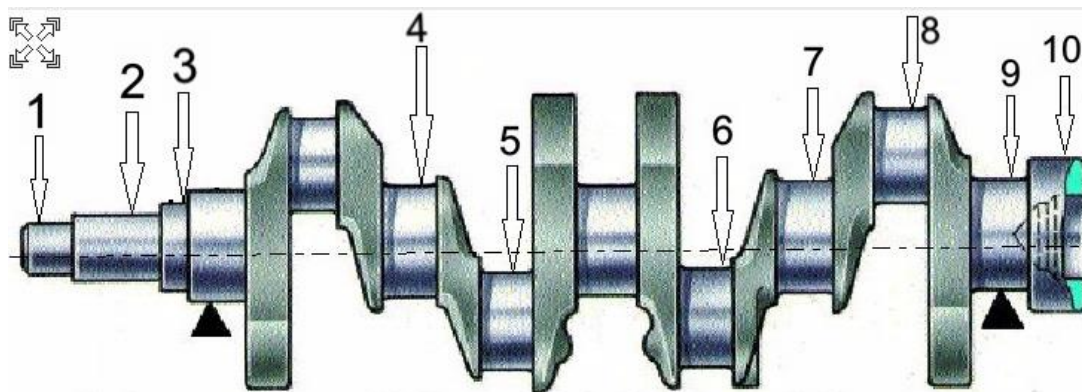
Диаметр (мм)	Позиция			
	D 1	D 2	D 3	D 4

4.4. Заполнить таблицу 3 двигатель (КамАЗ – 740)

Таблица 3

№	Позиция	Назначение	Материал
1	Блок -картер		
2	Головка цилиндров		
3	Прокладка		
4	Поршень		
5	Поршневой палец		
7	Компрессионное кольцо		
8	Маслосъемное кольцо		
9	Шатун		
10	Коленчатый вал		
11	Вкладыши		
11	Поддон картера		

4.5 Произведите замеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала, указанный на рис 3 таблица 4.



	Позиция									
Диаметр (мм)	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10

5. Контрольные вопросы

- Какова роль противовесов коленчатого вала _____
- В чем преимущество индивидуальных головок цилиндров _____
- Какими способами улучшают приработкеемость поршневых колец, исключают заедание поршня в цилиндре _____
- Как фиксируются коренные подшипники от осевого смещения _____
- С какой целью нижняя головка шатуна выполнена с косым разъемом _____
- Что такое «плавающий» палец, чем удерживается палец от осевого смещения _____

Инструкционно-технологическая карта № 1 Разборка-сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя КАМАЗ-740

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка КШМ двигателя КАМАЗ-740		
1. Вывернуть болты и гайки крепления картера двигателя	Ключ торцевой 17 мм	18 крепежных элементов
2. Снять картер	-	Не повредить прокладку
3. Отвернуть гайки крепления крышек шатунов первого и пятого цилиндров	Ключ гаечный 22 мм -	-
4. Снять крышку шатунов с вкладышами на первом и пятом цилиндрах	Специальный съемник	Предварительно пометив крышку и соответствующий шатун
5. Извлечь поршни с шатунами на первом и пятом цилиндрах	Выколотка деревянная, молоток	Выбить поршни с шатунами в сторону разъема с головкой блока цилиндров
6. Снять поршневые кольца с поршней первого и пятого цилиндров	Приспособление специальное И801.08.000	-
7. Извлечь стопорное кольцо поршневого пальца	Круглогубцы	-
8. Выпрессовать поршневой палец	Выколотка, молоток	-

2. Сборка КШМ двигателя КАМАЗ-740		
1. Запрессовать поршневой палец для соединения поршня с шатуном.	Выколотка, молоток	Запрессовку вести осторожно. Шатун с поршнем собирать, чтобы выточка под клапаны в днище поршня и паз в шатуне под замковый ус вкладыша были на одной стороне
2 Установить стопорное кольцо поршневого кольца	Круглогубцы	-
3. Установить поршневые кольца на поршни первого и пятого цилиндров	-	Компрессионные кольца установить клеймом «Вверх» в сторону камеры сгорания; при установке маслосъемных колец сначала установить пружинный расширитель, затем маслосъемное кольцо таким образом, чтобы стык расширителя находился диаметрально противоположно замку кольца; замки сменных колец расположить в противоположные стороны
4. Установить поршни в сборе с кольцами и шатунами в гильзы первого и пятого цилиндров	Приспособление специальное И801.00.01	Номера цилиндров выбиты на нижней крышке шатуна. Выборки под клапаны в днище поршня должны располагаться ближе к середине.
5. Установить крышки шатунов		Установить по посадочным поверхностям, плотно и без перекоса.
6. Затянуть гайки шатунных болтов	Ключ динамометрический	Резьбу болтов смазать моторным маслом. Затяжку проводить в два приема. Моменты силы проема $(30 \pm 1) \text{ Н*м}$, для выполнения второго приема довернуть гайку на 90° . Зазора в стыке шатуна и крышки быть не должно

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

1. Цель работы

Изучение конструктивного исполнения, взаимного расположения, назначения и принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей механизма газораспределения, на основе конкретных конструкций базовых моделей отечественных и импортных двигателей (ЗМЗ – 511.10, УМЗ - 406, ЗИЛ-508.10, КамАЗ-740, ВАЗ-2105, Toyota, Nissan, Mazda).

Иллюстративный материал - рис. 1- 6, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - монтажные головки цилиндров перечисленных двигателей; детали ГРМ (распределительный вал с шестерней, толкатели, штанги, коромысла, клапана); специальный съемник для извлечения сухарей; съемник для извлечения толкателей; щуп; комплект инструментов, ключ торцовый на 13, 17 и 22 мм, динамометрический ключ; штангенциркуль; микрометр;

2. Содержание работы

- 2.1. Уяснить назначение газораспределительного механизма, понятие диаграмме фаз газораспределения.
- 2.2. Изучить формы камер сгорания, проанализировать преимуществ; недостатки различных типов.
- 2.3. Рассмотреть устройство газораспределительных механизмов с нижним и верхним расположением клапанов рядных и V - образных двигателей.
 - 2.3.1. Впускные и выпускные клапаны, материал, обработка, особенности теплоотдачи. Направляющие втулки.
 - 2.3.2. Пружины клапанов, крепление, исключение резонансных колебаний.
 - 2.3.3. Механизм вращения выпускных клапанов (ЗИЛ-508.10).
 - 2.3.4. Толкатели, штанги материал, направляющие устройства.
 - 2.3.5. Коромысла, крепление и смазка.
 - 2.3.6. Распределительный вал, установка, расположение кулачков.
 - 2.3.7. Привод газораспределительного вала при верхнем и нижнем его расположении
 - 2.3.8. Регулировка механизма газораспределения, понятие "теплого" зазора.

3. Методические указания.

При рассмотрении конструкции механизма газораспределения, необходимо прежде всего, уяснить его назначение, расположение в двигателе и общую увязку с другими системами. Материалы и термообработка деталей, необходимость связки и отвода тепла определяется тяжелыми нагрузочными режимами, обусловленными, в первую очередь, инерционными силами (время закрытия и открытия клапана составляет около 0,004 с) и температурными условиями.

Газораспределительный механизм должен обеспечивать хорошее наполнение цилиндров свежим зарядом (воздуха для дизельных двигателей и горючей смеси для карбюраторных) и, кроме того, хорошую герметичность закрытия клапанов в условиях высоких температур и давлений. Это требует проведения конструктивных мероприятий, направленных на приработку клапанов в процессе работы (применение пружин специальной конструкции или механизмов вращения клапанов), применения натриевых наполнителей для облегчения температурного режима уплотняющей поверхности и т.д.

На существующих моделях отечественных автомобилей, в основном применяются механизмы газораспределения с верхним расположением клапанов, что связано с удобством формирования камеры сгорания и возможностью обеспечения высокой степени сжатия.

Механизм газораспределения во многом определяет тяговые и топливно-экономические характеристики двигателя, поэтому требует тщательного ухода и регулировки. Регулировочные узлы практически всех марок отечественных автомобилей однотипны, однако имеют конструктивные особенности и оригинальные детали. При изучении данной темы необходимо ознакомиться со всеми вариантами газораспределительных механизмов для указанных в разделе 1 марок двигателей.

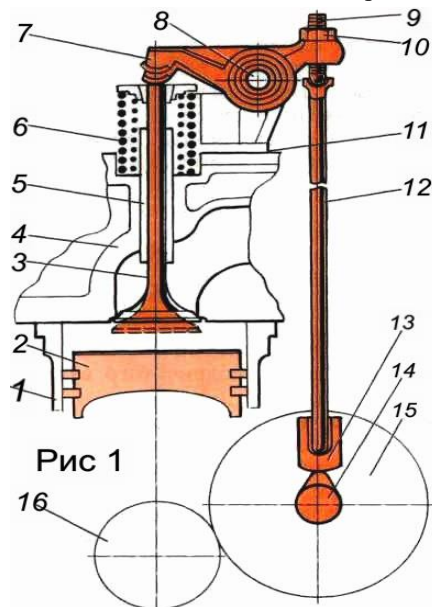


Рис 1

4. Содержание отчета

4.1 Привести схему четырехклапанного четырехцилиндрового механизма газораспределения с двумя распределительными валами.

4.2. По схеме механизма газораспределения (рис.1) укажите наименование сборочных единиц обозначенных позициями указанными в таблице 1

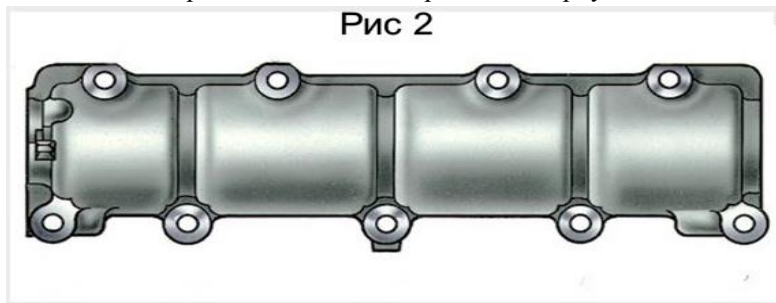
Таблица 1

№ позиции	Наименование детали
-----------	---------------------

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

4.3. Укажите порядок затяжки гаек крепления корпуса подшипников распределительного вала на рис 2

Рис 2



4.4. Произведите замеры диаметра опорных шеек и высоту кулачков распределительного вала, указанный на рис 3 таблица 2. Высота получается, как разница максимального и минимальный размеры кулачка распределительного вала. Данные сведите в таблицу 2

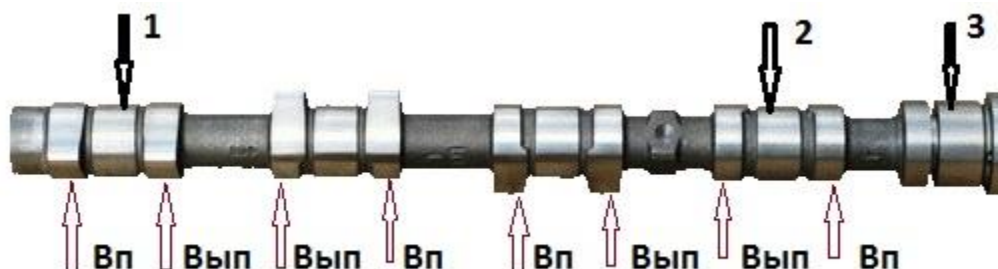
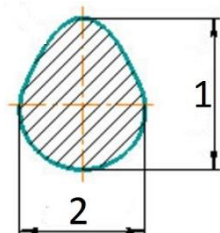


Рис 3.

Таблица 2

1		2		3		4		D 1	D 2	D 2
впуск	вып	впуск	вып	впуск	вып	впуск	вып			

4.5 Заполнить таблицу 3 двигатель (ЗМЗ - 402)

Таблица 3

№	Позиция	Назначение	Материал
1	Распредвал		
2	Впускной клапан		
3	Выпускной клапан		
4	Шестерня привода распределителя		
5	Сухари		
7	Пружина клапана		
8	Толкатель		
9	Штанга		

10	Коромысло		
11	Седло клапана		

5. Контрольные вопросы

1. В каком соотношении находятся угловые скорости коленчатого и распределительного валов? _____

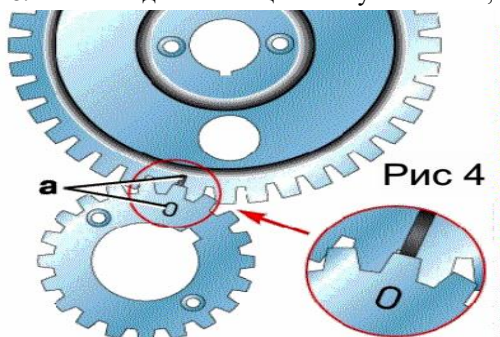
2. Каким образом проявляется в работе двигателя увеличенный (уменьшенный) сверх нормы "тепловой" зазор _____

3 С какой целью клапанные пружины делают с переменным шагом завивки? _____

4. Как можно различить по внешнему виду впускные и выпускные клапаны _____

5. Для каких целей служит бронзовая втулка опорной шейки распределительного вала _____

6. Укажите для каких целей служат метки, указанные на рис 4 и 5



На рис 4 метки предназначены _____

На рис 5 метки предназначены _____

Инструкционно-технологическая карта № 2 Разборка-сборка газораспределительного механизма двигателя ЗМЗ-511.10

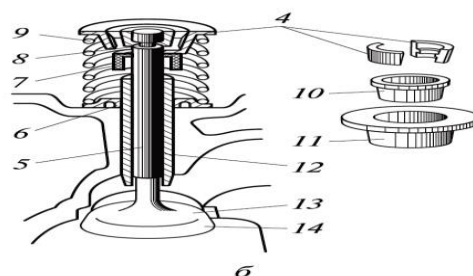
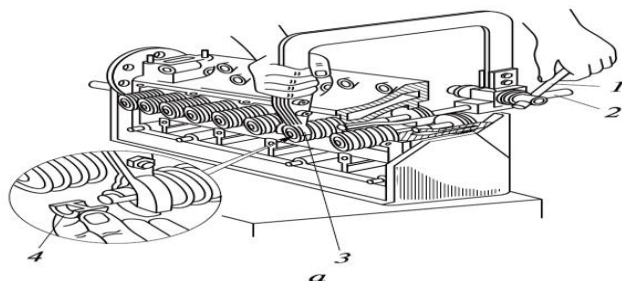


Рис. 6 Газораспределительный механизм двигателя ЗМЗ-511.10

а — снятие клапана; *б* — устройство клапана; 1 — рукоятка; 2 — рейка; 3 — упорная лапка; 4 — сухари; 5 — стержень; 6 — стопорное кольцо; 7 — маслоотражательный колпачок; 8 — выточка; 9 — пружина клапана; 10 — втулка; 11 — тарелка пружины; 12 — направляющая втулка; 13 — головка клапана; 14 — рабочая поверхность головки;

Последовательность	Инструмент,	Технические условия и указания
--------------------	-------------	--------------------------------

операций	приспособление	
1. Разборка ГРМ двигателя 3МЗ – 511.10		
1.Отвернуть гайки крепления всасывающего коллектора	Ключ торцовый 13мм	
2.Снять коллектор, прокладки		
3.Отвернуть гайки крепления крышки одного из рядов цилиндров	Ключ гаечный 17 мм	
4.Снять крышку головки блока		
5.Отвернуть гайки крепления оси коромысла	Ключ торцовый 17 мм	
6. Снять ось коромысла в сборе		
7 Вынуть штанги толкателей		
8 Извлечь толкатели	Специальный съемник	
9. Отвернуть гайки крепления головки цилиндров	Ключ торцовый 22 мм	
10.Снять головку цилиндров, прокладку головки		
11. Сжать пружину клапана	Приспособление 9	
12. Снять сухари 4		
13. Снять со стержня 5 клапана направляющую втулку 13 сухарей, тарелку пружины 11, масло отражательный колпачок 7, пружину 9;		
14. Повернуть головку 13 и вытащить клапан из направляющей;		
2. Сборка ГРМ двигателя 3МЗ – 511.10		
1. Вставить клапана в направляющие головки 14;		
2. Установить на стержень 5 клапана пружину 9; масло отражательный колпачок 7, тарелку пружины 11, направляющую втулку 13 сухарей,		
3. Сжать пружины 9 клапана и установить сухари 4;	Приспособление 9	
4. Установить прокладку головки цилиндров		Прокладку натереть графитовым порошком или смазать графитной смазкой
5 Установить на место головки цилиндров		
6. Завернуть гайки крепления головок цилиндров	Ключ динамометрический	Гайки затягивать равномерно в два приема в определенной последовательности. Окончательный момент силы при затягивании 73... 78 Н • м:
7. Установить толкатели		
8. Установить штанги толкателей		
9. Установить оси коромысел в сборе		
10. Завернуть гайки крепления осей коромысел	Ключ торцовый 17 мм	
11. Установить крышку головки блока		
12. Затянуть гайки крепления крышки одного из рядов цилиндров	Ключ гаечный 17 мм	
13. Установить прокладки, коллектор		Проверить состояние прокладки
14. Затянуть гайки крепления всасывающего коллектора	Ключ динамометрический	Гайки затягивать равномерно в два приема. Окончательный момент силы при затягивании 15... 20 Н • м:

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

1. Цель работы

Изучение назначения, устройства и принципа действия системы смазки автомобильного двигателя, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов системы смазки базовых моделей двигателей отечественного и импортного производства (ЗМЗ – 511.10, УМЗ - 406, ЗИЛ-508.10, КамАЗ-740, ВАЗ-2105, Toyota, Nissan, Mazda).

Иллюстративный материал - рис. 1- 4, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - детали системы смазки (маслоприемники, масляные насосы, радиатор, полнопоточный масляный фильтр, фильтры центробежной очистки масла, комплект инструментов, гаечные ключи 12,14,22 и 27 мм, параллельные тиски.

2. Содержание работы

2.1. Изучить общее устройство комбинированной системы смазки с "мокрым" и «сухим» картером.

2.1.1. Назначение системы смазки. Применяемые масла.

2.1.2. Состав элементов (агрегатов) системы смазки. Их назначение и расположение на автомобиле.

2.1.3. Подача масла к трущимся поверхностям; поверхности, смазываемые под давлением, разбрызгиванием и самотеком. Различия в циркуляции масла в рассматриваемых моделях двигателей.

2.2. Изучить устройство агрегатов системы смазки двигателя.

2.2.1. Двухсекционный шестеренный масляный насос, устройство, принцип действия, привод. Редукционный и перепускной клапаны.

2.2.2. Масляные фильтры.

2.2.2.1. Щелевые масляные фильтры грубой и тонкой очистки, полнопоточные и неполнопоточные фильтры. Конструкция фильтрующих элементов.

2.2.2.2. Центробежные масляные фильтры, полнопоточные и неполнопоточные. Принцип действия центрифуг, конструктивное исполнение.

2.2.3. Маслоприемники и масляные радиаторы. Конструктивное исполнение.

2.2.4. Контроль давления и температуры масла.

2.3. Изучить устройство и принцип действия систем вентиляции картера.

2.3.1. Назначение системы вентиляции.

2.3.2. Устройство закрытой и открытой систем вентиляции картера.

3. Методические указания

Система смазки, подавая масло к трущимся деталям двигателя, обеспечивает снижение потери на трение и износ деталей, охлаждает их, удаляет продукты износа. При изучении данной темы следует в первую очередь рассмотреть существующие способы подачи смазки к трущимся поверхностям и с помощью принципиальной схемы комбинированной системы смазки разобраться, какие поверхности и каким образом смазываются.

Уяснив функциональное назначение агрегатов системы, следует рассмотреть их расположение и взаимосвязь для конкретных базовых моделей автомобильных двигателей. При этом целесообразно проследить циркуляционные потоки масла в рассматриваемых двигателях, отмечая различия в циркуляции, включении агрегатов последовательно и параллельно. Так, системы смазки двигателей ЯМЗ-236 и КамАЗ-740 оснащены двумя фильтрами: щелевым (полнопоточным) и центробежным, а двигателей ЗИЛ-508.10 и ЗМЗ-511.10 - одним центробежным (причем у ЗИЛ-508.10 он полнопоточный, а у ЗМЗ-511.10- неполнопоточный); у некоторых двигателей втулки верхних головок шатуна смазываются под давлением, а у других двигателей - самотеком; нижняя секция насоса двигателя ЗИЛ-508.10 нагнетает масло в масляный радиатор, а у ЗМЗ-511.10 - в центробежный фильтр и т.д. При изучении системы смазки двигателя КамАЗ-740 надо обратить внимание на ее связь с системой охлаждения.

Важное значение имеет вопрос о вентиляции картера для удаления химически активных картерных газов, ухудшающих смазочные свойства масла, вызывающие повышенную коррозию. При изучении этого раздела следует обратить внимание на сравнение в устройстве и работе двух существующих систем вентиляции - открытой и закрытой, отметить их преимущества и недостатки.

4. Содержание отчета

4.1. Перечислите основные приборы комбинированной системы смазки дизельного двигателя Д – 245 указанного на рис.1

Наименование детали	№ поз.	Наименование детали	№ поз.
Масляный насос		Редукционный клапан	
Опорная шейка распредвала		Предохранительный клапан ММ	
Масляный поддон		Предохранительный клапан МР	
Масляный радиатор		Датчик давления масла	
Центрифуга		Указатель давления масла	

4.2. По рисунку 1 в таблице 1 укажите № позиции сопрягаемых деталей которые смазываются

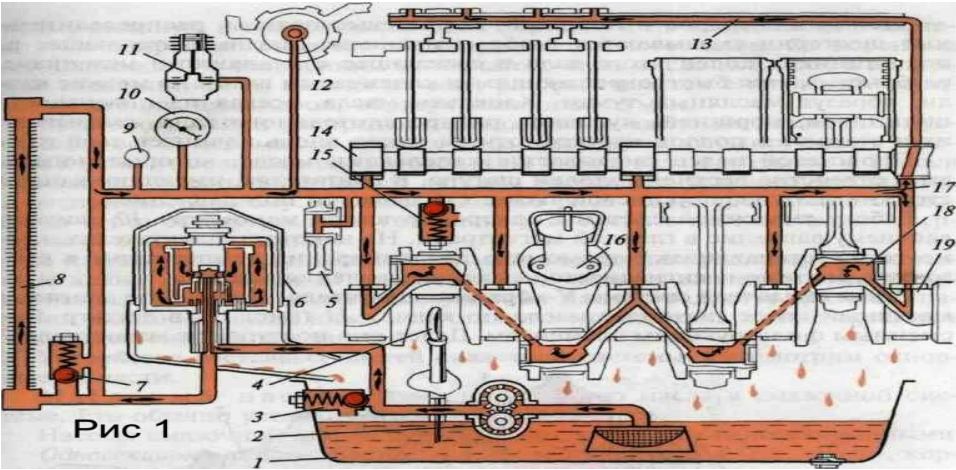
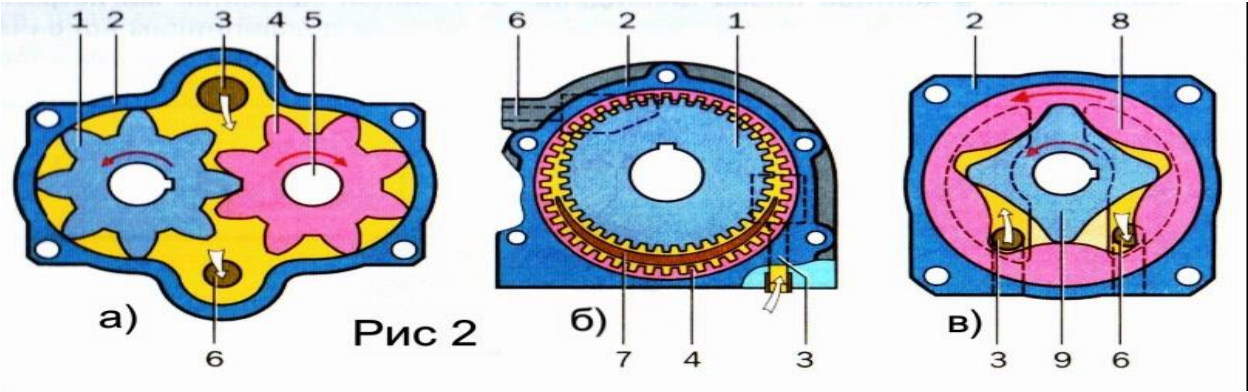


Рис 1. Принципиальная схема смазочной системы дизеля Д-245

Таблица 1

Параметр	Сопрягаемые детали смазываемые ...
под давлением	
разбрызгиванием и самотёком	

4.3. Проставьте в таблице 2 напротив № позиции название деталей и сборочных единиц, которые изображены на рисунке 2



№ позиции	Наименование деталей	№ позиции	Наименование деталей
1		7	
2		8	
4		9	

На рисунке 2 показаны объёмные насосы какого типа и с каким зацеплением?

На рисунке 2 а изображен объёмный насос с шестернями _____ зацепления;

На рисунке 2 б изображен объёмный насос с шестернями _____ зацепления;

На рисунке 2 изображен объёмный _____ насос.

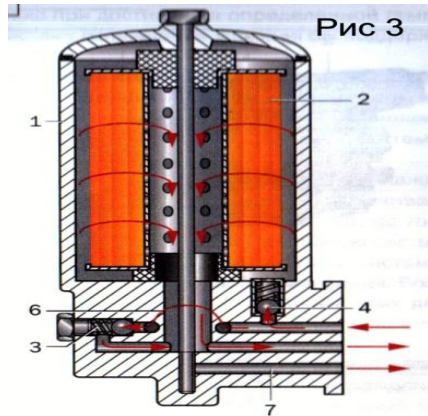
5. Контрольные вопросы

1. Назначение системы смазки _____

2. Как контролируется уровень и давление масла _____

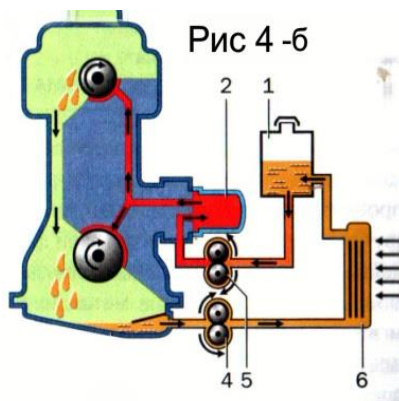
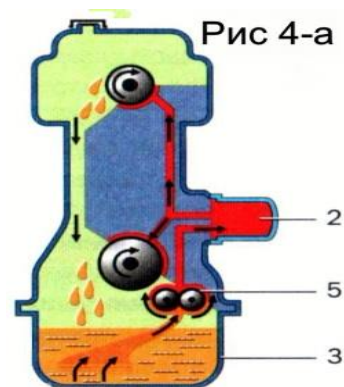
3. Какую роль в системе смазки выполняют редукционный, перепускной, предохранительный и дифференциальный клапаны _____

4. На рисунке 3 позициями указаны фильтрующий элемент и противодренажный клапан разборного полнопоточного объемно-адсорбирующего масляного фильтра.



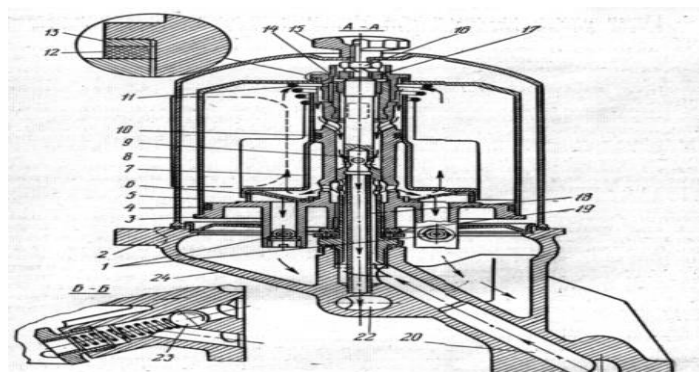
Из какого материала изготавливается фильтрующий элемент, обозначенный позицией 2 и для каких целей служит противодренажный клапан, обозначенный позицией 4

5. На рисунке 4 показаны системы смазки «мокрая» и «сухая».



Укажите какой позицией а или б обозначены эти системы и чем они отличаются друг от друга.

Инструкционно-технологическая карта № 3 Разборка-сборка фильтра центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ -508.10



Фильтр центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ – 508.10

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка фильтра центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ– 508.10		
1. Отвернуть гайку 15 (гайку – барашек) крепления кожуха на оси	Ключ гаечный 13 мм	
2. Снять кожух 8 и прокладку 2		
3. Отвернуть гайку 14	Свечной ключ на 17	
4. снять колпак 5 с прокладкой 12, стопорным кольцом 11 и сетчатым фильтром 6.		Очистить колпак и сетчатый фильтр
5. Отвернуть гайку 16	Ключ гаечный 22 мм	
6. Снять упорную шайбу 17, направляющий стакан, уплотнительное кольцо 4 и ротор 3 в сборе.		Продефектировать детали, очистить ротор. Кольцо 10 вставки не снимать.
7. Вывернуть из корпуса 24 пробку	Ключ гаечный 27 мм	
8. Извлечь из канала детали перепускного клапана 23.		
2. Сборка фильтра центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ– 508.10		
1. Установить клапан в корпус		
2. Завернуть пробки клапанов	Ключ гаечный 27 мм	
3. Установить ротор 3 в сборе, уплотнительное кольцо 4, направляющий стакан, упорную шайбу 17.		
4. Завернуть гайку крепления ротора 16	Ключ гаечный 22 мм	
5. Установить сетчатый фильтр 6 стопорное кольцо 11, прокладку 12 и колпак 5.		
6. Завернуть гайку крепления колпака ротора 14	Свечной ключ на 17	Момент затягивания гаек колпака ротора не более 30 Н·м
7. Установить на корпус 24 кожух 8 с прокладкой 2		Перед установкой наружного колпака проверить правильность сборки центрифуги по легкости вращения ротора, для чего отжать пластину стопорного устройства ротора и повернуть ротор на оси – он должен вращаться легко, без заеданий
8. Завернуть гайку 15 (или гайкой-барашек) крепления кожуха.	Ключ гаечный 13 мм	

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. Цель работы

Изучение назначения, устройства и принципа действия систем охлаждения автомобильных двигателей, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов систем охлаждения базовых моделей двигателей отечественного и импортного производства (ЗМЗ – 511.10, УМЗ - 406, ЗИЛ-508.10, КамАЗ-740, ВАЗ-2105, Toyota, Nissan, Mazda).

Иллюстративный материал - рис. 1- 4, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - детали системы охлаждения (водяной насос, радиатор, жалюзи, термостат), специальный съемник, гаечные ключи 17 и 19 мм, параллельные тиски, молоток, деревянная выколотка.

2. Содержание работы

2.1. Изучить общее устройство жидкостной принудительной системы охлаждения автомобильного двигателя.

2.1.1. Температурный режим двигателя, назначение системы охлаждения. Охлаждающие жидкости.

2.1.2. Понятие о закрытой системе охлаждения двигателя. Принцип действия системы.

2.1.3. Состав элементов (агрегатов) системы охлаждения. Их назначение и расположение на автомобиле.

2.2. Устройство агрегатов системы охлаждения.

2.2.1. Радиатор, назначение, типы, конструктивное исполнение. Устройство паровоздушного клапана. Назначение жалюзи, управление ими.

2.2.2. Устройство и принцип действия водяного насоса. Привод насоса.

2.2.3. Вентилятор, его назначение и устройство. Привод вентилятора, системы автоматического управления им.

2.2.4. Конструкция и работа термостатов с жидкостным и твердыми наполнителями.

3. Методические указания

Система охлаждения поддерживает оптимальный температурный режим двигателя, предупреждает перегрев деталей, обеспечивает эффективность, надежность и долговечность работы двигателя.

При изучении данной темы следует, в первую очередь, разобраться в принципиальной схеме жидкостной системы охлаждения двигателя, рассмотреть состав системы и взаимосвязь агрегатов и узлов. На автомобилях в настоящее время применяются закрытые системы охлаждения, в которых поддерживается избыточное давление, приводящее к повышению температуры кипения охлаждающей жидкости до 120°C. В зимнее время используются низкотемпературные жидкости – антифризы. Путем добавления в антифриз смазывающих, антикоррозионных анти вспенивающих присадок получают всесезонную жидкость ("Тосол-А" « Антифризы»). Изучая принцип действия системы охлаждения, следует обратить особое внимание на характеристики охлаждающих жидкостей, условий работы с ними, периодичность и порядок замены.

При рассмотрении конструкции элементов системы охлаждения необходимо изучить различные типы и виды этих элементов (радиаторы, трубчато-ленточные, трубчато-пластинчатые, пластинчатые; термостаты с твердым и жидкостным наполнителями и т.д.). Прорабатывая устройство системы охлаждения того или иного двигателя, следует обратить внимание на расположение отдельных агрегатов на автомобиле.

Очень важным разделом изучаемой темы является рассмотрение и систематизация способов и средств поддержания оптимального температурного режима двигателя. Это и применение термостатов, и жалюзи, и автоматизированные приводы вентилятора с переменным передаточным числом, и др.

Необходимо обратить внимание на вопросы ухода и обслуживания системы охлаждения (проверка уровня воды, проверка термостата, натяжения ремня вентилятора, смазка вентилятора и насоса и т.д.).

4. Содержание отчета

4.1. Перечислите основные приборы закрытой принудительной системы охлаждения двигателя УМЗ – 4215 указанного на рис.1

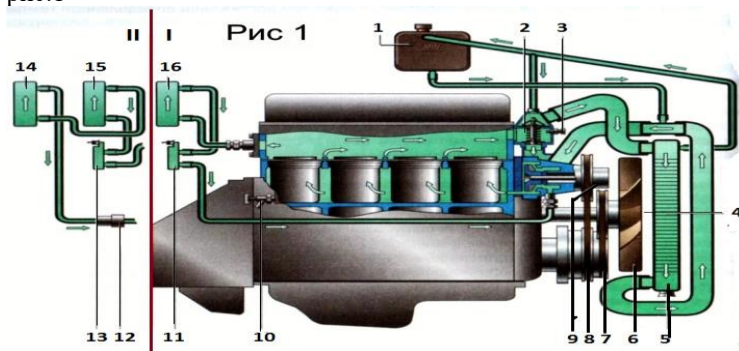


Схема жидкостной системы охлаждения: I – с одним отопителем; II – с двумя отопителями и электронасосом (для фургон с двумя рядами сидений и автобусов):

Таблица 1

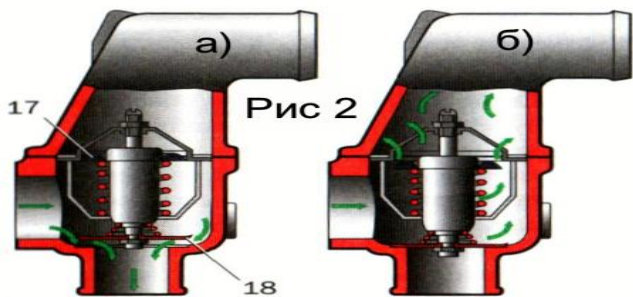
№ позиции	Наименование прибора (детали)	№ позиции	Наименование прибора (детали)
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	

6		14	
7		15	
8		16	

4.2 Заполнить таблицу 2 двигатель (ЗИЛ-508.10)

Таблица 2

№	Позиция	Назначение
1	Радиатор	
2	Водяной насос	
3	Термостат	
4	Рубашка охлаждения	
5	Вентилятор	



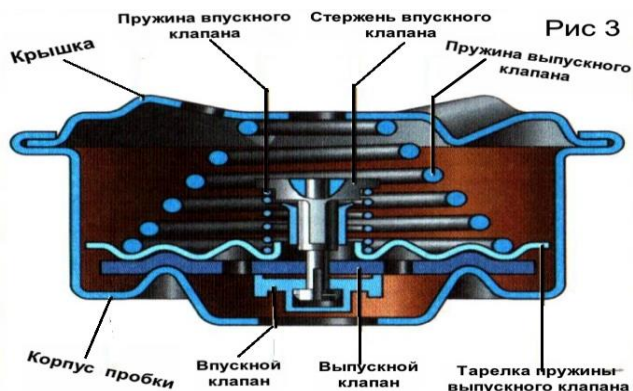
4.3 Укажите на какой позиции рис 2 термостат закрыт и открыт. Опишите

Позиция а) Термостат _____ Жидкость циркулирует _____

Позиция б) Термостат _____ Жидкость циркулирует _____

5. Контрольные вопросы

- Какие жидкости используются в качестве охлаждения _____
- Каким образом циркулирует охлаждающая жидкость при работе непрогретого и горячего двигателя _____
- Что представляет собой закрытая система охлаждения _____



4. На рисунке 3 показан паровоздушный клапан радиатора. Для чего он предназначен и как срабатывает.

ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №4 РАЗБОРКА-СБОРКА ВОДЯНОГО НАСОСА ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗ – 740

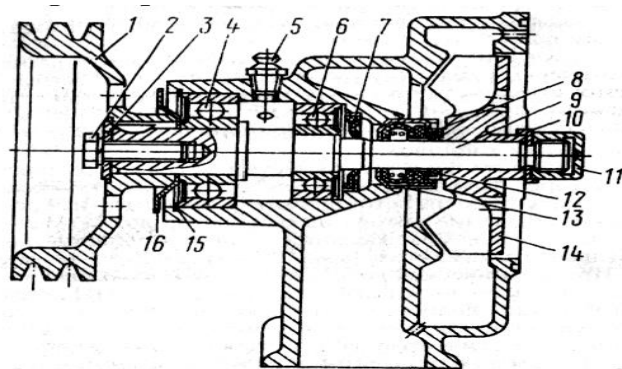


Рис 4. Насос водяной: 1 - шкив; 2 - болт; 3, 10 - шайбы; 4, 6 - подшипники; 5 - пресс-масленка; 7 - манжета; 8 - кольцо уплотнительное с обоймой; 9 - валик; 11 - гайка колпачковая; 12 - кольцо упорное; 13 - уплотнение (сальник); 14 - крыльчатка; 15 - кольцо стопорное; 16 - пылеотражатель;

1. Разобрать водяной насос двигателя КАМАЗ-740 (см. рис. 4) в следующем порядке:

- отвернуть гайку крепления крыльчатки;
- при помощи специального съемника снять крыльчатку;
- при помощи трехлапного съемника снять шкив (рис. 4, поз. 1);
- выбить шпонку и снять пылеотражатель (рис. 4, поз. 16);
- при помощи круглогубцев снять стопорное кольцо (рис. 4, поз. 15);
- выпрессовать валик насоса в сборе с подшипниками (рис. 4, поз. 9, 4, 6);
- извлечь из корпуса манжету (рис. 4, поз. 7);
- продефектировать снятые детали.

2. Собрать водяной насос двигателя КАМАЗ-740 в последовательности, обратной разборке. Запрессовку крыльчатки, сальникового уплотнения выполнять с особой осторожностью во избежание их поломки.

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка водяного насоса двигателя КамАЗ - 740		
1. Расшплинтовать и отвернуть гайку крепления крыльчатки	Ключ гаечный 19 мм	
2. Снять крыльчатку	Съемник специальный	
3. Снять шкив	Съемник специальный	
4. Выбить шпонку шкива	Бородок, молоток	
5. Снять пылеотражатель		
6. Снять стопорное кольцо подшипников	Круглогубцы	
7. Выпрессовать вал насоса вместе с подшипниками	Выколотка деревянная, молоток	
8. Вынуть сальниковое уплотнение из корпуса		
2. Сборка водяного насоса двигателя КамАЗ - 740		
1. Запрессовать вал насоса подшипниками насоса		Подшипники водяного насоса смазываются через пресс-масленку в корпусе
2. Установить стопорное кольцо подшипников		
3. Установить сальниковое уплотнение		Сальниковое уплотнение не должно иметь повреждений
4. Установить крыльчатку		Крыльчатка не должна иметь повреждений
5. Завернуть гайку крепления крыльчатки	Ключ гаечный 17 мм	
6. Установить пылеотражатель		
7. Установить шпонку шкива		
8. Напрессовать шкив	Выколотка деревянная, молоток	

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

СИСТЕМА ПИТАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Цель работы

Изучение назначения и устройства системы питания карбюраторных двигателей, конструктивного исполнения, принципа действия, расположения агрегатов, узлов и деталей системы питания на основе базовых моделей карбюраторных двигателей (ЗМЗ – 511.10, ЗМЗ – 406.10, ЗИЛ-508.10, ВАЗ-2107).

Иллюстративный материал - рис. 1- 8, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - детали системы питания карбюраторного двигателя (карбюраторы, топливные насосы, фильтры очистки воздуха и топлива, глушитель), гаечные ключи 10, 12, 13, 14 и 17 мм, набор отверток, пассатижи, клещи, параллельные тиски, молоток).

2. Содержание работы

2.1. Изучить схему системы питания карбюраторного двигателя, взаимосвязь элементов (агрегатов) системы.

2.1.1. Понятие о горючей смеси и коэффициенте избытка воздуха. Марки бензинов, октановое число. Виды смесей (нормальная, обедненная, обогащенная, богатая), их характеристика.

2.1.2. Назначение основных агрегатов системы питания, их расположение на легковом и грузовом автомобилях.

2.2. Изучить конструктивное исполнение элементов систем питания карбюраторного двигателя.

2.2.1. Топливные баки, устройство, заполнение и слив, контроль уровня топлива. Конструкция крышки горловины.

2.2.2. Топливные фильтры-отстойники и фильтры тонкой очистки. Типы фильтрующих элементов.

2.2.3. Устройство и принцип действия топливного насоса. Привод насоса.

2.2.4. Воздушные фильтры инерционно-масляного типа с двухступенчатой очисткой и сухие.

2.2.5. Впускной и выпускной трубопроводы.

2.2.6. Глушитель шума выпуска. Устройство и принцип действия.

2.3. Изучить схему и принцип действия простейшего карбюратора.

2.3.1. Устройство поплавковой камеры. Понятие о сбалансированной поплавковой камере.

2.3.2. Устройство распылителя, диффузора, дроссельной заслонки. Работа карбюратора.

2.3.3. Недостатки смесеобразования в простейшем карбюраторе при работе двигателя в различных режимах.

2.4. Изучить схемы и принципы действия устройств и систем, улучшающих работу карбюратора по созданию оптимального состава горючей смеси в различных режимах.

2.4.1. Главное дозирующее устройство.

2.4.2. Пусковое устройство.

2.4.3. Система холостого хода.

2.4.4. Экономайзеры с механическим и пневматическим приводами. Эконоустат.

2.4.5. Ускорительный насос.

2.4.6. Понятие о двухкамерных карбюраторах с параллельным и последовательным включением.

2.5. Изучить конструктивное исполнение основных элементов карбюратора.

2.5.1. Устройство и работа элементов карбюратора К-126Г (поплавковая камера, пусковое устройство, экономайзер и т.д.).

2.5.2. Схема управления карбюратором.

2.5.3. Особенности устройства карбюраторов К-88А, К-126Г и "Солекс".

2.6. Изучить устройство и принцип действия пневмоцентробежного ограничителя числа оборотов двигателя.

2.6.1. Конструкция и расположение центробежного датчика и исполнительного механизма ограничителя.

3. Методические указания

Система питания является наиболее сложной из систем обеспечения работы двигателя. Она содержит четыре подсистемы: подачи топлива, подачи воздуха, смесеобразования и подачи смеси в цилиндры двигателя, выпуска отработанных газов.

При изучении общего устройства системы питания следует обратить внимание на различия в конструктивном исполнении системы и ее агрегатов для той или иной модели автомобиля. Так, система питания грузовых автомобилей содержит, обычно, два топливных фильтра, а легковых - один. Также существуют различия в исполнении топливного насоса (с отстойником и без него), воздухоочистителя (с камерами глушения шума впуска и без него) и т.д. Кроме того, на ряде современных автомобилей используются сухие воздухоочистители со сменным бумажным фильтрующим элементом.

Наиболее ответственным элементом системы питания является карбюратор. Для изучения его устройства необходимо, в первую очередь, уяснить рабочие процессы, протекающие в простейшем карбюраторе, какие составы смесей необходимы при том или ином режиме работы двигателя, и почему простейший карбюратор не обеспечивает необходимых составов при пуске двигателя, в режиме холостого хода, при полных нагрузках двигателя, при резком открытии дроссельной заслонки. Затем изучается, с помощью каких мероприятий обеспечивается оптимальный состав горючей смеси. Они пред-

ставляют собой специальные устройства и системы, присоединяемые к простейшему карбюратору. Совокупность этих систем образует карбюратор современного автомобиля.

4. Содержание отчета

4.1. Перечислите основные приборы системы питания с простейшим карбюратором, показанных на рис.1 Таблица 1

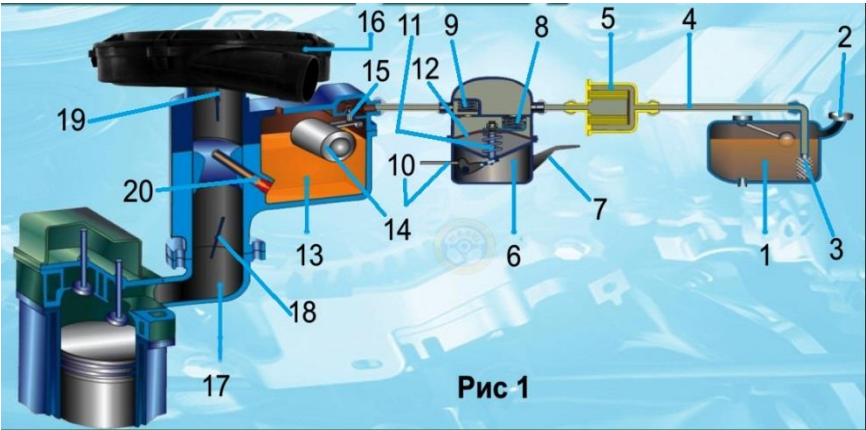


Таблица 1

№ позиции	Наименование прибора (детали)	№ позиции	Наименование прибора (детали)
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

4.2 На рис.2 изображена схема работы экономайзера карбюратора. Заполнить таблицу 2, указав детали экономайзера, назначение и как работает.

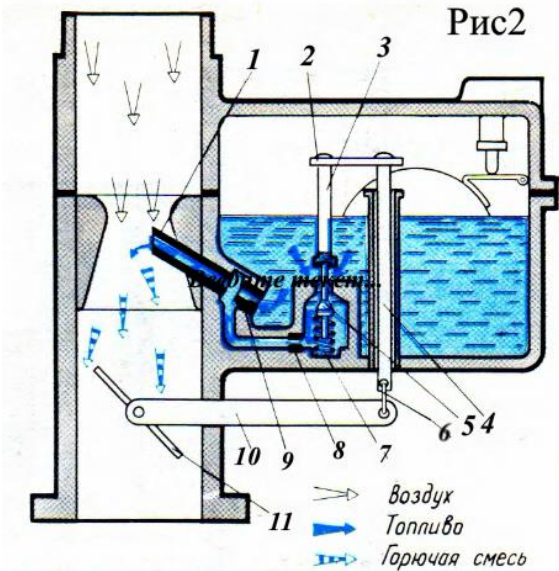


Таблица 2

Наименование детали	№ поз.
дроссельная заслонка	
шток	
распылитель главной дозирующей системы,	
планка	
жиклер экономайзера	
тяги	
серьги	
пружина клапана	
рычаг	
жиклер главной дозирующей системы	
клапан экономайзера	

Назначение экономайзера _____

Как работает экономайзер _____

4.3. Заполнить таблицу 3 (карбюратор К – 151В)

Таблица 3

№	Позиция	Назначение	Материал
1	Воздушная заслонка		
2	Корпус поплавковой камеры		
3	Прокладка теплоизоляционная		
4	Диффузор		
5	Дроссельная заслонка		
7	Игольчатый клапан		
8	Топливный жиклер		

4.4. Укажите правильные позиции деталей бензонасоса Б9В на рис.3 Таблица 3

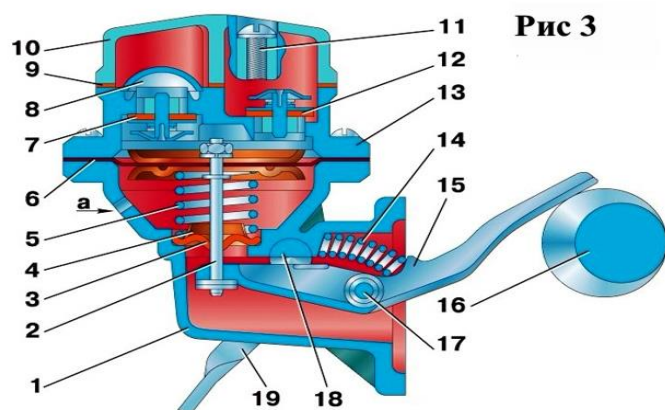


Рис 3

Принцип действия топливного насоса данного типа

Наименование детали	№ поз.	Наименование детали	№ поз.
рычаг ручной подкачки		пружины	
рычаг привода		фильтр-сетка	
шток		корпус	
эксцентрик распределительного вала		впускной клапан	
крышка		выпускной клапан	
головка корпуса		прокладка	
диафрагма		а - контрольное отверстие	

5. Контрольные вопросы

1. Какой состав горючей смеси должен быть при пуске холодного двигателя, при холостом ходе, при средней и полной загрузке двигателя _____

2. Какие фильтрующие элементы используются в топливных и воздушных фильтрах _____

3. Где кроме топливных фильтров производится очистка топлива _____

4. Что такое эконоустат, его назначение _____

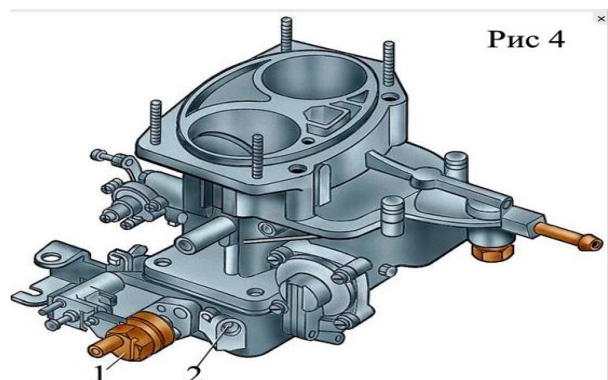


Рис 4

5. На рис.4 изображен карбюратор ДААЗ -2140-70, где позициями обозначены:

1 – пневмоклапан ЭПХХ; 2 – винт регулировки состава смеси. Объяснить для каких целей эти устройства используются в карбюраторе

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА № 6
РАЗБОРКА-СБОРКА КОРПУСА КАРБЮРАТОРА ДААЗ - 2107- 1107010

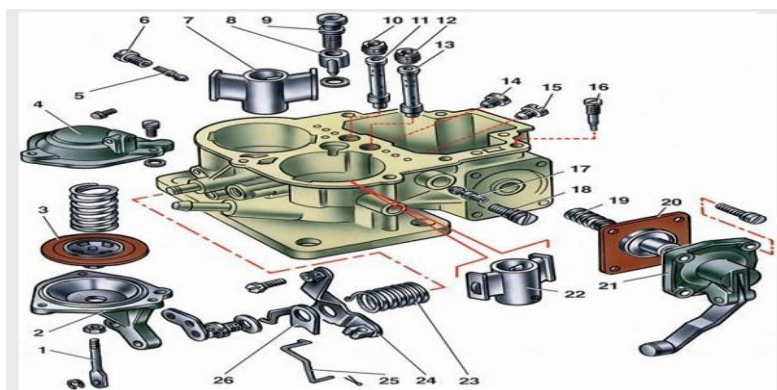


Рис 6. Детали корпуса карбюратора 2107-1107010: 1 – шток пневмопривода второй дроссельной заслонки; 2 – корпус пневмопривода; 3 – диафрагма; 4 – крышка пневмопривода; 5 – топливный жиклер переходной системы второй камеры; 6 – корпус топливного жиклера; 7 – малый диффузор второй камеры; 8 – распылитель ускорительного насоса; 9 – винт-клапан ускорительного насоса; 10 – главный воздушный жиклер второй камеры; 11 – эмульсионная трубка второй камеры; 12 – главный воздушный жиклер первой камеры; 13 – эмульсионная трубка первой камеры; 14 – главный топливный жиклер второй камеры; 15 – главный топливный жиклер первой камеры; 16 – регулировочный винт ускорительного насоса; 17 – топливный жиклер системы холостого хода; 18 – корпус топливного жиклера; 19 – возвратная пружина ускорительного насоса; 20 – диафрагма ускорительного насоса; 21 – крышка ускорительного насоса; 22 – малый диффузор первой камеры; 23 – возвратная пружина рычага; 24 – трехплечий рычаг управления воздушной заслонки; 25 – тяга связи с дроссельной заслонкой; 26 – кронштейн возвратной пружины дроссельных заслонок;

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка корпуса карбюратора 2107-1107010		
1. Вывернуть два винта крепления пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры	Отвертка	
2. Снять пневмопривод, стараясь не повредить расположенную под его фланцем картонную прокладку.		
3. При необходимости отвернуть три винта крепления крышки 4 пневмопривода и снимите крышку, пружину и диафрагму 3 со штоком.	Отвертка	
4. Вывернуть винт крепления трехплечевого рычага 24 привода воздушной заслонки 4	Отвертка	
5. Снять кронштейн 26 оттяжной пружины, рычаг 24 и пружину 23		
6. Отсоединить от рычага 24 тягу 25		
7. Вывернуть четыре винта крепления крышки 21 ускорительного насоса,	Отвертка	
8. Снять крышку с рычагом, диафрагму 20 и возвратную пружину 19.		
9. Вывернуть главные воздушные жиклеры 10 и 12,	Отвертка	
10. Переверните корпус и, слегка постукивая по нему, удалите из колодцев эмульсионные трубки 11 и 13.		Если не удастся вытряхнуть эмульсионные трубки, вверните в их каналы самонарезающие винты и выньте трубки, захватив головки винтов клещами типа «анаконда».
11. Выверните корпуса 6 и 18 топливных жиклеров переходной системы и холостого хода вместе с	Отвертка	

жиклерами 5 и 17.		
12. Вывернуть винт-клапан 9	Отвертка	
13. Снять распылитель 8 ускорительного насоса с алюминиевыми прокладками.		
13. Вывернуть винт 16 регулировки подачи ускорительного насоса.	Отвертка	
14. Вынуть малые диффузоры 7 и 22, преодолевая усилие пружинных держателей.		Вынимайте малые диффузоры только при скоплении в их каналах отложений, не удаляемых промывкой вместе с корпусом карбюратора. Их демонтаж и обратная установка без крайней необходимости приведут к ослаблению посадки в корпусе и, как следствие, потере герметичности соединения с его каналами.
15. Вывернуть главные топливные жиклеры 14 и 15 из стенки поплавковой камеры.	Отвертка	Не выпрессовывайте без крайней необходимости из нижней плоскости корпуса латунные соединительные втулки каналов системы холостого хода и переходной системы, а также патрубок подвода картерных газов во избежание ослабления их посадки в гнездах.
2. Сборка корпуса карбюратора 2107-1107010		
Собрать корпус карбюратора в последовательности обратной разборке		

ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 7 РАЗБОРКА-СБОРКА КОРПУСА ДРОСсельНЫХ ЗАСЛОНОК КАРБЮРАТОРА ДААЗ - 2107- 1107010



Рис 7. Детали корпуса дроссельных заслонок карбюратора 2107-1107010: 1 – рычаг привода дроссельных заслонок; 2 – рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки второй камеры; 3 – втулка; 4 – рычаг связи с воздушной заслонкой; 5 – рычаг, закрепленный на оси дроссельной заслонки второй камеры; 6 – пружина; 7 – рычаг, связанный с пневмоприводом; 8 – корпус дроссельных заслонок; 9 – возвратная пружина первой дроссельной заслонки; 10 – ось второй дроссельной заслонки; 11 – дроссельные заслонки; 12 – ось первой дроссельной заслонки; 13 – ограничительные втулки; 14 – винт регулировки качества смеси холостого хода; 15 – уплотнительное кольцо; 16 – прокладка; 17 – корпус экономайзера принудительного холостого хода; 18 – крышка экономайзера; 19 – винт регулировки количества смеси холостого хода; 20 – диафрагма экономайзера; 21 – игла экономайзера; 22 – седло иглы; 23 – кронштейн крепления микропереключателя; 24 – микропереключатель; 25 – золотник; 26 – пружина золотника; 27 – рычаг, закрепленный на оси первой дроссельной заслонки;

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка корпуса дроссельных заслонок карбюратора 2107-1107010		
1. Сломать головки ограничительных втулок 13, если они не были удалены в процессе эксплуатации 3.	Пасстижи	

2. Выверните регулировочные винты 14 и 19 и удалите с их хвостовиков остатки втулок.	Отвертка	
3 При необходимости отверните два винта крепления крышки 18 и выньте из корпуса 17 диафрагму 20 с иглой 21.	Отвертка	Пневмоклапан ЭПХХ имеет неразборную конструкцию и закреплен в гнезде корпуса дроссельных заслонок прижимной пластиной. Для его снятия отверните винты крепления пластины и выньте пневмоклапан из гнезда корпуса.
4. Отвернуть два диаметрально расположенных винта крепления пневмоклапана ЭПХХ и кронштейна 23 микропереключателя 24	Отвертка	
5. Снять пневмоклапан и кронштейн.		Не выпрессовывайте без крайней необходимости из корпуса дроссельных заслонок седло 22 пневмоклапана, так как оно при этом неизбежно будет повреждено.
6. Отогнуть усик стопорной шайбы и отверните гайку крепления рычагов на оси 12 дроссельной заслонки первой камеры.	Гаечный ключ 12мм	
7. Снять с оси заслонки первой камеры стопорную шайбу, рычаги 1, 2, 4 и 27 с шайбами и втулкой 3, а затем поджимную пружину 26 золотника и золотник 25.		
8. Отвернуть гайку крепления рычагов на оси 10 дроссельной заслонки второй камеры 6.	Гаечный ключ 12мм	
9. Снять рычаги 5 и 7 с шайбами и пружиной		
10. Извлечь оси 10 и 12 дроссельных заслонок из корпуса	Надфиль	Опилить раскерненные концы винтов крепления заслонок
11. Вывернуть винты, после чего вынуть заслонки и их оси.	Без крайней необходимости не снимайте дроссельные заслонки, так как при вывертывании даже опиленных винтов можно повредить резьбу в отверстиях осей. Кроме того, возможное при сборке смещение дроссельных заслонок относительно прежнего положения может привести к их заеданию в воздушных каналах корпуса, что, в свою очередь, может дестабилизировать частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу и вызвать отказ пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры.	
2. Сборка корпуса дроссельных заслонок карбюратора 2107-1107010		
Собрать корпус дроссельных заслонок карбюратора в последовательности обратной разборке		

ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 8 РАЗБОРКА-СБОРКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА Б - 9В (451М–1106010–30)

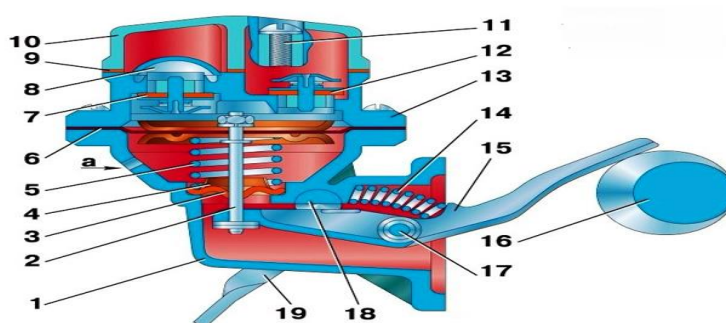


Рис 8. Топливный насос Б - 9В (451М–1106010–30)

а – контрольное отверстие; 1 – корпус; 2 – шток; 3 – уплотнитель; 4 – шайба; 5,14 – пружины; 6 – диафрагма; 7 – впускной клапан; 8 – фильтр-сетка; 9 – прокладка; 10 – крышка; 11 – винт; 12 – выпускной клапан; 13 – головка корпуса; 15 – рычаг привода; 16 – эксцентрик распредвала; 17 – ось рычага привода; 18 – валик рычага ручной подкачки; 19 – рычаг ручной подкачки;

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка топливного насоса Б-9В		

1. Зажать насос в тисках	Тиски	
2. Вывернуть винты крепления 11 крышки 10	Отвертка	
3. Снять крышку 10		Снимать осторожно, чтобы не повредить уплотнение 9
4. Вывернуть винты крепления головки насоса 13	Отвертка	
5. Снять головку 13 и извлечь из нее фильтр 8, обоймы с пружинами и клапанами 7 и 12		
6. Отвернуть гайку крепления диафрагмы 6 на внешнем конце штока	Ключ гаечный 10 мм	
7. Снять диафрагму 6		Диафрагма не должна иметь механических повреждений
2. Сборка топливного насоса Б-9В		
1. Установить диафрагму 6 на шток 2		
2. Завернуть гайку крепления диафрагмы 6	Ключ гаечный 10 мм	
3. Установить в головку 13 насоса фильтр 8, обоймы, с пружинами и клапанами 7 и 12		
4. Установить головку 13 на корпус		
5. Ввернуть винты крепления головки 13	Отвертка	
6. Установить прокладку 9 и крышку 10 насоса		
7. Ввернуть винты крепления 11 крышки 10	Отвертка	

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6
СИСТЕМА ПИТАНИЯ ИНЖЕКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
(РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ВПРЫСК)

1. Цель работы

Изучение назначения и устройства системы питания инжекторных двигателей, конструктивного исполнения, принципа действия, расположения агрегатов, узлов и деталей системы питания на основе базовых и импортных моделей двигателей с распределенным впрыском топлива (ЗМЗ – 406.10, ВАЗ-2111, Toyota, Nissan, Mazda).

Иллюстративный материал - рис. 1- 6, учебные плакаты, объемные пособия, стенды;

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты - детали системы питания инжекторного двигателя (электрический топливный насос, топливная рампа, электромагнитные форсунки, дроссельный узел, адсорбер, каталитический нейтрализатор, ЭБУ (компьютер, контроллер) датчики (детонации, фазы, положения коленчатого вала, массового расхода воздуха) фильтры очистки воздуха и топлива, глушитель), гаечные ключи 10, 12, торцевая головка на 10 мм, набор отверток, пассатижи, приспособление)

2. Содержание работы

- 2.1. Изучить схему системы питания инжекторного двигателя, взаимосвязь элементов (агрегатов) системы. Назначение основных приборов системы питания инжекторного двигателя, их расположение на легковом и грузовом автомобилях.
- 2.2. Изучить конструктивное исполнение элементов системы подачи топлива инжекторного двигателя (топливный бак, модуль электрического топливного насоса, трубопроводы, шланги, топливная рампа с форсунками, регулятор давления).
- 2.3. Изучить конструктивное исполнение элементов системы подачи воздуха инжекторного двигателя (воздухоприемник, воздушный фильтр, воздухоподводящий рукав и дроссельный узел, впускной трубопровод).
- 2.4. Изучить конструктивное исполнение системы улавливания паров топлива инжекторного двигателя (адсорбер, клапан продувки адсорбера и соединительные трубопроводы).
- 2.5. Изучить конструктивное исполнение системы выпуска (выпускной коллектор, трехкомпонентный каталитический нейтрализатор, резонатор, глушитель).
- 2.6. Изучить ЭБУ и назначение датчиков (концентрации кислорода (лямбда-зонд), индуктивные датчики распредвала и положения коленчатого вала, датчик детонации, датчик положения дроссельной заслонки, датчик массового расхода воздуха)

3. Методические указания

Функциональное назначение системы подачи топлива - обеспечение подачи необходимого количества топлива в двигатель на всех рабочих режимах. Двигатель оборудован электронной системой управления с распределенным впрыском топлива. В системе распределенного впрыска топлива функции смесеобразования и дозирования подачи топливовоздушной смеси в цилиндры двигателя разделены: форсунки осуществляют дозированный впрыск топлива во впускной коллектор, а необходимое в каждый момент работы двигателя количество воздуха подается дроссельным узлом.

Такой способ управления дает возможность обеспечивать оптимальный состав горючей смеси в каждый конкретный момент работы двигателя, что позволяет получить максимальную мощность при минимально возможном расходе топлива и низкой токсичности отработавших газов. Управляет системой впрыска топлива и системой зажигания электронный блок управления двигателем (ЭБУ, контроллер), непрерывно контролирующий с помощью соответствующих датчиков нагрузку и тепловое состояние двигателя, скорость движения автомобиля, оптимальность процесса сгорания в цилиндрах.

Основным датчиком для системы впрыска топлива является датчик концентрации кислорода в отработавших газах (лямбда-зонд). В выпускном коллекторе объединенном с каталитическим нейтрализатором отработавших газов, установлен управляющий датчик концентрации кислорода, который совместно с блоком управления двигателем и форсунками образует контур управления составом топливовоздушной смеси, подаваемой в двигатель.

По сигналам датчика блок управления двигателем определяет количество несгоревшего кислорода в отработавших газах и соответственно оценивает оптимальность состава топливовоздушной смеси, поступающей в цилиндры двигателя в каждый момент времени. Зафиксировав отклонение состава от оптимального 1:14 (соответственно топливо и воздух), обеспечивающего наиболее эффективную работу каталитических нейтрализаторов отработавших газов, блок управления с помощью форсунок изменяет состав смеси.

Поскольку датчик концентрации кислорода включен в цепь обратной связи блока управления двигателем, контур управления составом топливовоздушной смеси является замкнутым. Помимо управляющего датчика, на выходе из нейтрализатора установлен еще и диагностический датчик концентрации кислорода. По составу газов, прошедших через нейтрализатор, он определяет эффективность работы системы управления двигателем. Если блок управления двигателем по информации, полученной от диагностического датчика концентрации кислорода, фиксирует превышение нормы токсичности отработавших газов, не устранимое тарировкой системы управления, то он включает в комбинации приборов сигнализатор неисправности двигателя и заносит в память код ошибки для последующей диагностики.

4. Содержание отчета

- 4.1. Перечислите основные приборы системы питания инжекторного двигателя, показанных на рис.1 Таблица 1

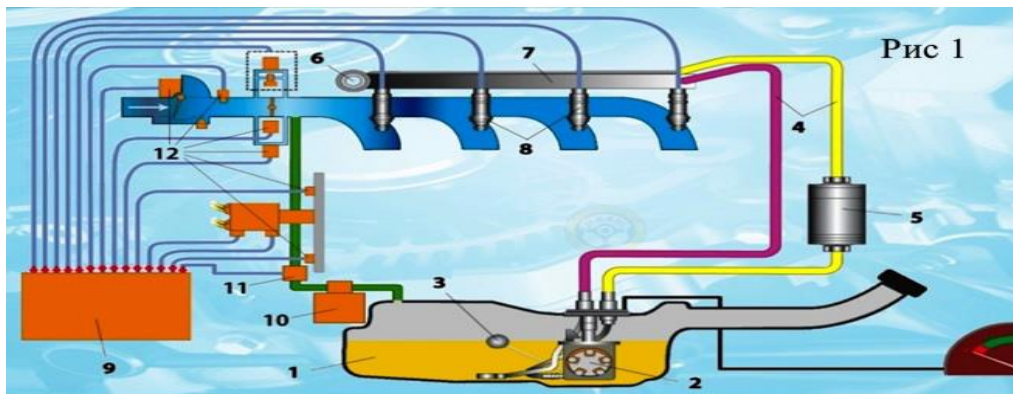


Рис 1

Таблица 1

Наименование прибора (детали)	№ позиции	Наименование прибора (детали)	№ позиции
Электронный блок управления		Регулятор давления	
Топливный бак		Адсорбер	
Электробензонасос		Клапан продувки адсорбера	
Топливопроводы		Датчики ЭБУ	
Топливная рампа		Топливный фильтр	
Форсунки			

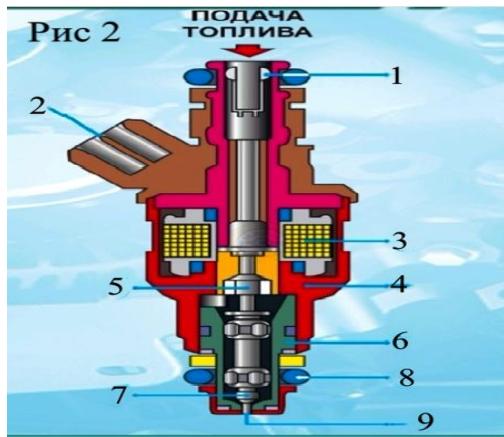


Рис 2

4.2 На рис.2 изображена электромагнитная форсунка. Заполнить таблицу 2, указав детали форсунки, назначение и как она работает.

Таблица 2

Наименование детали	№ поз.
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

Назначение форсунки _____

Как работает электромагнитная форсунка _____

4.3. На рис 3 показан модуль топливного насоса. Из каких устройств состоит модуль топливного насоса. Где он устанавливается и как работает. Для каких целей служит устройство обозначенное позицией 1. _____



Рис 3

4.4. На рис 4 показана информация, которую получает ЭБУ от двигателя при помощи датчиков. Впишите их названия в показанной схеме.

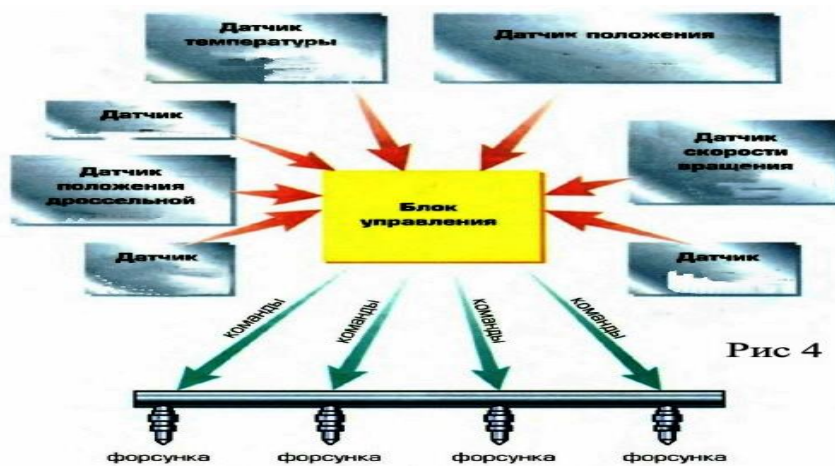


Рис 4

5. Контрольные вопросы

1. Какова функция регулятора давления топлива _____

2. Из каких устройств состоит система подачи воздуха инжекторного двигателя. Как устроен и для каких целей служит датчик положения дроссельной заслонки _____

3. Что такое каталитический нейтрализатор отработавших газов, для каких целей он установлен в глушителе. Для чего предназначен датчик концентрации кислорода _____

4. На рисунке 5 показана схема работы адсорбера.

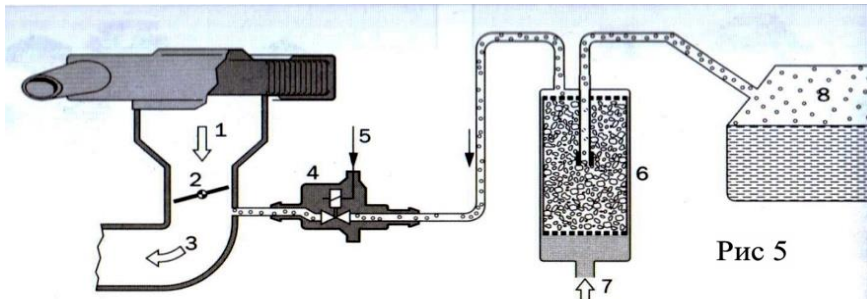


Рис 5

Рис. 5 Схема работы адсорбера: 1 — всасываемый воздух; 2 — дроссельная заслонка. 3 — впускной коллектор двигателя; 4 — клапан продувки сосуда с активированным углем; 5 — сигнал от ECU; 6 — сосуд с активированным углем; 7 — окружающий воздух; 8 — топливные пары в топливном баке.

Для чего необходима данная система и как она работает _____

5. Для каких целей предназначены индуктивные датчики положения распределительного и коленчатого вала _____

ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 8
РАЗБОРКА-СБОРКА ТОПЛИВНОЙ РАМПЫ АВТОМОБИЛЯ TOYOTA

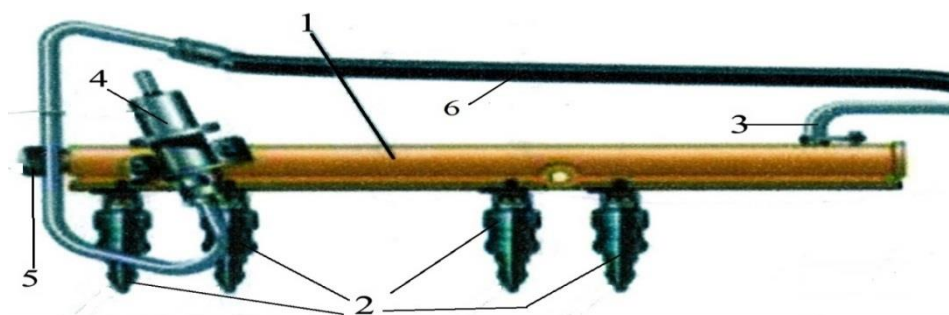


Рис 6. Схема устройства рампы: 1 – топливная рампа; 2 – электромагнитная форсунка; 3 – нагнетательный трубопровод; 4 – регулятор давления топлива; 5 – колпачок штуцера давления топлива; 6 – сливной трубопровод;

Последовательность операций	Инструмент, приспособление	Технические условия и указания
1. Разборка топливной рампы		
1. Снять наконечник трубопровода со штуцера топливной рампы	приспособление	
2. Снять регулятор давления	Ключ гаечный на 10 мм	
3. Снять впускной коллектор	Торцевая головка на 10 мм	
4.. Отсоединить колодки жгута проводов от форсунки	Отвертка, пассатижи	
5. Извлечь держатели жгута проводов форсунок из кронштейна		
6. Вывернуть два болта крепления рампы	Торцевая головка на 10 мм	
7. Снять рампу		
8. Извлечь фиксирующую пластину форсунок	Отвертка	
9. Извлечь хвостовик форсунки из отверстия рампы		
10. Снять уплотнительные кольца		
2. Сборка топливной рампы		
1. Установить уплотнительные кольца		Необходимо заменить новыми
2. Вставить хвостовик форсунки в отверстие рампы		
3. Вставить фиксирующую пластину форсунок	Отвертка	
4. Установить рампу		
5. Завернуть два болта крепления рампы	Торцевая головка на 10 мм	
6. Поставить держатели жгута проводов форсунок в кронштейн		
7. Подсоединить колодки жгута проводов от форсунки		
8 Установить впускной коллектор	Торцевая головка на 10 мм	
9. Установить регулятор давления топлива	Ключ гаечный на 10 мм	
10. Завернуть наконечник трубопровода в штуцер топливной рампы	приспособление	

Вывод _____

Дата _____ Оценка _____