

Министерство науки и высшего образования РФ
Иркутский национальный исследовательский технический университет

Факультет среднего профессионального образования
Машиностроительный колледж

Д.В.Савенков

МДК 01.01 Устройство автомобилей

Методические указания
по выполнению практических и самостоятельных работ

Издательство
Иркутского национального исследовательского технического
университета
2025 г.

Рекомендовано к изданию Учебно-методической комиссией факультета среднего профессионального образования.

Автор

Преподаватель машиностроительного колледжа факультета среднего-профессионального образования ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» Д.В.Савенков

Савенков Д.В. МДК 01.01 Устройство автомобилей:
метод. указания по выполнению практических и самостоятельных работ.-
Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2025- 86 с.

Соответствуют требованиям ФГОС СПО по специальности 23.02.07
«Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств».

Предназначены для студентов Машиностроительного колледжа,
изучающих междисциплинарный курс «Устройство автомобилей» в рамках
подготовки специалистов среднего звена.

Введение

Цель методических указаний – обеспечение учебного процесса по МДК «Устройство автомобилей».

Оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, профессиональные и общие компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
- У.1- Разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонт автотранспорта; ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта	практические работы
- У.2- осуществлять технический контроль автотранспорта; ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	практические работы
- У.3- оценивать эффективность производственной деятельности; ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	практическая работа
- У.4- Осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	лабораторные работы
- У.5- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке; ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	лабораторные работы
Знания:	
- 3.1 – Устройство и основы теории подвижного состава автотранспорта; ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	устный опрос; тестирование; экзамен;
- 3.2- Базовые схемы включения	устный опрос;

<p>элементов электрооборудования; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>защита практической работы; экзамен;</p>
<p>-3.3- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов; ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта; ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>защита практической работы; контрольная работа; экзамен;</p>
<p>- 3.4- правила оформления технической и отчетной документации; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>устный опрос; защита практической работы; экзамен;</p>
<p>- 3.5- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта; ОК1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>устный опрос; защита лабораторной работы; тестирование; экзамен;</p>
<p>- 3.6- методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта. ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>защита лабораторной работы; тестирование; экзамен;</p>
<p>- 3.7- основные положения действующих нормативных правовых актов. ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 6. Работать в</p>	<p>устный опрос; защита лабораторной работы тестирование; экзамен;</p>

коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
- 3.8- основы организации деятельности организаций и управление ими; ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	устный опрос; защита лабораторной работы тестирование; экзамен;
- 3.9- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты; ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	устный опрос; тестирование; экзамен;

Объем практических работ по МДК «Устройство автомобилей» составляет 110 часов.

Объем самостоятельных работ по МДК «Устройство автомобилей» составляет 36 часов.

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Варис В. С. Автомобильные эксплуатационные материалы : учебное пособие для СПО / В. С. Варис. – 2-е изд. - Саратов : Профобразование, 2024. – 136 с. URL: <https://profspo.ru/books/135494>

2. Виноградов В. М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / В. М. Виноградов. – Москва : Курс : Инфра-М, 2025. – 376 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2163205>

3. Епифанов Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Форум : Инфра-М, 2023. – 349 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2012654>

Дополнительная литература:

1. Епифанов Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Форум : Инфра-М, 2023. – 349 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2012654>

2. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей : в 2 кн. Кн. 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей : учебное пособие / И. С. Туревский. – Москва : Форум : Инфра-М, 2023. – 432 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1971871>

3. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей : в 2 кн. Кн. 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта : учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва : Форум : Инфра-М, 2024. – 256 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149614>

4. Туревский И. С. Электрооборудование автомобилей : учебное

пособие / И. С. Туревский. – Москва : Форум : Инфра-М, 2025. – 368 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2177947>

1. Автомобильная промышленность (ч/з ИРНИТУ)
2. Автомобиль и сервис

Общие критерии оценки:

Оценка	Требования к знаниям
«отлично» 5	студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине в соответствии с ФГОС СПО; ответ полный доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности. Задача решена верно.
«хорошо» 4	студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа. Задача решена верно.
«удовлетворительно» 3	студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен. Задача решена верно, допустимы ошибки в расчётах.
«неудовлетворительно» 2	студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки. При оценивании письменных работ учитывается грамотность оформления. Не может быть оценена высоким баллом работа, в которой имеются орфографические и пунктуационные, стилистические ошибки. Практическая задача не решена.

№	Тема	Вид, номер и название работы	Коды общих и профессиональных компетенций	Количество часов
Семестр 3				
1	Тема 1.2. Двигатель	Практическая работа №1 Практическое изучение устройства и работы кривошипно-шатунных механизмов различных двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
2	Тема 1.2. Двигатель	Практическая работа №2 Практическое изучение устройства и работы газораспределительных механизмов различных двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
3	Тема 1.2. Двигатель	Практическая работа №3 Практическое изучение устройства и работы систем охлаждения различных двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
4	Тема 1.2. Двигатель	Практическая работа №4 Практическое изучение устройства и работы смазочных систем различных двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
5	Тема 1.2. Двигатель	Практическая работа №5 Практическое изучение устройства и работы систем питания различных двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
6	Тема 1.3. Трансмиссия	Практическая работа №6 Практическое изучение устройства и работы сцепления и их приводов	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
7	Тема 1.3. Трансмиссия	Практическая работа №7 Практическое изучение устройства и работы коробок передач	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
8	Тема 1.3. Трансмиссия	Практическая работа №8 Практическое изучение устройства и работы карданных передач	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4

9	Тема 1.3. Трансмиссия	Практическая работа №9 Практическое изучение устройства и работы ведущих мостов	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
10	Тема 1.4. Несущая система, подвеска, колёса	Практическая работа №10 Практическое изучение устройства и работы рам и кузовов различных автомобилей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
11	Тема 1.4. Несущая система, подвеска, колёса	Практическая работа №11 Практическое изучение устройства и работы зависимых и независимых подвесок	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
12	Тема 1.4. Несущая система, подвеска, колёса	Практическая работа №12 Практическое изучение устройства колесных дисков и шин	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
13	Тема 1.5 Системы управления автомобиля	Практическая работа №13 Практическое изучение устройства и работы рулевого управления и усилителей рулевого управления	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
14	Тема 1.5 Системы управления автомобиля	Практическая работа №14 Практическое изучение устройства и работы тормозных систем	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
15	Тема 1.5 Системы управления автомобиля	Практическая работа №15 Практическое изучение устройства и работы систем помощи водителю	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
16	Тема 1.6 Электрооборудование автомобилей	Практическая работа №16 Практическое изучение устройства и работы аккумуляторных батарей и генераторных установок	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
17	Тема 1.6 Электрооборудование автомобилей	Практическая работа №17 Практическое изучение устройства и работы систем зажигания и стартера	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
18	Тема 1.6 Электрооборудование автомобилей	Практическая работа №18 Практическое изучение устройства	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6

		системы управления двигателем, контрольно-измерительных и осветительных приборов		
19	Тема 1.7 Автомобильные эксплуатационные материалы	Практическая работа №19 Изучение характеристик качества топлива(фракционный состав, содержание серы, кислот и щелочей, октанового и цетанового числа топлива)	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
20	Тема 1.7 Автомобильные эксплуатационные материалы	Практическая работа №20 Изучение физических и химических свойств автомобильных масел и пластичных смазок	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
21	Тема 1.7 Автомобильные эксплуатационные материалы	Практическая работа №21 Изучение физических и химических свойств охлаждающих, тормозных и гидравлических жидкостей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
22	Тема 1.2. Двигатель	Самостоятельная работа №1. Конспект по теме: История изобретения двигателей внутреннего сгорания. Основатели теории принципов работы тепловых двигателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
23	Тема 1.3. Трансмиссия	Самостоятельная работа №2. Конспект по теме: Разработчики полноприводных трансмиссий в СССР и за рубежом	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
24	Тема 1.4. Несущая система, подвеска, колёса	Самостоятельная работа №3. Конспект по теме Виды и названия несущих кузовов легковых автомобилей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
25	Тема 1.5 Системы управления автомобиля	Самостоятельная работа №4. Конспект по теме: Прогрессивные системы помощи	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6

		водителю		
26	Тема 1.6 Электрооборудование автомобилей	Самостоятельная работа №5. Конспект по теме: Современные системы управления двигателем. Чипирование ДВС	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6
27	Тема 1.7 Автомобильные эксплуатационные материалы	Самостоятельная работа №6. Конспект по теме: Способы переработки нефти в топливо для ДВС. Альтернативные виды топлива в современных условиях	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	6

Практическая работа №1 Практическое изучение устройства и работы кривошипно- шатунных механизмов различных двигателей

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: изучить на практике устройство сборочных единиц механизмов двигателя и приобрести навыки по их разборке и сборке.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

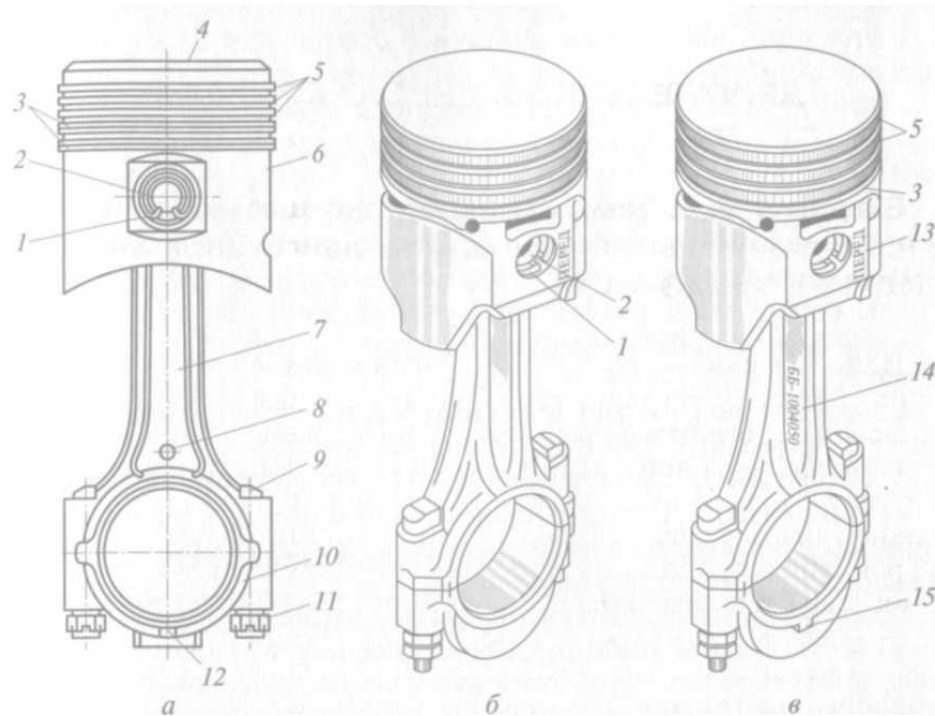
Оборудование: для двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 - монтажный блок цилиндров с кривошипно-шатунным (КШМ) и газораспределительным (ГРМ) механизмами; детали механизмов (ось коромысла укомплектованная), клапаны, толкатели, втулки толкателей, штанги, коленчатый вал с шатунами, поршнями и крышками опор; специальный съемник для извлечения толкателей из блока цилиндров и поршневых колец; специальное приспособление для обжатия поршневых колец при установке поршня в гильзу цилиндра; щуп; комплект инструментов, ключ торцовый 15 мм, динамометрический ключ, специальный торцовый ключ для отворачивания гаек держателя сальника заднего конца коленчатого вала, ключ накидной 17 мм, деревянная выколотка. Для двигателя КамАЗ-740 - специальные съемники для разборки головки цилиндра и снятия форсунок.

1. Порядок разборки КШМ двигателя ЗМЗ-53.

-снять всасывающий (впускной) коллектор, прокладки;

-снять с одного ряда крышку головки блока и ось коромысла в сборе;

- вынуть штанги, при помощи специального съемника извлечь толкатели;
- снять головку цилиндров, прокладку головки;
- выполнить три последние операции на другом ряду цилиндров;
- снять переднюю крышку распределительных шестерен и маслоотражатель;



а — поршень двигателя ЗИЛ-130 в сборе с шатуном; б, в — поршни двигателя ЗМЗ-53 в сборе с шатунами, устанавливаемые соответственно в цилиндры правого и левого рядов; 1 — стопорное кольцо; 2 — поршневой палец; 3 — маслосъемные кольца; 4 — днище поршня с нанесенной стрелкой; 5 — компрессионные кольца; 6 — поршень; 7 — шатун; 8 — метка на стержне шатуна; 9 — шатунный болт; 10 — крышка шатуна; 11 — корончатая гайка; 12, 15 — метки (выступы) на крышках шатунов; 13 — надпись на поршне; 14 — номер на шатуне

-вывернуть болты крепления фланца (через отверстие в шестерне) и извлечь вал с шестерней;

-расшплинтовать гайки крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала первого и пятого цилиндров, отвернуть гайки и снять крышки вместе с вкладышами;

-отвернуть контргайки и гайки с болтов шатунных крышек первого и пятого цилиндров, снять крышки с вкладышами:

-вынуть из этих цилиндров поршни с шатунами;

-зажать в тисках шатун и извлечь стопорные кольца из канавок бобышек;

-зажать в тисках через деревянные губки поршень и снять с него с помощью специального приспособления компрессионные кольца и два кольцевых диска маслосъемного кольца;

-разобрать расширители маслосъемного кольца;

-снять стопорное кольцо поршневого пальца и выпрессовать палец;

-провести диагностику всех снятых деталей на наличие дефектов, т.е. выполнить дефектацию снятых деталей.

2. Порядок сборки КШМ двигателя ЗМЗ-53

-установить на место крышки первого и пятого коренных подшипников коленчатого вала в сборе с вкладышами, предварительно смазав их моторным маслом;

-завернуть гайки крепления крышек сначала торцовым, а затем окончательно динамометрическим ключом (момент силы 100... 110 Н м) и зашплинтовать гайки новой проволокой 01,8 мм;

-соединить поршень с шатуном поршневым пальцем, предварительно нагрев поршень до 60 °С в чистом моторном масле. Шатуны правого ряда соединять с поршнями так, чтобы выштампованный номер на стержне шатуна и надпись «Перед» на поршне располагались на противоположных сторонах; для шатунов левого ряда — на одной;

-застопорить кольцом поршневые пальцы;

-установить компрессионные кольца на поршень внутренней выточкой вверх, а замки должны располагаться один относительно другого через 180°;

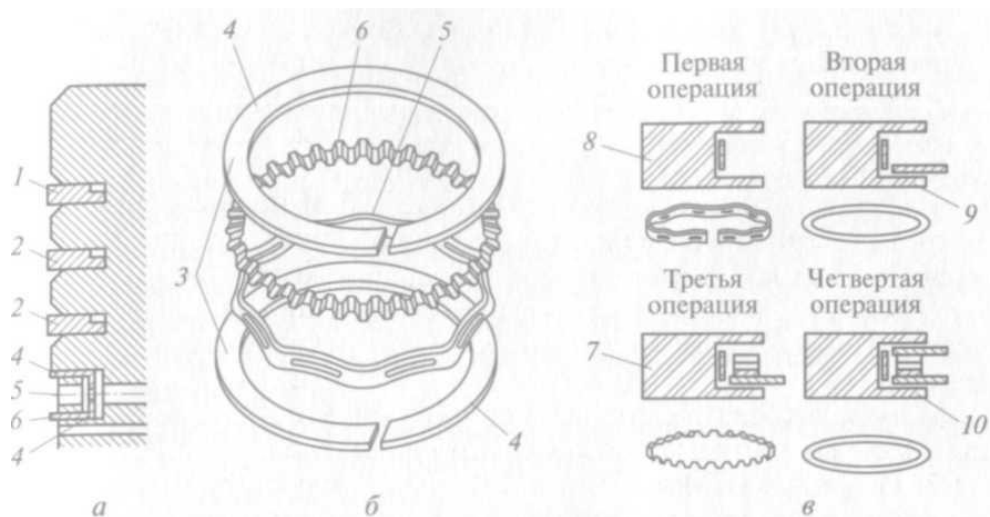
-установить маслосъемное кольцо и расположить замки кольцевых дисков через 180° один от другого, а радиальный и осевой расширители — под углом 90° к ним и в противоположные стороны;

-смазать поршень моторным маслом и при помощи специального приспособления обжать поршневые кольца и вставить поршень в гильзу цилиндров надписью «Перед» к носку коленчатого вала;

-смазать вкладыш шатуна моторным маслом и установить шатун на шейку коленчатого вала так, чтобы номер на стержне шатуна совпадал с меткой (выступом) на крышке шатуна;

-затянуть гайки шатунов сначала торцовым, а затем динамометрическим ключом (момент силы 68...75 Н м). Контргайки завернуть до упора и окончательно завернуть на один-два оборота.

3. Разобрать и собрать КШМ двигателя ЗИЛ-130. Операции разборки и сборки те же, что и для КШМ двигателя ЗМЗ-53, но при сборке необходимо учитывать следующие особенности:



а - поршень с поршневыми кольцами; б- маслоъемные кольца; в - последовательность операций установки элементов маслоъемного кольца; 1,2 - компрессионные кольца; 3 - маслоъемные кольца; 4 - кольцевой диск; 5 - радиальный расширитель; 6 - осевой расширитель; 7 - установка осевого расширителя; 8 - установка радиального расширителя; 9 - установка нижнего кольцевого диска; 10 - установка верхнего кольцевого диска

- замки всех трех компрессионных колец (см. рис. 1.2) устанавливать через 120° (на ЗМЗ-53 через 180°);

- момент силы при затягивании болтов крышек коренных подшипников ПО... 180 Н м, а гаек крепления шатунных крышек 70...80 Нм;

- при установке поршней в цилиндрах левого ряда выступ на стержне шатуна и лыска на днище поршня должны быть обращены в одну сторону (вперед), а для цилиндров правого ряда — в разные стороны;

- выполнить дефектацию всех снятых деталей.

4. Порядок разборки КШМ двигателя КамАЗ-740 (частично)

- вывернуть болты и гайки крепления картера (поддона) двигателя и снять картер;

- для первого и пятого цилиндров снять крышки шатунов, вкладыши и извлечь поршни с шатунами;

- снять поршневые кольца;

- извлечь стопорное кольцо поршневого пальца, выпрессовать поршневой палец;

- продефектировать снятые детали, удалить нагар из канавок поршня.

6. Порядок сборки КШМ двигателя КамАЗ-740 (частично)

- шатун с поршнем собрать так, чтобы выборки под клапаны в днище поршня и паз в шатуне под замковый ус вкладыша были на одной стороне;

- компрессионные кольца ставить скошенной стороной (клеймом «Вверх») в сторону камеры сгорания, а замки расположить в противоположные стороны;

- при установке маслоъемных колец сначала разместить пружинный расширитель, затем — маслоъемное кольцо, при этом стык расширителя должен находиться диаметрально противоположно замку кольца;

- выборки в днище поршня должны располагаться ближе к середине блока;

- гайки шатунных болтов затягивать в два приема. Момент силы при проведении первого приема (30 ± 1) Нм; вторым приемом довернуть гайку на 90° . Перед затягиванием резьбу шатунных болтов смазать моторным маслом.

Контрольные вопросы:

1. каким образом уплотняется гильза в нижней части блока цилиндров двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130?

2. Как устанавливаются поршни в сборе с шатунами в цилиндры правого и левого рядов?

3. Как устанавливаются компрессионные кольца в поршень на двигателях ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 и как располагаются замки колец?

4. Каким образом уплотняется гильза в нижней части блока цилиндров двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130

5. Как устанавливаются поршни в сборе с шатунами в цилиндры правого и левого рядов?

6. Как устанавливаются компрессионные кольца в поршень на двигателях ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 и как располагаются замки колец?

7. Как устанавливаются поршни в сборе с шатунами в цилиндры правого и левого рядов?

8. Как устанавливаются компрессионные кольца в поршень на двигателе

ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 и как располагаются замки колец.

Ссылки на источники: [3].

Практическая работа №2 Практическое изучение устройства и работы газораспределительных механизмов различных двигателей

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: изучить на практике устройство сборочных единиц механизмов двигателя и приобрести навыки по их разборке и сборке. Изучить устройство, порядок разборки и сборки ГРМ двигателя ЗМЗ-53. Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

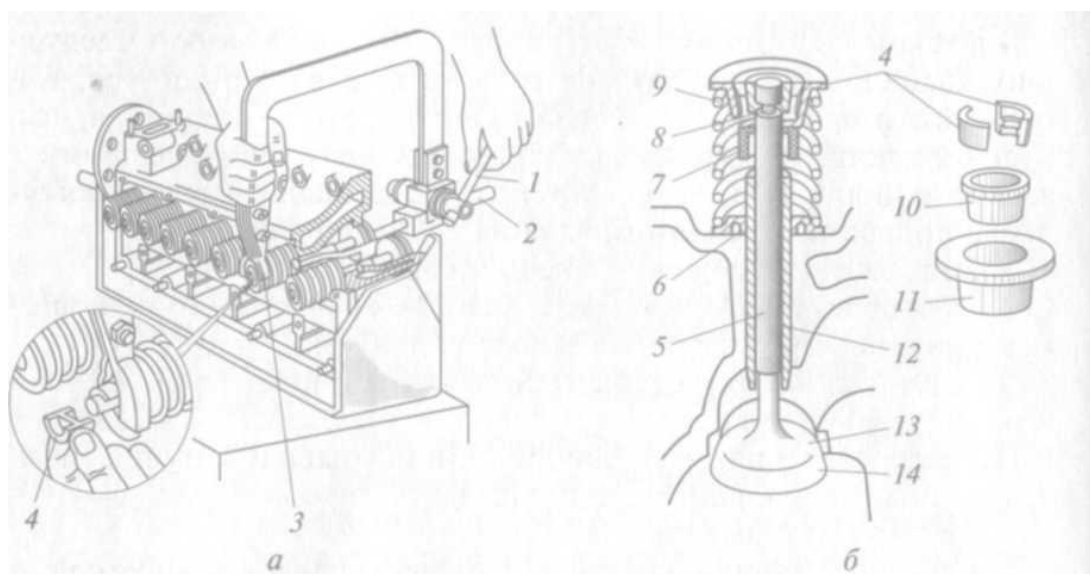
Теоретическая часть.

1. Порядок разборки и сборки ГРМ двигателя ЗМЗ-53:

-с демонтированной оси коромысел снять все детали, располагая их в порядке снятия, чтобы в последующем быстро и без ошибок провести сборку;

-при помощи приспособления сжать пружину клапана и снять сухари;

- снять со стержня клапана направляющую втулку сухарей, тарелку пружины, маслоотражательный колпачок, пружину;
- вернуть головку и вытянуть клапан из направляющей;
- выполнить дефектацию снятых деталей;
- собрать ГРМ в обратном порядке;
- при установке распределительного вала в блок цилиндров шестерни коленчатого вала и распределительного вала установить по меткам;
- гайки головки блока затягивать в два приема и окончательно динамометрическим ключом (момент силы 73...78 Н*м);
- момент силы при затягивании гаек впускного коллектора 15...20 Н*м.



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

2. Порядок разборки и сборки ГРМ двигателя ЗИЛ-130 в той же последовательности, что и для двигателя ЗМЗ-53, однако болты крепления головки цилиндров заворачивать динамометрическим ключом равномерно в два приема (окончательный момент силы 70...90 Н-М).

3. Отрегулировать тепловые зазоры между бойками коромысел и торцами стержней клапанов на холодных двигателях ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 до размера для обоих клапанов 0,25...0,30 мм, для чего:

- ослабить крепежные детали впускного коллектора;
- снять крышки коромысел, проверить надежность крепления головки цилиндров и стоек коромысел;
- закрепить впускной коллектор;
- вращая коленчатый вал, установить поршень первого цилиндра в ВМТ (такт сжатия определяют по выталкиванию пробки);

-повернуть после этого еще коленчатый вал (на двигателе ЗМЗ-53 до совмещения выемки на шкиве коленчатого вала с выступом указателя, на автомобиле ЗИЛ-130 до совмещения отверстия на шкиве коленчатого вала с меткой ВМТ на шкиве указателя установки момента зажигания, расположенном на датчике ограничителя максимальных оборотов (см. рис. 3);

-в таком положении отрегулировать тепловой зазор у следующих клапанов: впускного и выпускного первого цилиндра, выпускного второго цилиндра, впускного третьего цилиндра, выпускного четвертого и пятого цилиндров, впускного седьмого и восьмого цилиндров. Зазоры у остальных клапанов отрегулировать после поворота коленчатого вала на 360° (полный оборот);

-установить и закрепить крышки коромысел.

4. Разобрать ГРМ двигателя КамАЗ-740 (для предварительно-го изучения ГРМ использовать рис. 3):

-снять топливопроводы высокого давления и отсоединить от форсунок дренажные трубопроводы;

-отвернуть гайки, снять скобы крепления форсунок;

-снять при помощи специального съемника форсунки;

-заглушить все отсоединенные трубопроводы во избежание попадания пыли и грязи;

-вывернуть болты крепления крышек головок цилиндров и снять крышки;

-ослабить степень затягивания болтов крепления головок цилиндров в определенной последовательности («крест-накрест») и вывернуть болты;

-снять головки, поставить на них номера цилиндров;

Внимание! Во избежание повреждения уплотнительных колец нельзя класть головки привалочной плоскостью на стол.

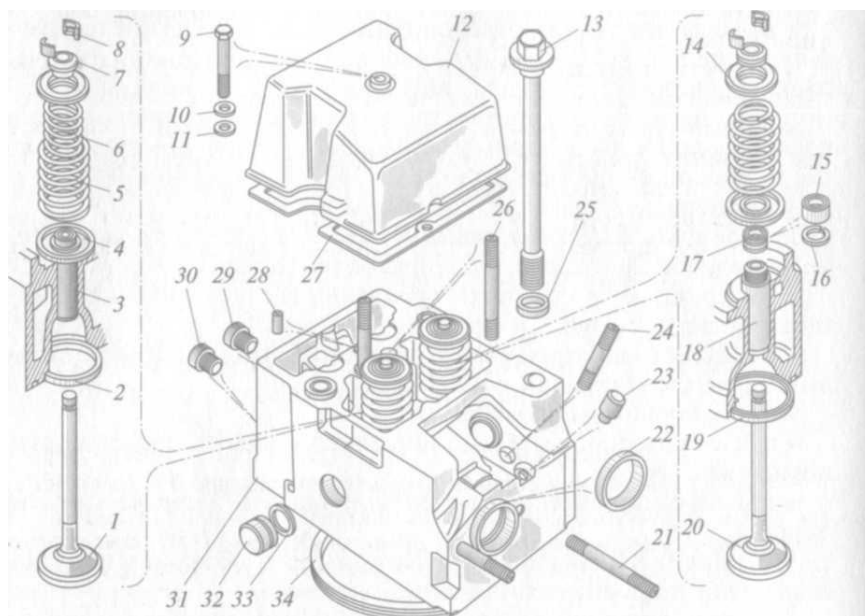
-установить головку в специальное приспособление, совместив отверстие под болты со штифтами;

-вращая винт приспособления, сжать пружины до полного выхода из конуса втулки сухарей, снять сухари и втулки;

-вывернуть винт приспособления, снять с головки тарелки, две пружины, уплотнительную манжету на впускном клапане;

-вынуть клапаны из головки;

-продефектировать снятые детали, очистить резьбовые соединения от грязи, в резьбовых отверстиях не должно быть жирности (масла, дизельного топлива), очистить от нагара верхний пояс гильзы цилиндра.



1 - клапан выпускной; 2 - седло выпускного клапана; 3 - направляющая втулка выпускного клапана; 4 - пружинная шайба клапана; 5 - наружная пружина клапана; 6 - внутренняя пружина клапана; 7 - втулка тарелки; 8 - сухарь клапана; 9 - болт крепления крышки; 10 - плоская шайба; 11, 25 - шайбы; 12 - крышка головки цилиндров; 13 - болт крепления головки цилиндра; 14 - тарелка пружин клапана; 15 - уплотнительная манжета впускного клапана; 16 - кольцо манжеты; 17 - уплотнительная манжета впускного клапана в сборе; 18 - направляющая втулка впускного клапана; 19 - седло впускного клапана; 20 - клапан впускной; 21 - шпилька крепления патрубка выпускного коллектора; 22 - предохранительная втулка прокладки патрубка; 23 - опора скобы; 24 - шпилька крепления скобы; 26 - шпилька крепления стойки коромысел; 27 - прокладка крышки головки цилиндров; 28 - штифт стойки оси коромысел; 29 - ввертыш крепления впускного коллектора; 30 - ввертыш крепления водяной трубы; 31 - головка цилиндра; 32 - заглушка головки цилиндра; 33 - кольцо уплотнительное заглушки; 34 - кольцо опорное газового стыка.

5. Собрать ГРМ двигателя КамАЗ-740, соблюдая обратную последовательность операций и следующие условия монтажа:

- клапаны перед установкой в головку смазать моторным маслом;
- резьбу болтов крепления головки цилиндров смазать графитной смазкой УСс-А, смешанной с моторным маслом до консистенции сметаны;
- четыре болта крепления головки цилиндров затягивать «крест-накрест», начиная с любого, в три приема, выдерживая соответственно моменты сил, Н м: 1) 40...50; 2) 120... 150; 3) 160... 180;
- установить и закрепить крышки головки цилиндров.

6. Отрегулировать тепловые зазоры в ГРМ двигателя КамАЗ-740 (операции проводить на холодном двигателе). Регулировку зазоров выполнять одновременно на двух головках в четырех положениях коленчатого вала:

Регулируемый цилиндр	Первый и пятый	Четвертый и второй	Шестой и третий	Седьмой и восьмой
Положение коленчатого вала	I	II	III	IV
Угол (против часовой стрелки) со стороны маховика, °	60	240	420	600

Порядок регулировки:

- проворачивая коленчатый вал воротком через отверстие в корпусе муфты сцепления, добиться попадания фиксатора в углубление маховика;

- проверить положение меток на фланце ведущей полумуфты привода топливного насоса высокого давления (ТНВД) и торце корпуса муфты опережения впрыска топлива. Если риски находятся внизу, то сделать еще один оборот коленчатого вала до фиксированного положения;

- поднять фиксатор, провернуть коленчатый вал против часовой стрелки (если смотреть со стороны маховика) на угол 60° , что соответствует угловому расстоянию между четырьмя соседними отверстиями. Клапаны первого и пятого цилиндров при этом закрыты (определяют по штангам — они должны легко проворачиваться);

- проверить значение момента сил при затягивании крепления стоек коромысел у регулируемых цилиндров (должно быть 42...54 Н м);

- проверить зазор между бойком коромысел и торцом стержней клапанов (должен быть 0,3 мм для впускного и 0,4 мм для выпускного клапанов, щуп должен выходить из-под бойка с усилием);

- отрегулировать клапаны первого и пятого цилиндров, затем клапаны попарно четвертого и второго, шестого и третьего, седьмого и восьмого цилиндров, поворачивая коленчатый вал на 180° .

Контрольные вопросы:

1. В какой последовательности расположены на головке цилиндров впускные и выпускные клапаны?

2. Чем предотвращается осевое смещение распределительного вала и каким образом оно регулируется?

3. Чему равен момент силы затяжки болтов и гаек крышек крепления коренных и шатунных вкладышей на двигателе ЗИЛ-130?

4. Как определить ВМТ первого цилиндра?

5. За счет чего обеспечивается поворачивание клапанов во время работы двигателя ЗИЛ-130?

6. Как определить номер цилиндра?

7. Почему диаметр впускных клапанов больше диаметра выпускных?

Ссылки на источники: [3].

Практическая работа №3 Практическое изучение устройства и работы систем охлаждения различных двигателей. Практическая работа №4

Практическое изучение устройства и работы смазочных систем различных двигателей

Количество часов на выполнение: 12 часа

Цель: изучить на практике устройство сборочных единиц системы охлаждения, смазочной системы, приобрести навыки в разборке, сборке схем подачи, циркуляции масла и охлаждающей жидкости.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Оборудование: блоки цилиндров, агрегаты системы охлаждения и смазочной системы (радиатор, водяные насосы, термостаты, маслонасосы, центробежный фильтр), съемники (специальный, трехлапный), тиски, выколотка деревянная, комплект инструментов; торцовый ключ 13 мм, специальный шестигранный ключ, разрезы центробежного фильтра, маслонасоса, водяного насоса и полноточного фильтра. Для двигателя КамАЗ-740 — разрез гидромфты привода вентилятора, расширительный бачок с паровоздушной пробкой, выключатель гидромфты, съемник для снятия шкива и крыльчатки, круглогубцы.

Изучить устройство агрегатов и работу системы охлаждения двигателя ЗИЛ-130 (использовать рис. 5).

Порядок разборки водяного насоса двигателя ЗИЛ-130:

- вывернуть болты из ступицы шкива вентилятора, снять вентилятор и трехручейный шкив;

- отвернуть гайку крепления ступицы и с помощью съемника снять ступицу;

- отвернуть гайку со шпилек корпуса крыльчатки и снять корпус подшипников;

- вывернуть болт крепления крыльчатки из вала насоса и посредством съемника

- снять крыльчатку;

- извлечь из гнезда детали сальникового уплотнения круглогубцами достать стопорное кольцо из корпуса насоса;

- закрепить корпус в тиски и при помощи деревянной выколотки выпрессовать вал насоса с подшипниками

- продефектировать снятые детали

2. Собрать водяной насос двигателя ЗИЛ-130 с последовательностью операций, обратной операциям разборки, при этом необходимо:

- рассмотреть, как крепится радиатор, и уяснить устройство его деталей;

- снять пробку радиатора и изучить устройство и действие парового и воздушного клапанов;

- изучить устройство и работу одноклапанного термостата с твердым наполнителем.

3. Разобрать водяной насос двигателя ЗМЗ-53 — порядок проведения операций такой же, как для водяного насоса двигателя ЗИЛ-130. При этом необходимо: отметить особенности конструкции (отсутствие корпуса крыльчатки); продефектировать снятые детали.

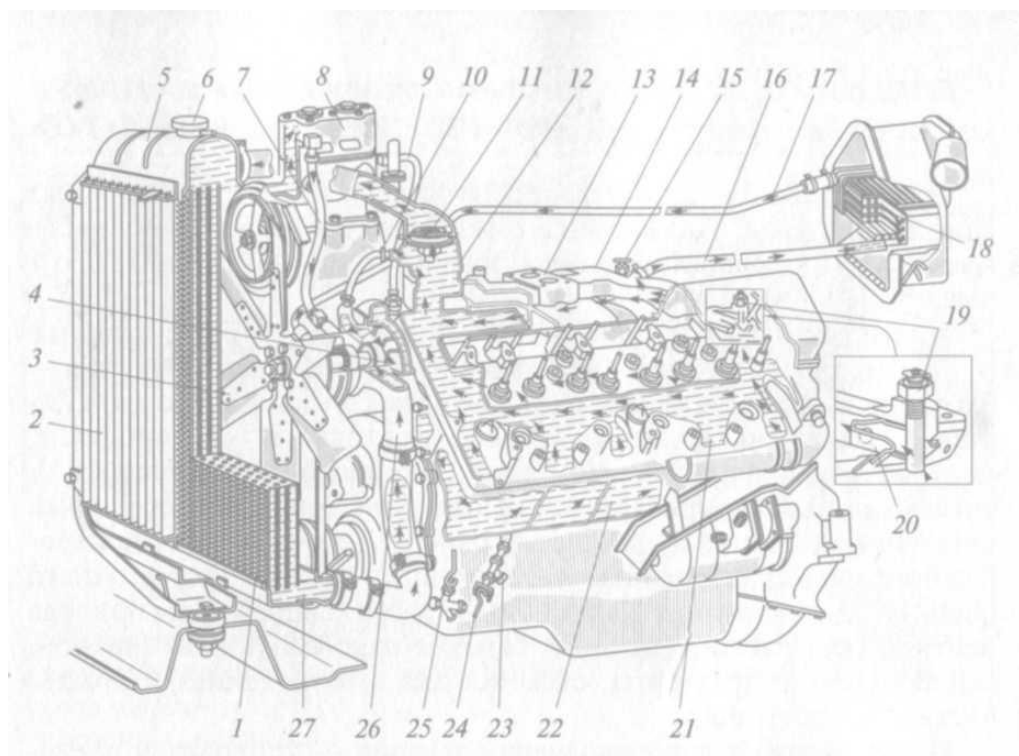
4. Собрать водяной насос двигателя ЗМЗ-53 в последовательности, обратной его разборке.

5. Изучить устройство и работу одноклапанного термостата с жидким наполнителем (70 % этилового спирта + 30 % дистиллированной воды).

6. Изучить устройство и работу агрегатов системы охлаждения двигателя КамАЗ-740 (использовать рис. 5-11).

7. Разобрать водяной насос двигателя КамАЗ-740 в следующем порядке:

- расшплинтовать и отвернуть гайку крепления крыльчатки;
- при помощи специального съемника снять крыльчатку;
- при помощи трехлапного съемника снять шкив;
- выбить шпонку и снять пылеотражатель;



1 - радиатор; 2 - жалюзи; 3 - вентилятор; 4 - водяной насос; 5, 27 - соответственно верхний и нижний бачки радиатора; 6- пробка радиатора; 7- отводящий шланг; 8- компрессор; 9- подводящий шланг; 10 - перепускной шланг; 11 - термостат; 12 - патрубок; 13- фланец для установки карбюратора; 14 -

впускной трубопровод; 15 - кран отопителя; 16, 17- соответственно подводящая и отводящая трубки; 18 - радиатор отопителя; 19 - датчик указателя температуры жидкости; 20 - дозирующая вставка; 21 - водяная рубашка головки блока; 22 - водяная рубашка блока цилиндров; 23 - сливной кран рубашки блока цилиндров; 24 - рукоятка привода сливного крана; 25 -сливной кран патрубков радиатора; 26 - подводящий патрубок; 27 - охлаждающая жидкость

- при помощи круглогубцев снять стопорное кольцо;
- выпрессовать валик насоса в сборе с подшипниками;
- извлечь из корпуса сальниковое уплотнение;
- продефектировать снятые детали.

8.Собрать водяной насос двигателя КамАЗ-740 в последовательности, обратной разборке.

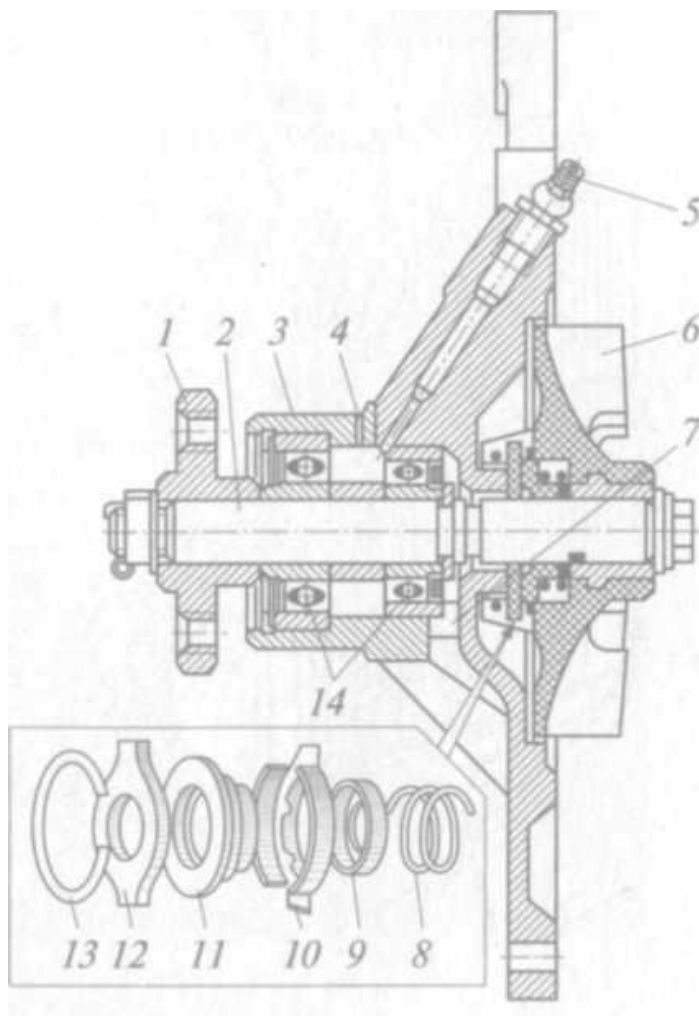
Внимание! Запрессовку крыльчатки, сальникового уплотнения выполнять с особой осторожностью во избежание их поломки.

Изучить по разрезу устройство, взаимное расположение деталей и работу гидромуфты включения привода вентилятора совместно с выключателем гидромуфты (использовать в работе рис. 5-11).

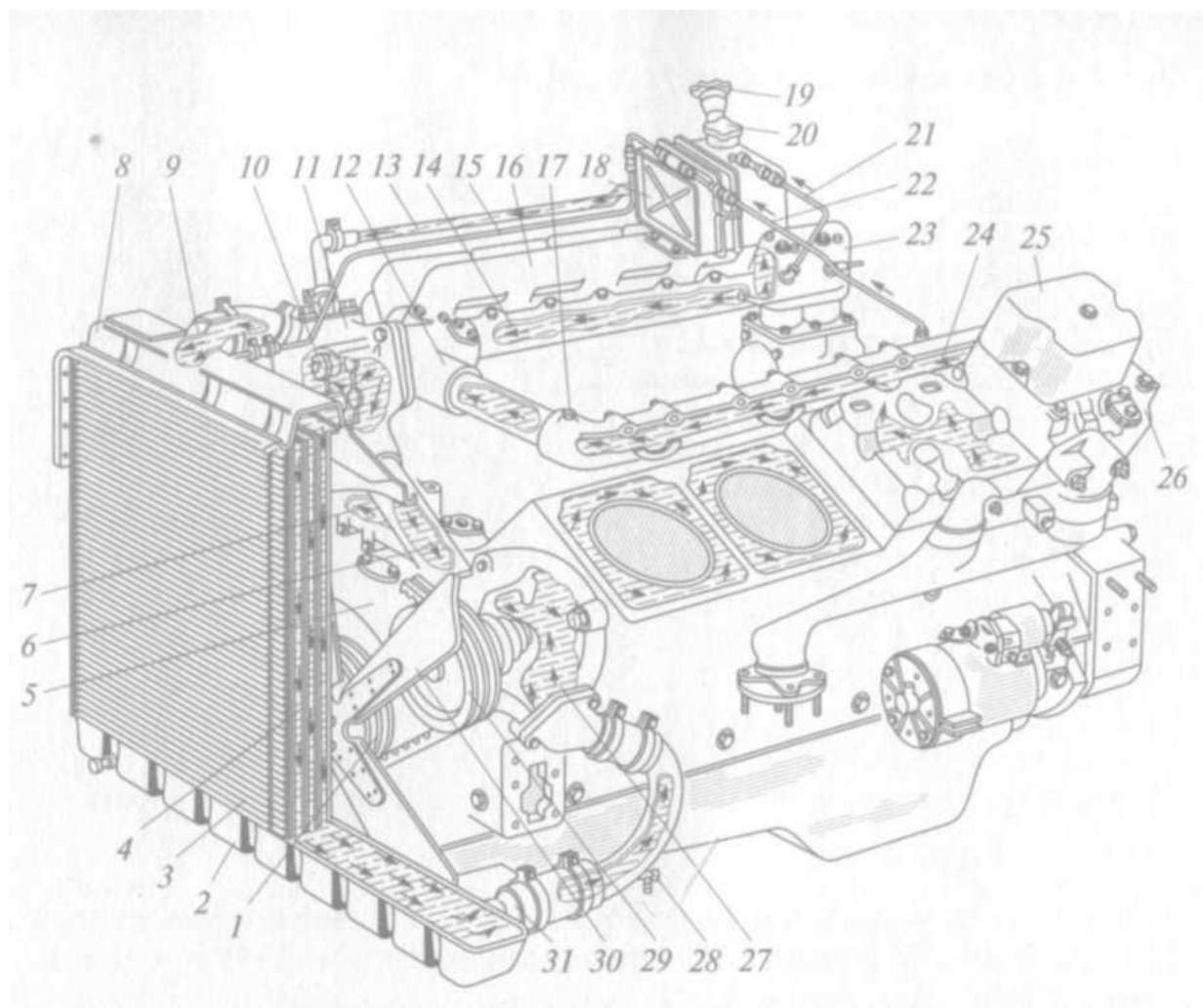
Изучить устройство и работу смазочной системы двигателя ЗИЛ-130 (см. рис. 5).

Разобрать масляный насос двигателя ЗИЛ-130 в следующем порядке:

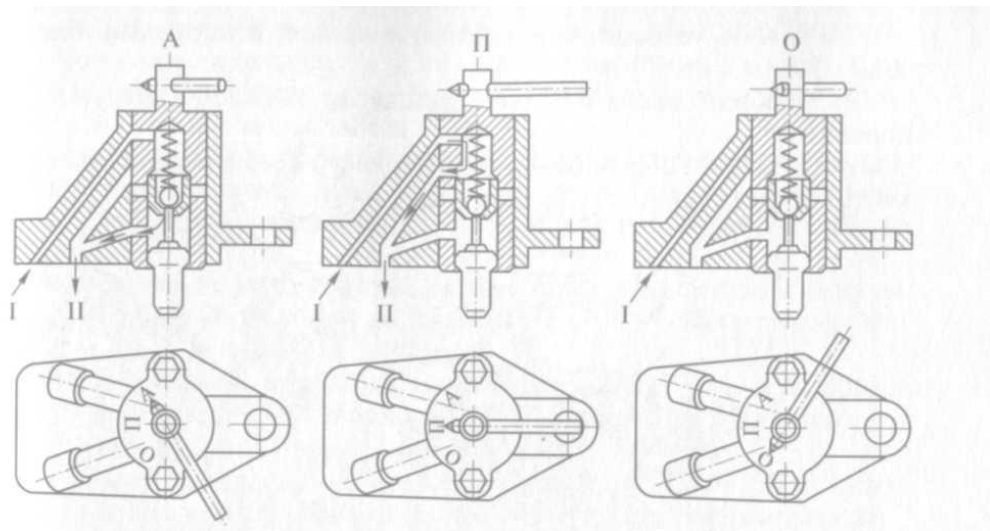
- посредством съемника снять с верхнего конца вала направляющую муфту;
- зажать верхнюю секцию насоса в тисках таким образом, чтобы можно было
- вывернуть болты крепления секций;
- вывернуть пробку из корпуса нижней секции, извлечь пружину и перепускной клапан;
- вывернуть пробку редукционного клапана из перегородки промежуточного корпуса, извлечь пружину и редукционный клапан;
- освободить насос из тисков и снять корпус верхней и нижней секций;
- продефектировать снятые детали, очистить масляные каналы.



1- ступица вентилятора и шкива; 2 - вал; 3 - корпус; 4 -контрольное отверстие для выхода смазочного материала из корпуса; 5 - масленка; 6 - крыльчатка; 7 - контрольное отверстие для выхода воды при течи сальника; 8 - пружина; 9,10 - обоймы сальника; 11- манжета сальника; 12 - шайба сальника; 13 - запирающее кольцо сальника; 14 -шарикоподшипники.



1 - шкив коленчатого вала; 2 - нижний бачок; 3 - жалюзи; 4 - радиатор; 5 - гидромффта привода вентилятора; 6 - перепускной патрубок; 7 - нагнетательный патрубок; 8 - верхний бачок; 9 - верхний патрубок; 10 - термостат; 11 - водораспределительная коробка; 12 - соединительная труба; 13- подводящая трубка; 14 - правая водяная труба; 15 - отводящая трубка; 16 - впускной коллектор; 17 - датчик контрольной лампы перегрева жидкости; 18 - расширительный бачок; 19 - горловина с герметизирующей пробкой; 20 - пробка с клапанами; 21 - отводящая трубка от компрессора; 22 - отводящая трубка левой водяной трубы; 23 - компрессор; 24 - левая водяная труба; 25 - крышка головки; 26 - головка цилиндра; 27 — водяной насос; 28 - сливной кран (пробка); 29 - шкив водяного насоса; 30 - вентилятор; 31 - нижний патрубок; → движение потока воды



I - подача масла из смазочной системы двигателя; II - подача масла в гидромфту.

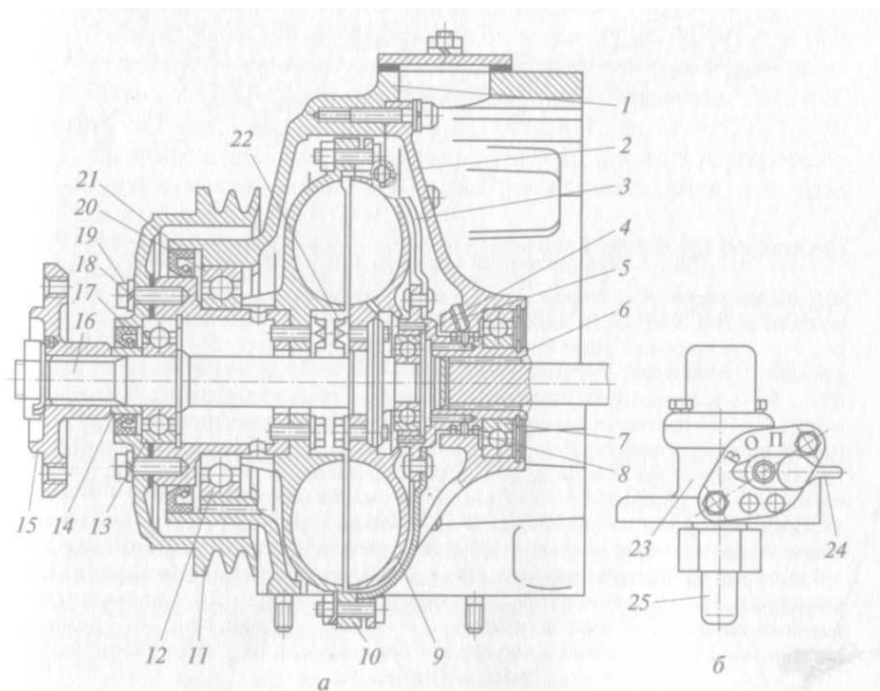
8. Собрать масляный насос двигателя ЗИЛ-130 в последовательности, обратной его разборке.

9. Изучить фильтры очистки масла и разобрать фильтр центробежной очистки масла (центрифугу), для чего:

- отвернуть гайку крепления кожуха на оси;
- отвернуть пробку в корпусе (на двигателе ЗИЛ-130 вставить бородок в отверстие для фиксации ротора от проворачивания);
- зажать корпус фильтра в тисках;
- отвернуть гайку крепления колпака, снять колпак, сетчатый фильтр и вставку;
- отвернуть гайку крепления ротора на оси, снять упорную шайбу, направляющий стакан и ротор в сборе;
- вывернуть из корпуса центрифуги пробку перепускного клапана, извлечь пружину и клапан;
- продефектировать детали, очистить ротор.

10. Собрать фильтр центробежной очистки масла, соблюдая последовательность выполнения операций, обратную его разборке.

11. Изучить устройство смазочной системы двигателя ЗМЗ-53, сравнить ее с аналогичной смазочной системой двигателя ЗИЛ-130.



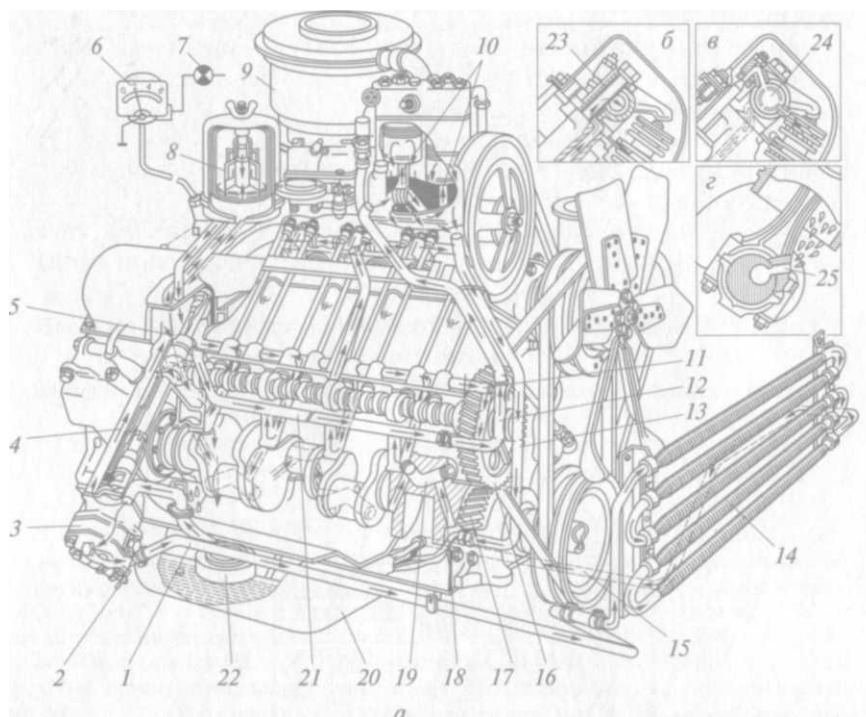
а - конструкция; б - включатель гидромукфты с термосиловым датчиком; 1 - передняя крышка; 2 - корпус; 3 - кожух; 4, 7, 12, 13, 20 - шарикоподшипники; 5 - трубка подвода масла; 6 - ведущий вал; 8 - уплотнительное кольцо; 9 - ведомое колесо; 10 - ведущее колесо; 11 - шкив; 14 - упорная втулка; 15 - ступица вентилятора; 16 - ведомый вал; 17, 21 - самоподжимные сальники; 18 - прокладка; 19, 22 - болты; 23 - корпус включателя; 24 - рычаг пробки крана; 25 - термосиловый датчик.

12. Разобрать и собрать масляный насос, фильтр центробежной очистки масла, соблюдая ту же последовательность операций, как на двигателе ЗИЛ-130.

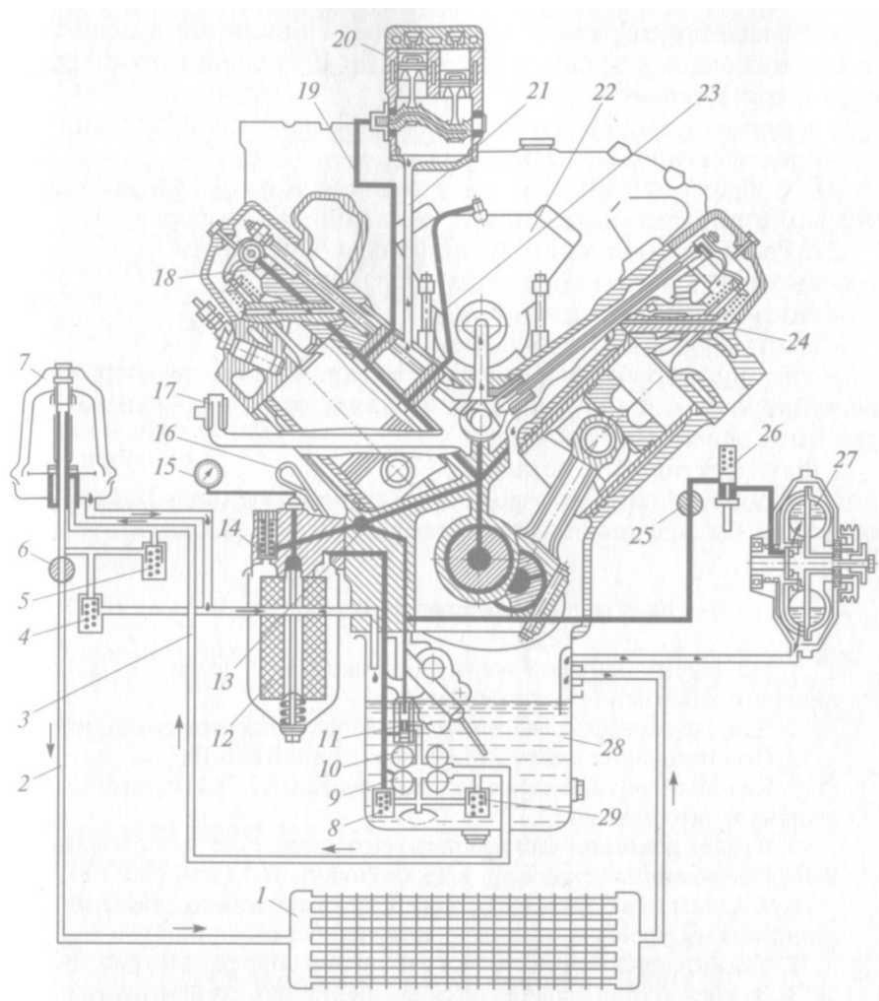
Изучить устройство и работу смазочной системы двигателя КамАЗ-740 (использовать для работы рис.11).

13. Разобрать масляный насос двигателя КамАЗ-740 в следующем порядке:

- отвернуть гайку крепления шестерни привода масляного насоса;
- снять шестерню с помощью съемника;
- снять сегментную шпонку;



а - общая схема; б - подача масла в ось коромысла; в - смазывание регулирующего винта и верхнего наконечника штанги; г - смазывание стенок цилиндра; 1 - трубопровод подачи масла в масляный радиатор; 2 - кран включения масляного радиатора; 3 - масляный насос; 4 - маслопровод от насоса к центрифуге; 5 - маслораспределительная камера; 6 - указатель давления масла (манометр); 7 - контрольная лампа аварийного снижения давления масла; 8 - полнопоточная центрифуга; 9 - воздушный фильтр; 10 - кривошипно-шатунная группа компрессора (смазывание разбрызгиванием); 11 - левый магистральный канал; 12 - трубопровод подачи масла для смазывания компрессора; 13 - трубка слива масла из компрессора; 14 - масляный радиатор; 15 - трубопровод слива масла из радиатора; 16 - зубчатое колесо распределительного вала; 17 - зубчатое колесо коленчатого вала; 18 - канал, соединяющий коренную шейку с шатунной; 19 - грязеуловительная полость; 20 - поддон; 21 - правый магистральный канал; 22 - маслоприемник; 23 - канал в стойке оси; 24 - полая ось коромысла; 25 - отверстие в шатуне → движение потока масла



1 - масляный радиатор; 2, 3, 18, 19, 21, 23 и 24 - маслопроводы; 4, 5 - сливной и перепускной клапаны центрифуги; 6 - кран включения масляного радиатора; 7 - центрифуга; 8 - предохранительный клапан нагнетающей секции; 9- радиаторная секция масляного насоса; 10 - нагнетающая секция масляного насоса; 11 - клапан смазочной системы; 12 - полнопоточный фильтр тонкой очистки масла; 13 - главная масляная магистраль; 14 - перепускной клапан фильтра тонкой очистки масла; 15 - манометр; 16 - указатель уровня масла; 17- сапун; 20- компрессор; 22- топливный насос высокого давления; 25 - кран включения гидромукты; 26 - термосиловой датчик; 27 - гидромукта привода вентилятора; 28 - поддон; 29 - предохранительный клапан радиаторной секции; -> — движение масла под давлением; • — смазка разбрызгиванием

-вывернуть болты крепления корпуса радиаторной секции, снять корпус;

-извлечь из корпуса ведомую шестерню с осью, вывернуть пробки, вынуть предохранительный клапан радиаторной секции и клапаны смазочной системы с пружинами и шайбами;

-вывернуть пробку из нагнетающей секции для доступа к предохранительному клапану;

- извлечь предохранительный клапан с пружиной и шайбами, валик в сборе с ведущими шестернями и стальной проставкой, ведомую шестерню;
- вывернуть пробки масляных каналов нагнетающей секции;
- продефектировать детали.

14. Собрать масляный насос двигателя КамАЗ-740, выполняя операции в последовательности, обратной его разборке.

- разобрать полнопоточный фильтр очистки масла;
- вывернуть винты крепления клапанов;
- снять колпаки с уплотнениями;
- вынуть фильтрующие элементы;
- отвернуть пробку перепускного клапана и извлечь пружину, регулировочную шайбу, корпус с и гнал и затора с подвижным контактом и перепускной клапан;
- продефектировать детали.

15. Собрать полнопоточный фильтр очистки масла, выполняя операции в последовательности, обратной его разборке.

Контрольные вопросы:

1. По какому признаку водитель узнает о неисправности сальникового уплотнения водяного насоса?
2. Чем удерживается вал водяного насоса от осевого смещения?
3. Чем отличается насос ЗМЗ-53 от насоса ЗИЛ-130?
4. Какой агрегат в системе охлаждения КамАЗ-740 осуществляет привод вентилятора?
5. В каких режимах будет работать вентилятор, если рычаг выключателя гидромфты установлен в положения А, П, О (см. рис. 8)?
6. К каким неисправностям может привести работа двигателя с пониженным уровнем охлаждающей жидкости?
7. Укажите внешние признаки работоспособности центрифуги?
8. За счет чего обеспечивается вращение ротора центрифуги?
9. Какие правила нужно соблюдать при сборке центрифуги?
10. Почему при очистке центрифуги запрещается снимать ее ротор?

Ссылки на источники: [4].

Практическая работа №5 Практическое изучение устройства и работы систем питания различных двигателей

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: изучить на практике устройство сборочных единиц системы питания двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130, схему работы системы и приборов, обеспечивающих подачу топлива при разных режимах работы этих двигателей, приобрести начальные навыки по разборке-сборке, регулировке агрегатов.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На

лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Приборы подачи топлива двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 имеют практически одинаковое устройство и принцип работы, последовательность операций их разборки-сборки также идентична, поэтому можно считать достаточным изучение прибора системы питания одного из двигателей ЗМЗ-53 или ЗИЛ-130, отмечая при этом отличия другого. Карбюраторы этих двигателей изучаются отдельно.

Оборудование: приборы системы питания (топливные насосы, фильтры тонкой и грубой очистки, трубопроводы, карбюраторы К-126Б и К-88АМ, регулятор частоты вращения коленчатого вала двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130), тиски, комплект инструментов, деревянная выколотка, разрезы карбюраторов.

1. Разобрать топливный насос Б-9ДГ в следующем порядке:
 - зажать насос в тисках;
 - вывернуть винты крепления крышки и снять крышку;
 - вывернуть винты крепления головки насоса и снять головку;
 - извлечь из гнезда головки фильтр, обоймы с пружинами и клапанами;
 - отвернуть на внешнем конце штока гайку и снять диафрагму;
 - продефектировать снятые детали
2. Собрать топливный насос Б-9ДГ в последовательности, обратной его разборке.
3. Уяснить особенности конструкции топливного насоса Б-10, устанавливаемого в системе питания двигателя ЗИЛ-130, в частности наличие трех впускных и трех выпускных клапанов.
4. Изучить устройство фильтра грубой очистки топлива двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-
5. Разобрать фильтр грубой очистки топлива в следующем порядке:
 - зажать фильтр в тисках и вывернуть болт крепления крышки фильтра, снять крышку вместе с прокладками;
 - извлечь из корпуса фильтрующий элемент;
 - освободить фильтр из тисков, вывернуть из корпуса сливную пробку;
 - продефектировать детали.
6. Собрать фильтр грубой очистки топлива в последовательности, обратной его разборке.
7. Изучить устройство фильтра тонкой очистки топлива двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130
8. Разобрать фильтр тонкой очистки топлива в следующем порядке:
 - отвернуть барашковую гайку;

-снять стакан-отстойник, извлечь сетчатый или керамический фильтрующий элемент;

-снять прокладку;

-продефектировать снятые детали.

9. Собрать фильтр тонкой очистки топлива в последовательности, обратной его разборке.

10. Изучить устройство карбюратора К-126Б, устанавливаемого на автомобиле ГАЗ-53.

11. Разобрать карбюратор К-126Б следующим образом:

-вывернуть винты крепления фланца к крышке топливной камеры и снять фланец;

-отсоединить тягу от рычага дроссельных заслонок и привода ускорительного насоса и экономайзера;

-вывернуть из крышки пробку и извлечь сетчатый фильтр;

-снять крышку поплавковой камеры в сборе с поплавком, снять прокладку;

-вынуть из гнезда корпуса поршень ускорительного насоса и экономайзера в сборе;

-вывернуть винт крепления блока распылителей;

-снять распылители;

-перевернуть корпус и вытряхнуть из канала нагнетательный клапан;

-вывернуть соединяющие винты корпусов поплавковой и смесительной камер;

-извлечь из корпуса поплавковой камеры большой и малый диффузоры, используя для этой цели деревянную выколотку и молоток;

-продефектировать снятые детали, запомнить их название.

12. Собрать карбюратор К-126Б, соблюдая последовательность операций, обратную его разборке.

13. Разобрать регулятор частоты вращения коленчатого вала в следующем порядке:

-вывернуть винты крепления верхней и боковой крышек из корпуса исполнительного механизма, снять крышки;

-вывернуть винты из корпуса датчика ограничителя максимальной частоты вращения и снять крышку вместе с сальником;

-извлечь из корпуса датчика ротор в сборе;

-продефектировать снятые детали.

14. Собрать регулятор частоты вращения коленчатого вала в последовательности, обратной его разборке.

15. Изучить работу карбюратора К-88АМ, устанавливаемого на автомобиле ЗИЛ-130 (для изучения использовать рис. 1.17, на котором изображена аналогичная модель карбюратора — К-88АЕ).

16. Разобрать карбюратор К-88АМ в следующем порядке:

-вывернуть винты крепления крышки поплавковой камеры и пустотелый винт и снять крышку и прокладку;

-вывернуть из снятой крышки пробку и извлечь сетчатый фильтр, вывернуть корпус игольчатого клапана в сборе с регулировочными прокладками и самим клапаном;

-расшплинтовать и отсоединить тягу ускорительного насоса от штока;

-извлечь из корпуса поршень ускорительного насоса и экономайзер в сборе, а также поплавков с осью;

-перевернуть корпус и, вытряхивая, извлечь из гнезда нагнетательный клапан;

-отсоединить от корпуса детали экономайзера и извлечь их;

-вывернуть пробку жиклера полной мощности и вынуть жиклер;

-вывернуть из корпуса и поочередно установить жиклеры: главный, холостого хода и воздушный;

-продефектировать снятые детали, запомнить их название.

17. Собрать карбюратор К-88АМ в последовательности, обратной его разборке.

18. Разобрать регулятор частоты вращения коленчатого вала в таком же порядке, как и для двигателя ЗМЗ-53.

Контрольные вопросы

1. Можно ли использовать топливный насос двигателя ЗМЗ-53 для двигателя ЗИЛ-130?

2. Укажите порядок разборки фильтра грубой очистки топлива для двигателя ЗМЗ-53.

3. Изменяется ли количество топлива, подаваемого насосом, при изменении расхода топлива на двигателе?

4. Взаимозаменяемы или нет впускные и выпускные клапаны топливного насоса?

5. Какие системы входят в состав карбюратора?

6. Из каких деталей состоит экономайзер? Какие режимы работы двигателя он обеспечивает?

7. Из каких деталей состоит ускорительный насос и какие режимы работы двигателя он обеспечивает?

8. Укажите, где расположены воздушные и топливные жиклеры.

9. Укажите, где расположены регулировочные винты карбюратора и что ими регулируют.

10. Назовите назначение и укажите расположение регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Ссылки на источники: [2,3].

Практическая работа №6 Практическое изучение устройства и работы сцепления и их приводов. Практическая работа. Практическая работа №8

Практическое изучение устройства и работы карданных передач.

Практическая работа №9 Практическое изучение устройства и работы ведущих мостов

Количество часов на выполнение: 16 часов

Цель: Изучить на практике устройство сцепления, коробки передач, карданной передачи, задних мостов, получить начальные навыки в операциях разборки-сборки агрегатов трансмиссии.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Оборудование: коробки передач автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320, задний мост в сборе (главная передача, дифференциал, задняя балка, полуоси) ГАЗ-53А, главные передачи, дифференциалы автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320 в сборе, карданные передачи автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130, разрез коробки передач (КП) автомобиля ЗИЛ-130 (для изучения взаимного расположения шестерен и синхронизаторов). Приспособление для разборки-сборки сцепления, для выпрессовки крышки подшипника, съемник трехлапный, комплект инструментов, выколотка из мягкого металла (например, медная, бронзовая), коловорот, пассатижи, ключи специальные торцовые 36 мм (для КП), 41 мм (для карданного вала), ключ торцовый шарнирный 14 мм, ключ гаечный накидной 41 мм, ключ шестигранный, ключи гаечные 11 и 55 мм, ключ специальный для регулировки роликовых подшипников, шплин-тодер, шплинт, проволока 01,8 мм, дополнительный комплект шайб.

1. Разобрать сцепление автомобиля ГАЗ-53А, для чего выполнить следующее:

- нанести метки на кожухе и нажимном диске для того, чтобы не разбалансировать сцепление при последующей сборке;
- установить сцепление на приспособление и, вращая гайку винта, сжать нажимные пружины до ослабленного состояния отжимных рычагов;
- отвернуть регулировочные гайки с опорных вилок отжимных (оттяжных) рычагов;
- отпустить гайку винта приспособления и снять кожух, двенадцать нажимных пружин и теплоизолирующие шайбы.

2. Выполнить дефектацию деталей (теплоизолирующих шайб, отжимных рычагов и пружин).

3. Собрать сцепление автомобиля ГАЗ-53А, выполняя операции в порядке, обратном разборке, и совместив метки на кожухе и нажимном диске. При сборке выполнять следующее:

- при помощи регулировочных гаек установить отжимные рычаги в одной плоскости на расстоянии $(53 \pm 0,25)$ мм от поверхности маховика, предварительно подложив в трех местах под нажимной диск шайбы толщиной 10,5 мм;

-раскернить (условно) регулировочные гайки.

4. Изучить сцепление автомобиля ЗИЛ-130 (учебный плакат).

5. Разобрать сцепление автомобиля ЗИЛ-130:

-первые три операции те же, что при разборке сцепления ГАЗ-53А;

-вывернуть болты крепления пружинных пластин, вынуть из них направляющие втулки;

-ослабить гайку винта приспособления, снять кожух, нажимные пружины, опорные теплоизолирующие шайбы пружин; . снять нажимной диск.

6. Выполнить дефектацию разобранных деталей.

7. Собрать сцепление автомобиля ЗИЛ-130, выполняя операции в последовательности, обратной разборке и обращая внимание на отличия данной конструкции от конструкции сцепления автомобиля ГАЗ-53А. При помощи регулировочных гаек установить концы рычажков от плоскости нажимного диска на расстоянии $(40,2 \pm 0,15)$ мм.

8. Изучить сцепление автомобиля КамАЗ-5320. Разобрать и собрать сцепление автомобиля КамАЗ-5320, выполняя операции в той же последовательности, что и для автомобиля ЗИЛ-130. Обратить внимание на различия в устройстве, а также на наличие пружинных эксцентриковых механизмов автоматической установки среднего ведущего диска и упорного кольца оттяжных рычагов.

9. Разобрать частично пневмогидравлический усилитель (ЛГУ) привода сцепления КамАЗ-5320:

-зажать ПГУ в тисках;

-вывернуть сливную пробку с медной прокладкой из переднего корпуса усилителя;

-вывернуть болты крепления штуцера подвода воздуха от редукционного клапана, снять штуцер;

-вынуть сдвоенные впускной-выпускной клапаны в сборе;

-вывернуть болты крепления переднего корпуса и снять корпус вместе с пневмопоршнем;

-снять возвратную пружину пневмопоршня и пружину мембраны;

-снять мембрану следящего устройства в сборе с седлом выпускного клапана.

- Продефектировать разобранные детали.

10. Собрать ПГУ, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

11. Изучить коробку передач автомобиля ГАЗ-53А (использовать для работы учебный плакат).

12. Частично разобрать КП автомобиля ГАЗ-53А:

-снять верхнюю крышку с механизмом переключения, стараясь не повредить прокладку;

-снять фланцевую крышку первичного вала, отсоединить прокладку;

-извлечь первичный вал КП, повернув его срезом на конусной поверхности шестерни постоянного зацепления вниз. При затрудненном

выходе вала с подшипником из гнезда использовать выколотку из мягкого материала;

- отвернуть гайку крепления фланца кардана, снять шайбу и фланец;
- вывернуть шуруп из крышки заднего подшипника вторичного вала и вынуть через отверстие в крышке ведомую шестерню привода спидометра;
- отсоединить крышку от картера КП вместе с сальником ведущей шестерни привода спидометра;
- легким ударом молотка по выколотке сместить вторичный вал назад и извлечь вал из картера, снимая с него последовательно синхронизатор III — IV передач, шестерню III передачи с распорной втулкой, упорную шайбу, шестерню II и I передач.

13. Рассмотреть устройство снятых деталей, их взаимное расположение и продефектировать все детали, как снятые, так и оставшиеся в КП шестерни, изготовленные как одно целое с промежуточным валом и блоком шестерен заднего хода (ЗХ). Обратить особое внимание на блокирующие кольца, сухари и пружинное кольцо синхронизатора.

14. Собрать КП автомобиля ГАЗ-53А. Выполняя операции в последовательности, обратной разборке, установить на место все детали, кроме верхней крышки.

15. Вращая рукой первичный вал, вручную передвигать шестерню I передачи, синхронизатор III и IV передач, блок шестерен ЗХ и следить за изменением скорости и направлением вращения вторичного вала.

16. Частично разобрать механизм переключения передач следующим образом:

- приподнять защитный резиновый колпак рычага переключения передач;
- повернуть колпак до отказа против часовой стрелки;
- извлечь через горловину верхней крышки два штифта, а затем и рычаг переключения передач с находящимися на нем деталями и пружиной;
- расшплинтовать болт крепления и вывернуть его из вилки I и II или III и IV передач. Вынуть освобожденные шток, шарик, пружину фиксатора, а также стопорный палец и плунжер замка.

17. Рассмотреть детали вспомогательных механизмов и механизма переключения передач. Изучить их устройство и работу.

18. Собрать механизм переключения передач, выполняя операции в последовательности, обратной разборке, установить верхнюю крышку на место, подложив под нее прокладку.

19. Изучить КП автомобиля ЗИЛ-130, для этой цели использовать учебный плакат.

20. Частично разобрать КП автомобиля ЗИЛ-130, выполняя следующее:

- снять верхнюю крышку в сборе вместе с рычагом переключения передач, механизмом переключения передач и прокладкой;

-снять фланцевую крышку подшипника первичного (ведущего) вала, извлечь его (при затрудненном извлечении вала использовать молоток и выколотку);

-снять ведомую шестерню привода спидометра с крышки заднего подшипника вторичного (ведомого) вала, крышку заднего подшипника с ведущей шестерней привода спидометра;

-при помощи молотка и выколотки через отверстие подшипника первичного вала выпрессовать вторичный вал настолько, чтобы можно было захватить подшипник съемником и снять его. Извлечь вал из картера вместе с шестернями и синхронизаторами;

-рассмотреть устройство снятых деталей, их взаимное расположение, соединение.

21. Продефектировать снятые детали, а также те, что остались на промежуточном валу в картере.

22. Частично разобрать механизм переключения передач, для чего выполнить следующее:

-расшплинтовать стопорные болты крепления вилки на ползуне и предохранительной головке одного из ползунов, отвернуть болты;

-передвинуть ползун и выпрессовать им заглушку из гнезда;

-снять вилку, придерживая шарик фиксатора, и вынуть ползун., остальные ползуны оставить на месте;

-изучить устройство механизма переключения передач, фиксатора, замкового устройства и предохранителя ЗХ.

23. Собрать КП автомобиля ЗИЛ-130, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

24. Изучить общее устройство КП автомобилей семейства КамАЗ. Обратить внимание на маслонагнетательное устройство, а также на то, что все шестерни вторичного вала установлены на двухрядных игольчатых подшипниках.

25. Частично разобрать КП автомобиля КамАЗ-5320, для чего выполнить следующее:

-снять верхнюю крышку с механизма переключения передач и снять прокладку;

-снять фланцевую крышку подшипника ведущего вала делителя;

-извлечь ведущий вал делителя;

-снять шайбу маслонагнетательного устройства, проверить каналы подвода масла к подшипникам шестерен.

26. Продефектировать снятые и оставшиеся в корпусе КП детали. Вращая первичный вал КП вручную, перемещать муфту для включения I передачи и передачи ЗХ, синхронизаторы для включения II и III, IV и V передач и при этом следить за изменением скорости и направлением вращения вторичного вала.

27. Изучить устройство и работу привода управления механизмом переключения передач. Выполнить рассоединение дистанционного привода переключения передач, для чего:

-зафиксировать стопорными болтами рычаг переключения передач в опоре рычага и поворотный фланец штока переключения передач, установленный на верхней крышке КП;

-ослабить стяжные болты регулировочного фланца;

-вывернуть четыре болта крепления регулировочного фланца и навернуть фланец на тягу, рассоединить привод;

-осмотреть опоры тяг и при необходимости поменять уплотнения.

28. Собрать дистанционный привод, выполняя операции в последовательности, обратной разборке. Вывернуть стопорные болты на опоре рычага на 21 мм, а на поворотном фланце на 31 мм.

29. Собрать КП автомобиля КамАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

30. Изучить устройство карданных передач автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, обращая внимание на различие их конструкции

31. Разобрать карданы, применяемые на автомобилях ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, выполняя при этом следующее:

-разобрать кардан для смазки шлицевых соединений, удалить старую смазку и заложить новую. Запрещается добавлять новую смазку без удаления старой. Помнить, что для автомобилей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А применяется смазка УСс, а для автомобиля КамАЗ-5320 - Литол-24;

-при помощи съемника выдавить на 15...20 мм противоположный стакан, затем при помощи кусочка наждачной бумаги вытащить игольчатый подшипник; остальные подшипники выпрессовать таким же способом;

-снять с крестовин торцовые уплотнения.

32. Собрать кардан, выполняя операции в последовательности, обратной разборке. Торцовые уплотнения напрессовывать при помощи оправки. Стрелки или метки на валу ивилке должны находиться на одной линии. Сборка шарнира с применением молотка недопустима. При сборке:

-проверить момент силы затягивания болтов крепления крышек подшипников кардана: должен быть в пределах 9,8... 14,7 Н/ м для ГАЗ-53А и ЗИЛ-130; 79...88 Н м для заднего моста и 122... 137 Н м для среднего моста автомобиля КамАЗ-5320.

33. Изучить общее устройство заднего {ведущего) моста автомобиля ГАЗ-53А (ГАЗ-53-12), для чего частично разобрать его следующим образом:

-отвернуть гайки крепления фланца полуоси и с помощью монтажных болтов сдвинуть полуось с места крепления, извлечь ее из ступицы заднего моста;

-аналогично демонтировать вторую полуось;

-вывернуть из картера редуктора болты крепления стакана подшипников вала ведущей шестерни главной передачи, извлечь стакан вместе с подшипниками и валом, снять стальные регулировочные прокладки;

-вывернуть болты крепления картера редуктора главной передачи и при помощи двух монтажных болтов сдвинуть с места картер редуктора, извлечь его из картера заднего моста вместе с дифференциалом, вывернуть винт упора и снять маслосъемную трубку, снять прокладки;

-вывернуть болты крепления крышек подшипников дифференциала, пометить крышки и снять их;

-вынуть дифференциал в сборе с ведомой шестерней;

-расконтрить и отвернуть болты, соединяющие обе коробки дифференциала, рассоединить коробки. Ведомую шестерню не снимать, чтобы не повредить полупрезонные болты крепления.

-продефектировать детали заднего моста автомобиля ГАЗ-53А (ГАЗ-53-12), уяснить при этом, как смазываются узлы дифференциала, переднего подшипника вала ведущей шестерни, как правильно должна быть установлена маслосъемная трубка;

-определить места регулировки моста.

34. Собрать задний ведущий мост автомобиля ГАЗ-53А (ГАЗ-53-12), выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

35. Изучить устройство заднего {ведущего) моста автомобиля ЗИЛ-130,

36. Частично разобрать задний (ведущий) мост автомобиля ЗИЛ-130, выполняя при этом следующее:

-отвернуть гайки крепления фланца полуоси к ступице колеса, снять пружинные шайбы, извлечь из гнезд конусные разжимные втулки, монтажными болтами сдвинуть полуось, вынуть ее, снять прокладку из-под фланца;

-аналогично снять вторую полуось;

-повернуть задний мост фланцем кардана вверх, вывернуть; болты крепления картера главной передачи и через скобу, закрепленную на фланце кардана, вытащить подъемником двухступенчатую передачу с дифференциалом;

-расстопорить регулировочные гайки подшипников дифференциала, расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крепления крышек подшипников дифференциала, снять крышки;

Внимание! Запомнить места установки крышек, так как менять их местами нельзя.

-дифференциал можно не разбирать, так как по устройству он аналогичен дифференциалу автомобиля ГАЗ-53А.

-продефектировать детали заднего ведущего моста автомобиля ЗИЛ-130. Обратить внимание на смазку переднего подшипника вала ведущей шестерни. Определить места регулировки заднего моста, расположение маслосливного и контрольного отверстий, клапана-сапуна.

37. Собрать задний мост автомобиля ЗИЛ-130, соблюдая последовательность операций, обратную разборке.

38. Изучить устройство ведущих мостов автомобиля КамАЗ-5320. Конструкции ведущих мостов аналогичны. Различаются они лишь тем, что промежуточный (средний) мост имеет блокируемый межосевой дифференциал, устройство которого необходимо изучить.

39. Частично разобрать промежуточный мост автомобиля КамАЗ-5320 следующим образом:

-снять полуоси, выполнив те же операции, что и для автомобилей ГАЗ-53 и ЗИЛ-130;

-отвернуть гайки крепления главной передачи, снять пружинные шайбы, вывернуть пробку КГ $\frac{1}{2}$ " наливного отверстия, а вместо нее ввернуть рым-болт;

-используя подъемный механизм, вытащить главную передачу, установить ее на подставку и закрепить;

-разобрать главную передачу в следующем порядке:

-вывернуть самоконтрящиеся болты крепления стопоров гаек подшипников дифференциала и снять стопоры;

-вывернуть болты крепления крышек подшипников дифференциала. Перед снятием крышек отметить их положение относительно картера, так как крышки не взаимозаменяемы, а обработаны вместе с картером и резьба на них нарезана в один прием;

-снять крышки и круглые регулировочные гайки, вынуть дифференциал;

-расшплинтовать и отвернуть гайку крепления фланца кардана, снять шайбу и фланец;

-отвернуть болты крепления передней крышки и снять ее, а также маслоотражатель и опорную шайбу;

-вывернуть болты крепления задней крышки и снять ее;

-выпрессовать ведущий вал в сборе с ведущей шестерней;

-вывернуть болты крепления и снять крышку стакана подшипников промежуточного вала;

-расстопорить и отвернуть гайку крепления наружного подшипника на промежуточном валу, снять опорную шайбу;

-вворачивая монтажные болты, выпрессовать стакан в сборе с наружным подшипником и наружной обоймой внутреннего подшипника, снять дистанционные шайбы, установленные между подшипниками;

-вынуть промежуточный вал с ведомой шестерней первой ступени главной передачи;

Внимание! Узлы дифференциала ведущей и ведомой шестерен не рассоединять, но обратить внимание на то, что при изменении передаточного числа ведущих мостов промежуточный вал и ведомая шестерня второй ступени заменяются другими из запасного комплекта.

-продефектировать разобранные детали;

-определить места регулировки ведущих мостов, запомнить, как и с помощью каких приспособлений эта работа выполняется.

Примечание. Согласно инструкции по эксплуатации автомобиля Камаз-5320 регулировка ведущих мостов осуществляется опытным специалистом в условиях ремонтной мастерской с использованием измерительных приборов и инструментов.

40. Выполнить регулировки ведущих мостов автомобиля Камаз-5320, соблюдая определенные условия:

-предварительный натяг в конических подшипниках ведущей конической шестерни в сборе при наличии осевого перемещения проводят путем уменьшения толщины пакета регулировочных шайб (заменой одной или обеих регулировочных шайб другими из запасного комплекта) на величину осевого перемещения плюс 0,04...0,06 мм (толщина запасных регулировочных шайб составляет 3,10...3,12; 3,15...3,17; 3,25...3,27; 3,35...3,37; 3,45...3,47; 3,55...3,57; 3,65...3,67; 3,70...3,72 мм);

-момент силы затягивания гайки крепления фланца конической шестерни главной передачи должен быть 235... 353 Н м;

-сила для проворачивания стакана подшипников, которые должны быть смазаны, должна находиться в пределах 11...23 Н (при снятой крышке сальника);

-предварительный натяг подшипников ведомой конической шестерни в сборе при наличии осевого перемещения проводят заменой одной или обеих шайб из комплекта запасных частей на величину осевого перемещения плюс 0,03...0,05 мм (толщина запасных шайб составляет 6,20...6,22; 6,22...6,27; 6,35...6,37; 6,45...6,47; 6,55...6,57; 6,65...6,67; 6,75...6,77; 6,80...6,82 мм);

-момент силы затягивания гайки подшипников должен быть 343,4...392,4 Нм;

-сила для проворачивания стакана подшипников должна находиться в пределах 14...50 Н. Если после регулировки она меньше, регулировку необходимо повторить.

41. Собрать промежуточный мост автомобиля Камаз-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке. При установке прокладки под крышку цилиндрического роликового подшипника задней опоры ведущего вала главной передачи проследить, чтобы отверстие в прокладке совпало с отверстием картера.

Контрольные вопросы:

1. Для чего служит сцепление?
2. С какой целью под нажимные пружины сцепления устанавливают шайбы и из какого материала они изготовлены?
3. Почему для разборки сцепления его устанавливают на специальное приспособление?
4. Почему при износе фрикционных накладок сцепление «буксует»?
5. Укажите назначение коробки передач.
6. Каким образом исключается попадание масла в сцепление из КП автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130?
7. Каким образом удастся исключить возможность продольного перемещения оси блока шестерен ЗХ в КП автомобиля ЗИЛ-130?
8. Где установлено маслonaгнетательное устройство КП в автомобиле Камаз-5320?
9. Какие детали удерживают штоки (ползуны) переключения передач от самопроизвольного перемещения? Укажите назначение замкового устройства.

10. Какой смазкой смазываются игольчатые подшипники крестовины карданных передач?

11. Укажите максимальный угол передачи вращающего момента в карданной передаче автомобиля ЗИЛ-130.

12. Для чего служит ведущий мост в автомобиле?

13. Почему передний подшипник вала ведущей шестерни главной передачи автомобиля ГАЗ-53А устанавливается на вал без предварительного натяга?

14. Как смазываются детали дифференциала автомобиля ГАЗ-53А? Какое количество масла должно быть залито в задний мост?

Ссылки на источники: [1].

Практическая работа №10 Практическое изучение устройства и работы рам и кузовов различных автомобилей. Практическая работа №11 Практическое изучение устройства и работы зависимых и независимых подвесок. Практическая работа №12 Практическое изучение устройства колесных дисков и шин

Количество часов на выполнение: 16 часов

Цель: Практически изучить устройства сборочных единиц ходовой части, приобрести первоначальные навыки в их разборке-сборке, смазке и регулировке.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Оборудование: монтажные передние и задние балки в сборе с рессорами и амортизаторами для автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320, стенд, тиски, комплект инструментов, приспособление для разборки-сборки рессор, специальный ключ с двумя штифтами для разборки амортизатора, ступичные ключи для гаек, насос для накачки шин, оправка, манометр, монтировки из набора инструмента, съемник для снятия ступицы колеса, коловорот, разрезы амортизаторов, ступицы переднего колеса автомобиля ГАЗ-53А.

На монтажных балках внимательно рассмотреть расположение и крепление рессор, амортизаторов и колес. Изучить устройство ходовой части на примере подвесок автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320

1. Разобрать рессору ходовой части автомобиля ГАЗ-53А, в частности, снять нижние крышки крепления рессоры к раме, отсоединить стремянки крепления рессоры к балке. Снять рессору и установить ее на специальный стенд или закрепить в тисках, отвернуть гайку центрального

болта, снять стяжные хомуты, разъединить листы рессоры, продефектировать их, смазать графитной смазкой, одновременно уяснить, каким образом предотвращается взаимное смещение в поперечной плоскости листов рессор.

2. Собрать рессору ходовой части автомобиля ГАЗ-53А, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

3. Разобрать рессоры ходовой части автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, для чего отсоединить узлы крепления рессоры к раме и передней балке, разъединить листы рессоры. Продефектировать листы, смазать их графитной смазкой. Уяснить, что для предотвращения взаимного перемещения листов рессоры предусмотрен специальный выштампованный профиль. Запомнить названия деталей крепления рессоры (для автомобиля ЗИЛ-130 — ушко, сухарь). Учесть, что задняя подвеска автомобиля КамАЗ-5320 балан-сирная, имеет рессоры перевернутого типа.

4. Собрать рессоры ходовой части автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

5. Разобрать телескопический амортизатор следующим образом:

- закрепить амортизатор в тисках за нижнюю проушину;
- вытянуть шток до отказа и специальным ключом отвернуть гайку;
- тонкой отверткой приподнять обойму вместе с резиновым сальником штока и сальником обоймы на 35...40 мм;
- извлечь из рабочего цилиндра шток в сборе с поршнем, направляющей штока и кожухом резервуара;
- вынуть из резервуара рабочий цилиндр в сборе с перепускным клапаном и клапаном сжатия;
- при помощи оправки выпрессовать из рабочего цилиндра корпус в сборе с перепускным клапаном и клапаном сжатия.

6. Собрать амортизатор, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

7. Изучить устройство колес, шин, регулировку подшипников ступицы колес автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320.

8. Снять переднее колесо ЗИЛ-130 в следующем порядке:

- установить автомобиль на стояночный тормоз, включить передачу (любую);
- ослабить гайки крепления колеса и ступицы при помощи специального ключа;

Внимание! На левой стороне гайки крепления колеса и ступицы с левой резьбой.

-установить домкрат и поднять переднюю балку на столько, чтобы колесо не касалось площадки (подстраховать поднятую балку козелком);

-отвернуть ослабленные гайки, снять колесо и положить его замочным кольцом вверх;

-выпустить воздух из камеры, вывернуть золотник для осмотра;

-снять замочное (разрезное) и бортовое (сплошное) кольца следующим образом:

-ввести лопатку с прямым концом в зазор между бортовым кольцом и крышкой и отжать борт крышки вниз;

-в образовавшийся зазор вставить лопатку с кривым захватом (позиция II) и еще больше надавить на крышку вниз (позиция III);

-передвигая последовательно обе лопатки по окружности крышки и отжимая борт крышки вниз, снять ее с конической полки замочного кольца;

-ввести лопатку с прямым концом в прорезь на замочном кольце и отжать его из канавки обода колеса (позиция IV);

-лопаткой с кривым захватом приподнять замочное кольцо (позиция V) и, удерживая его в таком положении, завести лопатку с прямым концом под замочное кольцо (позиция VI);

-поддерживая замочное кольцо рукой и лопаткой с прямым концом, выжимать его до полного выхода из канавки обода колеса (позиция VII);

-снять бортовое кольцо;

-перевернуть колесо и с помощью обеих монтажных лопаток снять борт крышки с конической полки обода (позиция VIII), передвигая лопатки последовательно по окружности крышки;

-поставить колесо в сборе с шиной вертикально и вытащить его из шины, а из крышки ободную ленту и камеру;

9. Порядок сборки колеса:

-присыпать тальком внутреннюю поверхность крышки и наружную поверхность камеры. Вложить камеру в крышку, накачать немного воздуха в камеру для принятия ей своей формы;

-установить между камерой и крышкой ободную ленту, надеть собранную шину на обод колеса, вводя вентиль в прорезь обода;

-надеть на обод бортовое кольцо;

-нажать на борт крышки в месте, расположенном на расстоянии $1/4$ окружности от вентиля, и ввести в канавку обода колеса один конец замочного кольца, далее, нажимая последовательно : ногами на кольцо, ввести его в канавку обода колеса, при необходимости помогая лопаткой вставить второй конец кольца в канавку обода колеса;

-накачать шину воздухом до небольшого давления 0,06 МПа (0,6 кгс/см²), поправить при необходимости замочное кольцо постукиванием деревянным молотком по наружному скосу замочного кольца;

-накачать шину воздухом до нормального давления, соблюдая меры безопасности: вставить в отверстия диска колеса монтажную лопатку с прямым концом или поставить собранное колесо с шиной под предохранительную решетку, или замочным кольцом к стене.

10. Отрегулировать подшипники ступицы колеса автомобиля ЗИЛ-130 и выполнить их смазку следующим образом:

-снять колпак со ступицы и прокладку, расконтрить замочную шайбу, отвернуть контргайку, снять замочную шайбу, стопорное кольцо и отвернуть внутреннюю гайку;

-съемником снять ступицу с оси поворотной цапфы с наружным подшипником и наружным кольцом внутреннего подшипника и тормозным барабаном;

-продефектировать снятые детали и ось поворотной цапфы, промыть их керосином и заложить новую смазку Литол-24 или ЯНЗ-2 или 1-130 для автомобиля ГАЗ-53А в количестве 250 г; для ЗИЛ-130 - 500 г и для КамАЗ-5320 - 500 г;

-установить на поворотную цапфу снятые детали, завернуть регулировочную гайку подшипников до тугого вращения ступицы, а затем отпустить на 1/8— 1/6 оборота и закрепить контргайкой;

-установить колесо на ступицу, затянуть гайки, соблюдая определенный порядок при затягивании («крест-накрест»);

-при правильно отрегулированных подшипниках колесо от сильного толчка (по касательной) рукой в шину должно сделать 6 — 8 оборотов;

Внимание! В период эксплуатации необходимость регулировки проверяют покачиванием поднятого колеса за шину. При ощутимом люфте — подшипники регулируют.

-регулировка подшипников автомобиля КамАЗ-5320 выполняется аналогично ЗИЛ-130;

11. Опустить переднюю балку, чтобы колесо опиралось на площадку, и дотянуть гайки крепления колеса.

12. Крепление колеса к ступице на автомобиле КамАЗ-5320 осуществляется через клинья (прижимы), надетые на шпильки, ввернутые в спицы обода. От проворачивания колес на спицах на ободу предусмотрены два упора.

Контрольные вопросы:

1. Для чего на автомобиле установлены рессоры и амортизаторы?
 2. Есть ли разница в устройстве рессор автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130?
 3. Как решена «защита» рессор от поперечного перемещения на автомобилях ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320?
 4. Как устроена задняя подвеска автомобиля КамАЗ-5320?
 5. Как проверяется необходимость регулировки подшипников ступицы переднего колеса?
 6. Какие существуют способы предотвращения травмирования людей выскочившим замочным кольцом при накачивании шины?
 7. Как проверить правильность регулировки подшипников колеса?
 8. Как работает амортизатор?
- Ссылки на источники: [4].

Практическая работа №13 Практическое изучение устройства и работы рулевого управления и усилителей рулевого управления.

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: Изучить устройства сборочных единиц рулевого управления автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320 и приобрести первоначальные навыки в проведении их разборки-сборки.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Оборудование: рулевой механизм с рулевым приводом автомобиля ГАЗ-53А, рулевой механизм автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, рулевая трапеция, съемник лапный для снятия рулевого колеса, тиски, комплект инструментов, коловорот, шплинты, пружинный динамометр, ключ динамометрический специальный для регулирования зацепления червяка с роликом, брус деревянный, оправка, шплинтодер, выколотка из мягкого металла, ключ гаечный накладной 41 мм, отвертка для пробок.

1. Разобрать рулевой механизм автомобиля ГАЗ-53А в следующей последовательности:

- закрепить рулевой механизм в тисках за фланец;
- слить масло из картера, вывернув нижний сквозной болт в боковой крышке
- для ускоренного слива отвернуть пробку маслосливного отверстия;
- отвернуть гайку крепления рулевого колеса к рулевому валу и при помощи съемника снять рулевое колесо, снять с него пружину, разжимное кольцо и подшипник;
- ослабить крепление стяжного хомута, снять трубку колонки, а с рулевого вала опорную шайбу, пружину и уплотнение;
- снять сошку с вала ролика, предварительно отвернув гайку крепления;
- вывернуть болты крепления боковой крышки; отвернуть колпачковую гайку; -снять стопорную шайбу и специальным ключом вывернуть регулировочный -винт вала сошки, вращая винт по часовой стрелке; снять боковую крышку -вместе с подшипником, стопорным штифтом и прокладкой;
- вынуть из картера вал сошки с роликом;
- вывернуть болты крепления нижней крышки, снять ее вместе с трубкой, опорной шайбой и пружиной. Вынуть из гнезда рулевого вала уплотнительное кольцо;
- снять регулировочные прокладки из-под нижней крышки;

-ударами молотка через деревянный брусок по верхнему торцу рулевого вала выпрессовать из картера наружное кольцо подшипника и вынуть подшипник;

-вывернуть болты крепления верхней крышки и снять ее;

-ударами молотка через выколотку по нижнему концу рулевого вала выпрессовать кольцо верхнего подшипника, снять кольцо и сепаратор с роликами;

-вытащить рулевой вал из картера вместе с роликом.

-рассмотреть снятые детали, продефектировать их, обратив внимание на то, что внутренней обоймой подшипников является коническая обработанная поверхность червяка.

Собрать рулевой механизм автомобиля ГАЗ-53А, выполняя -операции в последовательности, обратной разборке, и попутно проводя необходимые регулировки:

-подшипников червяка (выполняется при установленных вале, рулевом колесе и затянутых болтами верхней и нижней крышках);

Внимание! При проверке усилия затягивания подшипников захватить динамометром за спицу колеса — усилие в момент прохождения рулевым колесом нейтрального положения должно быть в пределах 2,94...4,9 Н. При других показаниях изменить толщину пакета прокладок под нижней крышкой.

зацепления червяк — ролик (выполняется только после регулировки подшипников).

Внимание! Усилие по динамометру должно быть в пределах 15,7...21,6 Н. При других значениях усилия повернуть регулировочный винт в боковой крышке, добиваясь нужных показаний.

2. Изучить устройство рулевого привода автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130. Обратит внимание на отличительные признаки — размеры и конструкция шарниров поперечной тяги, разные способы фиксации шарового пальца.

3. Разобрать шарнирные соединения продольной тяги с сошкой и поперечной тяги с нижним поворотным рычагом.

4. Собрать шарнирные соединения, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

5. Изучить устройство рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-130.

6. Разобрать рулевой механизм автомобиля ЗИЛ-130 следующим образом:

-зажать рулевой механизм за кронштейн крепления в тисках;

-установить винт гидроусилителя в среднее положение. Отвернуть болты крепления боковой крышки, снять ее вместе с валом сошки;

-снять уплотнительное резиновое кольцо. При помощи круглогубцев снять стопорное кольцо регулировочного винта, отвернуть контргайку регулировочного винта и вывернуть его вместе с упорными шайбами;

-отвернуть болты крепления верхней крышки к клапану управления, снять ее вместе с игольчатым подшипником и сальником;

-отвернуть контргайку и регулировочную гайку, снять пружинную шайбу и упорный подшипник;

-отвернуть болты крепления корпуса клапана управления, снять с винта гидроусилителя второй упорный подшипник, вынуть из промежуточной крышки уплотнительное кольцо;

-отвернуть болты крепления промежуточной крышки к картеру;

-осторожно извлечь из цилиндра винт в сборе с промежуточной крышкой, поршнем-рейкой, предохраняя поршневые кольца от поломки.

-продефектировать снятые детали.

7. Собрать рулевой механизм, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

8. Разобрать насос гидроусилителя рулевого управления автомобилей ЗИЛ-130 или КамАЗ-5320 в следующей последовательности:

-закрепить насос в тисках так, чтобы крышка бачка была сверху;

отвернув гайку-барашек, снять крышку бачка вместе с уплотнительным кольцом, прокладкой, сеткой наливного фильтра, сеткой фильтра перепускного клапана (ЗИЛ-130) или наборным фильтром (КамАЗ-5320);

-отвернуть болты крепления коллектора и бачка к корпусу насоса и снять их с уплотнительными прокладками;

-переставить насос в тисках так, чтобы шкив находился внизу;

отвернуть болты крепления крышки насоса и снять ее вместе с уплотнительным кольцом и перепускным клапаном в сборе с предохранительным клапаном;

-сделать метки на распределительном диске, статоре и корпусе, снять диск со штифтов и статор;

-извлечь из паза (канавки) корпуса уплотнительное кольцо;

-снять ротор со шлицов вместе с лопастями, не допуская их выпадения, для чего необходимо завернуть его в ветошь.

-продефектировать снятые детали.

9. Собрать насос гидроусилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130 или КамАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

10. Регулировка рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-130 — в рулевом механизме регулируют следующее:

осевое перемещение рулевого вала посредством затягивания гайки подшипников специальным ключом;

Внимание! Проверка затягивания гайки проводится динамометром при отсоединенном карданном вале рулевого вала. При правильной регулировке рулевое колесо должно проворачиваться от приложения момента силы в пределах 30... 80 Н м. При показании динамометра менее 30 Н м гайку требуется затягивать постепенно, до достижения необходимого значения. Отворачивать гайку нельзя, так как это может привести к повреждению подшипников вала

Внимание! По мере заворачивания болта усилие при проворачивании рулевого колеса возрастает. Правильность регулировки проверяется динамометром — в момент прохождения рулевым колесом среднего положения затрачиваемое усилие должно быть в пределах 16...28 Н.

11. Изучить рулевое управление автомобиля КамАЗ-5320, используя для этой цели иллюстративный материал.

Внимание! Так как по конструкции рулевой механизм автомобиля КамАЗ-5320 и его насос гидроусилителя рулевого управления подобны установленным на автомобиле ЗИЛ-130, на практических занятиях по автомобилю КамАЗ-5320 они не разбираются.

Относительно рулевого управления автомобиля КамАЗ-5320 необходимо запомнить следующие особенности конструкции агрегатов его рулевого управления:

- насос имеет шестеренчатый привод от шестерни ТНВД;
- фильтр в сливной магистрали состоит из отдельных наборных элементов и имеет перепускной шариковый клапан;
- рулевой механизм имеет в приводе угловой редуктор;
- в гидроусилителе дополнительно установлены предохранительный и обратный клапаны.

Контрольные вопросы:

1. Назовите и укажите число уплотнительных колец рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-130.
 2. Как закреплен червяк на рулевом валу автомобиля ГАЗ-53А?
 3. Как регулируется осевое перемещение подшипников червяка в рулевом механизме автомобиля ГАЗ-53А?
 4. Как регулируется зацепление червяк — ролик в рулевом механизме автомобиля ГАЗ-53А?
 5. Как ускоренно слить масло из картера рулевого механизма автомобиля ГАЗ-53А?
 6. Как осуществляется «следящее» действие рулевого механизма ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, чтобы определенному повороту рулевого колеса соответствовало определенное положение управляемых колес?
 7. Какие проводятся регулировки рулевого механизма на автомобиле ЗИЛ-130?
 8. Каково назначение дополнительных клапанов (предохранительного и обратного) в рулевом механизме автомобиля КамАЗ-5320? ,
- Ссылки на источники: [3,4].

Практическая работа №14 Практическое изучение устройства и работы тормозных систем.

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: Изучить на практике принцип действия всех механизмов тормозной системы автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, приобрести первоначальные навыки в разборке-сборке агрегатов тормозных

систем, регулировке тормозных механизмов, тормозных кранов, а также регулировке свободного хода педали.

Требования к оформлению отчетного материала: Практическая работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Практическая работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной практической работы оценивается качеством, иногда и количеством выполненной работы, владением технологией, практической операцией, знанием и уровнем сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Оборудование: колесные тормозные механизмы (передние и задние), установленные на балках автомобиля ГАЗ-53А, главный тормозной цилиндр, гидровакуумный усилитель автомобиля ГАЗ-53А; компрессор, двухсекционные тормозные краны и регулятор давления автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320, предохранительный клапан автомобиля ЗИЛ-130, стояночные тормоза в сборе, установленные на коробках передач автомобилей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А, разрезы агрегатов, съемник колец, съемник для снятия тормозных колодок, тиски, комплект инструментов, проволока, шплинты, ключи гаечные 11, 38, 41 мм, коловорот, ключ специальный, шплинтодер, выколотка из мягких металлов (медь, бронза), крючок для снятия и установки пружины, щипцы для снятия чеки пальцев, оправка, обжимка для чек, щупы 0,1, 0,4 и 0,6 мм.

1. При изучении тормозной системы необходимо уяснить места расположения и крепления ее агрегатов.

2. Изучить тормозную систему автомобиля ГАЗ-53А (или ГАЗ-53-12), включающую в себя колесный тормозной механизм, стояночный тормоз, главный тормозной цилиндр и гидровакуумный усилитель.

3. Разобрать колесный тормозной механизм переднего колеса автомобиля ГАЗ-53А в следующем порядке:

- вывернуть три винта крепления колесного тормозного барабана к ступице колеса и снять его;

- закрепить поршни колесного цилиндра от выпадения (стянуть проволокой);

- вынуть конец стягивающей пружины из отверстия колодки с помощью тонкой отвертки;

- отвернуть контргайки опорных пальцев колодок со стороны тормозного щита, снять опорные пальцы, эксцентриковые шайбы, пластину;

- снять тормозные колодки, резиновые защитные чехлы, нажимные сухари с концов корпуса колесного цилиндра. Вывернуть из корпуса цилиндра перепускной клапан, извлечь поршни, манжеты, разжимную пружину.

Внимание! Фрикционная накладка задней колодки короче, чем у передней. Помнить, что колесные тормозные цилиндры гидроприводов

тормозных механизмов (см. рис. 5.2) передних и задних колес различаются только размерами.

4. Собрать колесный тормозной механизм автомобиля ГАЗ-53А, соблюдая последовательность выполнения операций, обратную разборке. Опорные пальцы устанавливать метками внутрь.

5. Выполнить полную регулировку колесного тормозного механизма автомобиля ГАЗ-53А следующим образом:

- вращая тормозной барабан по ходу движения автомобиля повернуть опорный палец передней колодки против часовой стрелки до взаимного касания колодки и тормозного барабана, после чего палец поворачивать в обратную сторону до наступления момента свободного вращения тормозного барабана;

- повернуть опорный палец задней колодки по часовой стрелке, выполняя те же операции, что и при регулировке передней колодки. Опорные пальцы передней и задней колодок должны быть повернуты на одинаковый угол;

Внимание! При регулировке тормозного механизма задних колес и повороте опорного пальца задней колодки барабан необходимо вращать против хода движения автомобиля.

- поворачивая подпружиненные болты регулировочных эксцентриков, выполнить частичную регулировку тормозного механизма (при вращении тормозного барабана), подводя накладки колодок к барабану для обеспечения минимального зазора между ними и выполняя такие же операции, как и при полной регулировке.

6. Порядок разборки главного тормозного цилиндра гидропривода тормозного механизма автомобиля ГАЗ-53А.

- зажать в тиски главный тормозной цилиндр;

- снять защитный чехол толкателя, предварительно сняв отверткой кольца крепления чехла;

- извлечь из картера главного тормозного цилиндра со стороны толкателя стопорное кольцо, упорную шайбу, поршень с пластинчатым клапаном, манжету, пружину, перепускной и обратный клапаны в сборе;

- вывернуть болты крепления крышки к картеру главного тормозного цилиндра.

Внимание! Прочистить перепускное и компенсационное отверстия в нижней части бачка.

7. Собрать главный тормозной цилиндр гидропривода тормозного механизма автомобиля ГАЗ-53А, соблюдая последовательность операций, обратную разборке.

8. Порядок разборки гидровакуумного усилителя тормозной системы автомобиля ГАЗ-53А

- зажать гидровакуумный усилитель в тисках за корпус цилиндра усилителя;

- отсоединить резиновый шланг от воздушной камеры усилителя, затем отвернуть его вместе со штуцером от корпуса клапана управления;

-отметить положение вакуумной камеры относительно цилиндра усилителя;

-разъединить хомуты вакуумно-воздушной камеры и снять их;

-отвернуть гайку штока цилиндра усилителя, придерживая резиновую диафрагму рукой, снять со штока пружинную шайбу, малую тарелку, диафрагму с упорной тарелкой, пружину, резиновое кольцо с шайбой штока;

-отвернуть гайки крепления цилиндра к корпусу вакуумной камеры и снять ее вместе с картонной прокладкой и уплотнительным кольцом;

-отвернуть торцовую пробку цилиндра усилителя вместе с уплотнительной (медной) шайбой и извлечь из цилиндра шток в сборе с поршнем;

-вывернуть из-цилиндра усилителя гайку уплотнительного корпуса и извлечь уплотнительный корпус и упорную шайбу;

-отвернуть болты крепления крышки, а затем корпуса клапана управления, снять его с цилиндра, вынуть клапан управления из цилиндра усилителя.

9. Собрать гидровакуумный усилитель тормозной системы автомобиля ГАЗ-53А, соблюдая последовательность операций, обратную разборке.

-отсоединить вилку тяги привода от рычага разжимного механизма;

вывернуть болты крепления тормозного барабана, снять его;

-отсоединить от тормозных колодок стягивающие пружины и снять колодки;

-снять регулировочный механизм, предварительно вывернув болты крепления. -вывернуть из корпуса регулировочный винт и извлечь плавающие опоры тормозных колодок;

-снять разжимной механизм, предварительно вывернув болты его крепления к тормозному щиту. Извлечь из корпуса разжимной стержень с шариками и толкателем.

10. Собрать стояночный тормоз автомобиля ГАЗ-53А (или ГАЗ-53-12), выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

11. Выполнить регулировку стояночного тормоза автомобиля ГАЗ-53А следующим образом:

-поставить рычаг тормоза в крайнее переднее положение;

-завернуть регулировочный винт так, чтобы от усилия рук тормозной барабан не проворачивался;

-отвернуть контргайку регулировочной вилки тяги привода стояночного тормоза;

-расшплинтовать палец вилки и вынуть его;

-отрегулировать длину тяги привода регулировочной вилкой до упора рычага разжимного механизма в разжимном стержне, выбрав все зазоры в соединении;

-увеличить длину тяги привода, отвернув регулировочную вилку на один-два оборота до совпадения отверстия в вилке с отверстием в рычаге;

-поставить палец головкой вверх и зашплинтовать;

-затянуть контргайку;

-отвернуть регулировочный винт на столько, чтобы барабан свободно вращался, а при приложении усилия 600 Н на рукоятку рычага защелка должна перемещаться на три-четыре зуба сектора.

12. Изучить тормозную систему автомобиля ЗИЛ-130 в том числе колесный тормозной механизм, его регулировку, стояночный тормоз и др.

13. Разобрать колесный тормозной механизм автомобиля ЗИЛ-130 следующим образом:

- снять ступицу колеса вместе с тормозным барабаном;
- отсоединить стягивающие пружины от колодок при помощи длинного стержня;

- отвернуть гайки крепления эксцентриковых осей тормозных колодок, снять фиксирующие скобы и серьги, извлечь эксцентриковые оси и снять колодки.

- Продефектировать снятые детали.

14. Собрать колесный тормозной механизм автомобиля ЗИЛ-130, соблюдая последовательность операций, обратную разборке.

15. Разобрать тормозную камеру, в частности:

- снять крышку и диафрагму;
- ослабить контргайку, отсоединить вилку штока от регулировочного рычага и вывернуть ее и контргайку;

- извлечь из корпуса камеры шток с пружинами и опорным диском.

- Продефектировать детали и далее собрать тормозную камеру автомобиля ЗИЛ-130, выполняя операции в порядке, обратном разборке.

16. Выполнить полную регулировку тормозного механизма автомобиля ЗИЛ-130. Перед регулировкой проверить и устранить осевой люфт подшипников ступиц колес. Тормоза при регулировке должны быть холодными. Полная регулировка тормозного механизма проводится в следующем порядке:

- ослабить гайки крепления осей колодок и сблизить эксцентрики, повернув их метками одну к другой;

- отпустить гайки болтов крепления кронштейна разжимного кулака, а на заднем мосту отпустить также болты крепления кронштейна разжимного кулака к картеру моста, предварительно сняв шиты;

- вынуть палец штока тормозной камеры и, нажав на регулировочный рычаг в сторону хода штока тормозной камеры при торможении, прижать колодки к тормозному барабану;

- поворачивая эксцентрики в одну и в другую стороны, сцентрировать колодки, обеспечив плотное прилегание их к тормозному барабану. Проверять зазор щупом через окно в переднем тормозном барабане на расстоянии 20...30 мм от наружных концов накладок. На задних тормозах проверку выполнять удобнее со стороны заднего моста — щуп 0,1 мм не должен проходить вдоль всей ширины накладки;

- не отпуская регулировочного рычага и удерживая эксцентриковые оси от проворачивания, надежно затянуть гайки осей и болтов крепления кронштейна разжимного кулака к опорному диску тормоза. У тормозов

заднего моста затянуть болты крепления кронштейна разжимного кулака к картеру заднего моста;

- отпустить регулировочный рычаг и присоединить шток тормозной камеры.

17. Для проведения частичной регулировки тормозного механизма автомобиля ЗИЛ-130 выполнить следующее:

- проверить регулировочный болт регулировочного рычага так, чтобы ход штока тормозной камеры был в пределах 15... 25 мм для передних тормозов и 20...30 мм для задних;

- проверить, как вращаются тормозные барабаны (должны вращаться свободно, равномерно, без касаний колодок). Щупом проверить зазоры между тормозным барабаном и колодками (должны быть зазоры: 0,4 мм у разжимного кулака и 0,1...0,2 мм у осей колодок).

18. Ознакомиться с устройством стояночной тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130.

- отсоединить тягу привода от регулировочного рычага разжимного кулака;

- отвернуть гайку крепления фланца ведомого вала коробки передач и при помощи съемника снять фланец вместе с тормозным барабаном;

- снять стяжные пружины тормозных колодок;

- выбить скобу из паза оси тормозных колодок;

- вывернуть два болта крепления тормозных колодок к кронштейну и тормозному диску вместе с распорными втулками и плоскими шайбами;

- снять тормозные колодки.

- Продефектировать снятые детали и собрать их, проводя операции в последовательности, обратной разборке.

19. Произвести регулировку стояночного тормоза автомобиля ЗИЛ-130 следующим образом:

- отсоединить резьбовую вилку тяги привода;

- отвести рычаг в крайнее переднее положение до упора в распорную втулку;

- изменяя длину тяги привода резьбовой вилкой, добиться такого положения, чтобы после присоединения тяги к рычагу полное затормаживание происходило при перемещении стопорной защелки на три-четыре зуба сектора и чтобы при перемещении рычага вперед барабан свободно вращался;

- если укороченная до предела тяга не обеспечивает затормаживания при перемещении стопорной защелки более чем на четыре зуба, то нужно перенести палец крепления регулировочной тяги на следующее отверстие регулировочного рычага разжимного кулака;

- затянуть корончатую гайку крепления пальца и, зашплинтовав ее, затянуть контргайку резьбовой вилки.

Внимание! На автомобилях ЗИЛ-130, работающих с прицепами, регулировку стояночного тормоза необходимо проводить до перемещения планки на 5—6 зубьев, чтобы падение давления воздуха в магистрали

управления тормозами прицепа происходило раньше, чем затормаживание ручного тормоза.

20. Изучить устройство комбинированного (двухсекционного) тормозного крана автомобиля ЗИЛ-130, определить места регулировки тормозного крана, рассмотреть взаимодействие деталей на разрезе агрегата.

В тормозном кране регулируется следующее:

- давление воздуха в секции, управляющей тормозами прицепа, — должно быть в пределах 0,48...0,53 МПа. При наворачивании направляющей гайки штока давление повышается;

- ход впускного клапана — должен быть в пределах 2,5... 3,0 мм. При полном ходе рычага тормозного крана проверяется глубиномером штангенциркуля через отверстие отсоединенного штуцера подвода воздуха к секции;

- ход штока верхней секции — 5 мм. Регулируется винтом упора.

21. Изучить устройство регулятора давления и регулировку срабатывания предохранительного клапана пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-130. Необходимо знать, как и чем можно регулировать давление в системе, т.е. уяснить следующее:

- включение компрессора в работу должно происходить при давлении 0,56...0,60 МПа. Регулировка проводится изменением числа медных шайб под штуцером регулятора;

- выключение компрессора и перевод его на холостой ход при давлении 0,70...0,74 МПа осуществляются колпачком регулятора (при заворачивании — давление возрастает, при отворачивании — снижается);

- предохранительный клапан регулируется на давление 0,90...0,95 МПа регулировочным винтом клапана и фиксируется контргайкой. Клапан установлен на переднем правом ресивере.

22. Изучить устройство компрессора пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-130

Разобрать компрессор тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130, для чего выполнить следующее:

- отсоединить патрубки системы охлаждения, воздушные патрубки, -маслопроводы, воздушный фильтр;

- снять регулятор давления;

- отвернуть гайки крепления головки блока цилиндров и снять ее;

- провести дефектацию деталей, очистить поршни, клапаны седел, пружин, плунжеров разгрузочного устройства;

- клапаны, не обеспечивающие герметичности, притереть к седлам, изношенные или поврежденные клапаны заменить новыми, также притереть их к седлам для получения непрерывного кольцевого контакта при проверке «на краску»;

проверить состояние уплотнительных колец плунжеров разгрузочного устройства. При необходимости заменить кольцо, для чего снять патрубков подвода воздуха, вынуть пружину и коромысло, поднять гнездо штока вверх

и снять его вместе со штоком, вынуть плунжер из своего гнезда крючком из проволоки, введя его в отверстие 0 2,5 мм в торце плунжера;

перед установкой плунжеров с уплотнительными кольцами смазать их моторным маслом.

23. Собрать компрессор тормозной системы грузового автомобиля ЗИЛ-130, выполняя операции в последовательности, обратной разборке. Затянуть гайки шпилек, крепящих головку блока цилиндров, в два приема по диагонали, начиная со средних гаек.

24. Изучить устройство тормозной системы автомобиля КамАЗ-5320 (использовать учебные плакаты и схему пневматического тормозного привода автомобилей семейства КамАЗ). Найти отличия от аналогичных агрегатов автомобиля ЗИЛ-130.

25. Изучить тормозной механизм автомобиля КамАЗ-5320. Помнить, что конструктивно он подобен тормозному механизму автомобиля ЗИЛ-130. Регулировка и регулировочные данные аналогичны. Все ремонтные и регулировочные работы тормозной системы выполняются специальными инструментами и приспособлениями в условиях мастерской.

26. Снять тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором следующим образом:

- затормозить автомобиль стояночным тормозом;
- вывернуть до упора болт механического растормаживания пружинного энергоаккумулятора. Убедиться при этом, что шток тормозной камеры втянут полностью;
- отсоединить подводящие трубопроводы, ослабить крепление тормозной камеры, отсоединить вилку штока от регулировочного рычага;
- снять тормозную камеру.

27. Выполнить дефектацию снятых деталей, после чего установить их на место, выполняя операции в порядке, обратном разборке.

28. На передних колесах автомобиля КамАЗ-5320 установлены пневмокамеры типа 24, а на задних - типа 20. Цифрами обозначена активная площадь мембран камер в дюймах.

Внимание! Разбирать энергоаккумулятор без специальных приспособлений запрещается.

Контрольные вопросы

1. В какой последовательности разбирают тормозной механизм автомобиля ГАЗ-53А?
2. Как извлечь из главного тормозного цилиндра сдвоенный впускной-выпускной клапан?
3. Каким должен быть свободный ход тормозной педали на автомобиле ГАЗ-53А и чем он регулируется?
4. Как проверить, что произошло открытие компенсационного отверстия в цилиндре при растормаживании?
5. Где в гидровакуумном усилителе должны быть установлены уплотнения?

6. Каков порядок затягивания гаек крепления головки компрессора автомобиля ЗИЛ-130?

7. Каков порядок полной регулировки тормозного механизма автомобилей ЗИЛ-130 и КамАЗ-5320?

8. Каков порядок регулировки стояночного тормоза автомобилей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А?

9. Какие операции необходимо выполнить для снятия с заднего колеса автомобиля КамАЗ-5320 тормозной камеры типа 20?

Ссылки на источники: [3,4].

Практическая работа №15 Практическое изучение устройства и работы систем помощи водителю.

Количество часов на выполнение: 4 часа.

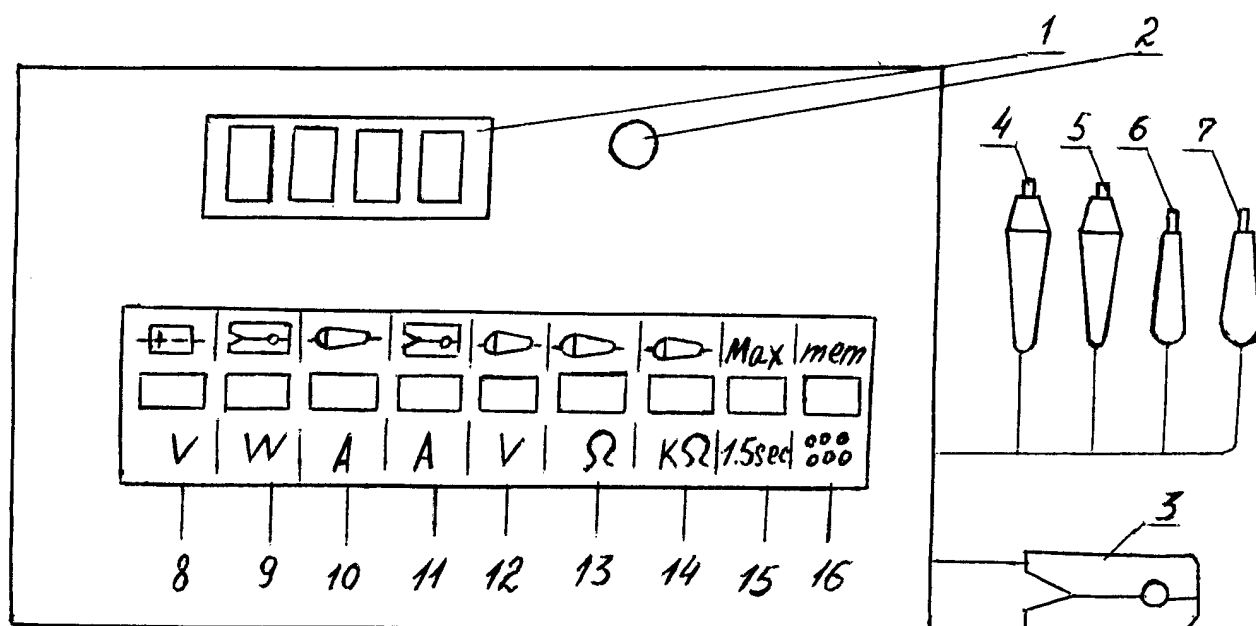
Цель: изучить технологию диагностирования аккумуляторной батареи, стартера, генератора, регулятора напряжения.

Оборудование: цифровой блок мотор-тестера «ELKON – S300». Присоединительные зажимы.

Требования к оформлению отчетного материала: Лабораторная работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Лабораторная работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной лабораторной работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.



1- цифровой индикатор; 2 - потенциометр установки нуля; 3 - зажим измерения силы тока; 4 - зажим (красный) подключения к (+) клемме аккумулятора; 5 - зажим (черный) подключения к (-) клемме аккумулятора; 6 - зажим (красный) подключения к проводу возбуждения генератора; 7 - зажим (черный) подключения к регулятору напряжения; 8-16 - кнопки выбора режима работы.

1. Подготовка мотор-тестера «*ELKON – S300*» к работе:

- подключить зажим (4) к (+) клемме аккумулятора, зажим 5 к (-) клемме аккумулятора;
- поместить зажим (3) на провод зарядки;
- с регулятора напряжения снять провод возбуждения генератора;
- зажим (6) (красный) подключить к проводу, ведущему к генератору;
- зажим (7) (черный) подключить к регулятору напряжения;
- подключить мотор-тестер к сети 220 В;
- нажать кнопку включения мотор-тестера;
- потенциометром (2) установить нули на индикаторе.

2. Технология диагностирования приборов

2.1. Испытание аккумулятора:

- нажать кнопку (8);
- определить по индикатору напряжение состояния покоя - занести в табл. 1;
- включить на автомобиле потребители тока;
- зафиксировать рабочее напряжение - занести в табл. 1;
- нажать кнопку (16);
- включить на 5-10 сек. стартер и одновременно на 1,5 сек. нажать кнопку (15);
- зафиксировать пусковое напряжение - занести в табл. 1.

2.2. Испытание генератора переменного тока:

- нажать кнопку (11);
- включить зажигание;
- зафиксировать силу тока предварительного возбуждения - занести в табл. 1;
- запустить двигатель;
- нажать кнопку (16);
- разогнать двигатель до частоты вращения коленчатого вала, равной половине максимальной, и одновременно на 1,5 сек. нажать кнопку (15);
- зафиксировать максимальную силу тока - занести в табл. 1.

Если при максимальной силе тока в последней цифре индикатора появляется горизонтальная светящаяся полоска, то может быть:

- закорачивание или обрыв диода;
- закорачивание или обрыв фазовой обмотки.
- нажать кнопки (9) и (15) на 1,5 сек.
- зафиксировать максимальную мощность, вырабатываемую генератором, занести в табл. 1.
- нажать кнопки 10 и 15 на 1,5 сек.

- зафиксировать максимальную силу тока возбуждения, занести в табл. 1.

2.3. Испытание регулятора напряжения (с генератором переменного тока):

- запустить двигатель.
- нажать кнопку (8).
- разогнать двигатель до половины максимальной частоты вращения.

При установлении постоянного напряжения, нажать кнопку (16).

Зафиксировать отрегулированное напряжение (при силе тока 2-10 А), занести в табл. 1.

Напряжение на клеммах аккумулятора, заряженного должным образом, за короткое время достигает 14,2В. Если напряжение не достигает 14,2 В за 20-30 сек., то:

- регулятор напряжения неисправен или неправильно отрегулирован;
- аккумулятор разряжен, но находится в хорошем состоянии;
- аккумулятор неисправен, например, замыкание по ячейкам;
- нажать кнопку (11) и включить такие потребители, чтобы сила тока была $(0,4-0,8) I_{\max}$;
- нажать кнопку (8);
- при установлении постоянного напряжения нажать кнопку (16);
- зафиксировать напряжение (при силе тока $(0,4-0,8) I_{\max}$).

Если напряжение не соответствует $(13,6 \pm 0,4)$ В, то проверить состояние контактов регулятора;

- изменить натяжение крышки регулятора;
- проверить воздушные зазоры.

2.4. Испытание стартера:

- зажим (4) установить на пусковой кабель;
- нажать кнопки (11) и (16);
- включить стартер и нажать на 1,5 сек. кнопку (16);
- зафиксировать силу тока, занести в табл. 1;
- нажать кнопки (9) и (16);
- включить стартер и нажать кнопку (15);
- зафиксировать мощность стартера, занести в табл. 1.

№ п/п	Измеряемый параметр	Ед. изм.	Нормативное значение параметра	Фактическое значение параметра	Примечание
1	Аккумулятор: Напряжение покоя Рабочее напряжение Пусковое напряжение	В В В	$12,4 \pm 0,4$ 12,6 9		
2	Генератор переменного тока:				

	Сила тока предварительного возбуждения Максимальная сила тока, отдаваемая генератором Максимальная мощность генератора Максимальная сила тока возбуждения	A A N A	[1, с159]		
3	Регулятор напряжения: Напряжение при токе 210А Напряжение при токе (0,4 – 0,8) I _{max}	B B	14,2±0,3 13,6±0,4		
4	Стартер: Сила тока Мощность	A W	[1, с161]		

Контрольные вопросы:

1. Назовите диагностические параметры: аккумуляторных батарей; генераторов переменного тока; регуляторов напряжения, применяемых с генераторами переменного тока; регуляторов напряжения, применяемых с генераторами постоянного тока; стартеров.

2. Возможные неисправности генератора, аккумулятора, регулятора, регулятора напряжения, стартера.

Ссылки на источники: [2,3].

Практическая работа №16 Практическое изучение устройства и работы аккумуляторных батарей и генераторных установок

Количество часов на выполнение: 4 часа.

Цель работы: Изучить конструкцию и принцип работы генераторов постоянного и переменного тока.

Оборудование: Генератор постоянного тока Г-222, Г-108-м, Генератор переменного тока 5102.3771, 3202.3771, 9402.3701 набор инструмента, приложение, литература.

Порядок выполнения работы: 1. Произвести частичную разборку генераторов, изучить конструкцию. 2. Изучить назначение элементов конструкции генераторов. 3. Изучить маркировку генераторов, регулятора напряжения. 4. Изучить принцип работы генераторов. 5. Изучить конструктивные отличия генераторов. 6. Оформить работу.

Содержание работы:

1. Написать классификацию генераторов в зависимости от их конструктивных особенностей.
2. Перечислить основные характеристики генераторов.
3. Расписать маркировку генераторов и занести в таблицу № 1. В приложении.
4. Перечислить элементы конструкций генераторов, занести в таблицу № 2.(пример в приложении).
5. Описать принцип работы генераторов постоянного и переменного тока.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Вводная часть.

Генератор вырабатывает электрический ток, необходимый для питания всех приборов электрооборудования автомобиля, а также для заряда аккумуляторной батареи.

Генератор – это машина, превращающая часть механической энергии работающего двигателя в электрическую. На автомобилях применяются трехфазные генераторы переменного тока с вращающейся обмоткой возбуждения и встроенными выпрямителями. Часто в конструкцию генератора входит и регулятор напряжения.

Устройство генератора переменного тока. Автомобильный генератор состоит из следующих основных деталей

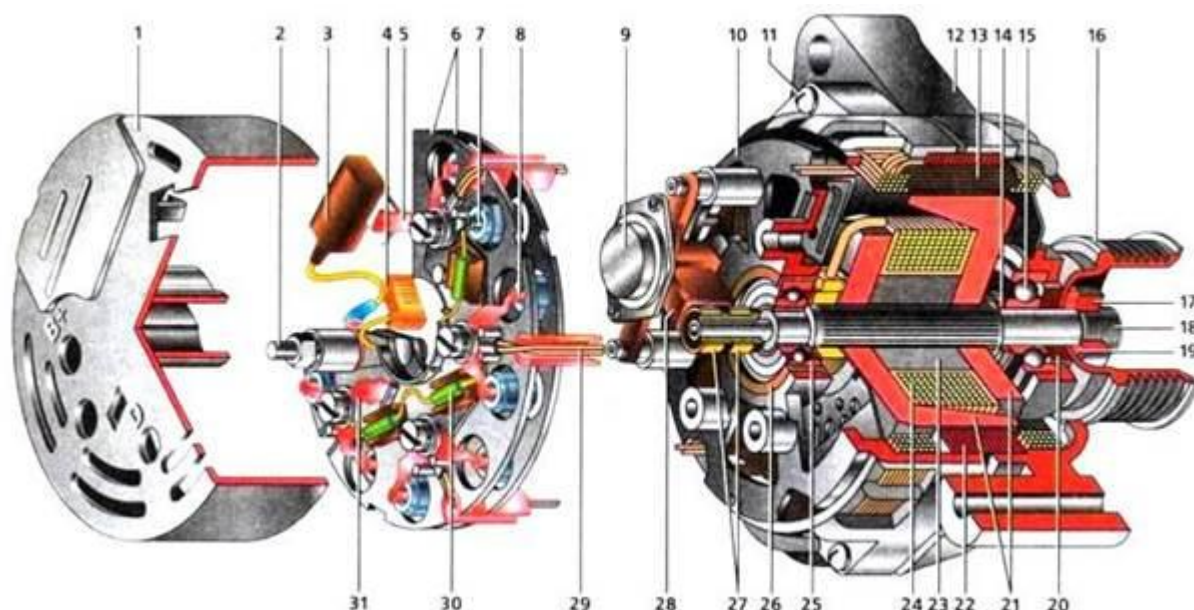


Рис. 1 Устройство генератора: 1 – кожух; 2 – вывод «В+» для подключения потребителей; 3 – конденсатор; 4– наконечник провода для подсоединения к

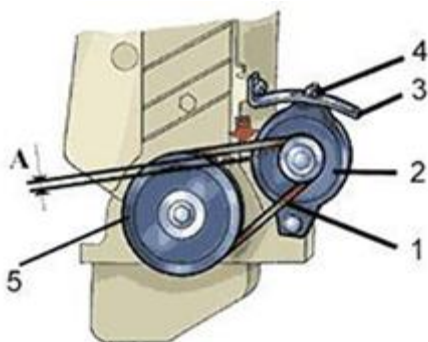
выводу регулятора напряжения; 5 – вы-вод «W»; 6 – пластины выпрямительного блока; 7, 8 – диоды выпрямительного блока; 9 – регулятор напряжения; 10 – задняя крышка; 11 – стяжной винт; 12 – передняя крышка; 13 – обмотка статора; 14 – дистанционное кольцо; 15 – передний подшипник вала ротора; 16 – шкив; 17 – гайка; 18 – вал рото-ра; 19 – пружинная шайба; 20 – упорная втулка; 21 – клювообразные полюсные наконечники ротора; 22 – сердечник статора; 23 – втулка; 24 – обмотка ротора; 25 – задний подшипник ротора; 26 – втулка подшипника; 27 – контактные кольца; 28 – щеткодержатель; 29 – выводы обмотки статора; 30 – дополнительный диод; 31 – вывод «D» (общий вывод дополнительных диодов)

- ротора, имеющего вал с шариковыми подшипниками, обмотку возбуждения и клювообразные полюса;
- щеток и контактных колец, посредством которых постоянный ток подается к обмотке возбуждения;
- статора с трехфазной обмоткой, выполненной в виде отдельных катушек, насаженных на зубцы статора;
- передней и задней крышек генератора, которые имеют кронштейны для крепления генератора к двигателю;
- стяжных болтов, соединяющих в единый корпус статор и крышки;
- выпрямительного блока, установленного в задней крышке;
- вентилятора для охлаждения обмоток и шкива привода генератора, установленных на выступающем конце вала ротора.

На вал ротора напрессованы клювообразные полюсы из электротехнической стали – вместе с валом они образуют своеобразный сердечник электромагнита. Между полюсами помещена обмотка возбуждения. Ее концы выведены через отверстия в полюсе и припаяны к контактным кольцам. Питание к кольцам подведено через угольные щетки. На валу ротора обязательно закреплена крыльчатка охлаждения генератора; в некоторых конструкциях она объединена со шкивом привода генератора.

Статор имеет следующую конструкцию. Основа корпуса – это набор из тонких пластин электротехнической стали, связанных сваркой. На внутренней стороне корпуса пазы, в которые уложена трехфазная обмотка.

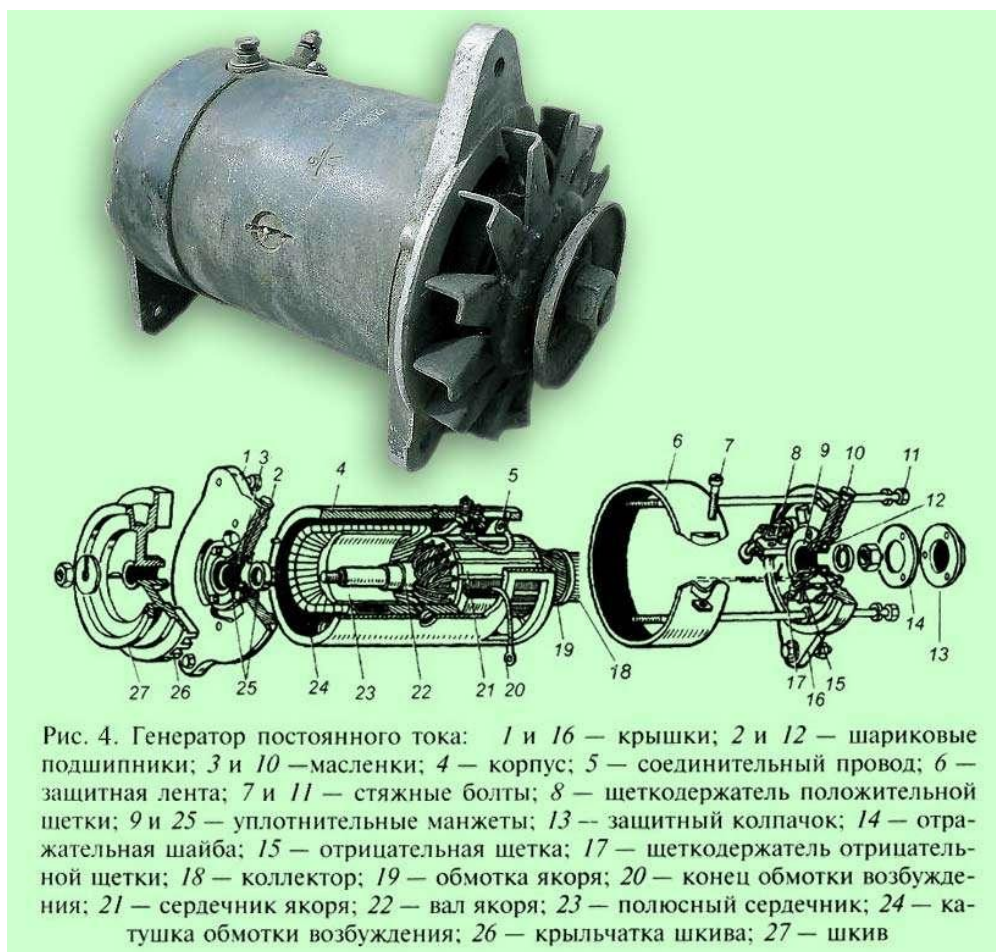
Обмотка изолированная. В каждой фазной обмотке шесть катушек, которые соединены в «звезду»



Привод генератора: 1 – ремень привода генератора; 2 – генератор; 3 – натяжная планка; 4 – гайка; 5 – шкив коленчатого вала; А – прогиб ремня

Генератор включен в электрическую цепь автомобиля параллельно аккумуляторной батарее. Поэтому питать потребителей и заряжать батарею генератор будет только в том случае, если вырабатываемое им напряжение превысит напряжение аккумуляторной батареи. А произойдет это тогда, когда двигатель автомобиля начнет работать на оборотах выше холостых, так как напряжение, вырабатываемое генератором, зависит от скорости вращения его ротора. Однако по мере увеличения частоты вращения ротора генератора вырабатываемое им напряжение может превысить требуемое. Для поддержания в сети постоянного напряжения, вырабатываемого генератором, независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя и для защиты генератора от перегрузок служит регулятор напряжения (*реле-регулятор*). *Регулятор напряжения* поддерживает заданное напряжение генератора независимо от изменения частоты вращения вала, нагрузки генератора и изменения температуры.

Генератор постоянного тока



Приложение

Обозначения	Г-108-м	5102.3771
Цифры, буквы (что означают)		

Элементы конструкции	Г-108-м	5102.3771
1.Корпус статора	есть	есть
2.Ротор	есть	есть
3.Коллекторный узел	есть	нет

4.		
5.		

Контрольные вопросы:

1. В каком году, впервые генератор был установлен на автомобиль.
2. Какова была мощность такого генератора.
3. На каком этапе автомобильной истории генератор постоянного тока уступил место генератору переменного тока.
4. Преимущества генератора переменного тока над генератором постоянного тока.
5. Недостатки генератора постоянного тока в сравнении с генератором переменного тока.
6. Как называется прибор, контролирующий напряжение фазных обмоток генератора и где он может находиться в зависимости от конструкции.
7. Для чего используется двухполупериодный выпрямитель.
8. Что такое положительный баланс электроэнергии и как его рассчитывают.
9. Какие параметры влияют на значение напряжения генератора.
10. Что такое пульсация тока генератора постоянного тока и каким способом её можно снизить до минимума.

Практическая работа №17 Практическое изучение устройства и работы систем зажигания и стартера

Количество часов на выполнение: 6 часа.

Тема: Изучение устройства стартера; диагностика, дефектовка стартера.

Цель работы: Изучение устройства стартеров. Проведение разборочно-сборочных работ. Диагностика стартера. Дефектовка и сортировка деталей стартера.

Оборудование и инструменты: стартер, АКБ (пуско-зарядное устройство), комплект соединительных проводов сечением не менее 16 см. кв., мультиметр, набор инструмента, автомобиль (ГАЗ-31029).

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство, назначение и принцип действия стартера?
2. Признаки, причины и методы устранения неисправностей стартера?
3. Методы и средства для проверки и диагностики стартера?
4. Мероприятия по обслуживанию системы пуска (крепежные, контрольно-осмотровые, регулировочные, смазочные работы)?
5. Дефекты основных деталей стартера?

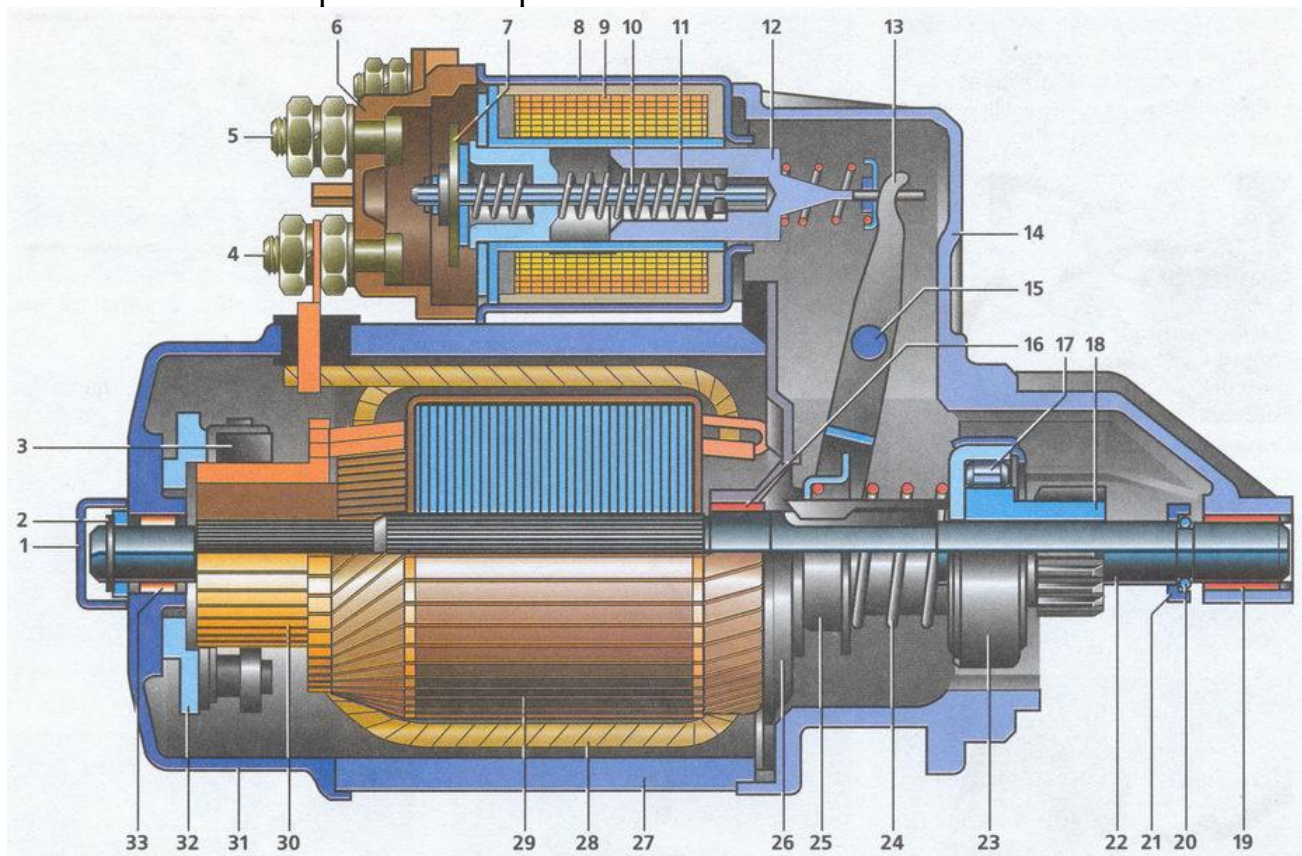
Задания (см. приложение № 5)

1. Изучить устройство стартера.
2. Провести разборку, сборку, дефектовку и сортировку деталей стартера.

3. Провести диагностику элементов стартера.
4. Провести обслуживание системы пуска.
5. Оформить отчет

Отчет должен содержать следующие разделы:

- наименование работы;
- цель работы;
- ответ на контрольные вопросы.



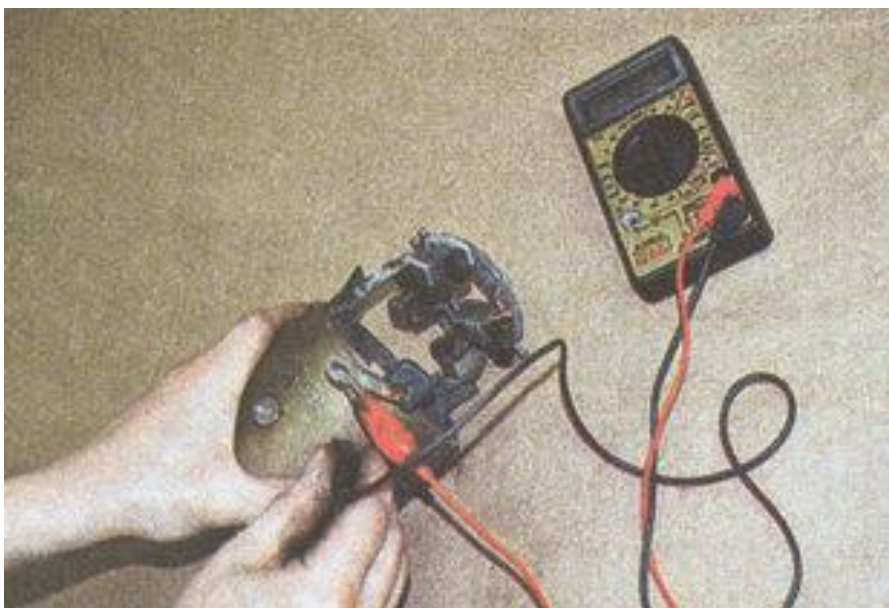
1 — защитный колпак; 2 — шайба запорная; 3 — щетка; 4, 5 — выводы; 6 — крышка тягового реле; 7 — контактная пластина; 8 — тяговое реле стартера; 9 — обмотка реле; 10 — шток; 11 — возвратная пружина; 12 — сердечник; 13 — рычаг; 14 — передняя крышка стартера; 15 — ось рычага; 16, 19 и 33 — втулки; 17 — ролик; 18 — ведущая (приводная) шестерня; 20 — кольцо пружинное; 21 — втулка упорная; 22 — вал; 23 — обгонная муфта; 24 — пружина; 25 — полумуфта включения; 26 — опора промежуточная; 27 — статор; 28 — обмотка статора; 29 — якорь; 30 — коллектор; 31 — задняя крышка стартера; 32 — щеткодержатель

Рисунок 5.1 Устройство стартера

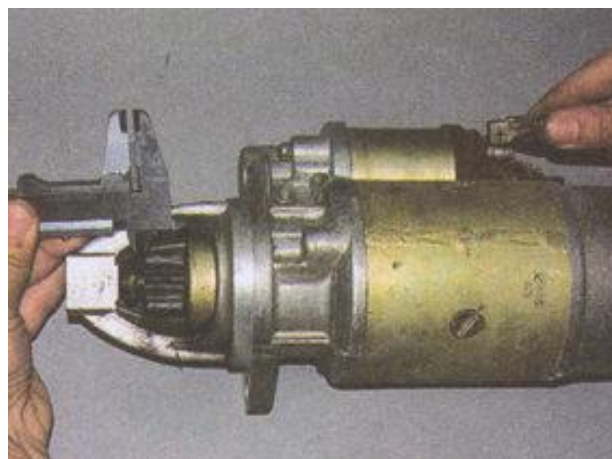
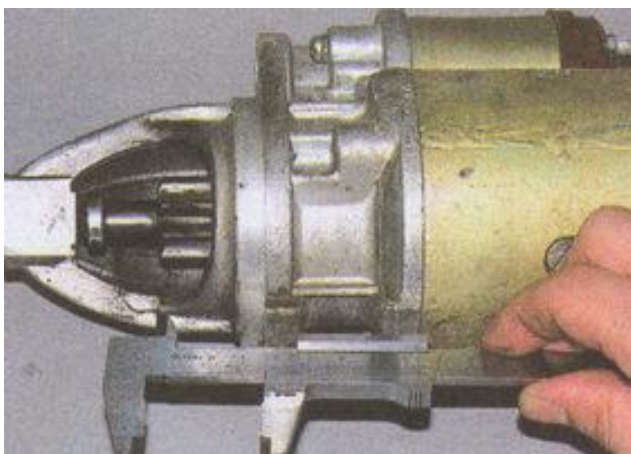
Технологический процесс ремонта стартера (на примере стартера 42.3708-10)

1. Снимаем стартер с автомобиля Волга ГАЗ 31105.
2. Ключом «на 13» отворачиваем гайку крепления наконечника провода к тяговому реле стартера и отсоединяем наконечник провода.
3. Отверткой отворачиваем два винта крепления тягового реле.
4. Снимаем тяговое реле стартера и вынимаем сердечник со штоком.
5. Отворачиваем два винта крепления задней крышки стартера.

6. Снимаем запорную шайбу задней крышки стартера и шайбу задней крышки стартера.
7. Ключом «на 10» отворачиваем две гайки крепления задней крышки стартера и снимаем заднюю крышку стартера.
8. Сдвигаем статор со шпилек.
9. Ключом «на 10» отворачиваем гайку и отверткой отворачиваем ось рычага.
10. Снимаем со шпилек изоляционные трубки.
11. Вынимаем якорь из передней крышки стартера.
12. Поставив вал якоря на деревянный брусок, через накидной ключ «на 13» сбиваем упорную втулку.
13. Поддев отверткой, снимаем пружинное кольцо.
14. Снимаем с якоря упорную втулку привод в сборе (бендикс) и промежуточную опору.
15. Омметром проверяем отсутствие замыкания обмоток статора на корпус стартера.
16. Дефекты обмоток якоря определяем визуально — места замыканий или пробоев на «массу» чернеют. Коллектор не должен иметь следов обгорания и сильного износа.
17. Собираем стартер в обратной последовательности, смазав втулки и детали привода тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201 или моторным маслом.
18. Упорную втулку надеваем на вал так, чтобы конусная проточка была обращена в сторону канавки под пружинное кольцо.
19. Затем ставим на место пружинное кольцо и напрессовываем на него втулку раздвижными пассатижами.
20. Собрав стартер штангенциркулем измеряем расстояние от торца шестерни привода до привалочной плоскости стартера, которое должно быть не более 21,5 мм.
21. Чтобы проверить полный вылет шестерни при включении стартера подаем на тяговое реле напряжение 12 В от аккумуляторной батареи («+» на вывод обмотки тягового реле стартера, а «-» — на корпус стартера) и штангенциркулем измеряем зазор между шестерней привода и упорной втулкой, который должен быть 4-5 мм.
22. Для регулировки зазора отворачиваем гайку оси рычага и шлицевой отверткой вращаем ось.
23. Повторно проверяем зазор. При необходимости повторяем регулировку, затягиваем гайку оси рычага и отсоединяем провода.



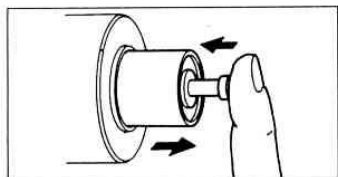
Проверка отсутствие замыкания обмоток статора на корпус стартера.



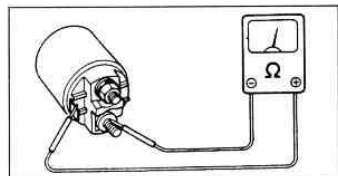
Проверка привода стартера.

Проверка тягового реле

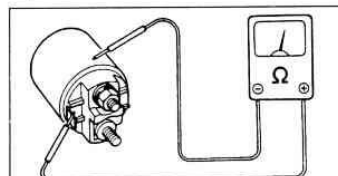
1. Нажмите на шток тягового реле и отпустите его. Шток должен немедленно вернуться обратно.



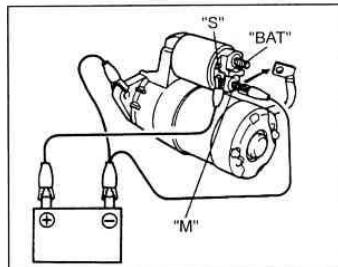
2. Проверка втягивающей обмотки. Проверьте наличие проводимости между выводами "S" и "M" тягового реле.



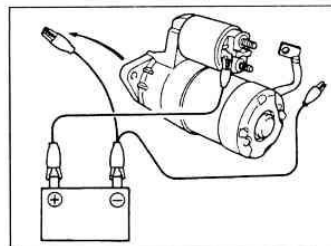
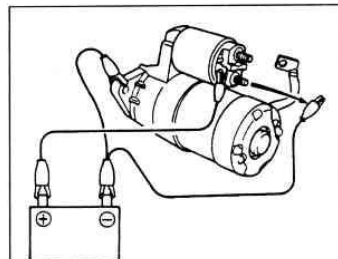
3. Проверка удерживающей обмотки. Проверьте наличие проводимости между выводом "S" и корпусом тягового реле.



Убедитесь, что шестерня выдвинулась наружу. Если ведущая шестерня не выдвинется, то замените тяговое реле в сборе.

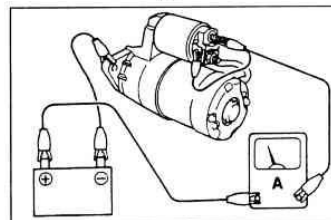


2. Проверка удерживающей обмотки. При подсоединении, выполненном, как указано в предыдущем пункте, и выдвинутой ведущей шестерне обгонной муфты отсоедините (-) провод от вывода "M". Убедитесь, что ведущая шестерня остается выдвинутой. Если ведущая шестерня возвращается внутрь, то замените тяговое реле в сборе.



4. Проверьте работу стартера без нагрузки.

а) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи и от амперметра к стартеру, как это указано на рисунке, а также подсоедините провод обмотки к выводу "M".



б) Проверьте, что якорь стартера вращается равномерно, и ведущая шестерня обгонной муфты выдвинута. Измерьте при помощи амперметра силу тока.

Номинальная сила тока
(при 11 В) 90А

Проверка статора

1. При помощи омметра убедитесь в наличии проводимости между клеммой провода и проводом щетки, как это указано на рисунке. В противном случае замените корпус стартера с обмоткой статора.



2. Убедитесь в отсутствии проводимости между обмоткой статора и корпусом. В противном случае замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.

**Проверка работы стартера**

1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.

а) Отсоедините провод обмотки от вывода "M".

б) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к выводам тягового реле, как это указано на рисунке.

3. Проверьте, возвращается ли ведущая шестерня.

Отсоедините (-) провод от корпуса тягового реле. Убедитесь, что ведущая шестерня обгонной муфты втянулась внутрь. Если ведущая шестерня обгонной муфты не втянулась, то замените тяговое реле в сборе.

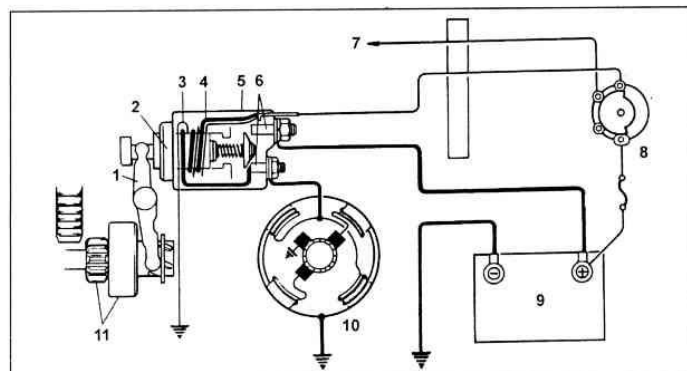


Схема системы запуска (стартер без редуктора). 1 - рычаг стартера, 2 - плунжер, 3 - удерживающая обмотка, 4 - втягивающая обмотка, 5 - тяговое реле, 6 - контакты тягового реле, 7 - к распределителю, 8 - замок зажигания, 9 - аккумуляторная батарея, 10 - электродвигатель стартера, 11 - обгонная муфта.

Проверка стартера.**Мероприятия технического обслуживания системы пуска.**

При ТО проверяют крепление стартера и проводов к зажимам тягового реле, реле включения и провода от зажима, реле к «массе». Подтягивают стяжные болты стартера. Снимают защитную ленту и проверяют состояние коллектора, щеток и их пружин, наличие пыли на крышке и щеткодержателях.

Пыль со щеткодержателей, крышки и коллектора удаляют сжатым воздухом. Замасленный или загрязненный коллектор протирают чистой тряпкой, слегка смоченной бензином.

При большой загрязненности крышки, щеток, коллектора, сильном износе щеток и для устранения других дефектов снимают стартер с двигателя.

В стартерах подшипники смазывают перед сборкой жидким моторным маслом.

При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации при очередном ТО-2 снимают стартер с двигателя и разбирают его для проверки состояния щеток и их пружин, коллектора, обмоток, деталей и узлов привода, подшипников, тягового реле. Для сохранения смазки в подшипниках не допускается промывать крышки керосином или бензином. После устранения дефектов стартер собирают, уделив особое внимание надежности крепления винтов опоры среднего подшипника. После сборки проверяют легкость вращения якоря и регулируют привод шестерни. Затем проверяют стартер на стендах Э-211, 532-И, КИ-968 и др.

Практическая работа №18 Практическое изучение устройства системы управления двигателем, контрольно-измерительных и осветительных приборов

Количество часов на выполнение: 6 часов.

Цель работы: Изучить устройства управления двигателем
Оборудование: Компьютерный сканер CARMAN SCAN II

Требования к оформлению отчетного материала: Лабораторная работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Лабораторная работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной лабораторной работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

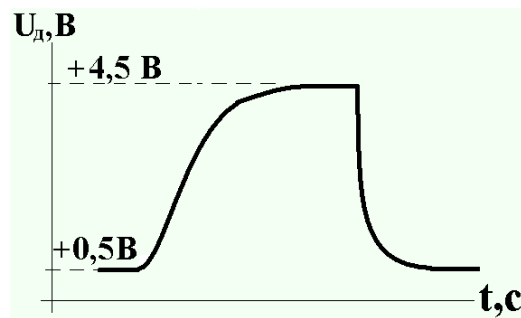
Теоретическая часть.

Вывод на экран с помощью кнопки GRPH графических отображений сигналов позволяет использовать сканер как оперативный осциллограф, подключенный только к одному диагностическому разъему. Рассмотрим примеры использования сканера для диагностирования датчиков типового инжекторного двигателя.

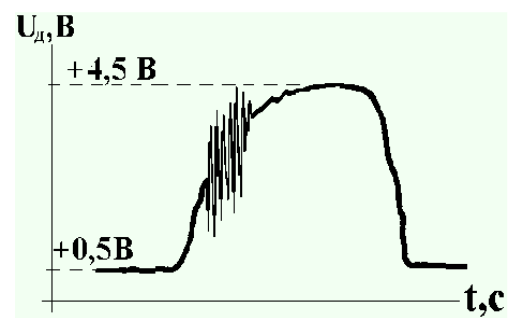
Датчик положения дроссельной заслонки (реохордного типа)

Дает сигнал блоку управления о «намерении водителя» увеличивать или уменьшать мощность двигателя. При исправном состоянии датчика напряжение на его выходе плавно меняется в диапазоне от 0,5В до 4,5В при повороте дроссельной заслонки от одного крайнего положения до другого. Неисправности датчика часто связаны с нарушением контакта

б).



а)



б)

Внешний вид сигнала датчика положения дроссельной заслонки:

а) датчик исправен; б) датчик неисправен

Внешне неисправность датчика положения дроссельной заслонки проявляется в виде провалов и рывков в работе двигателя при увеличении частоты его вращения, в неустойчивых оборотах холостого хода, потере мощности. Иногда аномальная работа датчика приводит к отсутствию режима торможения двигателем. Иногда данную неисправность система самодиагностики блока управления не обнаруживает и индикаторная лампа «Check engine» не загорается.

Датчик скорости автомобиля (Speed Sensor)

Позволяет получать информацию о скорости движения автомобиля в виде прямоугольного меандра который используется для работы электронного спидометра, одометра, а также систем управления (режимами холостого хода, принудительного холостого хода – торможение двигателем) двигателем.

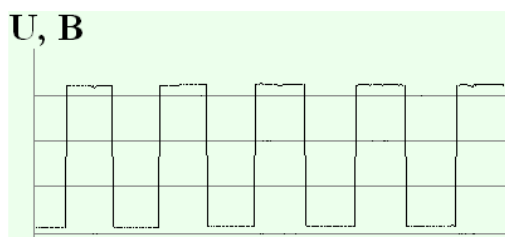
По своей физической сути датчик скорости, это датчик на эффекте Холла. Сигнал, получаемый ЭБУ с датчика скорости, импульсный и зависит от скорости движения автомобиля. На выходе датчика появляется напряжение, если в его зазоре между датчиком Холла и магнитом нет шторки экрана. Если шторка экрана появляется в зазоре, то напряжение на выходе датчика снижается почти до нуля. Сигнал датчика скорости можно получить в процессе дорожного теста, либо в процессе диагностирования автомобиля на стенде тяговых качеств.

Датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT)

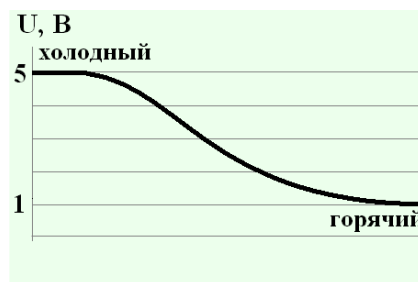
Вырабатывает на своем выходе напряжение величина которого прямо пропорциональна температуре охлаждающей жидкости. По величине выходного напряжения датчика компьютерный блок изменяет соотношение «воздух – топливо» управляя работой регулятора добавочного воздуха. Основой датчика является термистор с "отрицательным температурным коэффициентом", сопротивление которого при нагреве уменьшается. При высокой температуре 130°C охлаждающей жидкости сопротивление датчика низкое 70 Ом, а при низкой -40°C датчик имеет высокое сопротивление около 100 кОм. Блок управления питает датчик ECT напряжением 5 В, а температуру охлаждающей жидкости он рассчитывает по величине падения напряжения на датчике. На холодном двигателе напряжение на выходе датчика будет выше, а на горячем - ниже. Обычно напряжение на выходе

исправного датчика при низкой температуре находится на уровне 5В, а при прогревом двигателя – 1В.

Аналогичный сигнал имеет на своем выходе и датчик температуры (IAT) поступающего в двигатель воздуха.



а)



б)

Внешний вид сигнала: напряжения

а) на выходе датчика скорости автомобиля; б) на выходе датчиков температуры охлаждающей

жидкости двигателя (ECT) и температуры поступающего в двигатель воздуха (IAT)

Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости ECT приводит к затруднённому пуску холодного двигателя, необходимости дополнительного открытия дроссельной заслонки в режиме пуска и прогрева холодного двигателя.

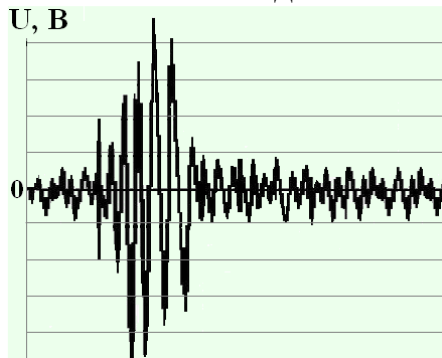
Пьезокристаллический датчик детонации (Knock Sensor)

Вырабатывает сигнал напряжения переменного тока) прямо-пропорциональный величине виброускорений, возникающих по причине детонации в надпоршневой полости двигателя. В процессе работы двигателя, его прогрева и повышения нагрузки, детонация увеличивается. Увеличивается и амплитуда виброускорений головки блока двигателя. Это приводит к увеличению амплитуды выходного сигнала датчика детонации. Электронный блок управления измеряет амплитуду сигнал датчика детонации в строго заданных положениях коленчатого вала («в окне обнаружения детонации»), и в соответствии с измеренным значением регулирует угол опережения зажигания. Это позволяет поддерживать наиболее выгодные с точки зрения мощности двигателя углы опережения зажигания, на грани детонации. Датчик детонации редко выходит из строя. Чаще нарушается коммутация проводов и соединений, идущих к этому датчику.

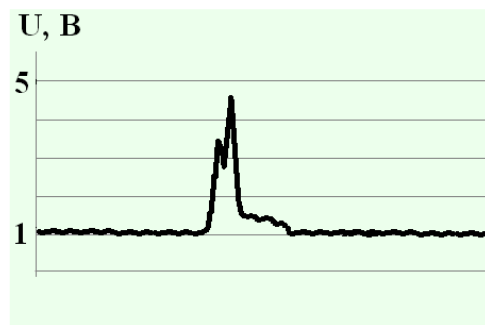
Термоанемометрический датчик массового расхода воздуха

Устанавливается во впускном трубопроводе двигателя между его воздушным фильтром и дроссельной заслонкой. Датчик формирует на своем выходе электрический сигнал, величина которого изменяется, в зависимости от массы поступающего в двигатель воздуха, в диапазоне от 1 до 5 В.

Внешний вид сигнала исправного датчика представлен



а)



б)

Внешний вид сигнала:

а) на выходе датчика детонации; б) на выходе датчика массового расхода воздуха (MAF)

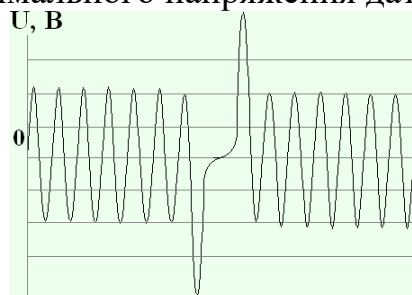
Выходное напряжение исправного датчика достигает своего максимального значения в момент резкого открытия дроссельной заслонки. В этот момент оно должно достигать уровня $4,3 \div 4,7$ В

При выходе из строя датчика массового расхода воздуха чаще всего двигатель глохнет, а система самодиагностики записывает ошибку в память блока управления и зажигает индикатор «Check engine». Отключение неисправного датчика массового расхода воздуха (посредством разъединения разъема) приводит к запуску двигателя в аварийном режиме. При этом частота вращения коленчатого вала ограничивается блоком управления двигателя на уровне 2000 об/мин, но это вполне позволяет самостоятельно доехать до станции технического обслуживания.

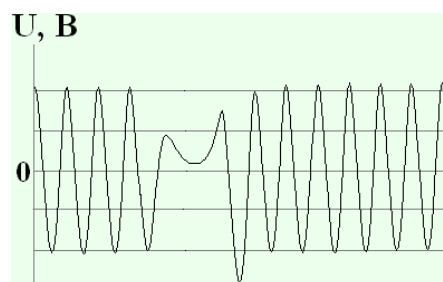
Датчик угла поворота коленчатого вала

Обеспечивает систему управления двигателем сигналами, позволяющими в любой момент времени определять угловое положение и частоту вращения его коленчатого вала. Сигналы этого датчика позволяют блоку управления обеспечивать синхронизацию подачи искры и топлива в цилиндры двигателя. Началом отсчета всех циклов двигателя является либо сигнал от отдельного датчика верхней мертвой точки двигателя, либо увеличенная (примерно на 30%) амплитуда сигнала от датчика угла поворота. Источником увеличения амплитуды являются отсутствие зубца на шкиве коленчатого вала двигателя.

При исправном датчике угла поворота коленчатого вала амплитуда его минимального напряжения обычно не снижается ниже 5В. Амплитуда максимального напряжения датчика может достигать уровня 60В.



а)



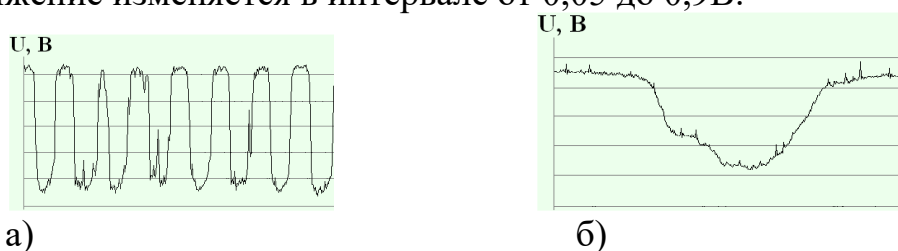
б)

Внешний вид сигнала на выходе датчика угла поворота коленчатого вала:

а) датчик исправный; б) датчик неисправный

Кислородный датчик (Лямбда-зонд)

Обеспечивает регулирование состава топливно-воздушной смеси поступающей в цилиндры двигателя. При изменении отношения воздуха к топливу изменяется напряжение на выходе датчика, которое поступает в компьютерный блок управления двигателем. Блок управления корректирует параметры топливно-воздушной смеси. Если датчик Лямбда-зонд и системы, регулирующие состав смеси в двигателе исправны то на его выходе датчика напряжение изменяется в интервале от 0,05 до 0,9В.



Внешний вид сигнала на выходе датчика кислорода:

а) датчик исправный; б) датчик неисправный

Если смесь богатая то напряжение на выходе кислородного датчика высокое. В этом случае блок управления уменьшает время открытого состояния инжекторов. Если топливно-воздушная смесь бедная (рис. 22 б), то напряжение на выходе кислородного датчика низкое и блок управления увеличивает время открытого состояния инжекторов двигателя.

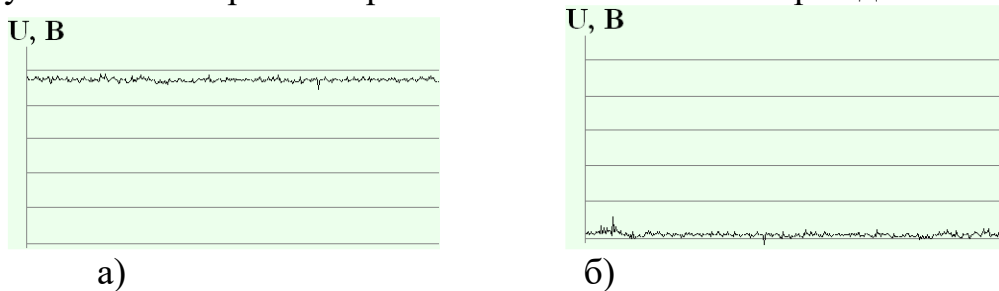


Рис. 22. Внешний вид сигнала на выходе датчика кислорода:

а) богатая смесь; б) бедная смесь

Из приведенных на рис. 22 графиков отчетливо видно, что датчик Лямбда-зонд в первом случае обнаружил богатую (рис. 22, а), а во втором случае (рис. 22, б) бедную смесь. Но система автоматического регулирования не выполнила свои функции, и состав смеси остался на прежних уровнях.

Датчик положения распределительного вала (CMP)

Дает сигнал начала отсчета фаз газораспределения и является опорным сигналом для их регулирования. Нормальный сигнал технически исправного датчика представлен на рис. 23. При нарушении технического состояния датчика двигатель начинает работать с повышенной подачей топлива, поскольку каждый инжектор срабатывает в два раза чаще обычного (один раз

за один оборот коленчатого вала). Учитывая добросовестную работу каталитических нейтрализаторов измерить увеличение токсичности отработавших газов газоанализатором крайне сложно.

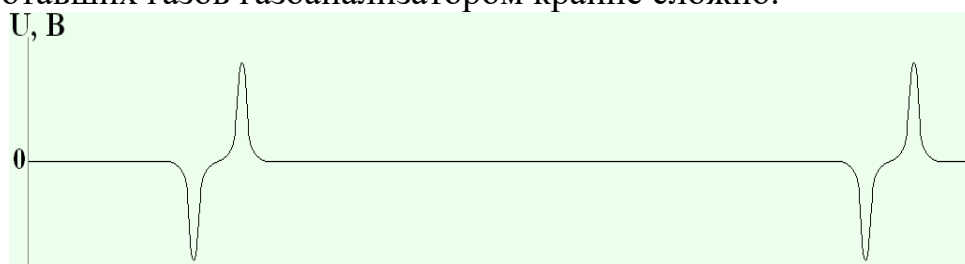


Рис. 23. Внешний вид сигнала на выходе датчика распределительного вала

Важными диагностическими признаками аномальной работы датчика могут являться сбои в работе системы самодиагностики и большой расход топлива. При этом нарушение технического состояния датчика без диагностического оборудования обнаружить очень сложно. Наличие диагностического сканера или осциллографа позволяет увидеть аномалии в графике его сигнала, в сравнении с сигналом технически исправного датчика (рис. 23).

Контрольные вопросы:

1. Перечислить датчики автомобильных электронных систем.
2. По какому принципу осуществляется их работа.
3. Способы диагностики технического состояния датчиков.

Ссылки на источники: [1].

Лабораторная работа №19

Изучение характеристик качества топлива(фракционный состав, содержание серы, кислот и щелочей, октанового и цетанового числа топлива)

Количество часов на выполнение: 6 часов

Цель: Научиться исследовать фракционный состав бензина.

Требования к оформлению отчетного материала: Лабораторная работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Лабораторная работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной лабораторной работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Бензины представляют собой смесь углеводородов, обладающих различной испаряемостью. Испаряемость бензина оценивается по температурным пределам его выкипания и по температурам выкипания его отдельных частей - фракций. Фракционный состав является главным показателем испаряемости автомобильного бензина. От фракционного состава бензина зависят легкость пуска двигателя, время его прогрева и

приемистость.

На приведена кривая разгонки бензина и указаны его основные фракции - пусковая, рабочая и концевая. Пусковую фракцию бензина составляют самые низкокипящие углеводороды (первые 10% объема дистиллята). В рабочую фракцию входят дистилляты от 10 до 90 % объема.

Температура начала перегонки и перегонки 10% бензина характеризуют пусковые свойства. Если в бензине недостаточно низкокипящих фракций, то при пуске холодного двигателя часть бензина не успевает испаряться и попадает в цилиндры в жидком состоянии. Горючая смесь оказывается переобедненной, она не воспламеняется от электрической искры и пуск двигателя становится невозможен. Жидкий бензин в цилиндрах смывает смазку, а в картере двигателя разжижает моторное масло.

Содержание низкокипящих углеводородов в современных автомобильных бензинах контролируется тремя показателями: температурой начала перегонки, температурой перегонки 10% бензина и давлением насыщенных паров .

В соответствии с действующими стандартами температура начала перегонки летних автомобильных бензинов должна быть не ниже 35⁰С, а 10% бензина должны перегоняться при температуре не выше 70⁰С. Температура начала перегонки зимних бензинов не нормируется, а в 10% бензина должно перегоняться при температуре не выше 55⁰С. Благодаря этому на летних бензинах обеспечивается пуск холодного двигателя при температуре окружающего воздуха выше -10⁰С, в летний период не образуется паровых пробок. Применяя зимние бензины, можно пустить холодный двигатель при температуре воздуха -26...-28⁰С. Появление паровых пробок при этих условиях практически исключено.

Температура перегонки 50% бензина, которая характеризует скорость прогрева и приемистость двигателя, нормируется для рабочей фракции (объем дистиллятов от 10 до 90%).

Прогрев двигателя длится от момента пуска до создания устойчивого режима работы. В конце прогрева на режиме холостого хода достигается почти полное испарение бензина во впускном трубопроводе . Чем легче фракционный состав и ниже температура перегонки 50% бензина, тем скорее прогревается двигатель. Бензин с низкой температурой перегонки 50% быстрее испаряется во впускном трубопроводе, наполнение цилиндра горючей смесью улучшается, мощность двигателя возрастает. При низкой температуре окружающего воздуха необходимо применять бензины с низкой температурой перегонки 50% топлива.

Приемистость - это свойство двигателя в прогретом состоянии под нагрузкой быстро переходить с малой частоты вращения к большей при резком открытии дроссельной заслонки.

Если испаряемость бензина хуже, а значит, выше температура перегонки 50% топлива, то образуется бедная смесь и время разгона автомобиля увеличивается.

Температура перегонки 50% летнего бензина должна быть не более

115⁰С, зимнего - не более 100⁰С. При таких температурах обеспечиваются быстрый прогрев и хорошая приемистость двигателя во время эксплуатации автомобиля.

Температуры перегонки 90% и конца кипения бензина характеризует полноту его испарения. Если в бензине содержится много высококипящих углеводородов, то условия работы двигателя аналогичны условиям пуска холодного двигателя на бензине с низкой температурой начала перегонки. Высококипящие углеводороды не испаряются во впускном трубопроводе двигателя и попадают в цилиндры в виде жидкости. Некоторая часть ее испаряется и сгорает, а оставшиеся часть стекает по стенкам цилиндра и смывает с них смазочное масло. Попадая в картер двигателя, тяжелые фракции бензина разжижают масло и снижают его вязкость. В тех местах, где смыто смазочное масло, наблюдается трение без смазочного материала и повышенный износ деталей.

При использовании бензинов с высокой температурой конца кипения повышаются износ двигателя, количество отложений на деталях двигателя и увеличивается расход топлива.

Температура перегонки 90% топлива для летнего автомобильного бензина должна быть не выше 180⁰С, зимнего - не выше 160⁰С. Конец кипения летнего бензина должен быть не выше 195⁰С, зимнего - не выше 185⁰С.

Проведение испытаний.

На рисунке 40 показан аппарат для разгонки нефтепродуктов. Сущность метода определения фракционного состава заключается в перегонке 100 см испытуемого бензина на этом аппарате при условиях, предусмотренных стандартом.

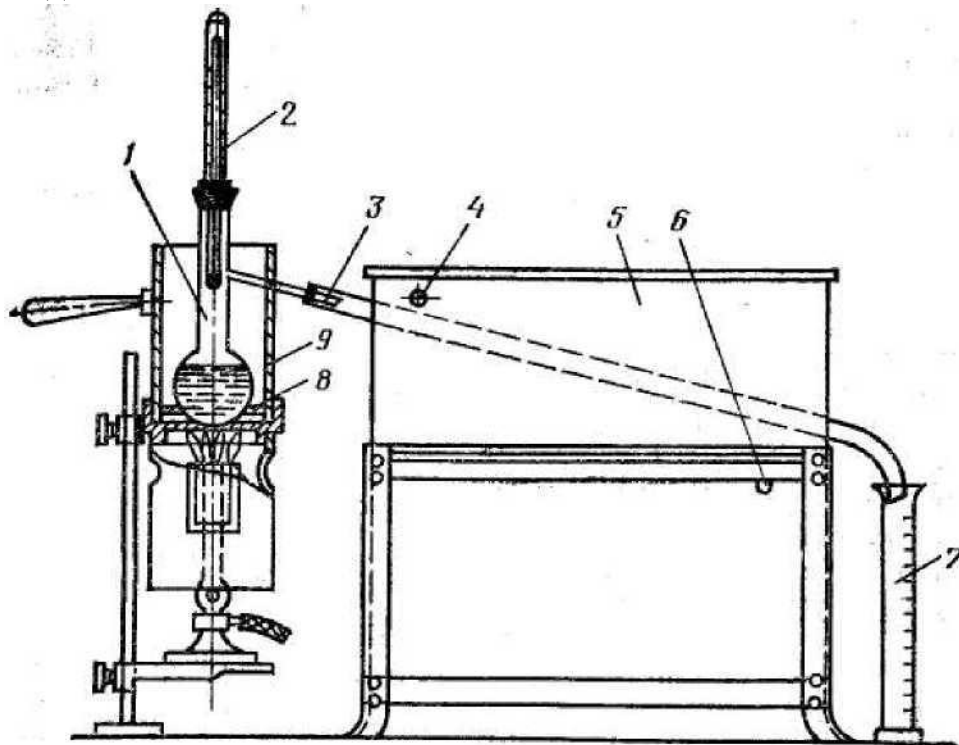
Пробу бензина осторожно при минимальном перемешивании наливают в колбу. Колбу предварительно охлаждают до 13...18⁰С. Для этого ее закрывают пробкой и устанавливают в баню со льдом, где выдерживают при температуре не выше 15⁰С.

Баню 5 заполняют так, чтобы трубка 3 холодильника была покрыта жидкостью. Температуру пробы бензина доводят до 13...18⁰С. Мерным цилиндром 7 отмеряют 100 см испытуемого бензина и сливают его в колбу 1, следя за тем, чтобы бензин не попал в пароотводную трубку колбы. В горловину колбы вставляют пробку с термометром. Ось термометра должна совпадать с горловиной колбы, нижний конец капилляра - с самой высокой точкой нижней внутренней стенки пароотводной трубки. Колбу с пробой бензина помещают в подставку, трубку 3 холодильника соединяют при помощи пробки с пароотводной трубкой колбы. Пароотводная трубка колбы должна входить в трубку холодильника на 25...50 мм и не касаться ее стенок.

Колбу располагают строго вертикально на асбестовой прокладке 8 нижней половины кожуха 9. Затем закрывают колбу верхней частью кожуха. Мерный цилиндр 7, не высушивая, устанавливают под нижний конец трубки холодильника. Трубка должна входить в цилиндр не менее чем на 25 мм, но не ниже отметки 100 см. При перегонке бензина мерный цилиндр помещают

в стеклянный сосуд с водой (баню). На цилиндр устанавливают подковообразный груз для того, чтобы он не всплывал. Уровень воды в бане для цилиндра поддерживают до отметки 100 см. Отверстие мерного цилиндра закрывают фильтрованной бумагой или ватой. В бане холодильника поддерживают температуру $0...1^{\circ}\text{C}$.

Колбу нагревают до кипения газовой горелкой или регулируемым электрическим нагревателем. Пары кипящего бензина поступают в холодильник там конденсируются. Колбу необходимо подогреть, чтобы время от начала обогрева до падения первой капли дистиллята в цилиндр было 5...10 мин. Температура падения первой капли считается температурой начала кипения бензина. Отмечают эту температуру и устанавливают цилиндр 7 так, чтобы конденсат стекал по стенке. Далее интенсивность нагревания поддерживают такой, чтобы скорость перегонки до получения 95 см отгона была 4...5 см / мин, что примерно соответствует 20...25 каплям бензина в 10 с. При этом отмечают температуры через каждые 10 см собранного в цилиндр бензина. Время от образования 95 см отгона до конца кипения должно составлять 3...5 мин.



Конец кипения бензина отмечают в тот момент, когда ртутный столбик термометра остановится на некоторой отметке, а затем начнет опускаться. Последний объем бензина в цилиндре фиксируют по истечении 5 мин после прекращения нагревания, когда весь бензин стек из холодильника. Остаток из колбы сливают в цилиндр вместимостью 10 мл, после охлаждения до 20°C записывают его объем. Разность между 100 мл и суммой объемов дистиллята и остатка дает потери при перегонке.

Обработка результатов.

Если при проведении испытаний барометрическое давление выше или ниже $101,3 \cdot 10 \text{ Па}$ (760 мм рт.ст), то вводят поправку на барометрическое давление к каждому показанию термометра. Поправку C ($^{\circ}\text{C}$) находят по формуле:

$$C = 0,00009 (101,3 \cdot 10^1 - p) (273 + 10) \quad (3)$$

$$C = 0,00012 (760 - p_1) (273 + 10) \quad (4)$$

где p и p_1 - барометрическое давление во время испытания, Па и мм рт.ст.;

t_0 - показания термометра, $^{\circ}\text{C}$.

Скорректированную таким образом температуру округляют до $0,5^{\circ}\text{C}$.

Можно пользоваться поправками на барометрическое давление, приведенными в таблице 15.

Поправку C прибавляют к показаниям термометра при давлении ниже $101,3 \cdot 10 \text{ Па}$ (760 мм рт.ст) и вычитают при более высоком давлении.

Результаты перегонки бензина представляют в виде графика, называемого кривой разгонки.

Температурный интервал, $^{\circ}\text{C}$	Поправки, $^{\circ}\text{C}$ на разность в давлении		Температурный интервал, $^{\circ}\text{C}$	Поправки, $^{\circ}\text{C}$ на разность в давлении	
	для каждого 1 кПа	для каждого 10мм рт.ст.		для каждого 1 кПа	для каждого 10мм рт.ст.
10. .30	0,26	0,35	110. .130	0,35	0,47
30. .50	0,29	0,38	130. .150	0,38	0,50
50. .70	0,30	0,40	150. .170	0,39	0,52
70. .90	0,32	0,42	170. .190	0,41	0,54
90. .110	0,34	0,45	190. .210	0,43	0,57

Контрольные вопросы:

1. Что называется фракцией и испаряемостью топлива?
2. Как оценивается фракционный состав топлива?
3. Какие характерные точки имеются на кривой фракционной перегонки?
4. Какие параметры бензинов характеризует температура начала перегонки?
5. Как влияет фракционный состав бензина на экономичность работы и по каким показателям он оценивается?
6. Чем отличаются летние и зимние сорта бензинов?
7. Как влияет температура конца перегонки на работу двигателя внутреннего сгорания.

Ссылки на источники: [2,3].

Практическая работа №20 Изучение физических и химических свойств
автомобильных масел и пластичных смазок)

Количество часов на выполнение: 6

Цель: Научиться определять качества моторных масел кинематическую вязкость нефтепродукта, познакомиться с лабораторной установкой для определения кинематической вязкости нефтепродукта;

Оборудование: Образцы моторного масла, термометр, термостат, капиллярные вискозиметры, технический этиловый спирт, дистиллированная вода, вычислительная машинка.

Требования к оформлению отчетного материала: Лабораторная работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Лабораторная работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной лабораторной работы оценивается качество, иногда и количество выполненной работы, владение технологией, практической операцией, знание и уровень сформированности навыков.

Теоретическая часть.

Вязкость служит основным параметром моторных масел. По нему масла маркируют. От вязкости моторного масла при рабочих температурах в двигателе зависит качество смазывания трущихся деталей и их износ.

Вязкость моторного масла изменяется в зависимости от температуры: с повышением температуры вязкость понижается. Интенсивность изменения вязкости масла при изменении температуры у различных моторных масел неодинакова. Характер вязкостно-температурной кривой оценивается индексом вязкости (ИВ).

Индекс вязкости характеризует изменение вязкости масел в зависимости от температуры, то есть пологость вязкостно-температурной кривой масла.

Вязкость моторных масел с высоким индексом при изменении температуры изменяется незначительно, а вязкость масел с низким индексом - значительно.

Индекс вязкости масел оценивают в условных единицах. Определяют его способом сравнения кривой вязкости испытуемого масла с аналогичными кривыми двух эталонных масел. Одно из них характеризуется очень пологой кривой, его индекс вязкости принят за 100 единиц, другое - крутой кривой, индекс вязкости принят за 0 единиц. Вязкость эталонных и испытуемого масел одинакова при температуре 1000С.

Моторные масла с более высоким индексом вязкости обладают лучшими технико-эксплуатационными свойствами. Для повышения индекса вязкости в моторные масла добавляют вязкостные присадки.

Загущенными называются масла, содержащие вязкостную присадку.

Маловязкое минеральное масло характеризуется пологой кривой. В это масло добавляют вязкостные присадки (полиизобутилены и полиалкилметакрилаты). Получают загущенное моторное масло, вязкость которого при 1000С увеличена за счет добавления вязкостной присадки, а вязкость при 00С примерно такая же, как и у маловязкого незагущенного минерального масла. Таким образом получают загущенное масло с пологой вязкостно-температурной кривой и высоким индексом вязкости.

Загущенные масла обладают хорошими вязкостно-температурными свойствами и текучестью при низких температурах, способствуют легкому и быстрому пуску двигателя в холодное время года, образуют небольшое количество нагара и обеспечивают минимальные потери мощности на трение, что ведет к экономии топлива.

Для подсчета индекса вязкости определяют кинематическую вязкость испытуемого моторного масла при 40 и 1000С.

Пример расчета. В результате проведенных испытаний было установлено, что вязкость испытуемого моторного масла при 400С равна 61,58 мм²/с (сСт), а при 1000С - 8 мм²/с (сСт).

Находят $V = 100$, $V_3 = 40,4$ мм²/с (сСт). Полученные данные подставляют в уравнение 47.

$ИВ = [(100 - 61,58) : 40,4] 100 = 95,1$ Индекс вязкости округляют до целого числа: ИВ=95.

По таблице находим повторяемость и воспроизводимость для кинематической вязкости 8 мм²/с (сСт):

ИВ=0 повторяемость 1,9 воспроизводимость 3,7.

ИВ=100 повторяемость 1,1 воспроизводимость 2,2.

По этим данным интерполяцией для ИВ=95 получают повторяемость 1,14, воспроизводимость 2,28.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение вязкости
2. Что характеризует индекс вязкости
3. Какое оборудование применяют для определения кинематической вязкости нефтепродукта

Ссылки на источники: [2,3].

Практическая работа №21 Изучение физических и химических свойств охлаждающих, тормозных и гидравлических жидкостей

Количество часов на выполнение: 4

Цель: Научиться исследовать качества тормозных жидкостей. Ознакомиться с параметрами тормозных жидкостей. Провести анализ жидкостей.

Требования к оформлению отчетного материала: Лабораторная работа должна быть выполнена на листах формата А4 рукописным способом. На лист должна быть нанесена рамка и основная надпись. Лабораторная работа должна быть сдана преподавателю на проверку в конце занятия.

Форма контроля: Результат выполненной лабораторной работы оценивается качеством, иногда и количеством выполненной работы, владением технологией, практической операцией, знанием и уровнем сформированности навыков.

Теоретическая часть.

На всех легковых и некоторых грузовых автомобилях тормозная система снабжена гидравлическим приводом.

Надежность работы гидравлического привода зависит от эксплуатационных свойств тормозной жидкости. Тормозные жидкости должны быть легкоподвижными, обладать небольшой вязкостью; температура замерзания должна быть ниже температуры окружающего воздуха, при которой эксплуатируются автомобили. Жидкость не должна расслаиваться; не допускается выпадение сгустков и осадков. Тормозные жидкости должны обладать полной совместимостью с резиновыми деталями и металлом тормозной системы, а также хорошей смазывающей способностью.

Выпускаются тормозные жидкости марок ГТЖ-22М, Нева, БСК, ЭСК и т.п.

Показатель	Норма для марки		
	ГТЖ-22М	Нева	БСК
Внешний вид	Прозрачная зеленая жидкость	Прозрачная жидкость от желтого до светло-коричневого цвета	Жидкость от красного до оранжево-красного цвета
Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	1100...1110	1012...1015	890...900
Кинематическая вязкость при температуре 50 ⁰ С, мм ² /с(Ст)	7,9...8,3	Менее 5,0	9,4...13,5
Низкотемпературные свойства	Температура замерзания не выше -65 ⁰ С	После выдержки 6 сут. при -40 ⁰ С и 6 ч при -50 ⁰ С не должно быть расслаивания или осадка	При выдерживании в течение 30 мин при -40 ⁰ С не должно быть расслаивания

Тормозная жидкость ГТЖ-22М представляет собой смесь различных гликолей (двухатомных спиртов). Она обладает удовлетворительными вязкостно-температурными и хорошими низкотемпературными свойствами (замерзает при температуре -65⁰С), низкой испаряемостью и высокой температурой вспышки; не разрушает резиновые детали. К недостаткам тормозной жидкости ГТЖ-22М следует отнести сильную ядовитость, плохие

смазывающие свойства и повышенную гидроскопичность.

Тормозная жидкость Нева на гликолевой основе наиболее распространена; она рекомендуется для большинства легковых автомобилей. Обладает хорошими вязкостно-температурными свойствами (вязкость при 500С не менее 5 сСт), хорошо растворяет воду, однородность водной смеси сохраняется до -400С и ниже. Тормозная жидкость Нева огнеопасна, попадание ее на кожу человека приводит к дерматитам.

Тормозная жидкость БСК представляет собой смесь 50% касторового масла и 50% бутилового спирта.

Касторовое масло придает жидкости хорошую смазывающую способность. Жидкость не вызывает большого набухания или размягчения резиновых уплотнительных деталей тормозной системы. Тормозная жидкость БСК обладает неудовлетворительными вязкостно-температурными свойствами, поэтому ее рекомендуют применять только в средней полосе.

К недостаткам спиртокасторовой смеси относится высокая температура кристаллизации касторового масла (кристаллизация начинается при 50С и интенсивно протекает при -200С). В результате этого образуются сгустки, которые вызывают закупоривание трубопроводов гидравлического привода и отказ тормозов автомобиля. Применять Жидкость БСК при температуре окружающего воздуха ниже -200С не рекомендуется.

Следует оберегать жидкость БСК от попадания воды, что может привести к расслоению жидкости.

Жидкость ЭСК представляет собой смесь 60% касторового масла и 40% этилового спирта, окрашенную в красный цвет.

Жидкость Томь представляет собой смесь гликолей и эфиров борной кислоты, применяется для гидравлических тормозов легковых и грузовых автомобилей. Обладает небольшой гидроскопичностью и хорошими противоизносными и антикоррозионными свойствами.

Нельзя смешивать тормозные жидкости, изготовленные на касторовой и гликолевой основах, так как это приводит к ухудшению эксплуатационных качеств.

Проведение испытаний. Выполняют три определения марки жидкости по цвету. Цвет тормозных жидкостей указан в таблице 17.

Проверка тормозных жидкостей на смешивание. Если марка гидравлической жидкости, залитой в тормозную систему, неизвестна, то делают пробу на смешивание. В пробирку наливают равное количество жидкости, взятой из тормозной системы, и той, которую предполагается доливать в систему. Затем жидкости взбалтывают, если произошло расслоение смеси, то жидкости изготовлены на разных основах и доливать жидкость в тормозную систему нельзя.

Проверка образцов жидкости на растворимость в воде и бензине. При добавлении к жидкостям БСК и ЭСК воды они расслаиваются, а гликолевые жидкости полностью смешиваются с водой. При добавлении бензина к касторовой жидкости они полностью перемешиваются и образуют однородную смесь. Гликолевые жидкости не смешиваются с бензином,

получаются два разнородных слоя.

Контрольные вопросы:

- 1.Перечислить марки тормозных жидкостей.
- 2.Температурные свойства тормозных жидкостей.
- 3.Техника безопасности при работе с эксплуатационным материалом.

Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №1

Конспект по теме: История изобретения двигателей внутреннего сгорания.

Основатели теории принципов работы тепловых двигателей

Создание тезисного конспекта из текста

Количество часов на выполнение - 6 часа.

Цель работы: изучить историю изобретения двигателей внутреннего сгорания. Основатели теории принципов работы тепловых двигателей

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:

История изобретения двигателей внутреннего сгорания. Основатели теории принципов работы тепловых двигателей

Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №2

Конспект по теме: Разработчики полноприводных трансмиссий в СССР и за рубежом

Количество часов на выполнение - 6 часа.

Цель работы: Разработчики полноприводных трансмиссий в СССР и за рубежом

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:

Разработчики полноприводных трансмиссий в СССР и за рубежом
Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №3

Конспект по теме Виды и названия несущих кузовов легковых автомобилей

Количество часов на выполнение - 6 часа.

Цель работы: Виды и названия несущих кузовов легковых автомобилей

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:

Виды и названия несущих кузовов легковых автомобилей

Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №4

Конспект по теме: Прогрессивные системы помощи водителю

Количество часов на выполнение - 6 часа.

Цель работы: Прогрессивные системы помощи водителю

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:

Прогрессивные системы помощи водителю

Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №5

Конспект по теме: Современные системы управления двигателем.
Чипирование ДВС.

Количество часов на выполнение - 6 часа.

Цель работы: Современные системы управления двигателем. Чипирование ДВС.

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:
Современные системы управления двигателем. Чипирование ДВС.
Ссылки на источники: [2,3].

Самостоятельная работа №6

Конспект по теме Способы переработки нефти в топливо для ДВС.
Альтернативные виды топлива в современных условиях

Количество часов на выполнение - 2 часа.

Цель работы: изучить Способы переработки нефти в топливо для ДВС.
Альтернативные виды топлива в современных условиях

Оборудование, материалы, инструменты: рабочая тетрадь, методические указания

Содержание задания:

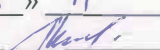
1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
5. Выполнить конспект из текста:
Способы переработки нефти в топливо для ДВС. Альтернативные виды топлива в современных условиях
Ссылки на источники: [2,3].

Методические указания по дисциплине МДК 01.01 Устройство автомобилей составлены в соответствии с рабочей программой.

Составитель:

Савенков Дмитрий Викторович, преподаватель

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании цикловой комиссии Монтажа и ремонта промышленного оборудования

Протокол № 3 от « 6 » 11 2025 г.
Председатель ЦК  Т.В. Данилова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель декана по учебно-производственной работе

 П.М. Макогон
« 6 » 11 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель декана
по учебной работе

 И.А. Чинская