Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Саткинский горно-керамический колледж имени А.К.Савина»

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ

Методические указания к лабораторным работам
для студентов по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Составитель В.Ф. Цыбульский

2021

Содержание

1. Пояснительная записка……4
2. Перечень практических занятий…….5
3. Практические работы……...9
4. Литература……

1.Пояснительная записка

Комплект заданий для выполнения лабораторно-практических работ по ПМ 01Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: МДК01.01(Устройство автомобилей); МДК01.02 (Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта) по специальности: «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» составлены на основе учебного плана и программы МДК 01.01; МДК01.02.
Практические занятия в объеме 120часов (Устройство автомобилей) и 100часов (Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта)

Выполнение студентами практических работ направлено на формирование

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорту.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

- знаний:

- устройство и основы теории подвижного состава автомобильного транспорта
- базовые схемы включения элементов электрооборудования
- свойства и показатели качества автомобильных экслуатационных материалов
- правила оформления технической и отчётной документации
- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта, методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности
- основные положения действующей нормативной документации
- основы организации деятельности предприятия и управления им
- правила и нормы охраны труда, промышленой санитарии и противопожарной защиты.

-умений:

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта
- осуществлять технический контроль автотранспорта
- оценивать эффективность производственной деятельности
- осуществлять самостоятельный поиск необходимый информации для решения профессиональных задач
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке

2.Перечень практических занятий

№ Практи-ческого занятия	№, наименование раздела (темы)	Наименование практического занятия	Кол-во часов
МДК 01.01. Устройство автомобилей			
1.	Тема 1.1. Устройство автомобилей	Определение элементов конструкции механизмов и систем двигателей	**10**
2	Тема 1.1. Устройство автомобилей	Определение элементов конструкции узлов и деталей трансмиссии	**10**
3	Тема 1.1. Устройство автомобилей	Определение элементов конструкции узлов и деталей ходовой части	**10**
4	Тема 1.1. Устройство автомобилей	Определение элементов конструкции систем управления автомобилем	**10**
5	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Изучение конструкции испытательного стенда.	**4**
6	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Снятие характеристики холостого хода.	**4**
7	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Снятие скоростной характеристики.	**4**
8	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Снятие регулировочной характеристики.	**4**
9	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Снятие регулировочной характеристики по углу опережения зажигания	**4**
10	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Исследование эксплуатационных характеристик двигателей	**3**
11	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Графическое построение диаграмм сил, действующих на кривошипно-шатунный механизм двигателя.	**4**
12	Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей	Решение задач с использованием динамического паспорта автомобиля**.**	**3**
13	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Определение технического состояния аккумуляторной батареи.	**2**
14	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния генераторов переменного тока.	**3**
15	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния контактной системы зажигания	**2**
16	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния контактно-транзисторной системы зажигания.	**2**
17	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния бесконтактно-транзисторной системы зажигания	**2**

18	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния бесконтактно-транзисторной системы зажигания с применением датчика Холла.	**2**
19	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Диагностирование комплексных систем управления двигателем.	**2**
20	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния приборов и аппаратов системы пуска.	**3**
21	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния датчиков комплексной системы управления двигателем.	**2**
22	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния исполнительных механизмов комплексной системы управления двигателем.	**2**
23	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния контрольно-измерительных приборов.	**2**
24	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния приборов освещения.	**2**
25	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния светосигнальных приборов.	**2**
26	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния электромеханических приборов дополнительного оборудования.	**4**
27	Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей	Проверка технического состояния бортовой сети и коммутационной аппаратуры.	**2**
28	Тема 1.4 Автомобильные эксплуатационные материалы	Автомобильные топлива	**4**
29	Тема 1.4 Автомобильные эксплуатационные материалы	Автомобильные смазочные материалы	**4**
30	Тема 1.4 Автомобильные эксплуатационные материалы	Автомобильные специальные жидкости	**4**
31	Тема 1.4 Автомобильные эксплуатационные материалы	Конструкционно-ремонтные материалы	**4**
Итого:			**120**
МДК 01.02 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта			
1	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания двигателя с системами смазки и охлаждения.**	**4**
2	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение диагностирования цилиндропоршневой группы ЦПГ и ГРМ двигателя.**	**2**

3	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания приборов системы питания карбюраторного двигателя.**	**4**
4	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания системы питания дизельных двигателей.**	**4**
5	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение техническое обслуживания системы питания газобаллонных автомобилей.**	**2**
6	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания трансмиссии автомобилей**	**4**
7	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания ходовой части автомобиля**	**4**
8	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания тормозной системы с гидроприводом.**	**2**
9	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания тормозной системы с пневмоприводом.**	**4**
10	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания рулевого управления.**	**4**
11	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение технического обслуживания электрооборудования автомобиля**	**4**
12	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Выполнение диагностирования автомобилей на стендах.**	**2**
13	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт технического обслужива¬ния автомобилей.**	**2**
14	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт диагностирования двига¬теля в целом**	**2**
15	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт технического обслужива¬ния кривошипно-шатунного механизма (КШМ) и газораспределительного механизма**	**2**
16	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт технического обслуживания и текущего ремонта систем охлаж¬дения и смазки**	**2**
17	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт диагностирования бензонасоса и карбюратора.**	**2**

18	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт технического обслуживания и текущего ремонта системы питания дизельных двигателей.**	**2**
19	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт диагностирования топливного насоса высокого давления (ТНВД)**	**2**
20	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт диагностирования форсунок**	**2**
21	Тема 2.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	**Разработка технологических карт диагностирования системы управления двигателем**	**2**
22	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация блока цилиндров и гильз.**	**2**
23	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация коленчатого вала.**	**2**
24	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация распределительного вала.**	**2**
25	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация шатуна.**	**2**
26	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация цилиндрических зубчатых колес и шлицевых соединений**	**2**
27	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Дефектация подшипников качения, скольжения.**	**2**
28	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Комплектование поршней с гильзами цилиндров.**	**2**
29	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Комплектование деталей КШМ.**	**2**
30	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расточка блока и гильз цилиндров двигателя.**	**4**
31	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Хонингование гильзы цилиндров двигателя.**	**2**
32	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Восстановление седла клапана.**	**2**
33	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Сборка резьбовых и неподвижных цилиндрических соединений с натягом.**	**2**

34	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Разработка технологических процессов ремонта узлов и деталей.**	**2**
35	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расчет технических норм времени на станочные работы.**	**2**
36	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расчет технических норм времени на ремонтные работы.**	**2**
37	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расчет годовых объемов работ производственных участков.**	**2**
38	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расчет площадей производственных складских и вспомогательных помещений.**	**2**
39	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Расчет числа единиц оборудования на производственных участках.**	**2**
40	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Разработка плана расстановки технологического оборудования на производственном участке.**	**2**
41	Тема 2. 2. Ремонт автомобилей	**Проектирование участков по ремонту автомобилей и агрегатов.**	**2**
Итого: МДК 01.02			**100**
Всего:			**220**

3. Лабораторно - практические работы

МДК 1. УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Лабораторно-практическая работа №1

Тема 1.1. Устройство автомобилей

Наименование практического занятия. ***I. Определение элементов конструкции механизмов и систем двигателей***

Цель: изучение на практике устройства сборочных единиц механизмов двигателя и приобретение навыков по их разборке и сборке. Установка поршневых колец на поршень, а поршень вместе с шатуном в цилиндр, формирование умений собирать шатунные и коренные вкладыши, механизм газораспределения, устанавливать распределительные шестерни по меткам, правильно регулировать тепловой зазор между бойками коромысел и торцами стержней клапанов.

Перечень необходимых средств обучения: измерительный инструмент, слесарный инструмент, макет, технологическая карта, тетрадь, ручка.

Требования по теоретической готовности обучающихся к выполнению практического занятия:

- знать конструкцию системы двигателя;
- специальные требования работы с инструментами,

- знания технологических карт

Содержание задания.

1. Разобрать КШМ двигателя (частично), одновременно изучая его устройство. Порядок разборки:

− вывернуть болты и гайки крепления поддона двигателя и снять его;

− для первого и пятого цилиндров снять крышки шатунов, вкладыши и извлечь поршни с шатунами (рис. 1.1);

− снять поршневые кольца;

− извлечь стопорное кольцо поршневого пальца, выпрессовать последний;

− продефектовать снятые детали, удалить нагар из канавок поршня.

2. Собрать КШМ двигателя в обратном порядке, соблюдая следующие технические условия:

− 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 (рис. 1.2) ставить скошенной стороной в сторону камеры сгорания, а замки расположить в противоположные стороны;

− при установке маслосъемных колец (рис. 1.2, *б*) сначала разместить пружинный расширитель, затем – маслосъемное кольцо, при этом стык расширителя должен находиться диаметрально противоположно замку кольца (рис. 1.2, *в*);

− 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) Н·м; вторым приемом довернуть гайку на 90°. Перед затягиванием резьбу шатунных болтов смазать моторным маслом.

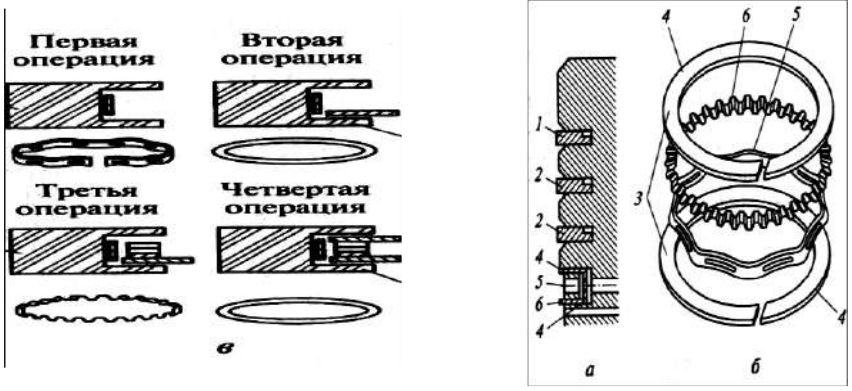


Рис. 1.2. Маслосъемное кольцо и операции установки его на поршень:

а – поршень с поршневыми кольцами;

б – маслосъемные кольца;

в – последовательность операций установки элементов маслосъемного кольца; 1, 2 – компрессионные кольца; 3 – маслосъемные кольца; 4 – кольцевой диск; 5 – радиальный расширитель; 6 – осевой расширитель

3. Разобрать ГРМ двигателя (для предварительного изучения ГРМ использовать рис. 1.3):

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

− отвернуть гайки, снять скобы крепления форсунок;

− снять при помощи специального съемника форсунки;

− заглушить ветошью все отсоединенные трубопроводы во избежание попадания пыли и грязи;

− вывернуть болты крепления крышек головок цилиндров и снять крышки (рис. 1.3, поз. 9);

− ослабить степень затягивания болтов крепления головок цилиндров в определенной последовательности («крест-накрест») и вывернуть болты (рис. 1.3, поз. 13);

− снять головки, поставить на них номера цилиндров.

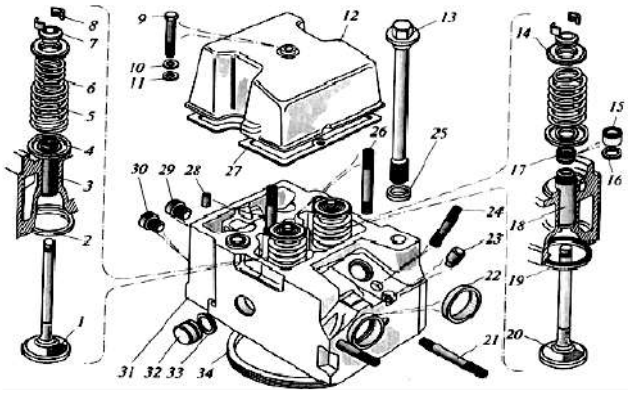


Рис. 1.3. Разобранная головка цилиндра с клапанами: 1 – клапан выпускной; 2 – седло выпускного клапана; 3 – направляющая втулка выпускного клапана; 4 – пружинная шайба клапана; 5 – наружная пружина клапана; 6 – внутренняя пружина клапана; 7 – втулка тарелки; 8 – сухарь клапана; 9 – болт крепления крышки; 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.

4. Установить головку в специальное приспособление, совместив отверстие под болты со штифтами и разобрать ее:

− 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;

− продефектовать снятые детали, очистить резьбовые соединения от грязи, в резьбовых отверстиях не должно быть масла, дизельного топлива; очистить от нагара верхний поясок гильзы цилиндра.

5. Собрать ГРМ двигателя, 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;

− 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 (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°.

II. Система охлаждения и смазочная система двигателя

Перечень материалов, изучение которых необходимо при выполнении задания – последовательность проведения отдельных этапов выполнения задания [1-5], в том числе с описанием операций разборки-сборки в общем виде. Указания по практическому выполнению операций разборки-сборки водяного и масляного насосов двигателя КАМАЗ-740 даны в ИТК № 2 (Приложение Б), (Приложение В).

1.Изучить устройство и работу агрегатов системы охлаждения двигателя КАМАЗ-740 (использовать рис. 1.4–1.7).

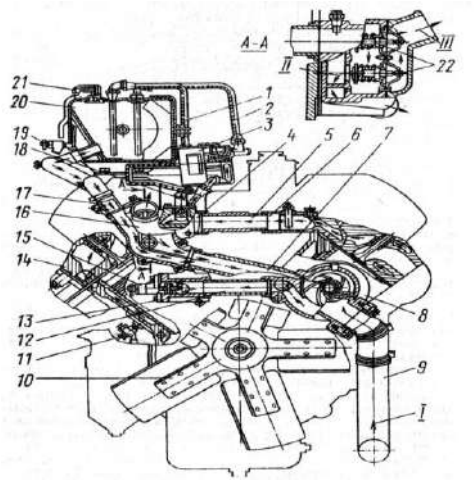


Рис. 1.4. Система охлаждения двигателя:

1 труба перепускная от радиатора к расширительному бачку; 2 - трубка соединительная от компрессора к бачку; 3 - компрессор; 4, 6 - трубы водосборные; 5 - труба соединительная; 7 - труба перепускная термостатов; 8 - насос водяной; 9 - колено отводящего патрубка водяного трубопровода; 10 - вентилятор; 11 - экран сливной системы охлаждения; 12 - труба подводящая правого ряда цилиндров; 13 - патрубок подводящей трубы; 14 - головка цилиндров; 15 - включатель гидромуфты привода вентилятора; 16 - коробка термостатов; 17 - патрубок отвода охлаждающей жидкости из бачка в водяной насос; 18 - патрубок отвода охлаждающей жидкости в отопитель; 19 - кран контроля уровня охлаждающей жидкости; 20 - бачок расширительный; 21 - пробка паровоздушная; 22 - термостат; I - из радиатора; II - в насос при закрытых термостатах; III - в радиатор при открытых термостатах.

2. Разобрать водяной насос двигателя КАМАЗ-740 (см. рис. 1.5) в следующем порядке:

− отвернуть гайку крепления крыльчатки (рис. 1.4, поз. 10);

− при помощи специального съемника снять крыльчатку;

− при помощи трехлапного съемника снять шкив (рис. 1.5, поз. 1);

− выбить шпонку и снять пылеотражатель (рис. 1.5, поз. 16);

− при помощи круглогубцев снять стопорное кольцо (рис. 1.5, поз.15);

− выпрессовать валик насоса в сборе с подшипниками (рис. 1.5, поз. 9, 4, 6);

− извлечь из корпуса манжету (рис. 1.5, поз. 7);
− продефектировать снятые детали.

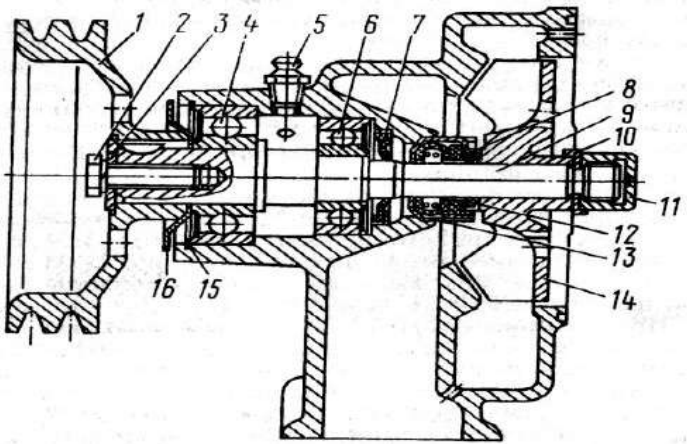


Рис. 1.5. Насос водяной: 1 - шкив; 2 - болт; 3, 10 - шайбы; 4, 6 - подшипники; 5 - прессмасленка; 7 - манжета; 8 - кольцо уплотнительное с обоймой; 9 - валик; 11 - гайка колпачковая; 12 - кольцо упорное; 13 - уплотнение (сальник); 14 - крыльчатка; 15 - кольцо стопорное; 16 - пылеотражатель

3. Собрать водяной насос двигателя КАМАЗ-740 в последовательности, обратной разборке.

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

4. Изучить по разрезу устройство, взаимное расположение деталей и работу гидромуфты включения привода вентилятора совместно с выключателем гидромуфты (использовать рис. 1.6, 1.7).

5. Изучить устройство и работу смазочной системы двигателя КАМАЗ-740 (использовать рис. 1.8–1.10).

6. Разобрать масляный насос двигателя КАМАЗ-740 (см. рис. 1.9) в следующем порядке:
− отвернуть гайку крепления шестерни привода масляного насоса;
− снять шестерню 6 с помощью съемника;
− снять сегментную шпонку 7;
− вывернуть болты корпуса радиаторной секции, снять корпус 5;
− извлечь из корпуса ведомую шестерню 9 с осью, вывернуть пробки, вынуть предохранительный клапан радиаторной секции и клапаны смазочной системы с пружинами и шайбами;
− вывернуть пробку из нагнетающей секции 16 для доступа к предохранительному клапану;
− извлечь предохранительный клапан 18 с пружиной и шайбами, валик 8 в сборе с ведущими шестернями и стальной проставкой, ведомую шестерню;
− вывернуть пробки масляных каналов нагнетающей секции;
− продефектировать детали.

7. Собрать масляный насос двигателя КАМАЗ-740, выполняя операции в последовательности, обратной его разборке.

8. Разобрать полнопоточный фильтр очистки масла (см. рис. 1.10, *а*):
− вывернуть болт 8;
− снять крышку 10 с уплотнениями;
− вынуть фильтрующие элементы 12;
− отвернуть пробку перепускного клапана 6 и извлечь пружину 5, регулировочную шайбу, корпус сигнализатора с подвижным контактом и перепускной клапан; продефектировать детали.

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

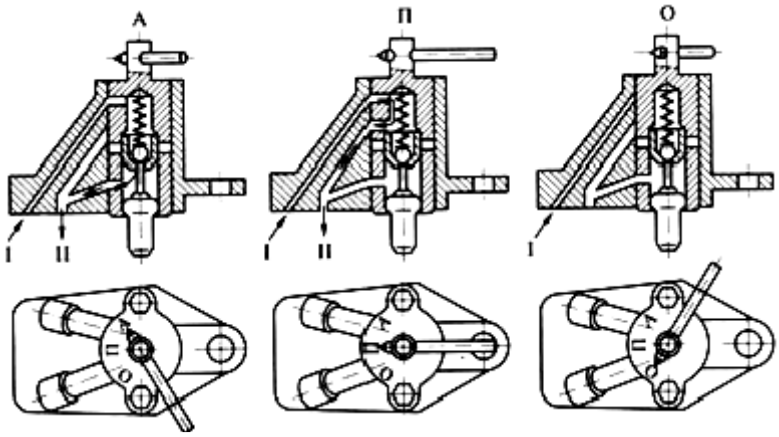


Рис. 1.6. Положение (А, П, О) выключателя гидромуфты вентилятора: I – подача масла из смазочной системы двигателя; II – подача масла в гидромуфту

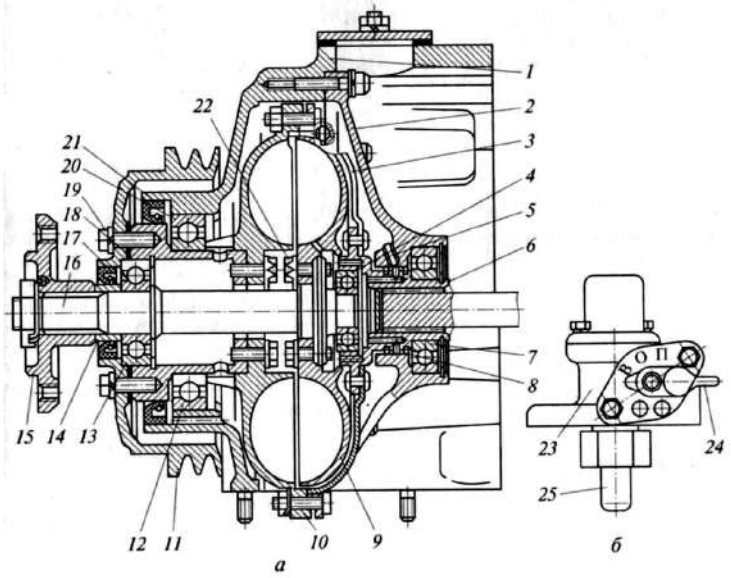


Рис. 1.7. Гидромуфта привода вентилятора двигателя КамАЗ-740: *а* – конструкция; *б* – включатель гидромуфты с термосиловым датчиком; 1 – передняя крышка; 2 – корпус; 3 – кожух; 4, 7, 12, 13, 20 – подшипники; 5 – трубка подвода масла; 6 – ведущий вал; 8 – уплотнительное кольцо; 9 – ведомое колесо; 10 – 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 – термосиловой датчик

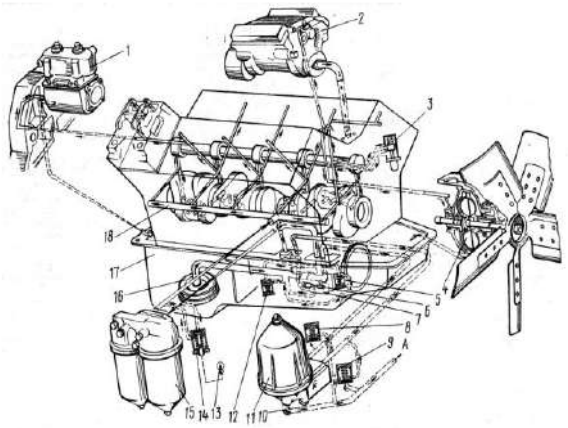


Рис. 1.8. Смазочная система двигателя автомобиля КАМАЗ-740: 1 - компрессор; 2 - топливный насос высокого давления; 3 - выключатель гидромуфты; 4 - гидромуфта; 5, 12 - предохранительные клапаны; 6 - клапан системы смазки; 7 - насос масляный; 8 - перепускной клапан центробежного фильтра; 9 - сливной клапан центробежного фильтра;10 - кран включения масляного радиатора; 11 - центробежный фильтр; 13 - лампа сигнализатора

засоренности фильтра очистим масла; 14 - перепускной клапан полнопоточного фильтра; 15 - полнопоточный фильтр очистки масла; 16 - маслоприемник; 17 - картер;18 - главная магистраль

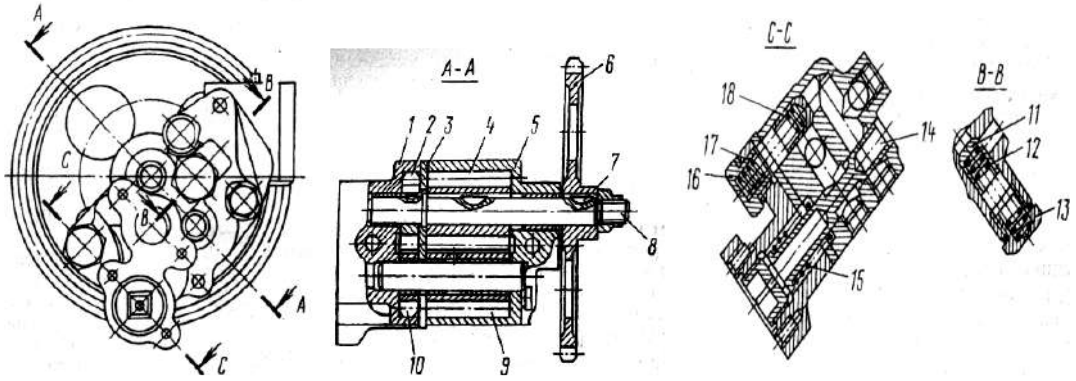


Рис. 1.9. Насос масляный: 1 - корпус радиаторной секции; 2 - шестерня ведущая радиаторной секции; 3 - проставка; 4 - шестерня ведущая нагнетающей секции; 5 - корпус нагнетающей секции; 6 - шестерня ведомая привода насоса; 7 - шпонка; 8 - валик ведущих шестерен; 9 - шестерня ведомая нагнетающей секции; 10 - шестерня ведомая радиаторной секции; 11 - клапан предохранительный радиаторной секции; 12, 15, 17 - пружины клапана; 13, 16 - пробки клапана; 14 - клапан системы смазывания; 18 - клапан предохранительный нагнетающей секции.

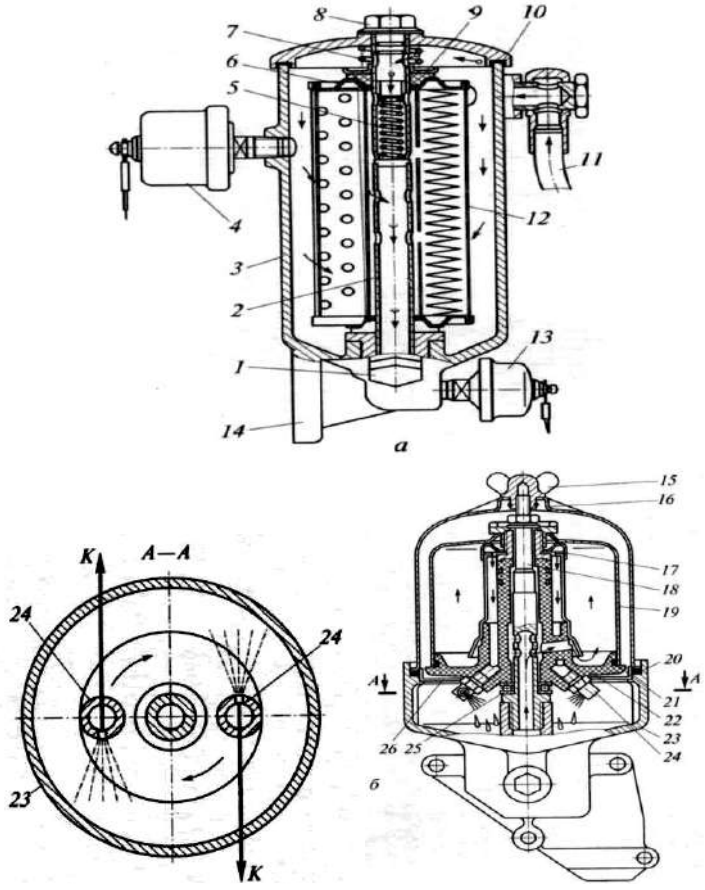


Рис. 1.10. Фильтры очистки масла: *а* – полнопоточный; *б* – центрифуга; 1 – пробка сливного отверстия; 2 – сливная трубка; 3 – корпус фильтра; 4 – датчик указателя давления масла; 5 – пружина перепускного клапана; 6 – перепускной клапан; 7 – пружина; 8 – болт сливной трубки; 9 – уплотнение фильтрующего элемента; 10 – крышка; 11 – маслопровод; 12 – фильтрующий элемент; 13 – датчик аварийного снижения давления масла; 14 – привалочная плоскость корпуса; 15 – гайка- барашек; 16 – кожух; 17 – сетчатый фильтр; 18 – ось ротора; 19 – колпак ротора; 20; 21 – прокладки; 22 – корпус ротора; 23 – корпус центрифуги; 24 – жиклер; 25 – упорный шарикоподшипник; 26 – стальной отражатель; К – сила реакции; движение потока масла

Критерии оценки и формы контроля.

Форма контроля: анализ результатов практических работ.

Критерии оценки:

«отлично», если студент показал глубокие и твердые знания программного материала, грамотно его применяет, быстро принимает правильные решения, безупречно владеет приемами работы на наблюдения и обработки информации , уверенно выполняет работу в соответствии с требованиями;
«хорошо», если студент твердо знает программный материал, правильно применяет полученные знания к решению практических задач, уверенно владеет техникой наблюдения и оформления полученных данных, но допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.
«удовлетворительно», если студент имеет неполные знания программного материала, требует в отдельных случаях дополнительных разъяснение подсказки, наводящих вопросов для применения знаний в решении практического задания, допускает неточности, неточно продумывает цели, объект, предмет систему категориидля наблюдения, допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.
«неудовлетворительно», если студент имеет неточные, слабые знания программного материала, не может применить полученные знания на практике, имеет низкие навыки наблюдения , не выполняет на оценку «удовлетворительно» установленные нормативы.

Лабораторно-практическая работа №2

Тема 1.1. Устройство автомобилей

Наименование практического занятия. ***Определение элементов конструкции узлов и деталей трансмиссии***

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

Перечень необходимых средств обучения: измерительный инструмент, слесарный инструмент, макет, технологическая карта, тетрадь, ручка.

Требования по теоретической готовности обучающихся к выполнению практического занятия:

- знать конструкцию системы трансмиссий;
- специальные требования работы с инструментами,
- знания технологических карт

Содержание задания.

1. Изучить сцепление автомобиля КАМАЗ-5320 (для изучения использовать рис. 2.1, 2.2)

2. Разобрать сцепление автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 2.1), выполняя операции:

− нанести метки на кожухе 17 и нажимном диске 7 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;

− отрегулировать регулировочные гайки с опорных вилок отжимных (оттяжных) рычагов 9;

− отпустить гайку винта приспособления и снять кожух 17, нажимные пружины 16 и теплоизолирующие шайбы 18.

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

− снять нажимной диск.

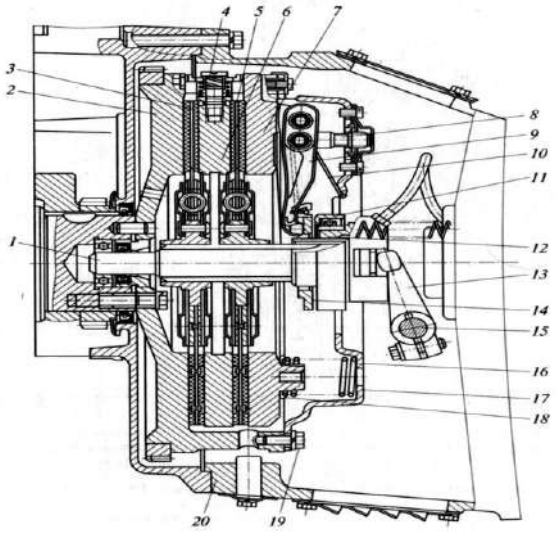


Рис. 2.1. Сцепление в автомобилях семейства КамАЗ: 1 – ведущий вал; 2 – маховик; 3,- 5 – ведомые диски; 4 – механизм автоматической установки среднего ведущего диска; 6 – средний ведущий диск; 7 – нажимной диск; 8 – вилка оттяжного рычага; 9 – оттяжной рычаг; 10 – пружина упорного кольца; 11 – упорный подшипник; 12 – муфта выключения сцепления; 13 – вилка выключения сцепления; 14 – упорное кольцо; 15 – валик вилки; 16 – нажимная пружина; 17 – кожух; 18 – теплоизоляционная шайба; 19 – болт крепления кожуха; 20 – картер

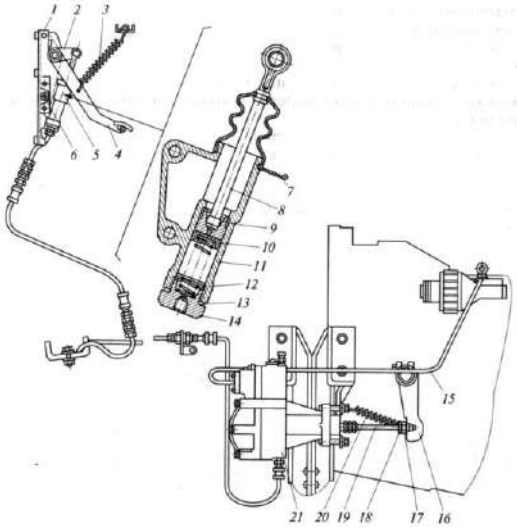


Рис. 2.2. Гидравлический привод сцепления в автомобилях семейства КамАЗ: 1 – кронштейн педали; 2 – рычаг толкателя поршня; 3 – оттяжная пружина; 4 – педаль сцепления; 5 – главный цилиндр; 6 – ограничитель хода педали; 7 – защитный чехол; 8 – толкатель поршня; 9 – поршень; 10 – манжета поршня; 11 – корпус; 12 – пружина; 13 – уплотнительное кольцо; 14 – пробка; 15 – трубка подвода воздуха; 16 – рычаг выключения сцепления; 17 – сферическая гайка; 18 – контргайка; 19 – толкатель поршня пневмогидроусилителя; 20 – возвратная пружина; 21 – пневмогидроусилитель.

3. Собрать сцепление автомобиля КАМАЗ-5320, выполняя операции в порядке обратном сборке. При помощи регулировочных гаек установить концы рычажков от плоскости нажимного диска на расстоянии (40,2 ± 0,15) мм. Обратить внимание на наличие пружинных эксцентриковых механизмов автоматической установки среднего ведущего диска 4 (рис. 2.1) и упорного кольца оттяжных рычагов 10.

4. Разобрать частично пневмогидравлический усилитель (ПГУ) привода сцепления КАМАЗ-5320 (использовать рис. 2.3):

− зажать ПГУ в тисках;

− вывернуть сливную пробку 22 из переднего корпуса усилителя;

− вывернуть болты крепления штуцера подвода воздуха от редукционного клапана,

снять штуцер;

− вынуть сдвоенные впускной - выпускной клапаны 17, 19 в сборе;

− вывернуть болты u1082 крепления переднего корпуса и снять корпус 24 вместе с пневмопоршнем 21;

− снять возвратную пружину пневмопоршня 25 и пружину мембраны 14;

− снять мембрану следящего устройства 11 в сборе с седлом выпускного клапана 12.

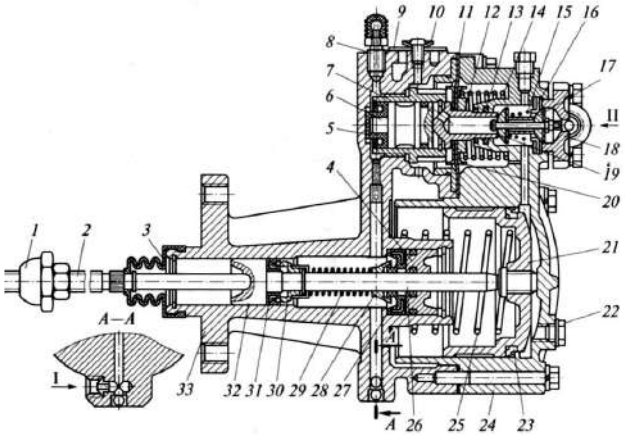


Рис. 2.3. Пневмогидравлический усилитель привода сцепления в автомобилях КАМАЗ: 1 – сферическая гайка; 2 – толкатель поршня выключения сцепления; 3 – защитный чехол; 4 – корпус комбинированного уплотнения; 5 – манжета следящего поршня; 6 – следящий поршень; 7– корпус следящего поршня; 8 – перепускной клапан; 9 – уплотнитель выпускного отверстия; 10, 18 – крышки; 11 – мембрана следящего устройства; 12 – седло выпускного клапана; 13 – уплотнительное кольцо; 14 – пружина мембраны; 15 – пружина впускного и выпускного клапанов; 16 – седло впускного клапана; 17 – впускной клапан; 19 – выпускной клапан; 20 – тарелка пружины; 21 – пневматический поршень; 22 – пробка; 23 – манжета поршня; 24 – передний корпус; 25 – возвратная пружина пневматического поршня; 26 – толкатель поршня выключения сцепления; 27 – манжета уплотнителя; 28, 30 – втулки; 29 – пружина поршня выключения сцепления; 31 – манжета поршня; 32 – гидравлический поршень выключения сцепления; 33 – задний корпус; I – подвод масла; II – подвод воздуха.

5. Продефектировать детали.

6. Собрать ПГУ в последовательности, обратной разборке.

7. Используя учебный плакат и рис. 2.4, 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.

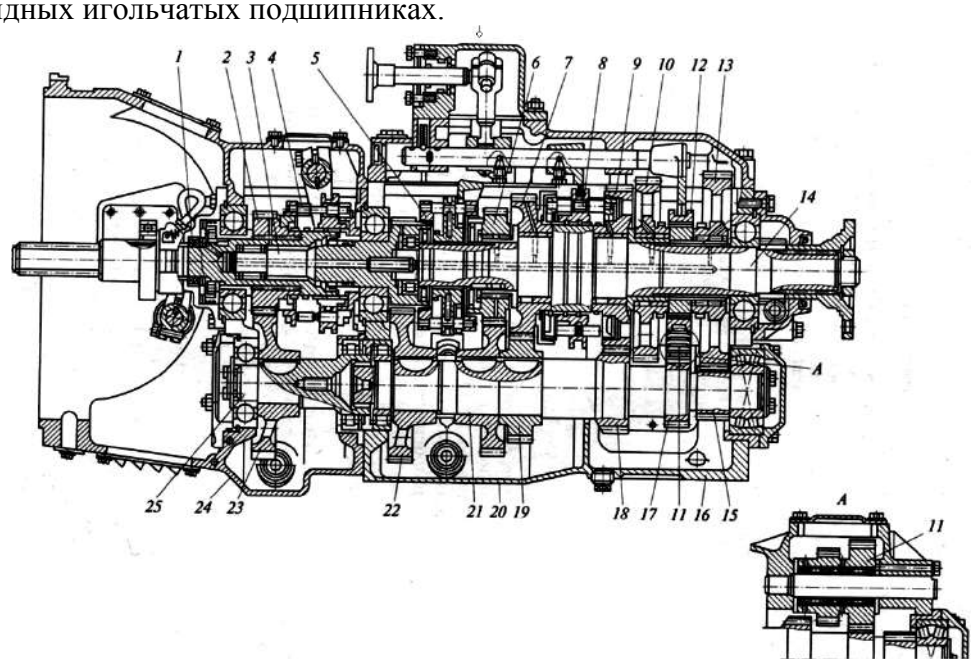


Рис. 2.4. Коробка передач автомобилей семейства КАМАЗ: 1 – ведущий вал делителя; 2 – шестерня ведущего вала делителя; 3 – ведущий вал коробки передач; 4 – синхронизатор делителя; 5 – синхронизатор IV и V передач; 6 – шестерня IV передачи ведомого вала; 7 – шестерня III передачи ведомого вала; 8 – синхронизатор II и III передач; 9 – шестерня II передачи ведомого вала; 10 – шестерня передачи заднего хода ведомого вала; 11 – блок шестерен передачи заднего хода; 12 – муфта включения передачи заднего хода и I передачи; 13 – шестерня I передачи ведомого вала; 14 – ведомый вал; 15 – зубчатый венец I передачи промежуточного вала; 16, 20 – картер коробки; 17 – зубчатый венец промежуточного вала для включения передачи заднего хода; 18 – зубчатый венец II передачи; 19 – шестерня III передачи промежуточного вала; 21 – промежуточный вал коробки передач; 22 – шестерня привода промежуточного вала коробки передач; 23 – шестерня привода промежуточного вала делителя; 24 – картер делителя; 25 – промежуточный вал делителя

8. Частично разобрать КП автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 2.4), для чего выполнить следующее:

− снять верхнюю крышку с механизма переключения передач и прокладку;

− снять фланцевую крышку подшипника ведущего вала делителя 1;

− извлечь ведущий вал делителя;

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

9. Продефектировать снятые и оставшиеся в корпусе КП детали. Вращая первичный вал КП вручную, перемещать муфту 12 для включения I передачи и передачи заднего хода, синхронизаторы для включения II и III (поз. 8), IV и V (поз. 5) передач и при этом следить за изменением скорости и направлением вращения вторичного вала.

10. Изучить устройство и работу привода управления механизмом переключения передач (см.рис.2.5). Выполнить рассоединение дистанционного привода переключения передач, для чего:

− зафиксировать стопорными болтами рычаг переключения передач 4 в опоре рычага 2 и поворотный фланец 18 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.

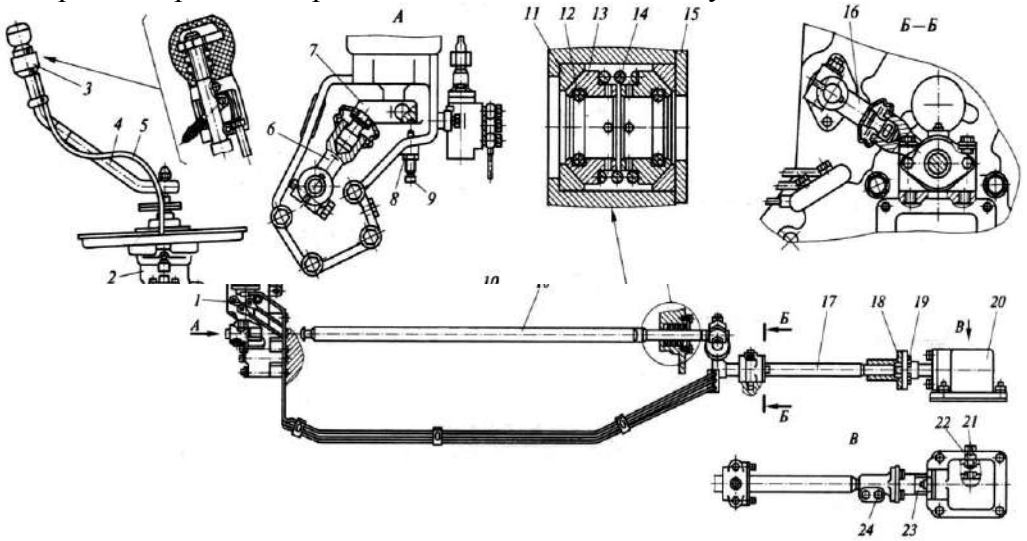


Рис. 2.5. Привод управления механизмом переключения передач: 1 – кран управления делителем; 2 – опора рычага переключения передач; 3 – переключатель крана; 4 – рычаг переключения передач; 5 – трос крана управления с оплеткой; 6 – головка передней тяги управления; 7 – рычаг наконечника; 8, 22 – контргайки; 9, 21 – стопорные бол- ты; 10 – передняя тяга управления; 11 – сухарь шаровой опоры; 12 – уплотнительное кольцо; 13 –

втулка шаровой опоры; 14 – пружина; 15 – крышка; 16 – рычаг передней тяги; 17 – промежуточная тяга; 18 – стяжной регулировочный фланец; 19 – болт; 20 – опора; 23 – шток рычага переключения передач; 24 – болт крепления регулировочного фланца.

11. 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.

12. Собрать КП автомобиля КАМАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

13. Изучить устройство карданной передачи автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 2.6).

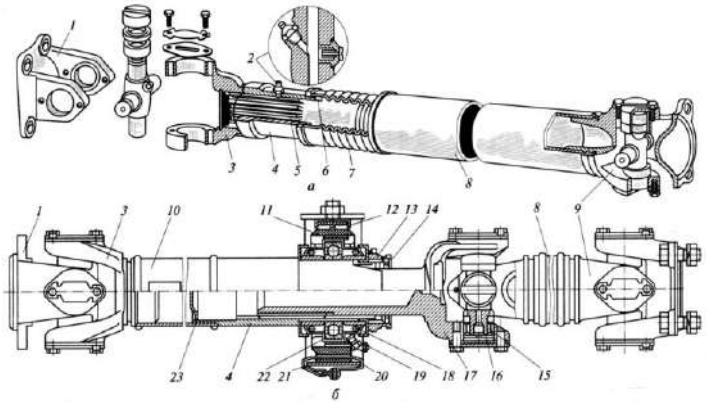


Рис. 2.6. Карданные передачи: *а* – с одним валом; *б* – с двумя валами и упругими сочленениями; 1, 3 – вилки; 2, 19 – масленки; 4 – шлицевая втулка; 5 – наконечник со шлицами; 6, 14, 18 – сальники; 7 – защитный чехол; 8 – карданный вал; 9 – карданный шарнир; 10 – промежуточный карданный вал; 11 – подушка опоры; 12 – скоба крепления подушки; 13 – гайка крепления подшипника промежуточной опоры; 15 – игольчатый подшипник крестовины; 16 – крестовина; 17 – скользящая вилка; 20 – хомут; 21 – кронштейн опоры; 22 – шарикоподшипник; 23 – заглушка 14. Разобрать кардан автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 2.6), выполняя при этом следующее:

− разобрать кардан для смазки шлицевых соединений, удалить старую смазку и заложить новую. Запрещается добавлять новую смазку без удаления старой.

Для автомобиля КамАЗ-5320 применяется смазка Литол–24;

− при помощи съемника выдавить на 15□20 мм стакан крестовины из вилки 1 (рис. 2.6 *а*, поз. 1), затем при помощи кусочка наждачной бумаги вытащить игольчатый подшипник; остальные подшипники выпрессовать таким же способом;

− снять с крестовин торцовые уплотнения.

15. Собрать кардан, выполняя операции в последовательности, обратной разборке. Торцовые уплотнения напрессовывать при помощи оправки. Стрелки или метки на валу и вилке должны находиться на одной линии. Сборка шарнира с применением молотка недопустима. При сборке проверить u1084 момент силы затягивания болтов крепления крышек подшипников кардана: должен быть в пределах 79□88 Н·м для заднего моста и 122□137 Н·м для среднего моста автомобиля КАМАЗ-5320.

16. Изучить устройство ведущих мостов автомобиля КАМАЗ-5320. Конструкции ведущих мостов аналогичны. Различаются они лишь тем, что промежуточный (средний) мост имеет блокируемый межосевой дифференциал (см. рис. 2.7), устройство которого необходимо изучить.

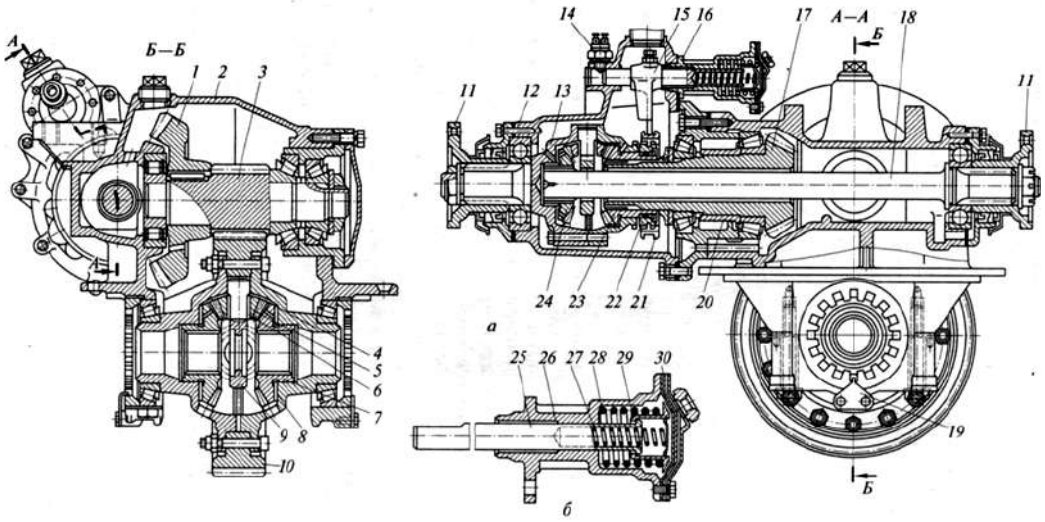


Рис. 2.7. Промежуточный мост с межосевым дифференциалом автомобиля КАМАЗ-5320: *а* – конструкция; *б* – механизм включения блокировки; 1 – ведомая коническая шестерня (промежуточный вал); 2 – картер главной передачи; 3 – ведущая цилиндрическая шестерня; 4 – опорная шайба сателлита; 5 – сателлит; 6 – бронзовая втулка сателлита; 7 – полуосевая шестерня; 8 – опорная шайба полуосевой шестерни; 9 – крестовина; 10 – ведомое цилиндрическое колесо; 11 – фланец; 12 – картер межосевого дифференциала; 13 – передняя чашка дифференциала; 14 – микровыключатель; 15 – вилка муфты блокировки; 16 – механизм включения блокировки дифференциала; 17 – ведущая коническая шестерня; 18 – вал привода заднего моста; 19 – стопор гайки; 20 – распорная втулка; 21 – муфта блокировки; 22 – внутренняя зубчатая муфта; 23 – коническая шестерня привода промежуточного моста; 24 – коническая шестерня привода заднего моста; 25 – шток; 26 – корпус; 27 – нажимная пружина; 28 – возвратная пружина; 29 – стакан штока; 30 – мембрана

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

− 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;

− отвернуть гайки крепления главной передачи, снять пружинные шайбы, вывернуть пробку наливного отверстия, а вместо нее ввернуть рым-болт;

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

18. Разобрать главную передачу u1074 в следующем порядке (см. рис. 2.7):

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

б) 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;

в) снять крышки и круглые регулировочные гайки, вынуть дифференциал;

г) расшплинтовать и отвернуть гайку крепления фланца кардана 11, снять шайбу и фланец;

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

е) вывернуть болты крепления задней крышки и снять ее;

ж) выпрессовать ведущий вал в сборе с ведущей шестерней 17;

з) вывернуть болты крепления и снять крышку стакана подшипников промежуточного вала-шестерни 3;

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

к) вворачивая монтажные болты, выпрессовать стакан в сборе с наружным подшипником и

наружной обоймой внутреннего подшипника, снять дистанционные шайбы, установленные между подшипниками;

л) вынуть промежуточный вал с ведомой шестерней 1 первой ступени главной передачи;

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.

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

19. 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 Н·м;

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

20. 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.

Лабораторно-практическая работа №3

Тема 1.1. Устройство автомобилей

Наименование практического занятия. ***Ходовая часть автомобиля КАМАЗ-5320***

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

Монтажное оборудование, приспособления, инструменты – монтажные передние и задние балки в сборе с рессорами и амортизаторами для автомобиля 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.

Требования по теоретической готовности обучающихся к выполнению практического занятия:

- знать конструкцию системы двигателя;
- специальные требования работы с инструментами,

- знания технологических карт

Содержание задания

1.На монтажных балках внимательно рассмотреть расположение и крепление рессор, амортизаторов и колес. Изучить устройство ходовой части на примере подвески автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 3.1), запомнить названия деталей.

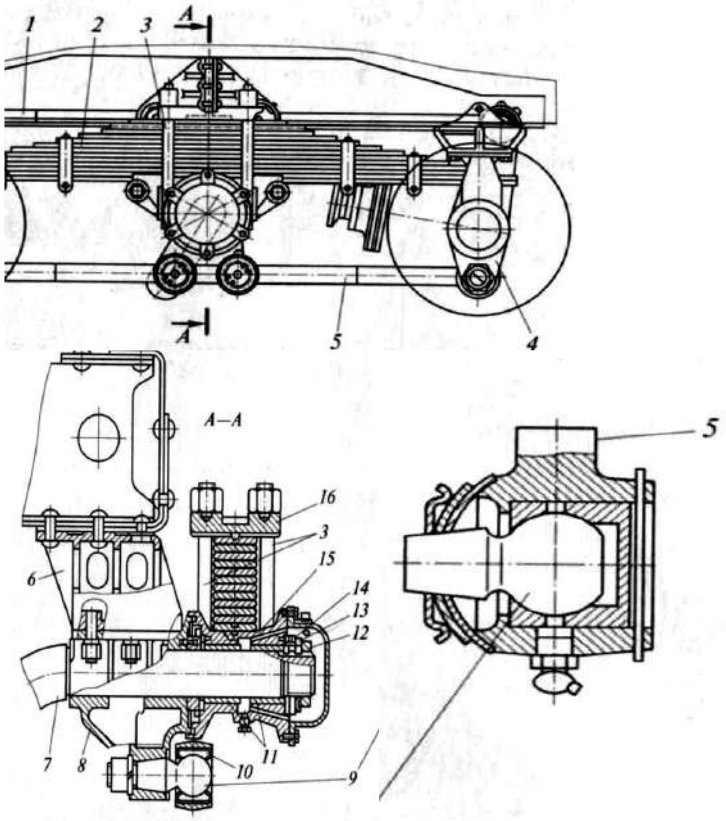
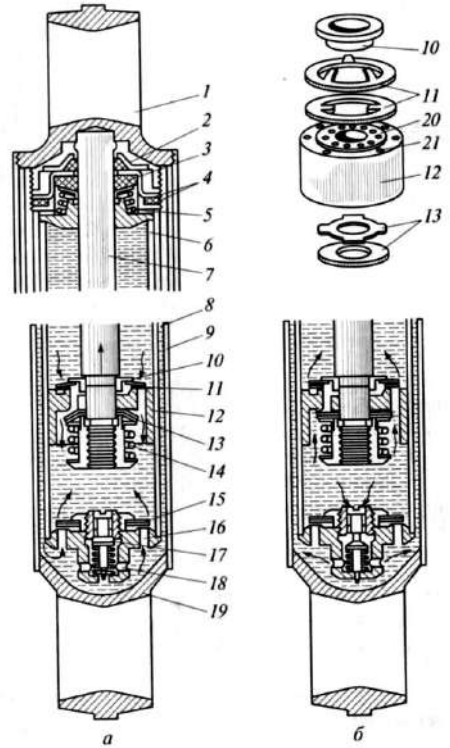


Рис. 3.1. Балансирная подвеска промежуточного и заднего мостов автомобиля КАМАЗ-5320: 1, 5 – штанги; 2 – рессора; 3 – стремянка; 4, 6, 8 – кронштейны; 7 – ось; 9 – шаровой палец; 10 – сферический вкладыш; 11 – подшипник; 12, 14 – гайки; 13 – шайба; 15 – башмак; 16 – накладка

2. Разобрать рессору ходовой части автомобиля 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. Учесть, что задняя подвеска автомобиля КАМАЗ-5320 балансирная, имеет рессоры перевернутого типа.



3. Собрать рессоры ходовой части автомобиля КАМАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

4. Изучить устройство телескопического амортизатора, используя учебный плакат и рис. 3.2. Запомнить название деталей и их взаимное расположение, сравнить с разрезом на стенде.

5. Разобрать телескопический амортизатор следующим образом (см. рис. 3.2-3.3):

− закрепить амортизатор в тисках за нижнюю проушину;

− вытянуть шток 7 (рис. 3.2, *а*) до отказа и специальным ключом отвернуть гайку;

Рис. 3.2. Устройство и схема работы телескопического амортизатора: *а* – ход отдачи; *б* – ход сжатия; 1 – верхняя проушина; 2 – гайка резервуара; 3 – резиновый сальник штока; 4 – резиновые кольца; 5 – отверстие для слива жидкости в резервуар; 6 – рабочий цилиндр; 7 – шток поршня; полость резервуара; 9 – резервуар; 10 – упорная шайба; 11 – перепускной клапан; 12 – поршень; 13 – клапан отдачи; 14 – пружина клапана отдачи; 15 – впускной клапан; 16 – отверстие впускного клапана; 17 – клапан сжатия; 18 – отверстие клапана сжатия; 19 – нижняя проушина; 20 – отверстие внутреннего ряда; 21 – отверстие наружного ряда;

– движение жидкой смеси масел

− тонкой отверткой приподнять обойму вместе с резиновым сальником 3 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 9 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.

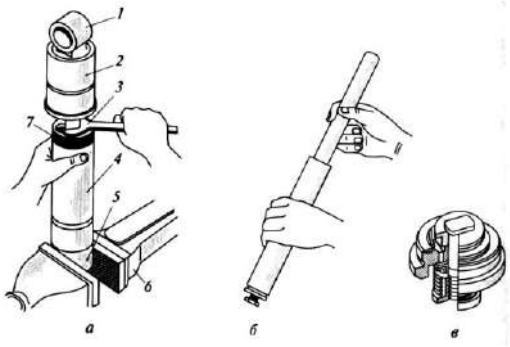


Рис. 3.3. Разборка телескопического амортизатора: *а* – отвертывание гайки резервуара; *б* – выпрессовка корпуса в сборе с клапанами сжатия и впускным; *в* – корпус в сборе с клапанами сжатия и выпускным; 1 – верхняя проушина; 2 – кожух; 3 – гаечный ключ; 4 – резервуар; 5 – нижняя проушина; 6 – тиски; 7 – гайка 6. Собрать амортизатор, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

7. Изучить устройство колес, шин, регулировку подшипников ступицы колес автомобиля КАМАЗ-5320 [5, 6, 8, 9].

8. Снять переднее колесо КАМАЗ-5320 в следующем порядке:

− установить автомобиль на стояночный тормоз, включить передачу (любую);

− ослабить гайки крепления колеса и ступицы при помощи специального ключа. 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.

9. Снять замочное (разрезное) и бортовое (сплошное) кольца следующим образом:

а) ввести лопатку с прямым концом в зазор между бортовым кольцом и покрышкой и отжать борт покрышки вниз (см. рис. 3.4, позиция I);

б) в образовавшийся зазор вставить лопатку с кривым захватом (позиция II) и еще больше u1085 надавить на покрышку вниз (позиция III);

в) передвигая последовательно обе лопатки по окружности покрышки и отжимая борт покрышки вниз, снять ее с конической полки замочного кольца;

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

д) 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);

е) поддерживая замочное кольцо рукой и лопаткой с прямым концом, выжимать его до полного

выхода из канавки обода колеса (позиция VII);

ж) снять бортовое кольцо;

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

− поставить колесо в сборе с шиной вертикально и вытащить его из шины, а из покрышки ободную ленту и камеру.

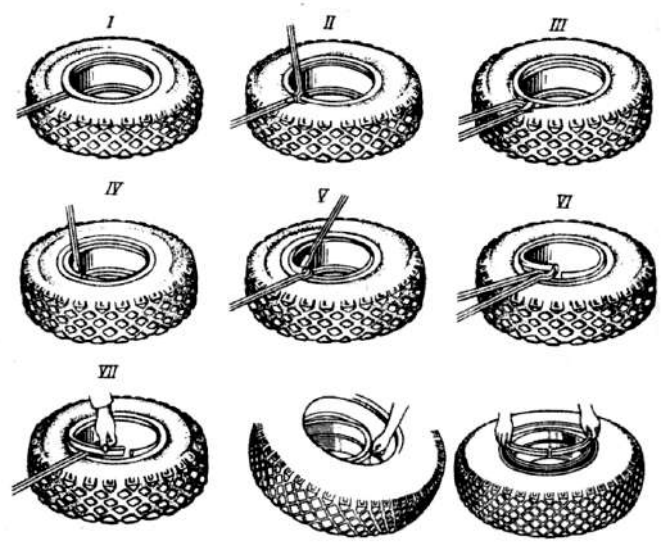


Рис. 3.4. Порядок демонтажа колеса шины и порядок монтажа шин

10. Порядок сборки колеса следующий:

− присыпать тальком внутреннюю поверхность покрышки и наружную поверхность камеры. Вложить камеру в покрышку, накачать немного воздуха в камеру для принятия ей своей формы;

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

− надеть на обод бортовое кольцо;

− нажать на борт покрышки 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.

11. Отрегулировать подшипники ступицы колеса автомобиля КАМАЗ-5320 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 для автомобиля

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.

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

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

13. 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 ободе предусмотрены два упора.

Лабораторно-практическая работа №4

Тема 1.1. Устройство автомобилей

Наименование практического занятия. *Определение элементов конструкции систем управления автомобилем I Рулевое управление*

Перечень необходимых средств обучения: измерительный инструмент, слесарный инструмент, макет, технологическая карта, тетрадь, ручка.

Требования по теоретической готовности обучающихся к выполнению практического занятия:

- знать конструкцию системы двигателя;
- специальные требования работы с инструментами,
- знания технологических карт

Цель задания – практически изучить устройства сборочных единиц рулевого управления автомобиля КАМАЗ-5320 и приобрести первоначальные навыки в проведении их разборки-сборки.

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты – рулевой механизм 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.

Содержание

1. Используя рекомендуемый иллюстративный материал и монтажное оборудование, рассмотреть и изучить расположение рулевого механизма и рулевого привода, крепление рулевого механизма к раме. Относительно рулевого управления автомобиля КАМАЗ-5320 (рис. 4.1) 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.

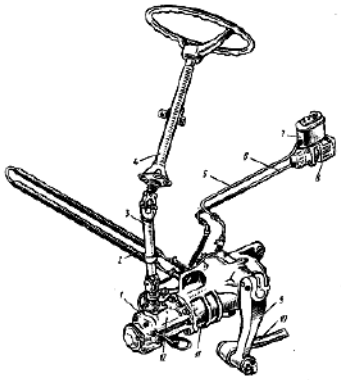


Рис. 4.1. Рулевое управление автомобиля КАМАЗ-5320: 1 □ клапан управление гидроусилителем; 2 - радиатор; 3 - карданный вал; 4 □ колонка; 5 □ трубопровод низкого давления; 6 трубопровод высокого давления; 7 □ бачок гидроусилителя; 8 □ насос гидроусилителя; 9 □ сошка; 10 □ продольная тяга; 11 □ гидроусилитель с рулевым механизмом; 12 □ угловой редуктор

2. Изучить насос гидроусилителя рулевого управления автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 4.2).

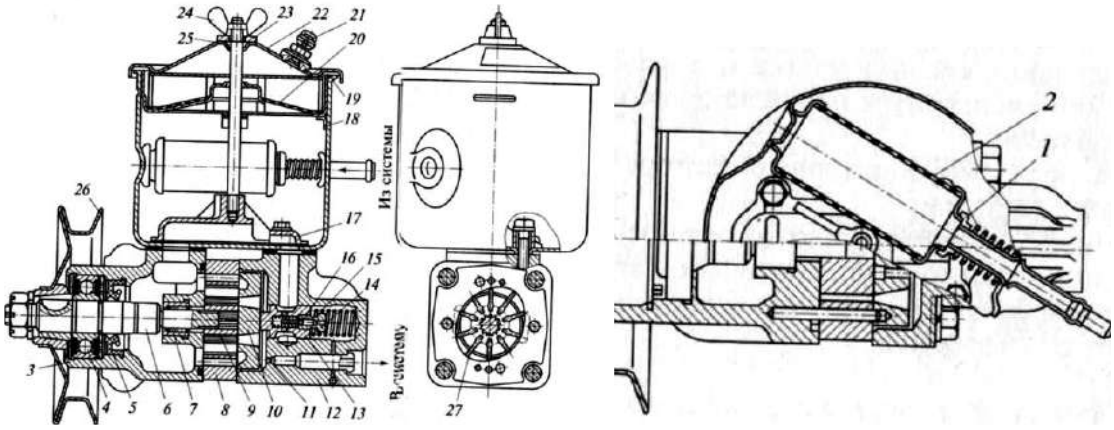


Рис. 4.2. Насос гидроусилителя рулевого управления автомобиля КАМАЗ-5320: 1, 13 – перепускные клапаны; 2, 20 – сетчатые фильтры; 3 – корпус насоса; 4 – шарикоподшипник; 5 – сальник; 6 – вал насоса; 7 – игольчатый подшипник; 8 – статор; 9 – ротор; 10 – распределительный диск; 11 – калиброванное отверстие; 12 – крышка насоса; 14 – седло предохранительного клапана; 15 – пружина; 16 – предохранительный клапан; 17 – коллектор; 18 – бачок; 19 – резиновая прокладка; 21 – клапан-сапун; 22 – крышка бачка; 23 – шайба; 24 – гайка-барашек; 25 – резиновое кольцо; 26 – шкив; 27 – лопасть

3. Разобрать насос гидроусилителя рулевого управления (см. рис. 4.2) автомобиля КАМАЗ-5320 в следующей последовательности:

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

− отвернув гайку-барашек 24, снять крышку бачка 22 вместе с уплотнительным кольцом, прокладкой, сеткой наливного фильтра 20 и наборным фильтром;

− отвернуть болты крепления коллектора 17 и бачка 18 к корпусу насоса 3 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 13 в сборе с предохранительным клапаном 16;

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

− извлечь из паза (канавки) корпуса уплотнительное кольцо;

− снять ротор 9 со шлицов вместе с лопастями, не допуская их выпадения, для чего необходимо завернуть его в ветошь.

4. Продефектировать снятые детали.

5. Собрать насос гидроусилителя рулевого управления автомобиля КАМАЗ-5320, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

6. Изучить устройство рулевого механизма автомобиля КАМАЗ-5320, используя для этой цели иллюстративный материал и рис. 4.3.

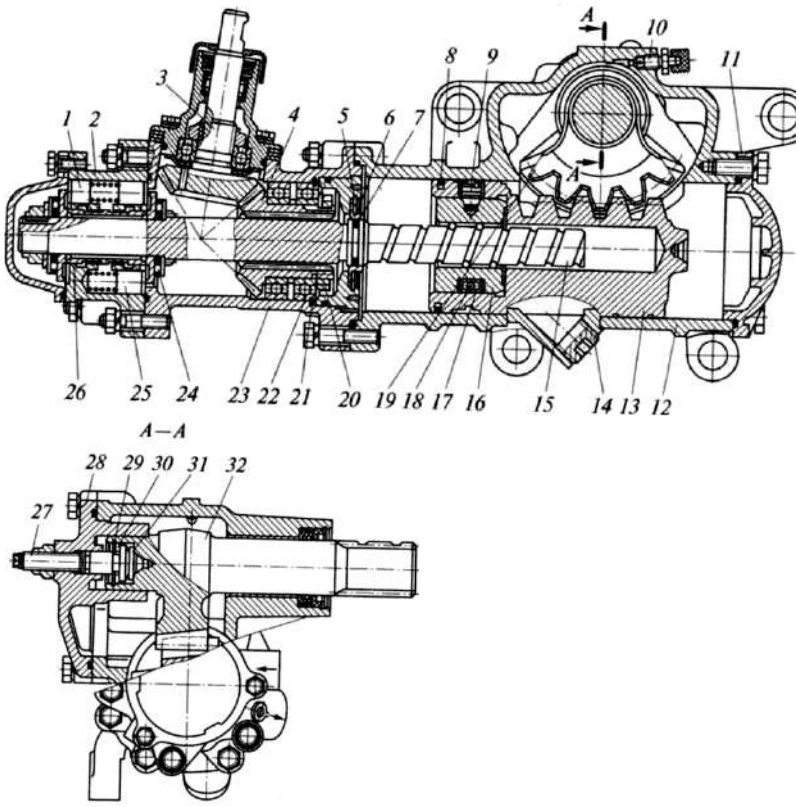


Рис. 4.3. Рулевой механизм автомобиля КамАЗ-5320: 1 – реактивный плунжер; 2 – корпус клапана управления; 3 – ведущая шестерня; 4 – ведомая шестерня; 5, 22, 29 – стопорные кольца; 6 – втулка; 7, 31 – упорные кольца; 8 – уплотнительное кольцо; 9, 15 – винты; 10 – перепускной клапан; 11, 28 – крышки; 12 – картер; 13 – поршень-рейка; 14 – пробка; 16, 20 – гайки; 17 – желоб; 18 – шарик; 19 – сектор; 21 – стопорная шайба; 23 – корпус; 24 – упорный подшипник; 25 – плунжер; 26 – золотник; 27 – регулировочный винт; 30 – регулировочна 32 – зубчатый сектор вала сошки

Тормозная система автомобиля КАМАЗ-5320

Цель задания – изучить на практике принцип действия всех механизмов тормозной системы автомобиля КАМАЗ-5320, приобрести первоначальные навыки в разборке-сборке агрегатов тормозных систем, регулировке тормозных механизмов, тормозных кранов, а также регулировке свободного хода педали.

Монтажное оборудование, приспособления и инструменты – главный тормозной цилиндр, компрессор, двухсекционные тормозные краны и регулятор давления автомобиля КАМАЗ-5320, 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. Изучить устройство тормозной системы автомобиля КАМАЗ-5320 (использовать учебные плакаты и схему пневматического тормозного привода автомобилей семейства КАМАЗ на рис. 5.1

2. Изучить тормозной механизм автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис 5.2).

Регулировка и регулировочные данные приведены в [3□5]. Все ремонтные и регулировочные работы тормозной системы выполняются специальными инструментами и приспособлениями в условиях мастерской.

3. 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.

Разобрать колесный тормозной механизм автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 5.2) следующим образом:

− снять ступицу колеса вместе с тормозным барабаном;

− отсоединить стягивающие пружины 8 от колодок при помощи длинного стержня;

− отвернуть гайки крепления осей 11 тормозных колодок, снять фиксирующие скобы и серьги, извлечь эксцентриковые оси и снять колодки.

5. Продефектировать снятые детали.

6. Собрать колесный тормозной механизм автомобиля КАМАЗ-5320, соблюдая последовательность операций, обратную разборке.

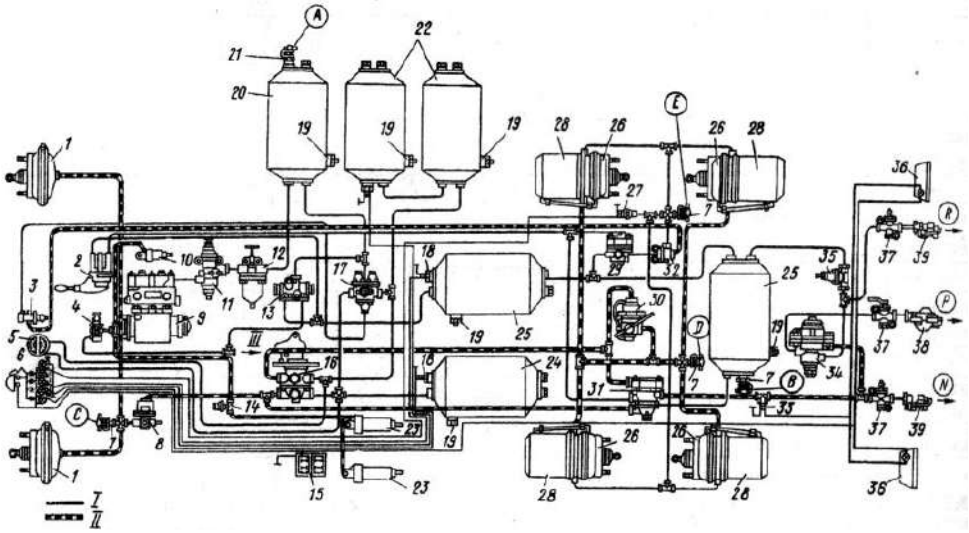


Рис. 5.1. Пневмопривод тормозных механизмов автомобиля КАМАЗ 5320: А - контрольный вывод контура IV; В, Е □ клапан контрольных выводов III контура; С вывод контрольный контура I; D вывод контрольный контура II; N магистраль тормозная управляющая двухпроводного привода; Р □ магистраль соединительная однопроводного привода; R магистраль питающая двухпроводного привода; 1 камеры тормозные типа 24; 2 кран управления стояночной тормозной системой; 3 кран аварийного растормаживания стояночной тормозной системы; 4 кран управления вспомогательной тормозной системой; 5 манометр двухстрелочный; 6 лампы контрольные и звуковой сигнализатор; 7 клапан контрольных выводов; 8 клапан ограничения давления; 9 компрессор; 10 пневмоцилиндр привода останова двигателя; 11 регулятор давления; 12 предохранитель от замерзания; 13 клапан двойной защитный; 14 датчик включения электромагнитного клапана тормозного механизма прицепа; 15 батареи аккумуляторные; 16 кран двухсекционный тормозной; 17 клапан тройной защитный; 18 датчик падения давления в ресивере; 19 краны слива конденсата; 20 ресивер конденсационный; 21 клапан отбора воздуха; 22 ресиверы контура II; 23 пневмоцилиндр привода заслонки вспомогательной тормозной системы; 24, 25 ресиверы I и III контуров; 26 камеры тормозные типа 20.20; 27 датчик включения контрольной лампы стояночной тормозной системы; 28 энергоаккумуляторы; 29 клапан ускорительный; 30 регулятор автоматический тормозных сил; 31 клапан управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом; 32 клапан двухмагистральный; 33 – датчик включения сигнала торможения: 34 клапан управления тормозными механизмами прицепа с однопроводным приводом; 35 клапан

одинарный защитный; 36 фонари задние; 37 краны разобщительные; 38, 39 соединительные головки типа А и типа «Палм»

7.Изучить устройство комбинированного (двухсекционного) тормозного крана автомобиля КАМАЗ-5320 (см. рис. 5.3), 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 разгрузочного клапана 1 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 6.

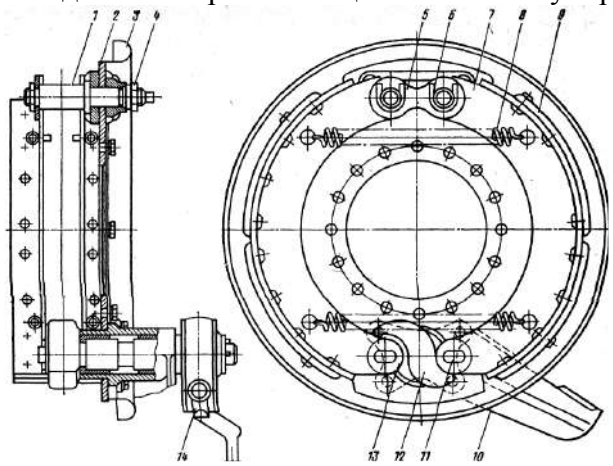


Рис. 5.2. Тормозной механизм: 1 ось колодки; 2 суппорт; 3 щиток; 4 гайка оси; 5 накладка оси колодок; 6 чека оси колодки; 7 колодка тормоза; 8 пружина; 9 фрикционная накладка; 10 тяга разжимного кулака; 11 ось ролика; 12 разжимный кулак; 13 ролик; 14 регулировочный рычаг

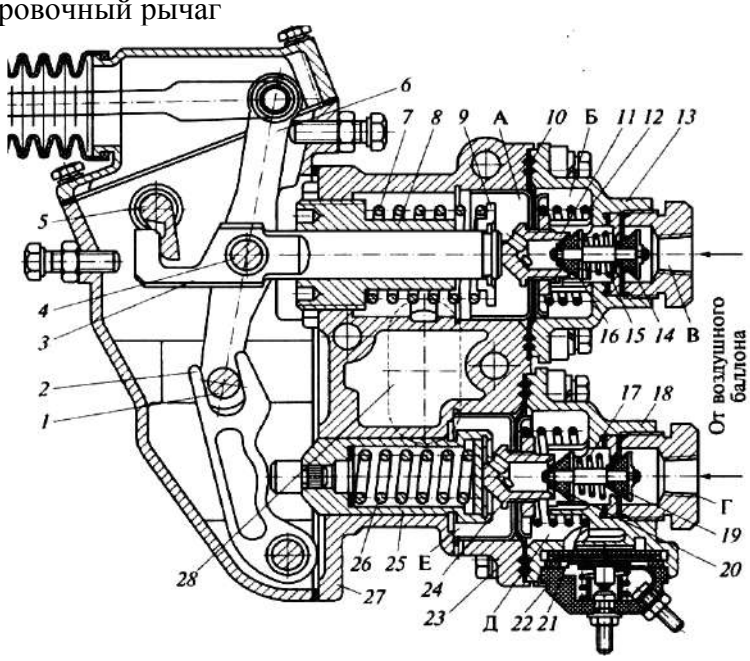


Рис. 5.3. Комбинированный тормозной кран автомобиля: 1,4 – оси; 2 – малый рычаг; 3 – шток; 5 – валик рычага ручного привода; 6 – большой рычаг; 7 – уравновешивающая пружина секции, управляющей тормозными механизмами прицепа; 8 – направляющая гайка штока; 9 – тарелка пружины; 10, 23 – мембраны; 11, 24 – седла клапанов; 12, 15, 17, 21, 26 – пружины; 13, 18 – крышки; 14, 19 – впускные клапаны; 16, 20 – выпускные клапаны; 22 – корпус выключателя; 25 – стакан уравновешивающей пружины; 27 – корпус; 28 – окно; А, Б, Д, Е –

полости; В, Г – отверстия *1 2 3 4 5 6 7 8 913 12 11 14 10*

8. Изучить, используя учебный плакат, устройство регулятора давления автомобиля КАМАЗ-5320. Уяснить, что регулировка давления в пневмосистеме по верхнему пределу 0,70□0,75 МПа выполняется регулировочным винтом регулятора давления. При заворачивании винта давление возрастает, при отворачивании снижается.

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

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

10. Разобрать тормозную камеру типа 24 (см. рис. 5.6), в частности:

− снять крышку 2 и мембрану 3;

− ослабить контргайку, отсоединить вилку штока 12 от регулировочного рычага и вывернуть ее и контргайку 10;

− извлечь из корпуса камеры шток 7 с пружиной 5 и опорным диском 4.

11. Продефектовать детали и далее собрать тормозную камеру, выполняя операции в порядке, обратном разборке.

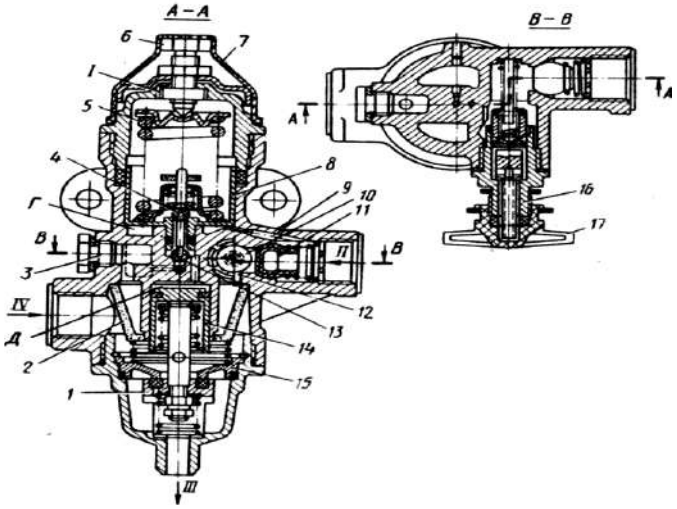


Рис. 5.4. Регулятор давления автомобиля КАМАЗ-5320: 1 – разгрузочный клапан; 2 – фильтр; 3 – пробка канала отбора воздуха; 4 – выпускной клапан; 5 – уравновешивающая пружина; 6 – регулировочный винт; 7 – защитный чехол; 8 – следящий поршень; 9, 10, 12 – каналы; 11 – обратный клапан; 13 – впускной клапан; 14 – разгрузочный поршень 15 – седло разгрузочного клапана; 16 – клапан для накачки шин; 17 – колпачок; I, III – атмосферные выводы; II – в пневмосистему; IV – от компрессора; Г – полость под следящим поршнем; Д – полость под разгрузочным поршнем.

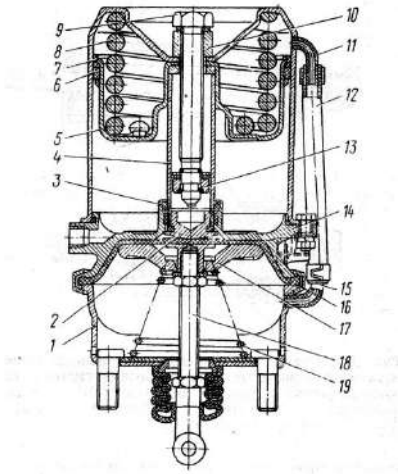


Рис. 5.5. Тормозная камера типа 20 с пружинным энергоаккумулятором: 1 □ корпус; 2 □ подпятник; 3 □ кольцо уплотнительное; 4 □ толкатель; 5 □ поршень; 6 □ уплотнение поршня; 7

 цилиндр энергоаккумулятора; 8 пружина; 9 винт механизма аварийного растормаживания; 10 гайка упорная; 11 патрубок цилиндра; 12 трубка дренажная; 13 подшипник упорный; 14 фланец; 15 патрубок тормозной камеры; 16 мембрана; 17 диск опорный; 18 шток; 19 пружина возвратная

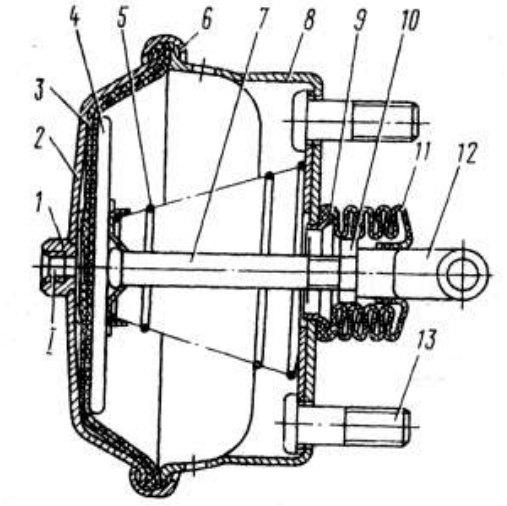


Рис. 5.6. Тормозная камера типа 24: 1 штуцер; 2крышка корпуса; 3 мембрана; 4 диск опорный; 5 пружина возвратная; 6 хомут; 7 шток; 8 корпус камеры; 9 кольцо; 10 контргайка; 11 чехол защитный; 12 вилка; 13 болт; 14 подвод сжатого воздуха

Критерии оценки и формы контроля.
Форма контроля: анализ результатов практических работ.
Критерии оценки:
«**отлично**», если студент показал глубокие и твердые знания программного материала, грамотно его применяет, быстро принимает правильные решения, безупречно владеет приемами работы на наблюдения и обработки информации , уверенно выполняет работу в соответствии с требованиями;
«**хорошо**», если студент твердо знает программный материал, правильно применяет полученные знания к решению практических задач, уверенно владеет техникой наблюдения и оформления полученных данных, но допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.
«**удовлетворительно**», если студент имеет неполные знания программного материала, требует в отдельных случаях дополнительных разъяснение подсказки, наводящих вопросов для применения знаний в решении практического задания, допускает неточности, неточно продумывает цели, объект, предмет систему категории для наблюдения, допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.
«неудовлетворительно», если студент имеет неточные, слабые знания программного материала, не может применить полученные знания на практике, имеет низкие навыки наблюдения , не выполняет на оценку «удовлетворительно» установленные нормативы.

Лабораторная работа № 5

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей
«Изучение испытательных стендов и измерительных приборов»
Цель работы:
Приобретение навыков по использованию стендов и приборов при испытании двигателя.
Содержание работы:

1. Изучить устройство применяемых в лаборатории стендов для ДВС.
2. Изучить характеристики двигателей ЯМЗ-236.
3. Оформить отчет и сдать работу.

В отчете необходимо отразить:

1. План расстановки оборудования.
2. Принцип работы контрольно-измерительных стендов и их характеристики.
3. Технические характеристики двигателей ЯМЗ-236.

Для испытания карбюраторного двигателя контрольно-испытательный стенд имеет следующее устройство:

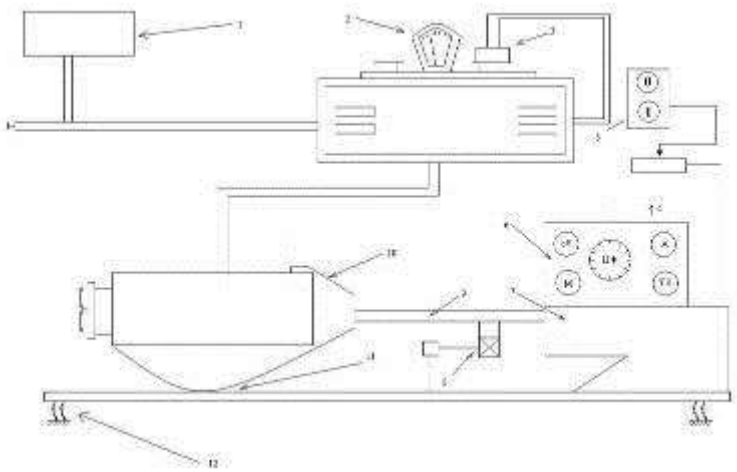


Рисунок 1.1 Устройство контрольно-испытательного стенда; 1-Топливный бак. 2-Весы. 3-Мерная банка. 4-Реостат 5-Пульт управления. 6- Щиток. 7-Электродвигатель. 8 -датчик. 9-Карданный вал. 10-двигатель ЯМЗ-236. 11-Рама. 12-Вибрационная подушка.

Оборудование и измерительные приборы:

Для измерения расхода топлива имеется топливный бак, мерная банка весы. Для пуска электродвигателя и регулирования нагрузки реостат с пультом управления. На щетке приборов вмонтирован тахометр (об), термометр воды (тв), манометр масла (м) и циферблат (цф) показывает силу торможения испытываемого двигателя (кг), датчик тахометра соединен с карданным валом, двигатель установлен на одной раме с электродвигателем, для уменьшения передачи вибрации окружающей среде рама соединена вибрационными подушками.

Двигатели испытываются на контрольно-измерительных стендах, снабженных тормозными установками, для испытания двигателя ЯМЗ-236 применяется электрическая тормозная установка. В ней электрический двигатель-тормоз АК-81-6 представляет собой асинхронный двигатель, мощностью 28кВт и развивает число оборотов до 965 об/мин. При запуске двигателя он работает как электрический двигатель, а после запуска как генератор, поглощающий механическую энергию, путем торможения испытываемого двигателя. Потребляя энергию от сети, асинхронного двигателя прокручивает коленвал двигателя при запуске. При работе запущенного двигателя асинхронный двигатель позволяет изменять обороты испытываемого двигателя путем торможения. Перед началом испытания открывается 3-х ходовой кран и дизельное топливо из бачка поступает в мерную банку и Т.Н.В.Д. двигателя. Одновременно включается секундомер и фиксируется время испытания. В мерную банку поступает топливо, сколько израсходовал бы двигатель. После истечения времени испытания вес топлива измеряется на весах. Емкость бака реостата заполняется раствором кальцинированной соды в воде. Внутри бака пластины соединены с фазами оборотов вала асинхронного двигателя. Погружение пластин в раствор регулирует число оборотов вала ротора при работе в режиме двигателя. Таким же методом регулируют нагрузку при работе в режиме генератора. Асинхронный двигатель запускается при поднятых пластинах реостата, а перед запуском испытываемого двигателя пластины необходимо погрузить в раствор.

Таблица 1.1 Техническая характеристика двигателей ЯМЗ-236.

Наименование параметра	Значение
	ЗМЗ-409
Двигатель	4- цилиндровый
Диаметр цилиндра и ход поршня (мм)	95,5х94
Рабочий объем (л)	2,693
Степень сжатия	9,0
Порядок работы поршней	1-3-4-2
Максимальное число оборотов коленвала (об/мин)	230 (23,5) 3700-4100
Максимальная мощность при максимальном числе оборотов коленвала (л.с./кВт)	105/142,8
Максимальный крутящий момент (кгм/нм)	230 (23,5)
Номинальное напряжение электрооборудования (В)	12
Аккумуляторная батарея	6-СТ-182 2шт.
Генератор	Г273
Стартер	СТ-103
Форсунки	Закрытого типа
Т.Н.В.Д	6-плунжерный
Масса (кг)	980
Зазор впуска и выпуска клапанов	0.25…0.30
Топливо	ДТ
Давление впрыска (кг/ $см^2$)	150
Система охлаждения (емкость л.)	45
Система смазки (емкость л.)	28
Сорт масла	дизельное
Воздухоочиститель	Инерционно-масленый
Угол опережения впрыска топлива (%)	16;18;20
Минимальный расход топлива (г/л.с)	175

Лабораторная работа №6

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей

Снятие характеристики холостого хода.

Цель работы: Выявление экономичности работы двигателя без нагрузки.

Содержание работы:

1.Изучить технику безопасности и методику проведения испытания.

2.Подготовить контрольно - испытательный стенд к работе.

3.Снять характеристику холостого хода двигателя ЗИЛ-130.

4.Составить график зависимости часового расхода топлива от числа оборотов двигателя ЗИЛ-130.
5.Дать анализ характеристики холостого хода двигателя ЗИЛ-130.
6.Составить отчет по работе.

При испытании двигателя необходимо соблюдать следующие требования техники безопасности:

1.Пробка радиатора должна быть закрыта.

2.Перед испытанием осмотреть двигатель и его крепления к раме.

3.Устранить протекания воды, масла и топлива.

4. Проверить герметичность системы впуска газов.
5. Не допускать загрязнения рабочих мест, двигателя и стенда.
6. Держать в готовности противопожарные средства.
7. Не подходить близко и не прикасаться к вращающимся деталям и к горячим поверхностям.

Запрещается:

1. Пользоваться открытым огнем, курить.
2. Хранить запас топлива и масла в лаборатории.

Условия снятия характеристики холостого хода:

1. Число оборотов иметь в пределах 500-1700 об/мин.
2. Через каждый 400 об/2 мин. изменять расход топлива в баке.
3. Температура охлаждения жидкости в радиаторе должна быть 90°С.

Подготовка контрольно - испытательного стенда к работе:

1. Проверить крепления, заправки и исправность приборов.
2. Изучить устройство и показание приборов.
3. Запустить и прогреть двигатель до 90°С воды.

Снятие характеристики холостого хода ЗИЛ-130 производится в следующей последовательности:

1. Включить электродвигатель.
2. Запустить двигатель ЗИЛ-130 и прогреть.
3. Отрегулировать карбюратор на минимальный расход топлива, при минимальных числах оборотов и при устойчивой работе двигателя.
4. Через каждые 2 минуты замерять расход топлива, давления масла в системе.

Таблица 2.1 Характеристика холостого хода

№ опыта.	Число оборотов коленчатого вала, h	Измеренный расход топлива,Q	Часовой расход топлива.Gt
1	900	160	9,96
2	1300	233	13,98
3	1700	283	16,98

Часовой расход топлива определяется по формуле:

$G_1=(Q/10^3*t)*60$,.кг/г Q

где: t - количество израсходованного топлива в течение 2 минут.

По данным таблицы составляется характеристика холостого хода двигателя ЗИЛ- 130.

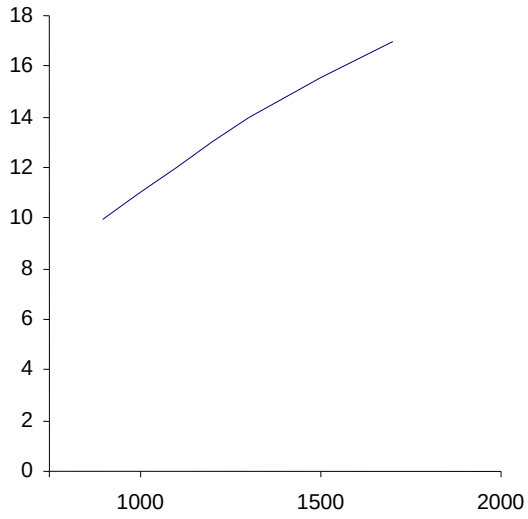


Рисунок 2.1 Характеристика холостого хода двигателя ЗИЛ-130.

Анализ характеристики холостого хода двигателя ЗИЛ-130. Часовой расход топлива возрастает линейно с увеличением числа оборотов. Наибольшая экономичность холостого хода при п=500 об/мин.

Лабораторная работа №7

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей

«Снятие регулировочной характеристики по углу опережения зажигания»

Цель работы:

Определить наиболее выгодный угол опережения зажигания.

Содержание работы:

4. Подготовить двигатель и установку к работе.
5. Снять регулировочную характеристику составлением дежурной кривой P-G° - сила торможения и угол опережения зажигания.
6. По данным дежурной кривой составить регулировочную характеристику двигателя ЗИЛ-130.
7. Произвести анализ регулировочной характеристики двигателя ЗИЛ -130 по углу опережения зажигания.

Условия снятия характеристики:

8. Дроссельная заслонка должна быть открыта полностью.
9. Число оборотов коленчатого вала должна быть постоянным и равным 1500 об/мин.
10. Силу торможения измерить через G°= 0°, 5°, 10°, 15°, 20°.

Для измерения угла опережения надо запустить двигатель, нагреть воду до 90°С, а обороты поддерживать постоянными с помощью тормозной установки асинхронного двигателя.

По результатам испытания определить эффективную мощность и удельный расход топлива с использованием формул:

$N_e=P_n/1000*0.74$, кВт (3.1)

Удельный расход топлива определяется по формуле:

$G_e= G_t/N_e*10^3$, г/кВт*ч (3.2)

где: N_e- эффективная мощность двигателя, кВт; Р - сила торможения, кг (по циферблату); л- число оборотов двигателя, мин.

G_t - часовой расход топлива кг/ч (его величина одинакова для всех опытов).

Результаты опытов заносятся в таблицу. При полной открытой дроссельной заслонке двигателя ЗИЛ-130Gt= ЗОг/ч.

Таблица 3.1 Характеристика по углу оперения зажигания

Угол опережения зажигания G	Сила торможения (P), кг	Эффективная мощность (N_e), кВт	Удельный расход топлива (G_e), г/кВт*ч
5	40	74	405
10	42	77,7	386
15	41	75,85	396

Эффективная мощность двигателя определяется по формуле:

$N_e=P_f1/1000*0,74$, кВт (3.3)

Эффективный удельный расход топлива:

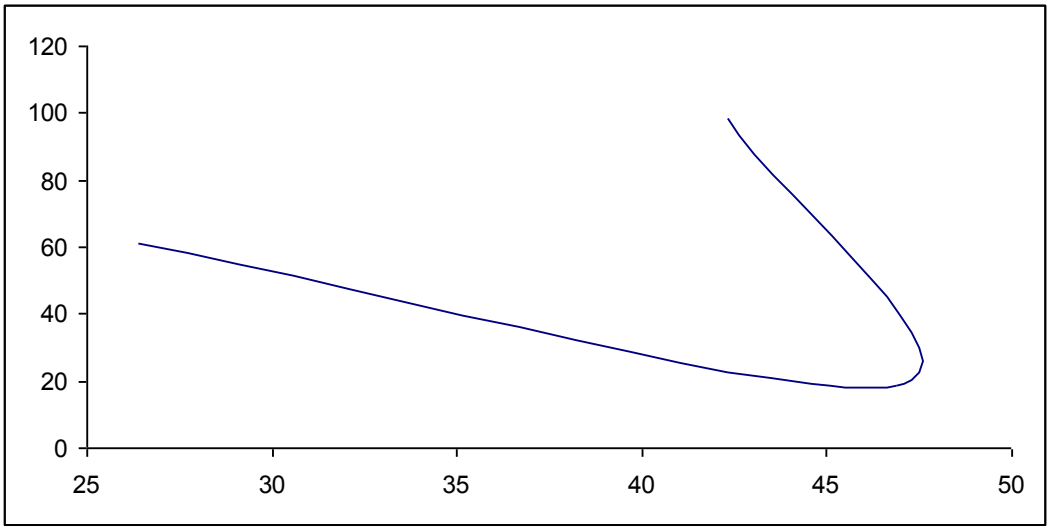
$g_e=(G_t/N_e)*10^3$, ч/кВт*ч (3.4)

Опытные и расчетные показатели занести в таблицу 3.2

Таблица 3.2 Показатели работы двигателя.

№ опыта	Сила торможения	Расход топлива	Эффективная мощность двигателя	Часовой расход топлива	Эффективный Удельный расход топлива	Примечание
1	26,4	667	61,3	20,02	13,2	
2	46,9	1267	18,7	98,1	2,9	
3	42,3	1500	98,4	45	2,2	

Рисунок 3.1 Скоростная характеристика двигателя ЗИЛ-130



Лабораторно-практическая работа №8

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей

«Снятие регулировочной характеристики по составу смесей»

Цель работы:

Определения зависимости эффективной мощности от часового расхода топлива и закономерности изменения эффективного удельного расхода топлива.

Содержание работы:

1.Изучить методику выполнения испытания.

2.Подготовить КНС к работе.

3.Снять регулировочную характеристику по составу смеси.

4Составить график регулировочной характеристики и проанализировать ее.

5.Составить отчет по работе.

Условия снятия характеристики:

1.Число оборотов коленчатого вала поддерживать постоянным 2100 об/мин

2.Часовой расход топлива изменять перемещением рейки топливного насоса.

3.Опыты проводить после установления нормального теплового режима и при устойчивом n.

4.Первый опыт начинать при минимальном расходе топлива.

5.Продолжительность опыта t=20 мин.

6.Последний опыт проводится при положении рейки, соответствующем максимальному расходу топлива с визуальным определением предела дымления, пользуясь данными таблицы 4.1.

При каждом опыте замерять и записывать расход топлива (Q) и силу торможения (P).

Таблица 4.1. Окраска отработавших газов в зависимости от степени дымности двигателя.

Цветовая характеристика дыма отработавших газов	Степень дымности
Еле заметный, сероватый	15-20
Серый слабый	20-25
Серый	25-40
Темно-серый	40-60
Черный	60 и выше

Часовой расход топлива определяется по формуле:

$G_e=Q*60/1000t$, кг/ч(4.1)

где: t=2мин. - продолжительность опыта.

Таблица 4.2 Показатели работы двигателя.

№ опыта	Сила торможения	Расход топлива	Эффективная мощность двигателя	Часовой расход топлива	Эффективный Удель ный расход топлива	Примечание
1	26,4	667	61,3	20,02	13,2	
2	46,9	1267	18,7	98,1	2,9	
3	42,3	1500	98,4	45	2,2	

По результатам таблицы 4.2 составляется регулировочная характеристика по составу смеси. При анализе характеристики указать оптимальную точку g_c с составлением условий оптимальности.

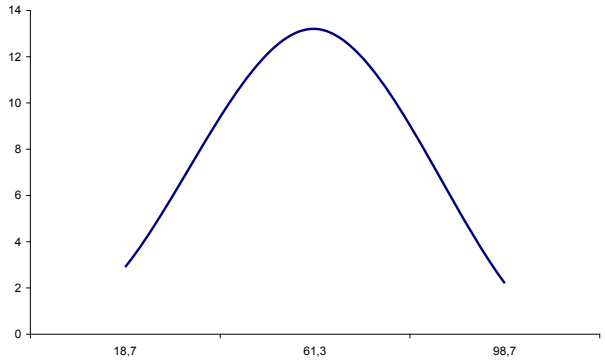


Рисунок 4.2 Показатели работы двигателя

Лабораторно-практическая работа №9

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей
«Снятие внешней скоростной характеристики карбюраторного двигателя»

Она представляет собой зависимость эффективной мощности, крутящего момента, часового расхода топлива и удельного расхода топлива от числа оборотов коленчатого вала, при положении дроссельной заслонки, соответствующей максимальной подачи топлива.

Цель работы:

Установить закономерность изменения основных параметров карбюраторного двигателя при изменении скоростного режима.

Содержание работы:

1.Подготовить двигатель и стенд к работе.

2.Снять скоростную характеристику двигателя.

3.Составить график изменения параметров карбюраторного двигателя.

4.Выполнить анализ скоростной характеристики карбюраторного двигателя. Последовательность выполнения работы:

1.Проверить крепление узлов и двигателя к стенду, также заправку.

2.Пустить установку и прогреть двигатель.

3.Обороты поддерживают с помощью электродвигателя - тормоза.

4.После каждого опыта измерять расход топлива, показание силы торможения (Р) и число оборотов коленчатого вала.

5.Составить дежурную кривую и скоростную характеристику двигателя.

6.Сделать анализ скоростной характеристики двигателя.

7.Результаты опыта представить в виде таблицы.

Условия снятия характеристики:

1.Дроссельную заслонку поставить на полную подачу топлива.

2.Первый опыт проводить при 900 об/мин последующие через каждые 200об/мин коленчатого вала двигателя.

3.Продолжительность опыта t=2 мин.

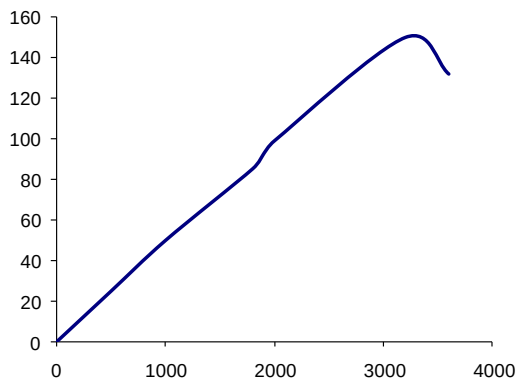
Таблица заполняется с выполнением расчетов по формулам:

N_c=Pn/1000* 0,74, кВт. (5.1)

Gт-Q/2* 10^3*60,Кг/г. (5.2)

M_K=0,716*P, кгм. (5.3)

g_c-G/N_c*10^3, г./кВт*ч. (5.4)



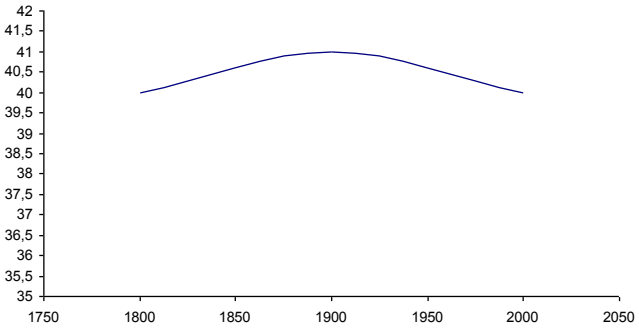


Рисунок 5.1 Зависимость силы торможения от числа оборотов двигателя

Лабораторно-практическая работа №10

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей

«Снятие внешней скоростной характеристики дизельного двигателя ЯМЗ- 236»

Она представляет собой зависимость эффективной мощности, крутящего момента, часового расхода топлива и удельного расхода топлива от числа оборотов коленчатого вала, при положении рейки топливного насоса, соответствующей максимальной подачи топлива.

Цель работы:

Установить закономерность изменения основных параметров дизеля при изменении скоростного режима.

Содержание работы:

1. Подготовить двигатель и стенд к работе.
2. Снять скоростную характеристику дизеля.
3. Составить график изменения параметров дизеля.
4. Выполнить анализ скоростной характеристики дизеля.

Последовательность выполнения работы:

1. Проверить крепление узлов и двигателя к стенду, также заправку.
2. Пустить установку и прогреть двигатель.
3. Обороты поддерживают с помощью электродвигателя - тормоза.
4. После каждого опыта измерять расход топлива, показание силы торможения (Р) и число оборотов коленчатого вала.
5. Составить дежурную кривую и скоростную характеристику дизеля.
6. Сделать анализ скоростной характеристики дизеля.
7. Результаты опыта представить в виде таблицы.

Условия снятия характеристики:

1. Рейку поставить на полную подачу топлива.
2. Первый опыт проводить при 900 об/мин последующие через каждые 200 об/мин$^{-1}$ коленчатого вала двигателя ЯМЗ-236.
3. Продолжительность опыта t=2 мин.

Таблица 6.1 Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ 236

№ пыта	Число оборотов коленвала (п) мин	Расход то плива (Q	Сила тормо жения (Р), кг	Эффект, мощность двигателя (N_c), кВт	Крутящий момент двигателя ($M_к$), кгм	Час. расход то плива	Удельный расход топлива
1	1100	60	90,8	73,9	65	180	2435
2	1300	71	93,6	90	67	214	2377
3	1500	82	95	105,	68	246	2332

4	1700	83	94,3	118,	67,5	251	2116
5	1900	10	89,3	12,5	64	300	2398

Таблица заполняется с выполнением расчетов по формулам:

$N_c=P_n/1000*$ 0,74, кВт. (6.1)

Gx-Q/2* 10^3*60,Кг/г. (6.2)

Мк=0,716*Р, кгм. (6.3)

g_c-G/N_c*10^3, г./кВт*ч. (6.4)

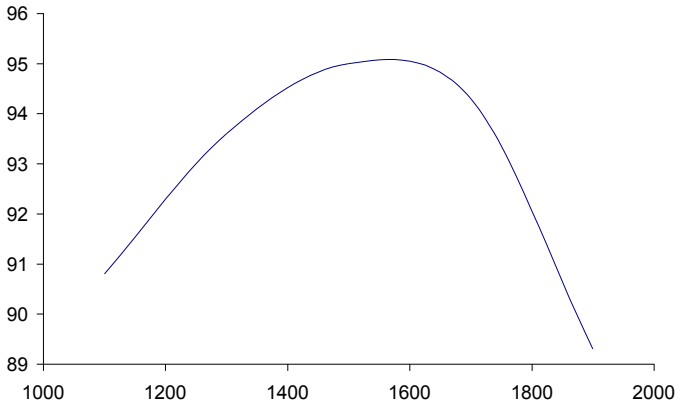


Рисунок 6.1 Зависимость силы торможения от числа оборотов двигателя.

Лабораторно-практическая работа №11

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей

«Снятие нагрузочной характеристики карбюраторного двигателя»

Цель работы:

Выявить показатели работы двигателя в условиях неполного использования эффективной мощности.

Содержание работы:

Подготовить двигатель и стенд к работе.

1. Снять характеристику по нагрузке и записать силу торможения (Р) и *рас*ход топлива.
2. Составить дежурную кривую (P-G_t)
3. Составить характеристику по нагрузке.

Условия снятия характеристики:

1. Испытания проводить при постоянных оборотах (2100 мин$^{-1}$) коленчатого вала.
2. Через каждые две минуты записать показание силы торможения (Р) и взвешивать расход топлива.
3. Изменяя положения дроссельной заслонки выполнить 5 замеров.
4. Постоянство числа оборотов коленчатого вала держать измененным силы торможения (Р).
5. Результаты опытов занести в таблицу.

Таблицу заполнять с применением формул:

$N_e=P_fl/1000*0.74$, кВт (7.1)

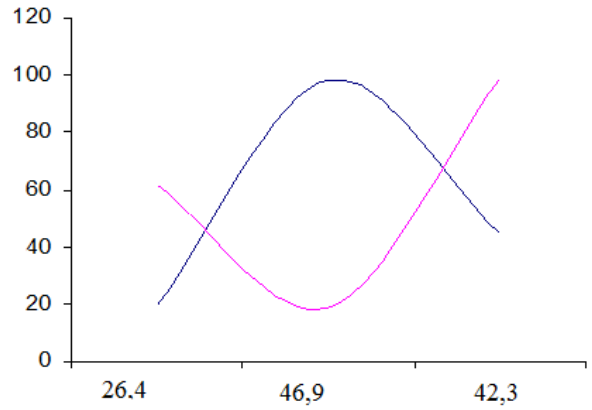
$g_e=G_m/N_e*$ 10^3 г/кВт*ч (7.2)

G_t-Q/t*60 (7.3)

Таблица 7.1 Показатели работы двигателя

№ опыта	Сила торможения	Расход топлива	Эффективная мощность двигателя	Часовой расход топлива	Эффективныи удельный расход топлива	Примечание
1	26,4	667	61,3	20,02	13,2	
2	46,9	67	18,7	8,1	2,9	
3	42,3	1500	98,4	45	2,2	

где: n -2500мин$^{-1}$ -число оборотов коленчатого вала, 2 мин - продолжительность опыта. По данным таблицы строятся графики зависимости силы торможения от часового расхода топлива и нагрузочная характеристика двигателя.



При анализе объяснить функциональную зависимость P= f(n) и закономерность изменения эффективной мощности, крутящего момента двигателя, и часового расхода топлива от числа оборотов двигателя. Определить оптимальное число оборотов двигателя.

Лабораторно-практическая работа №12

Тема 1.2. Теория автомобилей и двигателей
«Снятие нагрузочной характеристики двигателя ЯМЗ-236»

Цель работы:

Выявить показатели работы двигателя в условиях неполного использования эффективной мощности.

Содержание работы:

1. Подготовить двигатель и стенд к работе.
2. Снять характеристику по нагрузке и записать силу торможения (Р) и расход топлива.
3. Составить дежурную кривую (P-G_t)
4. Составить характеристику по нагрузке.

Условия снятия характеристики:

1. Испытания проводить при постоянных оборотах (2100 мин$^{-1}$) коленчатого вала.
2. Через каждые две минуты записать показание силы торможения (Р) и взвешивать расход топлива.
3. Изменяя положения рейки топливного насоса выполнить 5 замеров.
4. Постоянство числа оборотов коленчатого вала держать измененным силы торможения (Р).
5. Результаты опытов занести в таблицу.

Таблица 8.1 Нагрузочная характеристика двигателя ЯМЗ 236

№ опыта	Сила торможения (Р),кг	Часовой расход гоплива (G_t),Кг/4	Расход топлива (Q), Гр	Эффектная мощность (N_e), КВТ.	Удельный расход топлива (g_e), г/кВт* ч
1	4	5	167	0	0
2	21,4	12	400	3,95	304
3	42,7	19	655	79	240,5
4	64,3	26	877	119	218
5	85,5	36	1233	158	227

Таблицу заполнять с применением формул:

$Ne=P_fl/1000*0.74$, кВт (8.1)

$g_e=G_m/N_e* 10^3$ г/кВт*ч (8.2)

G_t-Q/t*60 (8.3)

где: n -2500 мин$^{-1}$ -число оборотов коленчатого вала, 2 мин -продолжительность опыта.

По данным таблицы строятся графики зависимости силы торможения от часового расхода топлива и нагрузочная характеристика двигателя.

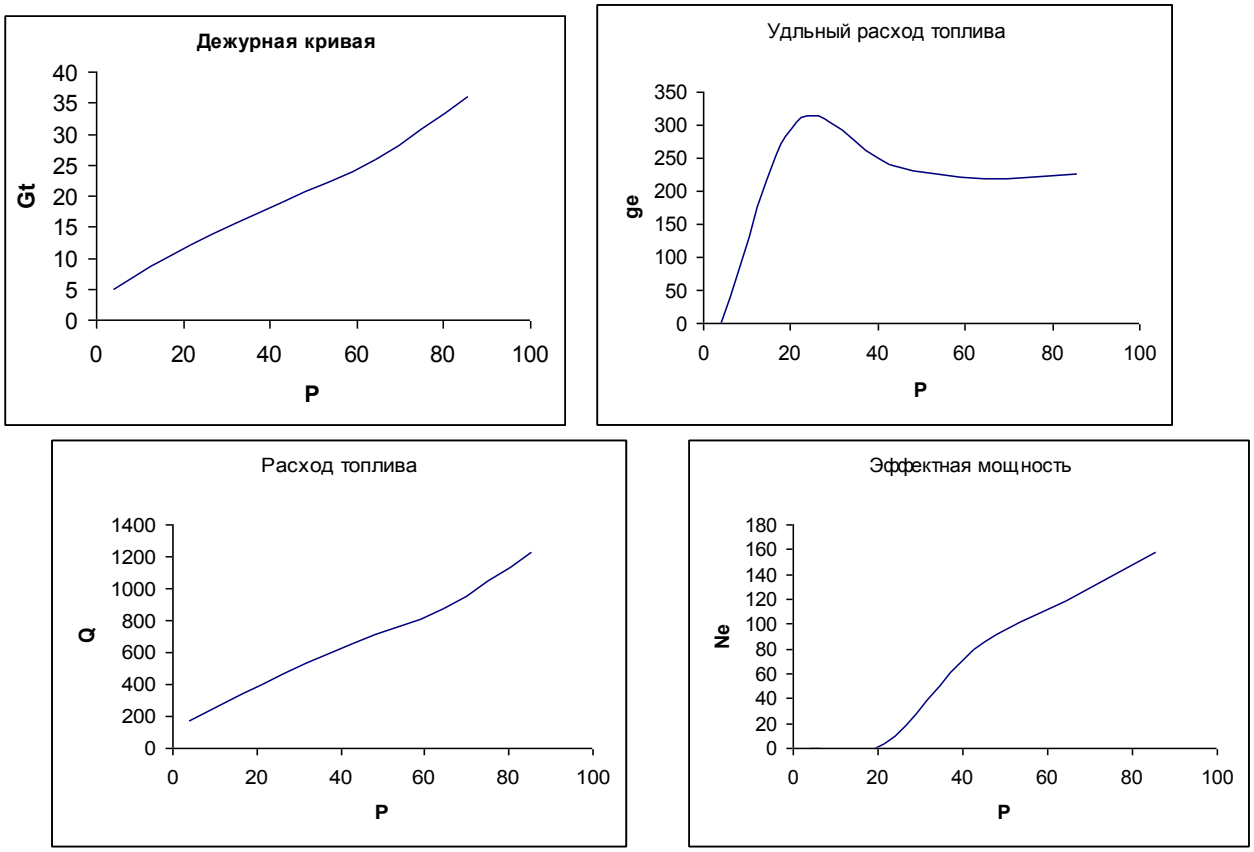


Рисунок 8.1 Нагрузочная характеристика ЯМЗ-236.

При анализе объяснить функциональную зависимость P= f(n) и закономерность изменения эффективной мощности, крутящего момента двигателя, и часового расхода топлива от числа оборотов двигателя. Определить оптимальное число оборотов двигателя.

«**отлично**», если студент показал глубокие и твердые знания программного материала, грамотно его применяет, быстро принимает правильные решения, безупречно владеет приемами работы на наблюдения и обработки информации , уверенно выполняет работу в соответствии с требованиями;
«**хорошо**», если студент твердо знает программный материал, правильно применяет полученные знания к решению практических задач, уверенно владеет техникой наблюдения и оформления полученных данных, но допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.

«**удовлетворительно**», если студент имеет неполные знания программного материала, требует в отдельных случаях дополнительных разъяснение подсказки, наводящих вопросов для применения знаний в решении практического задания, допускает неточности, неточно продумывает цели, объект, предмет систему категории для наблюдения, допускает неточности в обработке наблюдаемых фактов, выводы носят поверхностный характер.
«неудовлетворительно», если студент имеет неточные, слабые знания программного материала, не может применить полученные знания на практике, имеет низкие навыки наблюдения , не выполняет на оценку «удовлетворительно» установленные нормативы.

Лабораторно-практическая работа №13

Тема 1.3. Электрооборудование автомобилей

Проверка технического состояния АКБ

Цель работы: Изучение способов и приобретение практических навыков проверки технического состояния АКБ.

Содержание работы: 1) Внешний осмотр батареи, измерение уровня, плотности и t0 электролита.

2) Определение ЭДС аккумуляторов и АКБ.

3) Определение степени разряженности АКБ, измерение напряжения под нагрузкой, измерение напряжения 2 х соседних аккумуляторов.

4) Определение падения напряжения на мастики.

Оборудование: Стеклянная трубка Ж5–8 мм, денциметр с пипеткой со шкалой 1,100–1,300г/см3, термометр со шкалой от 0 до 1000С, вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой от 0 до 15В и ценой деления 0,2В, аккумуляторные пробники-S107, S 108.

Ход работы

Внешний осмотр

Визуально определяют состояние моноблока, крышек, пробок, мастики, выводов батарей, обращает внимание на наличие электролита и состояние его поверхности. Моноблок и крышки должны быть очищены от грязи и электролита и не иметь трещин.

Загрязненные крышки и мастику протирают тканью смоченной 10% раствором питьевой соды или нашатырного спирта. Если батарея имеет трещины, то она подлежит ремонту. Проверяют и прочищают вентиляционные отверстия в крышках АКБ (пробках).

Трещины в мастике устраняют оплавлением ее нагретым паяльником, сильно поврежденную заменяют. Покачивание выводов определяют плотность их крепления. Окисленные выводы зачищают шкуркой или специальной щеткой, и смазывают техническим вазелином или маслом для двигателя.

Наблюдая за поверхностью электролита обращают внимание на выделение пузырьков газа, наличие пузырьков свидетельствует об ускоренном саморазряде из-за загрязнения электролита посторонними веществами. При наличии разряда электролит заменяют. Перед этим АКБ необходимо разредить током, равным 0,1 емкости батареи до напряжения 1,2 В на одном аккумуляторе (или до 7,2 В на зажимах батареи).

Сливают электролит, предварительно замерив его плотность. Затем в аккумуляторы заливают чистый электролит той же плотности, которую имел загрязненный электролит после разряда, и заряжают батарею.

Измерение уровня электролита

Уровень электролита в аккумуляторах должен быть на 10…15 мм (у аккумуляторной батареи 6СТ 55 5…10 мм) выше предохранительного щитка.

Уровень электролита измеряют стеклянной трубкой, которая опускается в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем закрывается сверху пальцем и приподнимается.

Если уровень электролита ниже нормального, то в аккумуляторы заливают дистиллированную воду, если выше, то электролит отбирают резиновой грушей во избежание его расплескивания при эксплуатации батареи.

Доливку воды в аккумуляторы производят непосредственно перед зарядом батареи, а на автомобиле – при работающем двигателе. Несоблюдение этого требования может вызвать замерзание воды в аккумуляторах и ускоренный саморазряд из-за разной плотности электролита в верхней и нижней частях аккумулятора.

Необходимо помнить, сто после доливки воды без заряда плотность электролита замерить невозможно.

Нельзя повышать уровень доливкой в аккумуляторы электролита, так как это приведет к повышению его плотности. Электролит доливают только в случае вытекания (например, при опрокидывании батареи). По цвету электролита в измерительной трубке можно судить о его загрязненности. Электролит бурого цвета свидетельствует об осыпании активного вещества «плюсовых» электродов аккумулятора.

Измерение плотности электролита

Плотность электролита в каждом аккумуляторе замеряют денсиметром или плотномером. При выполнении лабораторной работы рекомендуется пользоваться денсиметром, так как он имеет меньшую погрешность измерений.

Для измерения плотности электролита необходимо с помощью резиновой груши несколько раз (для удаления пузырьков воздуха со стенок пипетки) набрать электролит в пипетку до всплытия денсиметра. Не вынимая пипетку из аккумулятора и не допуская касания денсиметром стенок пипетки по нижней части мениска электролита в пипетке по шкале денсиметра, определяют плотность электролита. Допускается отклонение плотности электролита в аккумуляторах одной батареи не более чем на 10 кг/м3 (0,01г/см3). При большем отклонении батарею нужно зарядить. Для определения величины температурной поправки необходимо измерить температуру электролита.

Определение степени разреженности аккумуляторов и батарей

Снижение плотности электролита на 10 кг/м3 по отношению к плотности у полностью заряженного аккумулятора соответствует разряду аккумулятора примерно на 6 %. Например, если плотность электролита в заряженном аккумуляторе была 1280 кг/м3, а измерения при 2980К (+250С) – 1220 кг/м4, то плотность понизилась на 60 ед., что соответствует 36 % разреженности.

Степень разреженности батареи определяется по степени разреженности аккумулятора, имеющего самую низкую плотность электролита.

Батареи, имеющие степень разреженности более 25 % зимой и 50 % летом, должны сниматься с эксплуатации и заряжаться.

Необходимо учитывать, что снижение плотности электролита в аккумуляторах может происходить не только в результате разряда, но и в результате действия неисправностей (сульфатация, замыкание электродов).

Для того чтобы определить эти неисправности и подтвердить подсчитанную степень разреженности, необходимо измерить ЭДС и напряжение аккумулятора под нагрузкой.

Определение ЭДС аккумуляторов по плотности и вольтметром

ЭДС аккумулятора определяется по уравнению

E0=0,84+γ25Ч10-3

Но величину ЭДС с достаточной точностью можно определить и вольтметром без нагрузки так как

Uв=E0-IвRa,

где Uв – показания вольтметра; Iв – сила тока, потребляемая вольтметром; Ra - внутреннее сопротивление аккумулятора.

Так как величины Iв и Ra малы, то практически величина IвRa близка нулю и вольтметр показывает величину Е0, т. е. Uв=Е0. сравнивая величины ЭДС, подсчитанной и измеренной, судят о наличии неисправностей батареи.

Если Uв=Е0, то степень разреженности, подсчитанная по плотности, соответствует действительной. Если Uв=0, то в аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо замерить напряжение батареи. Если Uв=0, то в аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо замерить напряжение батареи. Если Uв значительно меньше Е0 (например, Uв=0,5…1,5В), в аккумуляторе имеется частичное замыкание электродов. Если Uв больше Е0, то в аккумуляторе сульфатированы электроды или отстоялся электролит.

У аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями замеряются ЭДС всей батареи, а ЭДС по плотности подсчитывается как сумма Е0 всех аккумуляторов. Если при измерении вольтметром ЭДС батареи равна нулю, то в цепи одного или нескольких аккумуляторов имеется обрыв. Если напряжение батареи, замеренное вольтметром, равно 10В, то в одном аккумуляторе полное или в нескольких – частичное короткое замыкание. Частичное замыкание электродов можно устранить промывкой аккумулятора дистиллированной водой. При полном коротком замыкании батарею нужно ремонтировать.

С помощью измерения и подсчета ЭДС невозможно выявить наличие таких неисправностей, как уплотнение активного вещества и разрушение электродов.

Определить эти неисправности, а также выявить общую пригодность аккумуляторных батарей к эксплуатации позволяет измерение напряжения под нагрузкой.

Измерение напряжения под нагрузкой

Напряжение каждого аккумулятора под нагрузкой, близкой к стартерной, измеряется аккумуляторным пробником Э108 или нагрузочной вилкой ЛЭ2.

Для проверки аккумуляторов батарей емкостью 45…100А/ч пробником Э108 необходимо:

Затянуть гайку и отвернуть гайку;

Если емкость батареи 100…145А/ч, то гайку завертывают, отвертывают;

Если емкость батареи 145…190А/ч, завертывают до упора обе гайки.

Испытывая аккумуляторы, плотно прижимают острия ножек к выводам проверяемого аккумулятора и в конце пятой секунды определяют напряжение по вольтметру. На сильно окисленных выводах необходимо сделать царапины ножками приборов для создания надежного электрического контакта. Так как величина тока разряда близка к стартерной, то повторные измерения напряжения под нагрузкой будут несколько ниже вследствие частичного разряда аккумуляторов. Увеличивать время проверки аккумулятора нельзя, так как это повлечет за собой получение неверного результата измерений.

Напряжение исправного и полностью заряженного аккумулятора в конце пятой секунды при проверке нагрузочной вилкой ЛЭ2 должно быть не менее 1,7В и не менее 1,4В при проверке пробником Э108. напряжение всех аккумуляторов не должно отличаться более чем на 0,1В. При меньших величинах напряжения к эксплуатации непригодна и ее нужно заряжать или ремонтировать.

Заключение о техническом состоянии аккумуляторов делается с учетом всех ранее замеренных и подсчитанных параметров. Например, если γ25=1270 кг/м3; Uв=Е0 (батарея заряжена), но напряжение под нагрузкой Uн=1,3В, то это свидетельствует о разрушении электродов или уплотнении активного вещества. Такая батарея требует ремонта.

Лабораторно-практическая работа №14-16

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ: ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ, МОДУЛЬ ЗАЖИГАНИЯ, ЛАМПА ДИАГНОСТИКИ

Цель работы: изучить устройство и работу элементов комплексной системы управления двигателем.

Оборудование: элементы комплексной системы управления двигателем в разобранном состоянии

(или разрезе), плакаты.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Пользуясь данной методикой и технической литературой, указанной в списке рекомендуемой литературы, изучить устройство, работу и особенности элементов комплексной системы управления двигателем.

2. Дополнить отчёт схемами, рисунками и кратко законспектировать изученную информацию.

Общие сведения

Электронный блок управления изготовлен на базе микропроцессора 5AB80C509 фирмы SIEMENS, имеет объём ОЗУ – 3,25 Кбайт и памяти ПЗУ – 128 Кбайт. ЭБУ имеет возможность подключения к внешнему диагностическому или компьютерному устройству через диагностический разъём (колодку).

Диагностическая цепь содержит ЭБУ (источник информации), лампу диагностики, разъём для подключения диагностической аппаратуры и лампы диагностики, провода от контакта разъёма ЭБУ и лампы диагностики. Она обеспечивает связь ЭБУ с внешними устройствами, позволяющими проанализировать работу системы управления ДВС, техническое состояние ЭБУ, электрические разъёмы и лампу диагностики. Для проверки сопротивления обесточенной электрической цепи необходимо отсоединить один из её концов, так как электрический ток может пойти в обход по другим участкам схемы.

ЭБУ обеспечивает включение/выключение главного реле, через которое напряжение питания от аккумуляторной батареи поступает на элементы системы, кроме ЭБН и модуля зажигания. ЭБУ включает главное реле при включении зажигания. При выключении зажигания ЭБУ задерживает выключение главного реле на время 8 с, необходимое для подготовки к следующему включению (завершение вычислений, установка РХХ в положение, соответствующее запуску двигателя).

Модуль зажигания содержит две катушки зажигания и два мощных транзисторных вентиля для коммутации первичных обмоток катушек зажигания. Каждая катушка подключена к двум свечам зажигания, при порядке работы двигателя 1–4–2–3. ЭБУ управляет модулем, подавая сигналы по цепям управления зажигания 1–4–2–3. Искрообразование происходит одновременно в двух цилиндрах, в одном из которых такт сжатия, а в другом – такт выпуска. Воспламенение происходит в цилиндре, в котором такт сжатия.

Применяемая конструкция системы зажигания позволяет значительно повысить энергию искрообразования для надёжного воспламенения горючей смеси в цилиндрах двигателя. Напряжение на высоковольтном выводе катушки достигает 40 тыс. В. Однако при этом возникают помехи из-за импульсных сильноточных разрядов. Их можно уменьшить благодаря применению помехоподавляющих резисторов в высоковольтной цепи. В целях уменьшения помехоизлучения эти резисторы должны находиться как можно ближе к источнику помех – свече зажигания. В системе зажигания применяют высоковольтные провода с распределённым сопротивлением около 2 кОм/м, а также наконечники свечей со встроенным резистором 5 кОм.

Для получения высокого напряжения и бесконтактного его распределения по свечам отдельных цилиндров двигателя в системе управления применяют две двухвыводные катушки зажигания. Выводы вторичной обмотки каждой катушки подключены к свечам пары цилиндров так, что в то время, когда в одном из них осуществляется такт сжатия, в другом – такт выпуска. В момент зажигания на обеих свечах образуется искра. В системе управления применяются две катушки зажигания мод. 3012.3705 («Волга») отечественного производства. Одна из них обслуживает 1-й и 4-й цилиндры, вторая – 2-й и 3-й цилиндры. Время подключённого состояния обмотки катушки для накапливания энергии задает ЭБУ. Подключение в систему управления катушек зажигания с другими параметрами может привести к повреждению ЭБУ или ухудшению искрообразования.

В случае неисправности любого элемента модуля зажигания необходимо заменять весь

узел в сборе.

В системе зажигания двигателя F3R также две катушки зажиганий. Искрообразование происходит также одновременно в двух цилиндрах. Контакты разъёма помечены цифрами 1, 2 и 3. Между контактами 1, 2 и 3 сопротивление должно быть равным 1,0 Ом.

Лампа диагностики «Check Engine» предназначена для информирования водителя о состоянии системы управления. На автомобилях ВАЗ-2110 она находится в комбинации приборов, а на автомобилях ВАЗ2108, -2109 расположена на панели приборов. На автомобилях ВАЗ-2108, -2109, имеющих комбинацию приборов с бортовой системой контроля, лампа «Check Engine» находится в комбинации приборов.

В рабочем режиме лампа «Check Engine» при включении зажигания и неработающем двигателе вспыхивает на 0,6 с и гаснет, если система бортовой диагностики не определила неисправности в электрических цепях системы управления. Если лампа диагностики не гаснет после включения зажигания или гаснет при работающем двигателе, то необходимо провести техническое обслуживание системы и двигателя в возможно короткий срок.

При появлении неисправности или сбоя система ЭБУ заносит в своё ОЗУ цифровой код, соответствующий этой неисправности.

В режиме считывания кодов неисправностей лампа диагностики отображает номера неисправностей, зафиксированных и сохранённых в памяти ЭБУ системой бортовой диагностики. Включение лампы «Check Engine» сигнализирует водителю о неисправности двигателя и необходимости проведения технического обслуживания в возможно короткий срок.

Включение лампы не означает, что двигатель необходимо заглушить, а свидетельствует о необходимости установления причины включения лампы в возможно короткий срок.

В случае обнаружения неисправностей, лампа включается в течение одной минуты после её обнаружения и горит в течение времени присутствия хотя бы одной неисправности.

Если обнаруженная неисправность после её регистрации исчезает, контрольная лампа продолжает гореть в течение двух часов после этого, а затем гаснет.

При очистке (удалении) кодов неисправностей из памяти контроллера путём отключения питания от аккумуляторной батареи или по команде диагностического прибора ДСТ-2М контрольная лампа гаснет. Для связи с ЭБУ служит колодка диагностики. Она обеспечивает автоматизированный контроль работоспособности системы управления в заводских условиях. Она расположена в салоне автомобиля под консолью панели приборов с левой стороны. В диагностическую колодку выведены каналы, с помощью которых осуществляется обмен информацией между блоком управления и подключённым диагностическим устройством (по каналу «Клиния») или запрос на реализацию функции самодиагностики

Лабораторно-практическая работа №17

"**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИСПЫТАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**".

Цель работы:

Ознакомиться с методами проверки технического состояния обмоток, диодов, выпрямителей и испытания генератора переменного тока.

План работы:

1. Изучить схему генератора.

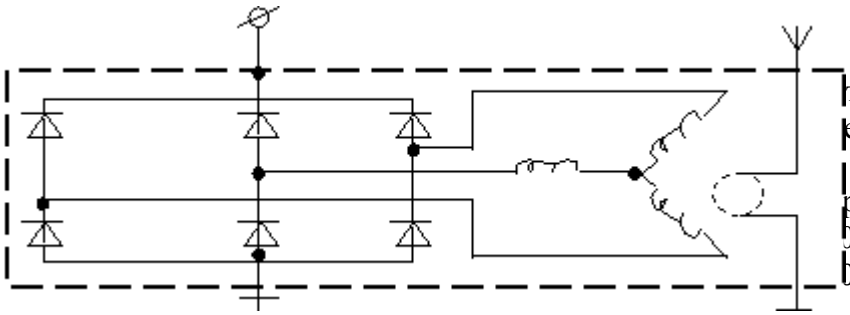


рис. 3. Схема генератора

2. Записать тип тора и его технические е:

Г – 250, ЗИЛ – 130, UH. = р. = 28А; no. = 910 мин-1; 00 мин-1, IНОМ = 40А при 00 мин-1.

3. Разобрать генератор на сборочные единицы:

а) щеткодержатель со щетками;

б) передняя крышка с ротором;

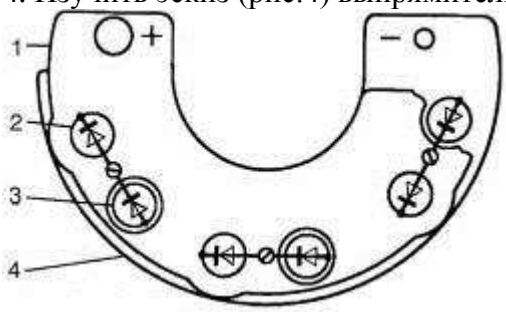
в) статор (предварительно отключить от выпрямителя);

г) задняя крышка с выпрямительным блоком.

Осмотреть, отметить недостатки:

Вывод:

4. Изучить эскиз (рис.4) выпрямительного блока.



Примечание:

Рис.4. Эскиз ВБ типа БПВ: 1 - положительная пластина теплоотвода; 2 - диод с положительной полярностью на корпусе; 3 - диод с отрицательной полярностью на корпусе; 4 - отрицательная пластина теплоотвода.

5. Проверить обмотки возбуждения (ОЗ) на обрыв, сообщение с массой, на витковое замыкание, заполнить строку №1.

Таблица 3

	Обследуемая деталь	Обрыв	Пробой, сообщение с массой	Витковое замыкание	Норма
.	Обмотка возбуждения				R = 3,7 ом
.	Обмотка статора				R = 0,15ом
.	Диоды 1.Д2В 2.Д226 3.Д7В				
.	Щетки и щеткодержатели				
.	Выпрямительный блок (тип).				
.	Выводные клеммы				

6. Провести, аналогичную проверку обмотки статора и заполнить строку №2:

7. Проверить диоды на обрыв.

1) Тип:

Вывод:

2) Тип:

Вывод:

3) Тип:

Вывод:

8. Проверить выпрямительный блок.

Тип:

Вывод:

9. Осмотреть щеткодержатели и сделать заключение.

Вывод:

Контрольные вопросы.

1. В чем принцип действия генератора?
2. Почему на современных автомобилях применяются только генераторы переменного тока?
3. Каково номинальное напряжение автомобильных генераторов?
4. Устройство генераторов переменного тока.
5. Какие выводы (зажимы) имеет генератор переменного тока? Куда они подключаются на автомобиле? (см. схему).
6. Как устроена обмотка статора? Ее назначение?
7. Как устроена обмотка ротора? Ее назначение?
8. Какие повреждения имеют обмотки ротора и статора? Чем и как их проверить?
9. Какой тип выпрямителя применяется в генераторах переменного тока? Почему используется 6 диодов?
10. Какие повреждения имеют диоды? Как их проверить и чем?
11. Назначение контактных колец ротора и щеток? Из чего они сделаны? Какие у них повреждения?
12. Назначение дополнительных диодов в выпрямительных блоках с дополнительными диодами.
13. Куда подключается вывод ГУ с обозначение “+D”?
14. Куда подключается вывод генератора с обозначение “W”?
15. В чем разница терминов «генератор» и «генераторная установка»?
16. Для каких генераторов обмотки статора соединяют по схеме «треугольник»?
17. В чем отличие ГУ «малогабаритной конструкции» от обычных?
18. Почему сердечник статора наборный из листов электротехнической стали, а сердечник ротора из сплошной?
19. Зачем нужны стальные клювообразные наконечники стального сердечника ротора?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18
“ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ”

Цель работы: Ознакомиться с устройством, изучить методы проверки и регулировки.

План работы:

1. Изучить эскиз устройства РН контактного типа (рис. 5).

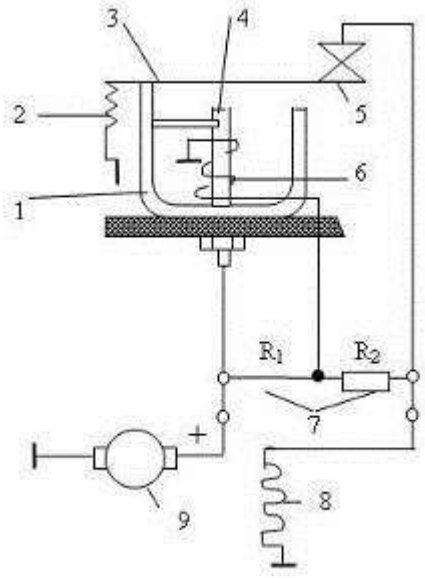


Рис. 5. Схема вибрационного регулятора напряжения:1 – ярмо, 2 – пружина, 3 якорь, 4-сердечник, 5- контакты, 6- обмотка реле, 7 – резисторы, 8 – обмотка возбуждения, 9 – генератор.

2. Получить у преподавателя контактный регулятор РР – 380, записать его технические данные: Uг = 14В; UP1 = 13,7± 0,2В; UP2 = 14,5 ± 0,3В, зазоры между контактами 0,4 – 0,5 мм, зазоры между якорем и сердечником 1,4 – 1,5 мм, Rтк = 11 Ом; Ry = 5,50 м (2 параллельно по 110 м); Rорн = 8,80м; Wорн = 870 витков ø 0,32мм, провод ПЭВ, контакты серебряные; RдР = 0,10м, WдР =34 витка ø 0,55 мм, ПЭВ; Работает с генератором Г – 221 на автомобилях ВАЗ 1 семейство (заднеприводные).

3. Проверить зазоры при помощи щупа, записать их: зазор между якорем и сердечником – 1,2 мм; зазор между контактами – 0,5 мм. Сравнить их с нормой; сделать вывод. Если зазоры не в норме отрегулировать их.

Вывод: в норме.

4. При помощи контрольной лампы с батарейкой или омметром проверить на обрыв обмотку ОРН. Обрыва нет.

Лабораторно-практическая работа №19

“ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ”

Цель работы: ознакомиться с устройством, работой и методами проверки контактно – транзисторных и бесконтактных (электронных) РН.

План работы:

1. Получить контактно – транзисторный регулятор РР – 362, записать его технические данные:

Применяемость – ЗИЛ, ГАЗ, УАЗ, АЗЛК; Uном = 14В, Uрег = 13,8 – 14,6В (для РР – 362 имеющим регулировку зима – лето ±…..R) работает с генераторами Г259, Г286. Транзистор П217; Rб = 42 Ом, Ry = 4,5 Ом, Rg = 62 Ом, Rтк = 12,5 Ом, диоды Дз = Д242, Дг – КД202. Зазор между якорем и сердечником 1,2 – 1,3 мм, между контактами 0,2 – 0,3 мм.

2. Осмотреть регулятор, отметить недостатки.

Вывод: Исправен.

3. Разобрать регулятор, проверить целостность (исправность) обмоток, резисторов, диодов.

Вывод: Исправен.

4. Получить транзистор П 217 (П 214), проверить его омметром или контрольной лампой, используя методику проверки диодов. (1 диод Э – Б, 2 диод Б – К)

При исправном транзисторе омметр показывает различное сопротивление одних и тех же переходов при смене полярности. В неисправном либо одинаковые – пробой, либо не показывает – обрыв.

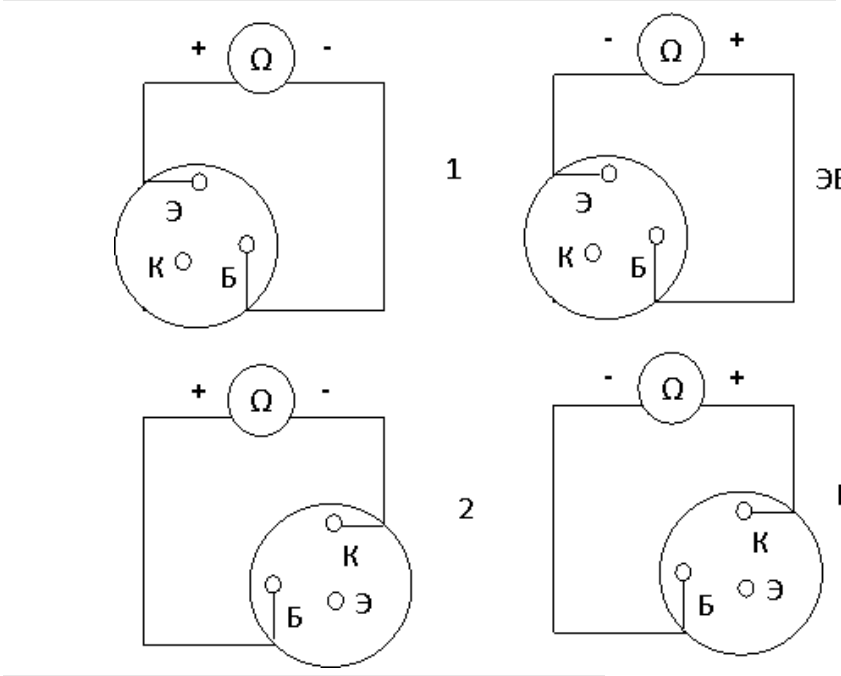


Рис.6

5. Изучить упрощенную схему контактно – транзисторного РН.

ЭБ

Рис.7. Упрощенная схема контактно-транзисторного РН.

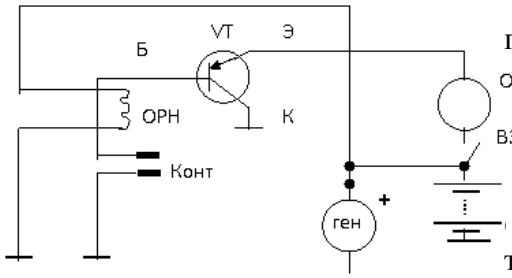
При пробое РН перехода контрольная лампа горит в обе стороны (омметр показывает R = 0). При обрыве в обоих случаях лампа не горит.

Сделать вывод: Исправен.

К-Б

6. Получить у преподавателя электронный бесконтактный регулятор РР – 350.

7. Ознакомиться с устройством предложенного для проверки РН. Отметить недостатки, обнаруженные внешнем осмотре.



Тип: РР 350.

Вывод: Исправен.

8. Проверить исправность дросселя, сопротивлений, диодов, стабилитрона, транзисторов. При этом необходимо пользоваться монтажной схемой [5, стр. 68, рис. 28].

Вывод: Исправен.

9. Получить и записать тип интегрального регулятора, предложенного для проверки (только одного). Я 112А.

Я – 112А, ЗИЛ, ГАЗ, 14В, UP = 14,1 – 14,5В, генератор– 17.3701; 29.3701, Г266, Г254.

10. Осмотреть интегральный регулятор, зарисовать его внешний вид, обозначить выводы (рисунок выполнить, расположив регулятор ключом вверх).

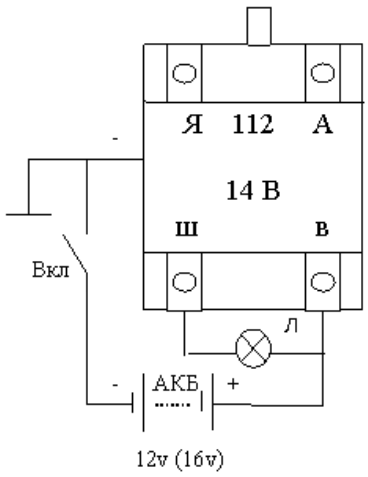


Рис. 8. Схема проверки ИРН по функциональному признаку.

Если: 1) При 12В Л горит, а при 16В нет – ИРН исправен; 2) При 12В Л горит и при 16В горит – ИРН не исправен, пробит транзистор; 3) При 12В Л не горит и при 16В не горит – ИРН не исправен, обрыв транзистора.

11. Проверить на контрольном приборе ИРН типа Я112 и 54.3702 (ВАЗ 2108, 09).

Вывод:

Технические данные РН.

1) РР350А, ГАЗ – 24, ЗИЛ 4314 – 10, 14В, Г – , UР = 14,0 – 14,7В.

2) 13.3702, ГАЗ 3102, 14В, UР = 13,8 – 14,5В, работает с генератором 16.3701.

3) РР – 356, КАМАЗ, МАЗ, КрАЗ, 28В, UР = 28,4 ± 0,8В, генератор Г – 272.

4) 121.3702, электронный аналог РР – 380. ВАЗ, 14В, UР = 13,4 – 14,6В, генератор Г – 221А.

5) 201.3702, ЗИЛ, ГАЗ, УАЗ, 14В, UР = 13,7 – 14,6В, с генератором Г 250 л1, Е2, Н2 (замена РР – 350).

6) 22.3702,------//-------, 14В, UР = 13,2 – 14,6В, генератор Г – 250.

7) 13.3707,------//-------, 14В, UР = 13,4 – 14,7В, генератор 16.3701.

8) 1307.3702,-------//-------, 14В, UР = 12,9 – 14,2В.

ВОПРОСЫ

1. Принцип действия и устройство контактного Р. Н.
2. Под действием чего размыкаются контакты Р. Н.
3. Под действием чего замыкаются контакты Р. Н.
4. Назначение элементов РР-380.
5. Особенности РР-380, что является чувствительным элементом на напряжение.
6. На что повлияет, если пружину якоря натянуть.
7. То же, но ослабить.
8. Что будет с напряжением, если зазор между якорем и сердечником увеличить?
9. На что повлияет обрыв Рд?
10. Роль дросселя.
11. Какие повреждения могут быть в ОРН.
12. Как влияет t°С на регулятор и на ОВ генератора?
13. Чем осуществляется термокомпенсация?
14. Недостатки контактных Р. Н.
15. Роль контактов и транзистора в РР-362 .
16. Что является чувствительным элементом в РР-362?
17. Что будет с напряжением генератора при закрытом транзисторе?
18. Что будет с напряжением генератора при открытом транзисторе?
19. Назначение, работа реле защиты R3.
20. Назначение и работа гасящего диода ДГ.
21. Как проверить транзистор?
22. Как проверить стабилитрон?
23. Достоинства РР-350.
24. Показать путь тона при открытом и закрытом транзисторе.
25. Когда открывается транзистор УТ-1?
26. Когда открывается транзистор УТ-2?
27. Когда открывается транзистор УТ-3?
28. Назначение делителя напряжения R1, R2.
29. Назначение элементов схемы дросселя D2, ДЗ и др.
30. Особенность интегральных регуляторов.
31. Как проверить по функциональному признаку бесконтактные и интегральные регуляторы?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20

“ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК”

Цель работы: Изучение методов проверки генераторных установок (ГУ) в работе, приобретение практических навыков работы с контрольно – испытательными стендами.

План работы:

1. Записать тип генератора (или ГУ), предложенного для испытаний и его технические данные (один из предложенных).

Г - 250 (базовая модель автомобиля ЗИЛ – 130 – Г250 – И1, АЗЛК – Г250 – Ж1, ГАЗ – 66 – Г250 – В, ГАЗ – 53А – Г250 – Г1НГАЗ – 2Ч, УАЗ – 452А – Г250Е1).

Uном.= 14В (12,5В), = 40А при n = 5000 мин-1, Iном = 28А, n0 = 950 мин-1, nпр = 2100 мин-1, Rоб. возб. = 3,7 Ом,Rфазы статор. = 0,120м, Fпруж. щеток = 180 – 260 гс (1, 8 – 2,6 мкн). Работает с РН РР – 363, РР – 350.

Г – 273 (КАМАЗ, МАЗ, КрАЗ) Uн. = 28В, Iмакс = 30А при n = 5000 мин-1, IPM = 20 А, n0 = 1000 мин-1, nP = 2100 мин-1.

2. Записать тип и изучить устройство контрольно – испытательного стенда.

Тип:

4. Изучить схему включения генератора при испытании на стенде без РН.

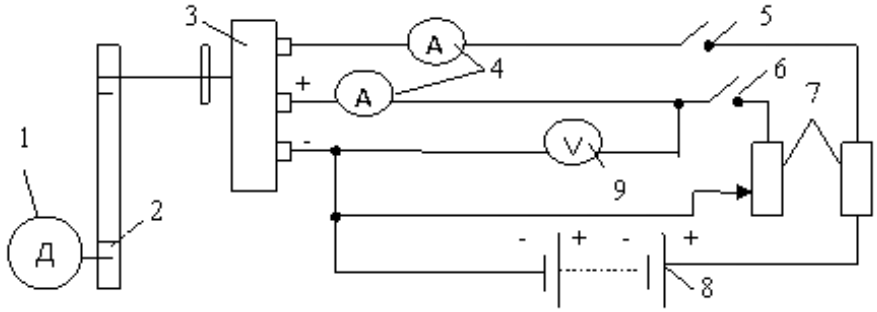


Рис.9

1. Эл. Двигатель. 2. Передача. 3. Генератор. 4. Амперметр. 5 выключатель АКБ. 6. Выключатель цепи. 7. Реостат. 8. Аккумулятор. 9. Вольтметр.

Рис.9. Схема включения генератора при испытании на стенде без РН.

4. Закрепить генератор на стенде, произвести необходимые подключения, по схеме рис. 1. Проверить с преподавателем.

5. Нарисовать таблицу 4 для снятия скоростной характеристики холостого хода.

Uг = f(n) при Iн = 0; Iв = const = 3А

Таблица 4

Скоростная характеристика при ХХ

мин-1		00	00	00	00	00	00	00	00	00	000	250	500	750	000
Uв															

6. Снять характеристику, записать результаты измерений в таблицу

7. Нарисовать таблицу 5 для снятия скоростной характеристики при расчетной нагрузке.

Iрас = 0,7 Iном = 0,7 * 40 = 28А

Uг = f(n) при Iн = Iрасч; Iв = const = 3А.

Таблица 5

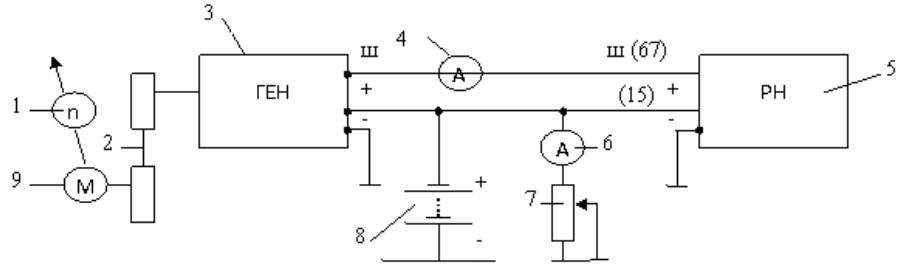
Скоростная характеристика при Iрас.=0,7Iн =28 А.

N мин-1		50	00	50	000	250	500	750	000	250	500	750	000
Uв													

8. Установить на стенде n = 2000 мин. И реостатом нагрузки ввести ток нагрузки, равной Iрасч. для данного типа генератора.

9. Снять скоростную характеристику, записав данные в таблицу 5.

10. Изучить схему для испытания генераторной установки (совместно с РН).



1. Тахометр. 2. Передача. 3. Генератор. 4. Амперметр цепи возбуждения. 5. Регулятор напряжения. 6. Амперметр нагрузки. 7. Реостат нагрузки. 8. Аккумуляторная батарея. 9. Двигатель.

Рис.10. Схема для испытания генераторной установки (совместно с РН).

11. Заполнить таблицу 6 для проверки генераторной установки (совместно с РН).

Uг = f(n) при Iн = 0,5 Iном, Iв = const = 3А.

Таблица 6

Проверка ГУ совместно с РН

Iнагр=0,5 Iн=0,5*40=20А

n мин-1		50	00	50	000	250	500	750	000	250	500	750	000
U в													

12. Установить при n = 2000 мин ток нагрузки, равной 0,5 Iном и снять характеристику ГУ, данные записать в таблицу 6.

13. По таблице 6 для n = 3000 мин-1 определить напряжение регулирования регулятора.

Up =

14. По данным таблиц 4, 5, 6, построить графики скоростных характеристик на одном листе. Разброс значений усреднив до прямых линий.

15. По графикам определить:

n0 = nP =

n0. пасп. = nP. пасп. =

16. Сравнить n0 и nр с паспортными для данного генератора и сделать вывод.

Вывод:

Контрольные вопросы.

1. Что такое начальная частота вращения генератора nо? Чему она равна?
2. Что такое расчетная частота вращения генератора? (nр). Чему она равна?
3. Что такое номинальная частота вращения генератора? (nном). Чему она равна?
4. На какой частоте вращения будет «полная отдача» генератора?
5. Как по скоростным характеристикам определить nо, nр, nном?
6. При каком токе возбуждения снимаются скоростные характеристики генератора?
7. Какие характеристики кроме скоростных вам известны?
8. Что такое явление «самоограничения тока» в генераторах переменного тока и в чем его причины?
9. Как меняется ток возбуждения при работе генератора с РН при увеличении частоты вращения ротора генератора?
10. Как влияет ток нагрузки на напряжение генератора? Причина этого?

Лабораторно-практическая работа №21

“ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ”

Цель работы: Изучить устройство, схему, принцип действия контактной системы зажигания, методы проверки и испытания приборов зажигания.

Ход работы:

1) Изучить схему и дать обозначение выводов катушки зажигания контактной системы (Б – 1, Б – 7, Б – 13 и т. д.).

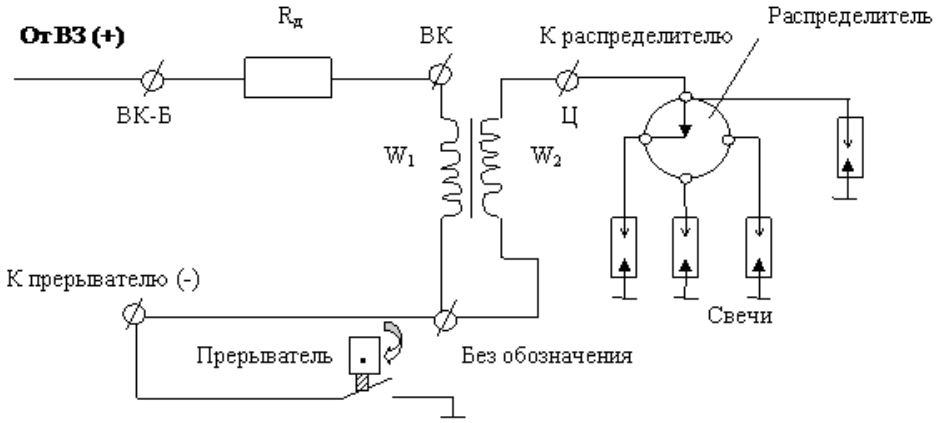


рис. 11. Схема контактной системы зажигания

2) Получить у преподавателя катушки зажигания, записать их тип и технические данные:

а) Катушка Б-1(применяется М-408, Заз-965, Газ-51, Зил-164,Уаз-451). W1-321вит., ø =0,7мм, L1=8.5МГн R1 = 1,7 ОмW2=18000 виг. ø =0,09мм, R2=4 кОм; Rg=1,4 Ом, Iр=2,7А, Ктр=55.

б) Катушка Б-115(применяется ГАЗ – 24, Уаз, АЗЛК, ГАЗ - 52). W1-330вит., ø =0,72мм, L1=8.8МГн R1 = 1,9 – 2,0 Ом,W2=27500 виг. ø =0,07мм, R2=14 кОм.

3) Проверить полученную катушку на обрыв первичной обмотки, обрыв вторичной обмотки, обрыв Rg при помощи контрольной лампы и омметра.

Вывод:

4) Проверить исправную катушку на действующем стенде (СПЗ – 6, СПЗ – 8 и др.), сравнить с эталоном.

Вывод:

5) Получить у преподавателя свечи зажигания. Записать тип, предложенный для проверки СЗ, применение, величину зазора между электродами.

а) А20Д1 (применение М – 2140), зазор 0,7 мм, резьба М 14* 1,25, длина вертикальной части 19мм, конус не выступает.

б) А17ДВ (применение ГАЗ – 3310, 53, 66, ВАЗ) зазор 0,6 мм, резьба М14*1,25, длина вертикальной части 19 мм, конус выступает.

в) М 8Т (применяется ГАЗ – 66, 52), резьба М 18*1,5.

6) Проверьте при помощи круглого щупа или спец. ключа зазор между электродами и отрегулировать его.

Вывод:

7) Осмотреть СЗ, отметить недостатки, если они есть (трещины, сколы, нагар).

Вывод:

8) Произвести очистку СЗ от нагара на приборе Э – 2030, и проверить на искрообразование на приборе Э – 203П или СПЗ – 6, СПЗ – 8 и др.

Вывод:

9) Записать тип предложенного для проверки прерывателя – распределителя и его характеристики:

Р – ,3706) – ВАЗ 4 – х цилиндровый, зазор 0,35 – 0,45 мм, λ3 = 48 – 52о, С = 0,17 – 0,25 мкф, Fпр = 57н (500 – 700Гс).

10) Измерить плоским щупом и отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

Вывод:

11) Проверить омметром или контрольной лампой исправность конденсатора.

Вывод:

12) Осмотреть крышку распределителя, отметить недостатки.

Вывод:

13) Проверить работу КСЗ на спец. стенде на малых, средних и больших частотах вращения.

Контрольные вопросы.

1. Назначение и требование к катушке зажигания.
2. Устройство катушки зажигания.
3. Как маркируются катушки зажигания? Куда подключаются их выводы?
4. Назначение вариатора (резистора).
5. Методы проверок катушек зажигания.
6. Напряжение U2, его величина.
7. Чем отличается катушка зажигания для транзисторной схемы от обычной?
8. Роль конденсатора в системе зажигания, его проверка.
9. Чем и как регулируются зазоры между контактами прерывателя?
10. Что такое угол замкнутого состояния α3 ? Как он меняется от числа цилиндров двигателя? Меняется ли он от изменения частоты вращения коленвала? От чего зависит его величина? Чем регулируется?
11. Как проверить установку момента зажигания? Чем и как его устанавливают?
12. По каким параметрам изменяется момент зажигания? Назовите устройство для регулирования МЗ?
13. Почему в КЗ происходит воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя при размыкании контактов прерывателей, а не при замыкании?
14. В чем особенность работы КСЗ на большой частоте вращения коленвала?
15. Как устроен и работает центробежный регулятор МЗ? То же октан – корректор?
16. Назначение подавительного резистора? Где он устанавливается?
17. Чему равны зазоры между контактами прерывателя? То же между электродами свечи?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №22.

“ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНТАКТНО - ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ, СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ”

Цель: Изучить оборудование и методы для снятия характеристик контактно-транзисторной системы зажигания, определение основных параметров.

Ход работы:

1.Записать применяемое оборудование и его характеристики.

а) Действующий стенд-макет системы зажигания ЗИЛ – 130.

б) Электронный осциллограф Э – 206.

Его характеристики: предназначен для визуального наблюдения физических процессов, измерения U1, U2 снятия характеристик зажигания, определения угла замкнутого состояния контактов прерывателя (α3). Позволяет по картинке на экране осциллографа, сравнить ее с эталоном, определить:

а) угол замкнутого состояния α3;

б) состояние конденсатора;

в) состояние катушки;

г) состояние контактов прерывателя и пружины контактов;

д) измерить величину U2;

е) исправность свечи (величину зазора, наличие нагара).

С контактного прерывателя

На рис. 12 представлена схема осциллографа.

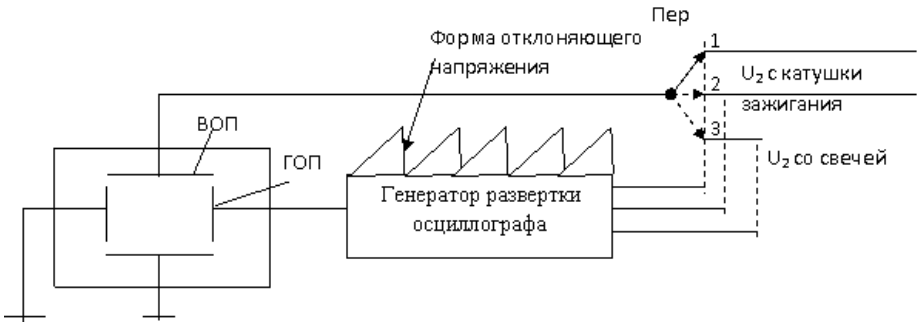
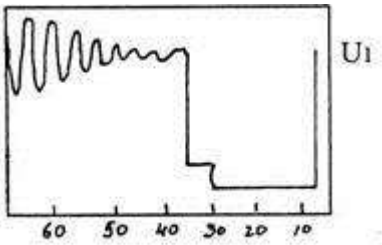
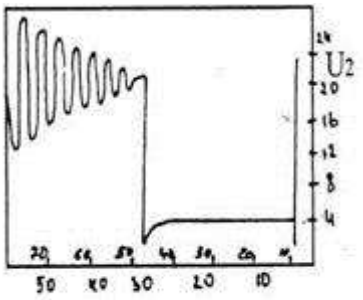


Рис.12. Блок – схема осциллографа

3. Собрать схему для снятия характеристик зажигания и проверить её.

4. Изучить эталонные осциллограммы U1, U2 И U2 всех цилиндров и вид скоростной характеристики зажигания U2=F(n)

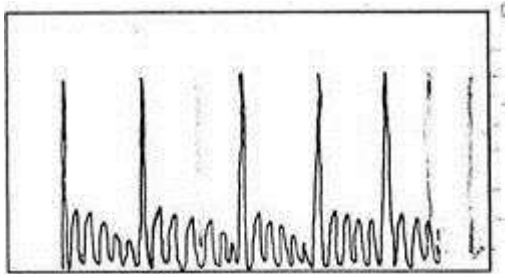




ГРАД

Рис. 13. Эталонная осциллограмма U1

Рис.14. Эталонная осциллограмма U2



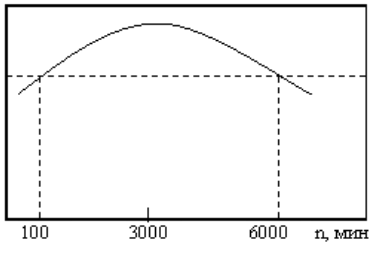


Рис.15. Эталонная осциллограмма U2 всех цилиндров

Рис.16. Эталонная осциллограмма U2=F(n)

5.Включить осциллограф, добиться устойчивого изображения и зарисовать U1,U2,U2 всех цилиндров. Сравнить с эталонами и отметить недостатки.

Рис.17. Осциллограмма U1

Рис.18. Осциллограмма U2

Рис.19. Осциллогр U2 для всех дров

Рис.20. Осциллогр U2=F(n)

6 . Зарисовать ограмму одного цилиндра, изменяя число оборотов от 300 мин до 6000 мин. Снять зависимостьU2=f(n) и сделать вывод о надёжности зажигания. (См. учебник "Эл. оборудование а/м." стр.117,рис.57.)

Вывод:

Контрольные вопросы.

1.Почему используют осциллограф для измерения U2?

2.Какие осциллограммы можно наблюдать на экране Э-206?

3. Где виден угол замкнутого состояния контактов прерывателя?

4.Чем регулируется угол замкнутого состояния? Что такое α3?

5.Как отразится на осциллограмме грязь на контактах прерывателя, и слабая пружина подвижного контакта?

6.Как отразится на осциллограмме увеличение или уменьшение зазора между электродами свечи, нагар на свече?

7.Что будет с U2, на осциллограмме, если снять колпачок свечи?

8.На какой осциллограмме можно увидеть неисправность конденсатора и первичной обмотки катушки?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №23.

"ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИСПЫТАНИЕ ПРИБОРОВ БЕСКОНТАКТНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ"

Цель работы:

Изучить схему, принцип действия бесконтактной системы зажигания типа «ИСКРА». Изучить устройство, назначение, принцип действия приборов, входящих в нее.

План работы:

1. Ознакомиться с принципиальной схемой электронной бесконтактной системой зажигания ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ ЗАЖИГАНИЯ ТИПА «ИСКРА». [5, стр. 131, рис.59].

2. Изучить упрощенную схему бесконтактной системы зажигания.

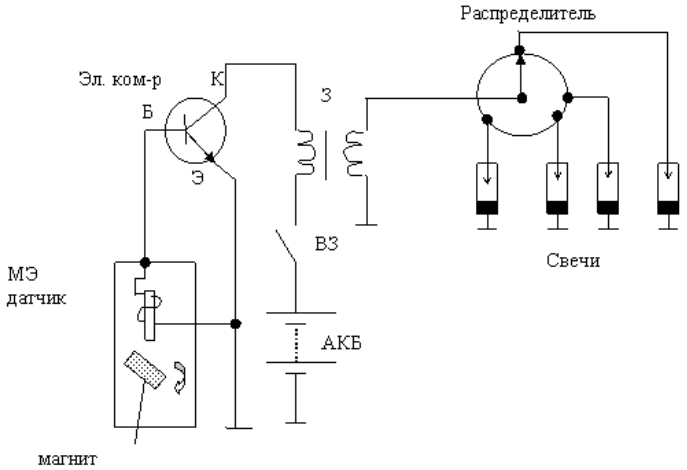


Рис. 21. Упрощенная схема бесконтактной системы зажигания (БСЗ)

3. Записать приборы и аппарат на тип и назначение, которые входят в систему «Искра» (БСЗ). а) датчик распределитель Р – 142 – 10(Р – ; б) транзисторный коммутатор ТК – ; (ТК –

200), , 1; в) катушка зажигания Б116 (Б114); г) резистор (Э107); (1402.3729); д) свечи СН – 307; е) фильтр радиопомех ФР – 82.

4. Проверить исправность электронной катушки зажигания.

5. Проверить и осмотреть генератор или датчик – распределитель типа Р351 – 0

Вывод:

а) Проверка обмотки датчика на обрыв.

Вывод:

б) Проверить крышку распределителя. Отметить неисправность.

Вывод:

в) Снять и проверить ротор – распределитель.

Вывод:

6. Ознакомиться с устройством и проверить на исправность экранированную свечу СН – 307 – В.

Вывод:

7. Проверить исправность вариатора СЭ – 1075, СЭ – 107; СЭ – 107Т; 1402.3729

Вывод:

8. Ознакомиться с устройством и проверить коммутаторы ТК – 108 – 10, ТК – 200.

Вывод:

9. Произвести испытание электронной системы зажигания типа «ИСКРА».

Вывод:

10. Ознакомиться с работой действующего стенда БСЗ «Волга 3102».

Вывод:

11. Ознакомиться с работой действующего стенда БСЗ «ВАЗ – 2108».

Вывод:

Контрольные вопросы.

1. Какие виды датчиков применяются в БСЗ? Их назначение?
2. Для чего нужен транзисторный коммутатор?
3. Почему вторичное напряжение U2 в БСЗ больше, чем в контактных?
4. Чему равно приблизительно U2?
5. Почему в БСЗ U2 на высоких частотах вращения коленвала практически не меняется?
6. Что такое «нормированное время накопления» энергии в БСЗ?
7. В чем недостаток датчиков генераторного типа в БСЗ? В каких датчиках этого недостатка нет?
8. Назначение вариатора (дополнительного сопротивления). Как он устроен в БСЗ и его отличие от вариатора в КСЗ?
9. Для чего применяются экранированные БСЗ?
10. В чем отличие датчиков БСЗ в автомобилях «Урал – 375», «Волга 3110», «Ваз 2108»?
11. Как по датчику проверить установку момента зажигания первого цилиндра двигателя?
12. Как сделать зажигание в БСЗ более раннее или позднее?
13. Каким прибором и как проверяется (регулируется) момент зажигания?
14. В чем отличие в конструкции катушек зажигания для БСЗ и контактных СЗ?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №24

"**ПРОВЕРКА, РУГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЕ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОПУСКА**".

Цель работы:

Изучить устройство, методы проверки стартера, тягового реле стартера, реле. Испытать стартер в режиме холостого хода и полного торможения.

План работы:

1. Получить у преподавателя оборудование и инструменты.
2. Записать используемое оборудование:

а) Стартер СТ – 230 (ГАЗ, ЗИЛ); UH. = 12В; NH. = 1,4 л. с. (1,03 квт); Iх. х.= 85А; nх. х. = 4000 об/мин; IПТ. = 530А; МВР. = 2,25 КГС; hщ = 6 + 14 мм; давление на щетку 8,5 ÷ 14Н /850 ÷ 1400гс/. Тяговое реле типа РС – 230.

б) Реле стартера РС – 507 Б (реле включения).

в) Ключи 3 шт.

г) Контрольная лампа с батареей.

д) Прибор Э – 236.

3. Изучить схему электропуска.

а) Обмотка тягового реле – 2 шт.

б) Реле включения.

в) Шунтирование RД (вариатора).

доп. реле ст.

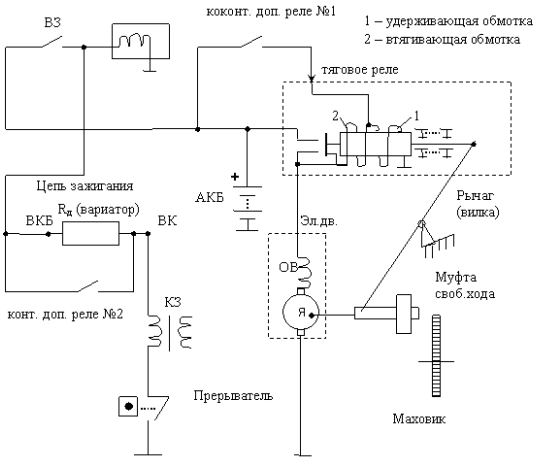


Рис. 22. Упрощенная схема электропуска.

4. Произвести разборку стартера. Записать замеченные недостатки.

Вывод:

5. Проверить обмотки якоря и возбуждения на обрыв контрольной лампой.

Вывод:

6. Проверить ОВ и ОЯ на освещение с массой при помощи контрольной лампы и прибора ПЛЯ.

Вывод:

7. Проверить ОЯ на межвитковое замыкание на приборе ПЛЯ.

Вывод:

8. Проверить муфту свободного хода на тормозной момент на специальном стенде.

Вывод:

9. Проверить обмотки тягового реле на обрыв при помощи контрольной лампы.

Вывод:

10. Осмотреть и отрегулировать замыкание контактов тягового реле.

Вывод:

11. Изучить устройство, осмотреть контакты и проверить на обрыв реле включения.

Вывод:

12. Собрать стартер, отрегулировать механизм привода.

13. Записать тип стенда для испытания стартера и его характеристики: тип стенда 532М.

Назначение: испытание генераторов постоянного и переменного тока до 2 – ух кВт. и стартеров до 15 л. с.

Привод – от асинхронного 3 – х фазного электродвигателя, 380 вольт, Р = 4,5 кВт, n = 2870 об/мин-1. через клиноременный вариатор. Направление вращения: левое и правое. Питание: сеть переменного 3 – х фазного тока напряжением 380в; от аккумуляторной батареи 12в и 24в емкостью 132 А/час.

14. Закрепить стартер на стенде, произвести необходимые подключения.

15. Испытать стартер в режиме холостого хода.

Записать Iх. х= А; nх.х.= мин-1.

Сравнить результаты испытаний с паспортными данными.

Вывод:

16. Подготовить стартер к испытаниям в режиме полного торможения, для чего поставить упорную струбцину на шестерню и закрепить винтом.

17. Испытать стартер в режиме полного торможения. Записать результаты испытаний: Iпт= А

Сделать вывод о параметрах полного торможения, сравнив их с паспортными данными:

18. Сделать вывод о техническом состоянии стартера:

Контрольные вопросы.

1. Требования к стартерам.
2. Какие минимальные обороты коленвала развивает стартер при пуске?
3. Принцип работы электродвигателя постоянного тока.
4. Назначение и устройство основных узлов стартера.
5. Как происходит выключение привода при работе двигателя и выключенном стартере?
6. Неисправности стартеров. Методы их устранения.
7. Методы проверки стартеров.
8. Как устроена и работает муфта свободного хода?
9. Какие бывают муфты свободного хода?
10. Как устроено тяговое реле стартера?
11. Назначение дополнительного реле стартера.
12. Почему в стартерах применяют последовательное соединение обмотки возбуждения и обмотки якоря?
13. Почему при торможении якоря стартера резко возрастает ток питания?
14. Чем отличаются щетки стартера от щеток генератора?
15. Из какого материала выполнены подшипники вала якоря стартера?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №25

"**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ**".

Цель работы:

Изучить устройство и методы проверки амперметров, указателей температуры, давления, спидометра и т. д.

План работы:

1. Нарисовать принципиальные схемы контрольно – измерительных приборов:

а) амперметр с неподвижным магнитом (учебник 5 стр. 185, рис. 83 а или в),

б) амперметр с подвижным магнитом (учебник 5 стр. 185, рис 83 б),

в) манометр с датчиком и магнитно – электрическим указателем (учебник 5 стр. 189, рис 85 в),

г) термометр с датчиком и указателем (Учебник 5 стр. 192, рис 87 в),

д) упрощенная схема сигнализатора температуры. (Учебник 5 стр. 196, рис 89 а).

Знать принцип действия приборов.

2. Получить у преподавателя контрольно – измерительные приборы, записать их тип, применение, технические данные.

а) амперметр АП – 110 (+ -) 20А с неподвижным магнитом (ГАЗ),

б) манометр прямого действия МД – 1Б, МД – 6, МД – 14,

в) датчик давления ММ100 с биметаллической пластиной,

г) датчик температуры ТМ – 100, ТМ – 101 (ЗИЛ),

д) датчик реостатный уровня топлива, поплавковый,

е) спидометр с механическим приводом СП – 24, СП – 116,

ж) тахометр с механическим приводом,

з) спидометр с электроприводом в составе датчика МЭ – 307, указателя СП – 170 (КАМАЗ),

и) датчик сигнализатора давления ММ – 125 (МАЗ).

3. Осмотреть приборы, ознакомиться с устройством.

4. Проверить спидометры с механическим и электрическим приводом на специальных приборах.

Неисправности и погрешности.

Вывод:

Контрольные вопросы.

1. Назовите контрольно – измерительные приборы автомобиля.

2. Как измеряется исправность КИП:

а) Давления масла,

б) Температуры,

в) уровня топлива.

3. Как устроены датчики: давления, температуры, уровня топлива.

4. Как устроены указатели. Почему при изменении напряжения питания от 12 до 14,5 В стрелки указателей не меняют своего положения?

5. В чем разница в устройстве спидометра с механическим приводом и тахометра? Принцип их работы.

6. Как устроен спидометр с электрическим приводом? Из каких двух устройств он состоит? В чем разница в их устройстве?

7. Что измеряет прибор «Одометр»?

8. Какие два типа щитков приборов могут устанавливаться на современных автомобилях?

9. Каков метод проверки на исправность и точность показаний спидометров?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26

"ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ"

Вариант 1.

Цель работы:

Изучить устройство и проверить техническое состояние приборов освещения и световой сигнализации.

План работы:

1. Изучить устройство и проверить техническое состояние элемента ФГ-140 автомобиля. Отмотать недостатки.

Вывод:

2. Отрегулировать направление светового пучка ФГ-140 на специальном стенде осветительных приборов ВАЗ-2110. Зарисовать эскиз светового пятна ближнего света.

3. Изучить устройство прямоугольной фары ФГ-412П. Отметить недостатки. Произвести изменение светового пучка.

Вывод:

4. Изучать устройство лампы фары. Проверить исправность нитей накаливание ближнего света. Тип ЛФА – 12.

5. Изучить устройство и сделать вывод о техническом состоянии противотуманной фары.

Вывод:

6. Изучить типы автомобильных ламп, проверить их исправность и записать: тип лампы, тип цоколя, тех. состояние, мощность.

а) 2ФД - 42

б) Р45 – 41.

7. Нарисовать эскиз лампы. (см. учебник 5 стр. 218, к), л), м), рис. 99).

а) штифтовой,

б) пальчиковый,

в) софитной.

8. Ознакомиться с устройством галогенных ламп, знать их особенности, проверить их техническое состояние.

а) Н1

б) Н2

в) Н3

9. Ознакомиться с устройством и произвести испытания прерывателя – указателя поворота типа РС – 57, отрегулировать частоту прерывателя. Для увеличения частоты прерываний необходимо заворачивать винт на прерывателе.

10. Ознакомиться с устройством электронного указателя поворота РС – 951А.

11. Ознакомиться с устройством заднего фонаря типа ФП – 108.

Вывод о техническом состоянии:

Контрольные вопросы.

1. Какие бывают виды головных фар? Сравнить их. Какие по вашему мнению лучше? Почему?

2. В чем особенности светового пучка ближнего света «Европейский луч»? За счет чего получают такую форму светового луча?

3. В чем особенность «лампы – фары»? Почему сейчас их не применяют?

4. Какова форма отражения в круглых фарах? И в прямоугольных?

5. Особенности противотуманных фар.

6. Перечислить типы цоколей для головных фар и подфарников, задних фонарей и т. п.

7. Почему софитные лампы не применяются в головных фарах?

8. Почему галогенные лампы ярче обычных, а габариты меньше?

9. За счет чего в реле – прерывателях РС – 57 происходит прерывание тока лампы указателей поворота? А в РС – 951 за счет чего?

10. Почему лампа «стоп – сигнала» мощнее лампы габаритных фонарей?

11. В чем особенность ламп головных фар типа «Ксенон»?

Вариант 2

Цель работы:

Изучить устройство, принцип действия и методы проверки технического состояния звуковых сигналов, электродвигателей, отопителей и вентиляторов, стекло/фары очистителей, выключателей аккумуляторных батарей.

План работы:

1. Получить у преподавателя электродвигатель вентилятора (отопителя), записать его тип и номинальные (паспортные) данные:

2. Разобрать полученный электродвигатель, осмотреть, записать замеченные недостатки:

3. Проверить обмотку возбуждения на обрыв и сообщение с массой.

Вывод:

4. Проверить состояние щеток и нажимных пружин.

Вывод:

5. Проверить обмотку якоря на обрыв, сообщение с массой и витковое замыкание.

Вывод:

6. Собрать двигатель. Испытать его под напряжением. Записать потребляемый ток и частоту вращения.

Uн = в

I потреб = а

n = мин-1

Сравнить их с паспортными.

Вывод:

7. Изменить полярность источника тока. Сделать вывод реверсировании электродвигателя. Вывод:

8. Изучить электросхему двухскоростного стеклоочистителя.

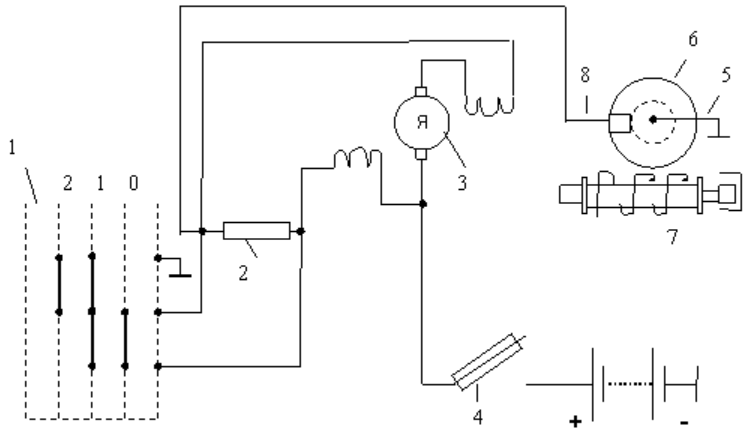


Рис.23. Электрическая схема стеклоочистителя.

1 – переключатель, 2 – резистор, 3 – якорь, 4 – предохранитель, 5 – контактный диск, 6 – *червячная шестерня, 7 - червяк, 8 – контактная пластина концевого выключателя*

Рис.23. Электрическая схема стеклоочистителя.

9. Записать тип стеклоочистителя, его технические данные. Испытать его на стенде в режиме большой и малой скорости.

Сделать вывод:

10. Получить у преподавателя звуковой сигнал. Записать его тип и технические данные.

11. Проверить обмотку звукового сигнала на обрыв при помощи контрольной лампы с батареей.

Вывод:

12. Испытать звуковой сигнал на стенде. Отрегулировать звучание.

Вывод:

13. Получить у преподавателя выключатель аккумуляторной батареи. Записать его тип и технические данные.

14. При помощи контрольной лампы проверить техническое состояние выключателя.

Вывод:

Контрольные вопросы

1. В чем принцип действия двигателя постоянного тока?
2. Устройство ДПТ.
3. Какие типы возбуждения применяются в ДПТ?
4. Назначение коллектора и щеток.
5. Повреждения обмоток якоря и стахтора. Чем и как их проверить?
6. От чего зависит скорость вращения ДПТ.
7. Как устроен стеклоочиститель?
8. Как преобразуется вращательное движение якоря в возвратно – поступательное движение щеток очистителя?
9. Как устроен концевой выключатель стеклоочистителя и его назначение?
10. Как реверсировать ДПТ?
11. Как устранен и как работает звуковой сигнал?
12. Какие типы звуковых сигналов бывают?

Вариант 3.

Цель: Закрепить знания по разделу «Дополнительное электрооборудование».

Ознакомиться с принципиальными схемами, работой и методами проверки электронных, блоков управления

План работы:

1. Изучить упрощенную принципиальную схему стеклоочистителя с электромагнитным /а/ и постоянным /б/ возбуждением и уточнить возможности изменения частоты вращения.

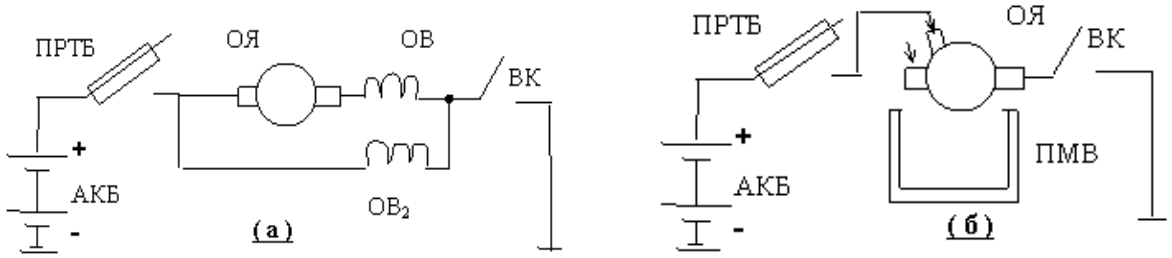


Рис.24. Упрощенная принципиальная схема стеклоочистителя с электромагнитным возбуждением

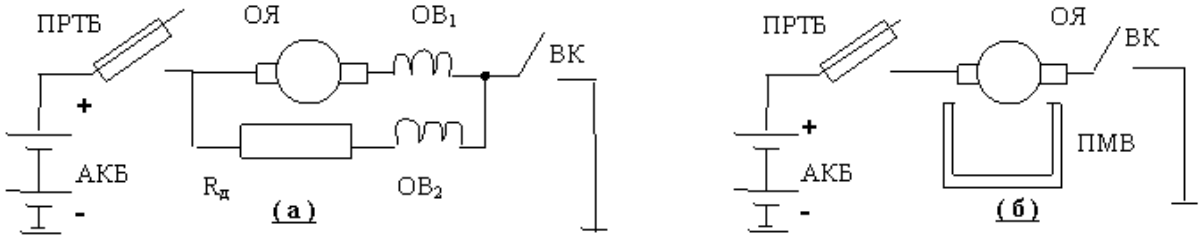
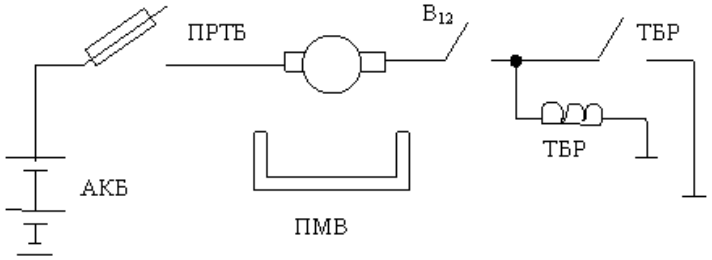


Рис.25. Упрощенная принципиальная схема стеклоочистителя
с постоянным возбуждением

3. Изучить упрощенную схему стеклоочистителя, имеющего режим прерывистой работы с использованием термобиметаллического реле. (ТБР)



2. Изучить упрощенную схему стеклоочистителя, имеющего режим прерывистой работы с использованием термобиметаллического реле. (ТБР)

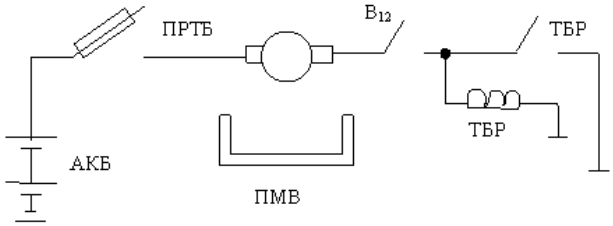


Рис.26. Упрощенная схема стеклоочистителя, имеющего режим прерывистой работы с использованием ТБР.

3. Нарисовать принципиальную схему электронного блока управления стеклоочистителя - с релейноконтактным выходом (рис. 27 МУ)

4. Уяснить принцип действия схемы, назначения элементов. Знать какие элементы регулируют паузу. Проверить исправность эл. схемы.

ВК

R4 – Регулировка длительности паузы.

Для прерывистой работы В3 в положении «0» (выключено).

Рис.27 Электронный блок прерывистой работы стеклоочистителя

Работа схемы.

При включении ВК двигатель начинает работать на большой скорости:

+АКБ, ВК, Я, ОВ1, ШР2, VD1, замкнутый контакт Р1, -

А также:

ОВ2, R, ШР2, VD1, замкнутый контакт Р1, -.

Большая скорость обеспечивается включением

R в цепь ОВ2.

С1 заряжается через VD1 и замкнутый контакт Р1.

+С1, R2, VD2, VD1, R1, -

Но база VT – минус VT1 открывается, VT2 открывается, срабатывает реле Р1 и контакт Р1 размыкается. Двигатель останавливается (после срабатывания концевого выключателя КВ), идет «ПАУЗА».

Во время «паузы» конденсатор С1 разряжается по цепи:

+ С1, R4, R2, - С1.

Чем больше величина R4, тем больше пауза.

Минус на базе VT1 уменьшается, он закрывается, VT2 закрывается, реле Р1 отпускает, контакт Р1 замыкается. Пауза закончилась и двигатель вновь включился.

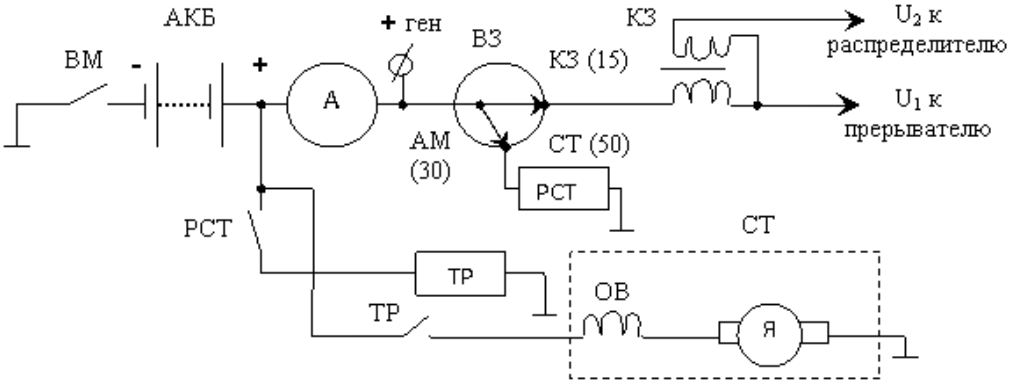
Вариант 4.

<u>Цель работы</u>:

Изучить принципы построения электрической сети автомобиля, схемы оборудования некоторых отечественных автомобилей, условные обозначения на них.

<u>План работы</u>:

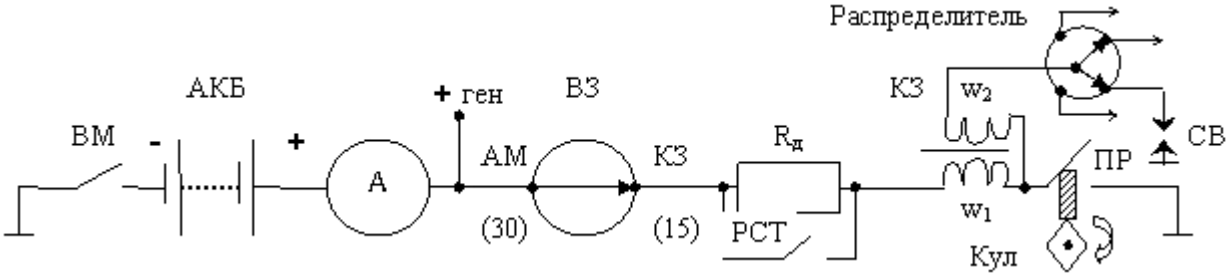
1. Изучить условные обозначения и схему электрооборудования автомобиля ГАЗ 66:
2. Пройти по цепи и изучить цепь запуска автомобиля ГАЗ 66:



Примечание: ВМ – выключатель массы, АКБ – аккумуляторная батарея, А – амперметр, ВЗ – выключатель зажигания, РСТ – дополнительное реле стартера, ТР – тяговое реле стартера, СТ - стартер

Рис.28.

3. Изучить упрощенную схему первичной цепи зажигания автомобиля ГАЗ 66:



Примечание: КЗ – катушка зажигания, Rд – дополнительный резистор (вариатор), СВ – свечи, Р – ротор распределителя

Рис.29

4. Пройти по цепи и записать путь тока автомобиля…

а) при пуска двигателя;

б) первичной цепи зажигания;

в) вторичной цепи зажигания;

г) включения фар;

5.Отыскать обрыв в цепи бортовой электросети автомобиля…….

а) заряда АКБ;

б) зажигания;

в) освещения;

9. Изучить устройство центрального переключателя света типа П – 38. Отметить недостатки.

10. Проверить техническое состояние дополнительного переключателя света.

Вывод:

Вариант 5.

“ОЗНАКОМЛЕНИЕ С УСТРОЙСТВОМ И РАБОТОЙ ЦИФРОВОЙ (микропроцессорной) СЗ (ЦСЗ)”

Цель: ознакомиться со схемой, назначением датчика, устройством и принципом действия основных блоков ЦСЗ (цифровой системы зажигания).

Схема ЦСЗ имеет вид:

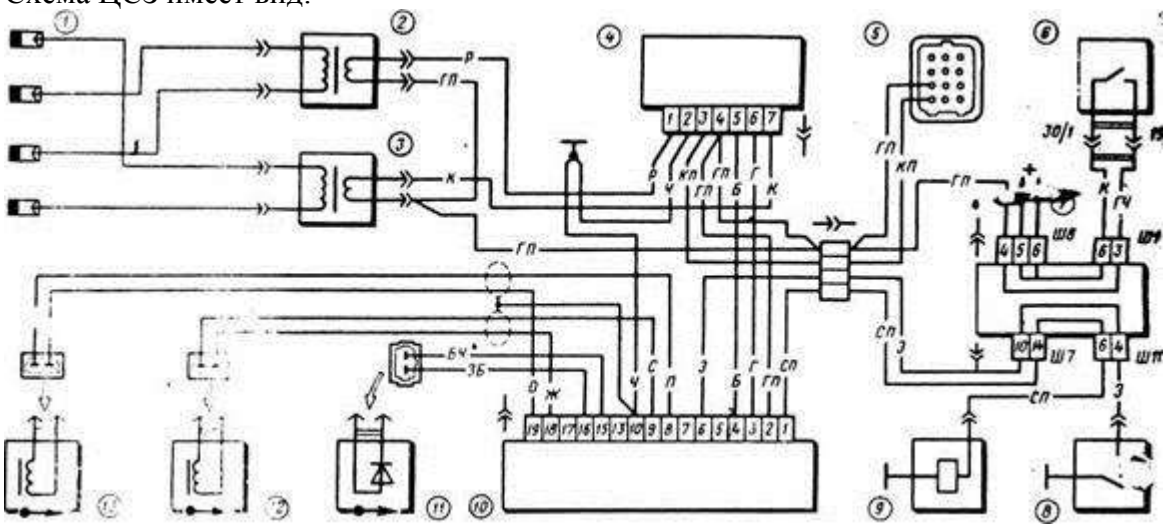


Рис.30. Схема микропроцессорной системы управления двигателем; 1 – свечи зажигания; 2 – катушка зажигания 2 – го и 3 – го цилиндров; 3 – катушка зажигания 1 – го и 4 – го цилиндров; 4 – коммутатор; 5 – колонка диагностирования; 6 – выключатель зажигания; 7 – монтажный блок; 8 – концевой выключатель карбюратора; 9 – электромагнитный клапан ЭПХХ карбюратора; 10 – контроллер, 11 – датчик температуры; 12 – датчик угловых импульсов; 13 – датчик начала отчета.

В этой схеме:

Компоновка в основном одинаковая и отличается программой.

Основная функция микропроцессора считать импульсы с углового датчика ДУИ и датчика ДНО. Сравнивать с заложенной программой и выдавать команду на электронный коммутатор.

1. Часть микропроцессора управляет не только моментом зажигания, но и другими элементами (экономайзер) или длительного впрыска системы инжектора, поэтому часть цифровую СЗ называют микропроцессорной СУ двигателей, на схеме изображены свечи зажигания первого типа.

2-3. Катушка зажигания с разомкнутыми магнитными проводами типа: или 293705.

4. Коммутатор двухканальный тип: 6420373 ИЛИ 423734.

5. Диагностическая колодка для подключения эл. аппаратуры, для контроля и исправности элементов и блоков.

6. Выключатель зажигания.

7. Монтажный блок

8. Датчик положения дроссельной заслонки.

9. Электромагнитный клапан.

10. Контролер.

11. Полупроводниковый датчик температуры

12. ДУИ. (Датчик условных импульсов).

13. ДНО. (Датчик начала отчета).

Ход работы:

1. Ознакомиться с макетом, стендом ЦСЗ, обратить внимание на расположение элементов. Сравнить их с аналогом на схеме.

2. Записать типы устройств, примененных в данном стенде:

1– свечи - А17ДВ – 10

2 – – КЗ (Катушка зажигания)

3 – – КЗ (Катушка зажигания)

4 – коммутатор – 423734 – двухканальный

5 – датчик температуры – 808

12– ДУИ – 133843

13– ДНО – 133843

10 – контроллер МС 2713 – 03

3. Открыть крышку контролера и ознакомиться с его устройством, записать тип интегральной микросхемы микропроцессора.

Тип:

4. Осмотреть катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом.

Тип:

5. Катушки с замкнутым замкнутым магнитопроводом.

Тип:

Сравнить

6. Ознакомиться с работой действующего стенда ЦСЗ

Вывод

Вариант6.

“СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМАЙЗЕРОМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ХОЛОСТОГО ХОДА ЭПХХ”

Цель работы: изучить назначение, принцип действия и устройство элементов ЭПХХ; уметь определять неисправности ЭПХХ.

Литература:

1. Ю. П. Чижков С. В. Акимов. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. - Издательство «За рулем», 1999г.

2. Справочник по электрооборудованию автомобилей. Под ред. СВ. Акимова. - М «Машиностроение», 1994г.

3. СВ. Акимов и др. Электрическое и электронное оборудование автомобилей. - М.: «Машиностроение», 1988г.

4. Ю. Л. Тимофеев, Г. Л. Тимофеев. Лабораторный практикум по электрооборудованию автомобилей. Учебное пособие для автотранспортных техникумов. – М «Транспорт», 1988г.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЭПХХ предназначен для экономии топлива и уменьшения токсичности выхлопных газов в режиме торможения двигателя при выключенной передаче, когда происходит обратное вращение двигателя, при отпущенной педалиакселератора и частоте вращения коленчатого вала значительно превышающей реальную частоту холостого хода.

Принудительная частота холостого хода зависит от двигателя и колеблется в пределах от 1250 до 2100 об/мин. При этом отключается подача топлива в карбюратор и происходит экономия до 5% топлива, а выброс токсичных веществ практически прекращается совсем.

Исполнительный механизм, прекращающий подачу топлива в карбюратор - это электромагнитный клапан с игольчатым запорным устройством. Клапаном управляет электронный блок, который представляет собой логическое устройство, контролирующее положение педали акселератора и частоту вращения коленчатого вала, а некоторые другие

дополнительно -температуру ДВС. Возможен вариант с контролем положения педали сцепления.

Алгоритм функционирования блока. Если педаль акселератора отпущена и частота вращения коленчатого вала выше минимальной, то прекращается подача топлива, наступает режим принудительного холостого хода.

Электронные схемы блоков управления различных модификаций представлены [Л1, стр. , рис. 75-79]

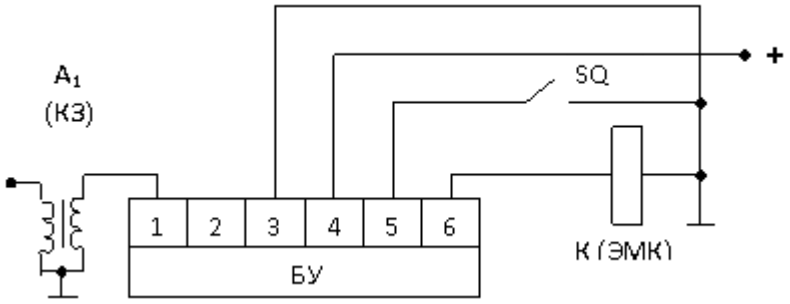


Рис. 31. Принципиальная схема ЭПХХ ВАЗ 2108 – 2109, номер блока 50,3761 и его модификации 5001, 5003, 50013.

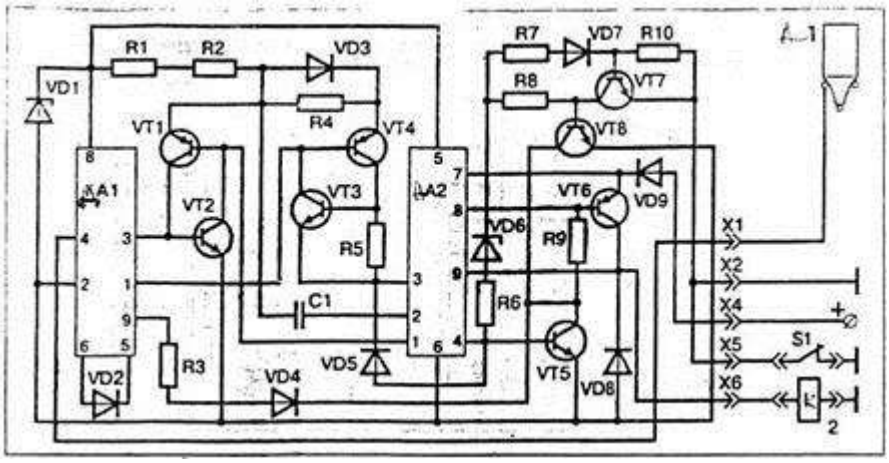


Рис. 32. Принципиальная схема блока управления ЭПХХ 50.3761.

А1 - микросхема К425НК2; А2 - микросхема К425ИК1; £1-КВ - 0,15 мкФ; R1 - С2-29В - 0,125 ОМ; R2 -МЛТ-0,125-3,3Юм; R3 - МЛТ-0,Ш-1,6кОм; R4 - МЛТ-0,125 - 8,2 кОм; R5, R10 - МЛТ-0,кОм; RS - МЛТ-0,Ом; R7, R8 - МЛТ-0,125 - 3,3 кОм; Я9 - МЛТ-0,5 - 560 Ом; **VD1,** VD6 - Д814Г1; VD2-VD5-КМ522В; VD8 - КД5226; УП, W5, VT6? V77 - КТ315Г; VT2, VT3 - КТ203БМ; VT4 - КТ3102Б; VT8- КТ814Г; SI - микровыключатель; 1 - катушка зажигания; 2 - пневмо-кпапан; Х1, Х2, **X4, X5, X6 - выводы** блока управления ЭПХХ

В схеме применены две интегральные микросхемы плоскостного типа К425 НК5 9 дискретных транзисторов, резисторы, диоды и стабилитроны. Блок имеет семиштырьковый разъем. Выход блока через разъем XI подключен к КЗ и получает импульсы, частота которых пропорциональна скорости вращения коленчатого вала. Эти импульсы в микросхеме ДА1 преобразуются в импульсы постоянной длительности, частота которых повторяет входные, т. е. зависит от скорости. Этими импульсами через электронный ключ на транзисторах VT1 и

VT2 заряжается конденсатор С1, а в паузах разряжается через резисторы R1 и R2.

Максимальное напряжение на конденсаторе достигает 8В и увеличивается с уменьшением частоты. Это напряжение сравнивается с напряжением порогового элемента на транзисторах VT3 и VT4. При равенственапряжений эти транзисторы открываются

через микросхему ДА2 и транзисторы VT6 и VT8, включают питание на электромагнитный клапан, который срабатывает и подает топливо в карбюратор.

При увеличении частоты выше 2100 мин-1 клапан выключается, подача топлива прекращается (в системах ЭПХХ автомобилей ЗИЛ имеется два клапана, которые в выключенном состоянии подают топливо, а при подаче на них питания выключают подачу топлива.)

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ.

1. Записать приборы ЭПХХ автомобиля ВАЗ-2

1.1. Электронный блок управления 5003.3761. (БУ).

1.2. Карбюратор 2108.110710 с концевым выключателем (SQ).

1.3. Электромагнитный клапан 1902.3741. К (ЭМК).

2. Оборудование, применяемое в лабораторной работе:

2.1. Стенд-макет с карбюраторным и электронным блоком, для индикации напряжения на клапане имеется светодиод, который загорается при наличии напряжения.

2.2. Электронный тахометр типа ТХ163 или ТХ517.

2.3. Стабилизированный источник питания на 12В типа ВС26.

2.4. Генератор импульсов ГЗ-34 или стенд-макет СЗ автомобилей, с изменяющейся частотой вращения распределителя.

3. Ознакомиться с устройством электромагнитных клапанов и монтажной схемой ЭБУ.

4. Проверить при помощи омметра или контрольной лампы исправность обмотки клапана.

Вывод:

5. Собрать испытательную схему согласно блок-схеме ЭПХХВАЗ – 2108.

6. Включить питание на схему и запустить в работу стенд-макет СЗ. По тахометру установить частоту вращения около 1000 мин"1. При отпущенной педали замкнутый концевой датчик светодиод горит.

Вывод: В режиме Х Х топливо подается.

7. Нажать на педаль акселератора (датчик размыкается), светодиод продолжает гореть, следовательно, топливо подается (разгон).

8. Отпустить педаль и выключить СЗ, индикатор продолжает гореть.

Вывод: При заглушенном двигателе топливо подается.

9. Включить СЗ и при отпущенной педали акселератора установить частоту вращения более 2100 мин-1, индикатор гаснет, наступает режим принудительного холостого хода.

Вывод: В режиме П Х Х топливо не подается.

10. Не меняя частоту нажать на педаль акселератора, индикатор включен.

Вывод: При увеличении скорости во время движения «накатом» топливо подается.

11. При отпущенной педали акселератора по тахометру определить частоту включения и выключения клапана и сравнить с паспортными данными.

Паспортные данные: Экспериментальные данные:

nвыкл > 2100 мин-1 nвыкл =

nвкл < 1900 мин-1 nвкл =

Вывод: параметры, полученные при проведении эксперимента, полностью соответствуют указанным параметрам в паспорте

Литература

1. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебное пособие для студентов Вузов. 4-е издание. М: Горячая линия – Телеком, 2010г., 440 с.

2. Акимов С. В., Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов. М: За рулем, 2009 г., 4 с.

3. Набоких В. А. Автотранспортное электрическое и электронное оборудование. Словарь-справочник. М: Горячая линия –Телеком, 2012 г., 352 с.

4. Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей. Учебник для техникумов. 2-е издание. М: Транспорт, 2009 г., 262 с.

5. Н. М. Ильин, Ю. Л. Тимофеев, В. Я. Ванеев, Электрооборудование автомобилей. Учебник для техникумов. 2-е издание. М: Транспорт, 2011 г., 262 с.

6. Туревский Н. С., Соков В. Б. , Калинин Ю. Н. Электрооборудование автомобилей. Учебник для СПО, М: Форум-ИНФА-М, 2009 г., 368 с.

7. Тимофеев Ю. Л., Тимофеев Г. Л. Лабораторный практикум по электрооборудованию автомобилей. Учебное пособие для техникумов. М: Транспорт, 2011 г., 160 с.

Лабораторно-практическая работа №28

Автомобильные эксплуатационные материалы»

Надежность и эффективность работы автомобильного парка России в значительной степени зависят от качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей, а также их грамотного применения в эксплуатации. Вместе с тем, имеются недостатки, которые усложняют эксплуатацию техники, вызывают увеличение денежных затрат и повышение расхода запасных частей на ее ремонт и техническое обслуживание.

С развитием техники повышаются требования к ассортименту и качеству товарных нефтепродуктов, так как экономичность, надежность и долговечность работы ее в значительной мере зависят от того, насколько правильно по сортам и маркам подобраны используемые нефтепродукты и каково их качество.

Для того, чтобы рационально и экономно использовать нефтепродукты, необходимо овладеть определенными знаниями.

С этой целью предусмотрено изучение дисциплины «Автомобильные эксплуатационные материалы», а для её закрепления – самостоятельное выполнение цикла лабораторных работ по определению качественных показателей различных видов топлива, масел и технических жидкостей.

Лабораторные работы по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» выполняются студентами во время лабораторно-практических занятий в объеме рабочей программы.

Описание лабораторных работ в методических указаниях основано на действующих стандартах по испытанию эксплуатационных материалов, но порядок их проведения значительно упрощен и сокращен по объему с тем, чтобы каждый студент мог усвоить суть работы, выполнить ее и получить вполне достоверные данные для сравнения с данными соответствующего ГОСТа или ТУ.

Цели лабораторных работ:

1. ознакомить студентов с методами определения основных физико-химических свойств топлив, масел и смазок, широко применяемых в сельскохозяйственной технике;
2. научить определять марки топлива, масел и смазок, сопоставлять полученные результаты с требованиями ГОСТов и давать заключения о качестве исследуемого нефтепродукта и о возможности его использования в двигателях внутреннего сгорания.

Отчет по лабораторной работе составляется по совокупности проведенной оценки анализируемого образца, по паспортным данным и результатам физико-химических анализов. В итоговую таблицу при необходимости включаются дополнительные данные по показателям качества опытного образца, получаемые у преподавателя.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

На первом занятии студенты получают инструктаж по технике безопасности. Каждая лабораторная работа выполняется звеньями по 3 – 4 человека на соответствующем рабочем месте с использованием методических указаний, литературы, плакатов, оборудования, приспособлений и химреактивов.

Студенты обязаны заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лабораторной работы и порядком ее выполнения, так как основную часть работы по сборке аппаратуры и

проведению испытания они выполняют самостоятельно под наблюдением преподавателя и лаборанта.

Выполнение работ в лаборатории связано с использованием нагревательных приборов, ядовитых веществ, взрыво- и огнеопасных соединений. В связи с этим необходимо строго соблюдать правила личной и противопожарной безопасности.

Правила личной безопасности

1. Перед выполнением лабораторных работ студенты должны хорошо изучить методику их проведения и ознакомиться с местами расположения пожарного инвентаря и аптечки.
2. Находиться в лаборатории топлива и смазочных материалов в верхней одежде нельзя. Личные вещи (портфели, чертежи и пр.) должны быть убраны со столов.
3. Если лабораторная работа сопровождается выделением ядовитых веществ, то она должна проводиться в вытяжных шкафах.
4. При работе с кислотами и щелочами резиновые перчатки и защитные очки обязательны.
5. Необходимо осторожно обращаться со стеклянной посудой, оборудованием и нагревательными приборами.
6. На лабораторных столах должно быть минимально необходимое количество нефтепродуктов, необходимых для выполнения работ.
7. Во избежание ожогов при выполнении работ с нагревательными приборами необходимо пользоваться держателем, щипцами и т.д.
8. Категорически запрещается пить воду из лабораторной посуды.
9. По окончании работ нужно вымыть руки с мылом.

Правила противопожарной безопасности

1. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости нельзя хранить вблизи горелок и других нагревательных приборов.
2. При нагревании воспламеняющихся жидкостей нельзя оставлять без наблюдения приборы.
3. Для нагревания легковоспламеняющихся жидкостей нужно пользоваться водяной баней, закрытой электроплиткой или песочной ванной.
4. Остатки образцов нефтепродуктов и растворителей нельзя выливать в раковину. Для слива нужно использовать специальные емкости.
5. Курить в помещении лаборатории категорически воспрещается.
6. Обтирочные материалы, пропитанные нефтепродуктами, удаляются лаборантами в специально отведенные места.
7. По окончании работ рабочее место привести в порядок: выключить нагревательные приборы, убрать образцы нефтепродуктов и растворителей.
8. При возникновении пожара (или вспышки) немедленно убрать не охваченные огнем нефтепродукты. Загоревшиеся нефтепродукты нельзя заливать водой. Очаг пламени нужно накрыть кошмой, асбестом, одеялом или засыпать песком. Пользоваться при тушении пожара следует углекислотным огнетушителем. Нагревательные приборы и приточно-вытяжную вентиляцию необходимо при этом немедленно отключить.
9. Перед выполнением лабораторных работ студент обязан ознакомиться с правилами техники безопасности, получить инструктаж от преподавателя и расписаться в журнале.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ И СДАЧИ ОТЧЕТА

Тематика и очередность выполнения лабораторных работ определяется программой курса и сообщается преподавателем на первом занятии группы.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с расписанием учебных занятий. Работа студентов на рабочем месте производится в соответствии с методическими указаниями к

каждой лабораторной работе. Студент должен быть подготовлен к выполнению очередной лабораторной работе, изучив необходимый материал учебных и методических пособий.

По всем лабораторным работам оформляются отчеты. Отчет по лабораторной работе составляется каждым студентом самостоятельно. Отчет должен содержать:

- название и цель лабораторной работы;
- заполненный бланк задания;
- краткое содержание работы (перечень рассмотренных вопросов);
- требуемые для данной работы схемы, графики или рисунки с поясняющим текстом.

При выполнении схем, графиков и рисунков необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- схема оформляется после подробного изучения устройства и принципа действия рассматриваемой схемы (агрегата, узла);
- схемы надлежит выполнять аккуратно с применением чертежных инструментов;
- перевод рисунков из учебной литературы через копировальную бумагу и на кальку, также наклейка сканированных рисунков не допускается;
- схемы должны быть снабжены пояснительным текстом, подробное описание работы системы (узла, устройства) необязательно.

Отчет выполняется в течение лабораторного занятия в специально отведенной тетради, а при необходимости оформляется за счет самостоятельной работы. Выполненный отчет представляется на следующее занятие.

Общий зачет по лабораторным работам выставляется студенту после выполнения им всех работ, оформления и защиты отчетов. Форма проведения зачета – собеседование по всем темам лабораторных занятий.

«Оценка бензина по внешним признакам. Определение содержания в бензине водорастворимых кислот и щелочей».

Лабораторно-практическая работа №28

Вариант1.

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок бензинов; ознакомление с нормативно-технической документацией, регламентирующей показатели качества бензинов, с методами контрольного анализа бензина и приобретение навыков по его проведению.

Содержание работы: оценка качества образца по паспортным данным; определение наличия механических примесей и воды (качественно); определение содержания водорастворимых кислот и щелочей.

Приборы, материалы и оборудование: делительная воронка; штатив; измерительные цилиндры на 50 мл; водяная баня; электрический нагреватель; пробирки белого стекла; мерный цилиндр на 100 мл; секундомер; воронка; аппарат для разгонки нефтепродуктов; асбестовая прокладка; стеклянный цилиндр диаметром 40…45 мм; автомобильные бензины; дистиллированная вода; фенолфталеин; метилоранж.

Методика выполнения работы

1. Определение наличия механических примесей и воды (ГОСТ 2084−77)

Анализируемые бензины наливают в стеклянный цилиндр диметром 40…55 мм, проводят осмотр пробы невооруженным глазом.

Отсутствие взвешенных и осевших на дно твердых частиц указывает на отсутствие механических примесей.

Отсутствие водяного слоя на дне цилиндра и характерной мути указывает на отсутствие воды в бензине.

По результатам проведенных испытаний составляется отчет, куда должно войти описание исследуемого бензина:

Цвет _____

Прозрачность_____

Запах_____

Испаряемость_____

Наличие воды_____

Наличие механических примесей _____

_____

2. Определение содержания водорастворимых кислот и щелочей (ГОСТ 6307−75)

Для определения содержания водорастворимых кислот и щелочей необходимо отмерить 20 мл испытуемого образца бензина и перелить отмеренную порцию в делительную воронку. Затем отмерить 20 мл дистиллированной воды и перелить ее также в делительную воронку. После этого делительную воронку закрывают стеклянной притертой пробкой и перемешивают в течение 20…40 с бензин и воду взбалтыванием. Затем закрепляют воронку в штатив и выжидают, пока не закончится полное расслаивание образовавшейся эмульсии (примерно 10 мин).

Выделившийся в результате расслаивания нижний слой (водяную вытяжку) разливают, разделив примерно пополам, в две пробирки. Затем в одну из пробирок прибавляют две капли водного раствора метилоранжа, а в другую три капли спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое пробирок нужно хорошо взболтать. Полученные цвета индикаторов в пробирках сопоставляют с данными табл. П.1.

Если цвета водной вытяжки бензина в пробирках совпадут с цветом индикатора в нейтральной среде, следует считать, что в анализируемом образце бензина отсутствуют водорастворимые кислоты и щелочи.

Результаты проведенных испытаний составляются по форме табл. 1, которая входит в отчет.

Окраска водной вытяжки

Цвет при действии метилоранжа

Цвет при действии фенолфталеина

После составления таблицы дать заключение.

3. Определение кислотности

Кислотность бензина выражается в миллиграммах гидроксида калия (КОН), необходимого для нейтрализации органических кислот, находящихся в 100 мл топлива. В автомобильных бензинах этот показатель находится в пределах от 0,8 до 3 мг КОН на 100 мл топлива.

При испытании в коническую колбу вместимостью 250 мл наливают 50 мл бензина. В другую коническую колбу такой же вместимости наливают 50 мл 85 %-го этилового спирта, закрывают пробкой с обратным водяным или воздушным холодильником и кипятят в течение 5 мин. В колбу с прокипяченным спиртом добавляют 8…10 капель индикатора нитрозинового желтого. Затем горячий спирт нейтрализуют при непрерывном помешивании 0,05 н спиртовым раствором гидроксида калия до первого перехода желтой окраски в зеленую. Далее в колбу с горячим спиртом приливают испытуемый бензин и кипятят содержимое колбы с обратным холодильником в течение 5 мин при периодическом помешивании (2−3 раза).

Горячую смесь титруют 0,05 н спиртовым раствором гидроксида калия при непрерывном интенсивном перемешивании до перехода (желтой с оттенками) окраски смеси в зеленую (зеленую с оттенками). Окраска должна быть устойчивой в течение 30 с.

Подсчитывают кислотность бензина по формуле

$$K = \frac{V_2 T \cdot 100}{50} \text{ (мл КОН на 100 мл)},$$

где V_2 – объем раствора гидроксида калия, затраченного на титрование, мл; T – титр 0,05 н раствора гидроксида калия, мг/мл; 50 – объем испытуемого бензина, мл.

П р и м е ч а н и е . Если горячая смесь будет сразу зеленой или зеленой с оттенком, то ее не титруют, так как в этом случае органические кислоты в испытуемом бензине отсутствуют.

Дать заключение.

Контрольные вопросы

1. С какой целью проводится фракционная разгонка бензина?
2. Что такое октановое число бензина?
3. В чем сущность моторного и исследовательского методов определения октанового числа?
4. Какие факторы способствуют возникновению детонации?
5. С какой целью проводят испытание на содержание водорастворимых кислот и щелочей?
6. За счет чего меняются свойства бензинов при транспортировке и хранении?
7. Назовите марки бензинов, широко используемых в сельском хозяйстве.
8. Какие точки характеризуют кривую разгонки бензина?

Вариант 2.

«Определение наличия олефинов в бензине. Определение плотности бензина. Определение фракционного состава бензина»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний основных марок бензинов и ГОСТ на них, приобретение навыков по контролю, оценке качества бензинов и установлению условий их применения для автомобилей.

Содержание работы: определение плотности бензина, определение фракционного состава бензина разгонкой.

1. Определение плотности

Приборы и аппаратура

Нефтеденсиметры (ареометры) по ГОСТ 1289–76, цилиндры для ареометров стеклянные или металлические соответствующих размеров по высоте и диаметру, термометр ртутный стеклянный по ГОСТ 2045–71 с интервалом измеряемых температур от минус 20 °С до 50 °С и ценой деления шкалы в 1 °С.

Краткие теоретические сведения

Плотность измеряется массой тела, заключенной в единице его объема, и системе единиц СИ имеет размерность г/см^3. Плотность нефтепродуктов относится к нормальной температуре 20°С и к плотности воды при 4 °С, принятой за единицу. Эта плотность, обозначаемая r_4^{20}, численно равна плотности, представляющей собой отвлеченное число по отношению к воде при температуре 4°С.

Плотность необходимо определять при пересчете количества нефтепродуктов в объемных единицах в весовке. Для этого достаточно умножить объемное количество нефтепродукта, замеренное при какой-либо определенной температуре, на его плотность при той же температуре:

$$Y_T = V_T \cdot \rho_t,$$

где: Y – количество нефтепродукта в весовых единицах, кг; V_T – количествонефтепродукта в объемах, л; ρ_t – плотность нефтепродукта при той жетемпературе, г/см^3.

Обратный пересчет производится по следующей зависимости:

$$V_T = \frac{Y_T}{\rho_t}.$$

Цилиндр для ареометров установить на прочной подставке и в него осторожно налить нефтепродукт, температура которого может отклоняться от температуры окружающей среды не более чем на ± 5 °С. Затем чистый и сухой ареометр медленно погрузить в нефтепродукт до момента его свободной плавучести (рис. 1). Отсчет произвести по верхнему краю мениска, при этом глаз наблюдателя должен находиться на уровне мениска. Температуру нефтепродукта

измерить термометром нефтеденсиметра (ареометра) или дополнительным термометром (табл. 2) По шкале ареометра определить плотность испытуемого нефтепродукта.

Таблица 2

Средние температурные поправки плотности нефтепродуктов

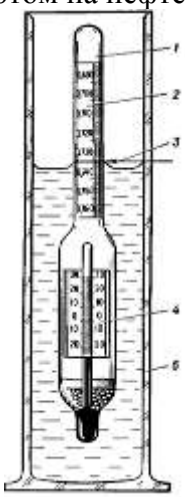
Замеренная плотность нефтепродуктов	Температурная поправка на 1°С	Замеренная плотность нефтепродуктов	Температурная поправка на 1 °С
0,720 – 0,7299	0,000870	0,820–0,8299	0,000738
0,730–0,7399	0,000857	0,830–0,8399	0,000725
0,740–0,7499	0,000844	0,840–0,8499	0,000712
0,750–0,7599	0,000831	0,850–0,8599	0,000699
0,760–0,7699	0,000818	0,860–0,8699	0,000686
0,770–0,7799	0,000805	0,870–0,8799	0,000673
0,780–0,7899	0,000792	0,880–0,8899	0,000660
0,790–0,7999	0,000778	0,890–0,8999	0,000647
0,800–0,8099	0,000765	0,900–0,9099	0,000633
0,810–0,8199	0,000752	0,910–0,0199	0,000620

Рис. 1. Прибор для измерения плотности нефтепродуктов: 1 – ареометр; 2 – шкала плотности; 3 – линия отсчета плотности; 4 – шкала термометра; 5 – стеклянный цилиндр

Для приведения этой плотности к плотности 4_r^{20} при нормальной температуре пользуются формулой: $\rho_4^{20} = \rho_4^t + \gamma(t-20)$,

где: ρ_4^t – плотность нефтепродукта при температуре испытания; γ – средняя температурная поправка плотности, которая берется по табл. 2 в графе, соответствующей плотности; t – температура испытания, °С.

Значение плотности применяется при пересчетах весовых единиц в объемные, а также дает возможность судить о виде топлива: бензин, керосин, дизельное топливо. Плотность стандартом на нефтепродукты не нормируется.



(Таблица 3)

Результаты измерений и пересчета

Показания ареометра

Температура бензина

Температурная поправка

Плотность бензина

2. Определение фракционного состава бензина перегонкой (ГОСТ 2177−82)

Фракционный состав является главным показателем испаряемости бензина, важнейшей характеристикой его качества.

Испаряемость – это свойство топлива переходить из жидкого в газообразное состояние.

Фракционный состав характеризуется температурными пределами выкипания отдельных частей топлива (фракций).

Фракция – часть топлива, выкипающая в определенных температурных пределах.

Фракционный состав определяют с помощью специального прибора (рис. 2).

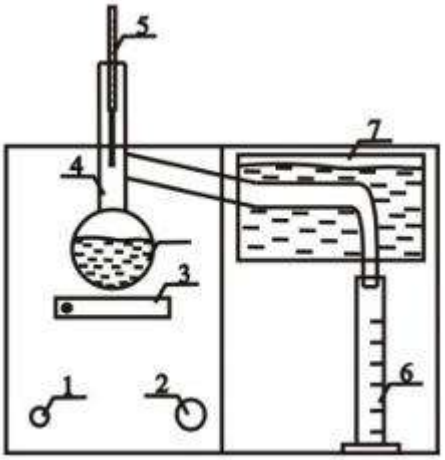


Рис. 2. Аппарат для разгонки светлых нефтепродуктов (АРНС): 1- кнопка «Вкл-Выкл», 2-рукоятка регулировки напряжения, 3- нагревательный элемент, 4-мерная колба, 5-термометр, 6-мерный цилиндр, 7- водяной холодильник.

В чистую сухую колбу диаметром 70 мм (см. рис. 2) с помощью мерного цилиндра наливают 100 мл испытуемого нефтепродукта, имеющего температуру 20±30оС. Затем в шейку колбы вставляют на хорошо пригнанной пробке термометр с градуировкой от 0 до 3600С. При этом ось термометра должна совпадать с осью шейки колбы, а верх ртутного шарика находиться на уровне нижнего края отводной трубки вместе ее припоя.

Протирают трубку холодильника и соединяют с ней отводную трубку колбы при помощи пробки. Отводная трубка колбы должна входить в трубку холодильника на 25 - 40 мм и не касаться ее стенок. При разгонке бензинов ванну холодильника заполняют льдом и заливают водой, поддерживая температуру от 0 до 5оС. При разгонке нефтепродуктов с более высокими температурами кипения охлаждение проводят проточной водой, подавая ее через нижний патрубок и отводя через верхний. Температура отходящей воды не должна превышать 30°С. В собранном приборе колба должна стоять на асбестовой прокладке нижней половины кожуха строго вертикально. Затем закрывают колбу верхней частью кожуха. Мерный цилиндр, не высушивая, ставят под нижний конец трубки холодильника так, чтобы трубка холодильника входила в цилиндр не менее чем на 25 мм, но не ниже метки 100 мл. При перегонке тяжелых топлив ставят чистый и сухой цилиндр. При перегонке бензинов мерный цилиндр помещают в стеклянный сосуд с водой и, чтобы он не всплывал, на его основание кладут подковообразный груз. Отверстие цилиндра закрывают ватой или фильтровальной бумагой. После сборки прибора колбу равномерно нагревают электронагревателем с плавным регулированием мощности. Нефтепродукт испаряется, конденсируется в холодильнике и поступает в мерный цилиндр. Для соблюдения стандартных условий разгонки необходимо регулировать обогрев таким образом, чтобы от начала обогрева до падения первой капли дистиллята в приемник прошло не менее 5 и не более 10 мин (для керосинов и легких дизельных топлив 10-15 мин).

Температуру, при которой в мерный цилиндр падает первая капля, отмечают как температуру начала кипения. Дальнейшая интенсивность нагрева должна обеспечивать равномерную скорость перегонки с отбором 4-5 мл дистиллята в 1 мин, что примерно соответствует 20 - 25 каплям в 10с. Разгонку нефти проводят до температуры 350°С. Записи результатов определения фракционного состава проводят в соответствии с техническими условиями на данный нефтепродукт, отмечая температуры кипения фракций нефти через каждые 10°С относительно температуры начала кипения нефти. Либо, наоборот, по количеству отгона через каждые 10мл отобранной фракции отмечают соответствующую температуру. По окончании разгонки отмечают температуру конца кипения отогнанной фракции.

Запись последнего объема дистиллята в мерном цилиндре проводят по истечении 5 мин после прекращения нагрева, чтобы дистиллят стек из холодильника. Для определения объема остатка прибор разбирают, и горячий остаток выливают в цилиндр вместимостью 100 мл. После охлаждения до 20±3°С отмечают объем остатка. Все отсчеты при разгонке ведут с точностью до 0,5 мл и до 1°С. Разность между 100 мл и суммой объемов дистиллята и остатка записывают как потери при разгонке.

Результаты работы представить в виде таблицы, графика: *(Таблица 4)*

Результаты разгонки образца №1

Температура, °С, соответствующая

остаток

потери

НР

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

КР

Кривая разгонки бензина (образец №1)

3. Определение марки бензина по ГОСТ и решение вопроса о его применении

Таблица 5

Марка образца №1 и соответствие основных его показателей требованиям ГОСТ

Основные показатели

Образец №

Значения показателей

из ГОСТ

Отклонения

показателей

Фактические

Допустимые

Октановое число

Фракционный состав:

Начало разгонки

10%

50%

90%

Конец разгонки

Остаток

Остаток + потери

Давление паров

Содержание фактических смол

Заключение по работе:

_____

_____

Самая низкая температура наружного воздуха, при которой:

Возможно образование паровых пробок _____

Обеспечен легкий пуск двигателя _____

Обеспечен затрудненный пуск двигателя _____

Обеспечен быстрый прогрев и хорошая приемистость _____

Будет незначительное разжижение масла в картере _____

Будет заметное разжижение масла в картере _____

Контрольные вопросы

1. Каковы причины смолообразования и нагарообразования в двигателе?
2. Какое влияние на работу двигателя оказывает давление насыщенных паров?
3. Что такое бензин?
4. От чего зависят коррозионные свойства бензина?
5. Что такое калильное зажигание?
6. Что такое дорожное октановое число?
7. Как меняется содержание смол в процессе хранения?
8. Какие присадки добавляются к бензинам?

Вариант 3.

«Оценка дизельных топлив по внешним признакам. Определение кинематической вязкости испытуемого образца дизельного топлива»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок дизельного топлива; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству дизельных топлив, с методами входного и контрольного анализов дизельного топлива и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: оценка качества образца по данным паспорта качества; определение содержания механических примесей и воды качественными методами, плотности и кинематической вязкости при 20°С; испытание на медной пластинке; определение цетанового числа (ЦЧ); принятие решения о возможности и области применения анализируемого образца топлива.

Приборы, материалы, оборудование: стеклянный цилиндр диаметром 40…45 мм; ареометр; термометры; капиллярный вискозиметр; сосуд для погружения вискозиметров; электрический нагреватель; секундомер; резиновая груша; пробирка из белого стекла; водяная баня; штатив химический; пинцет; медная пластинка из чистой электролитической меди размером 40×10×2 мм; наждачная бумага № 00; спирт этиловый; дизельное топливо.

Методика выполнения работы

1. Определение наличия механических примесей и воды (ГОСТ 305−82)

Оценка наличия механических примесей и воды качественно проводится теми же методами, которые рассмотрены в лабораторной работе № 1.

По результатам проведенных испытаний составляется отчет с описанием исследуемого топлива:

Цвет_____

Прозрачность_____-_

Запах_____

Наличие воды _____

Наличие механических примесей _____

2. Определение кинематической вязкости дизельного топлива (ГОСТ 33–82)

Свойство жидкости оказывать сопротивление течению (перемещению одного слоя относительно другого) под действием внешней силы называется вязкостью (внутренним трением). Препятствие перемещению слоев жидкости создают силы молекулярного сцепления.

Кинематической вязкостью V_t называют отношение динамической вязкости η жидкости к ее плотности ρ_t при температуре t определения.

Единица измерения кинематической вязкости в системе СИ – $мм^2/с$.

Определение кинематической вязкости образца дизельного топлива при 20°С осуществляется с помощью капиллярных вискозиметров типа ВПЖ-2 или Пинкевича. На каждый экземпляр вискозиметра должен быть паспорт, в котором указывается постоянная вискозиметра «С» в $мм^2/с^2$. Вискозиметры имеют различные размеры по диаметру капилляра. В

зависимости от условий определения подбирается вискозиметр определенного размера по ГОСТ 33–82.

Для определения кинематической вязкости сначала необходимо заполнить вискозиметр дизельным топливом, для чего (рис. 3):

- надеть резиновую трубку на полый отросток колена *1*;
- перевернуть вискозиметр открытыми концами колен вниз;
- зажать большим пальцем руки широкое колено с торца и подсоединить резиновую грушу к свободному концу резиновой трубки;
- опустить заборную трубку *a* вискозиметра в сосуд с дизельным топливом;
- создавая разрежение резиновой грушей, осторожно заполнять заборную трубку и верхнее *b* расширение топливом до метки M_2;
- перевернуть вискозиметр открытым концом колена и заборной трубки вверх;
- закрепить вискозиметр в штатив строго вертикально.

Рис. 3. Прибор для определения кинематической вязкости нефтепродукта: *1* – полый отросток колена; *2* – термометр; *3* – термостат; *4* – элемент нагревательный; *5* – расширение нижнее; *6* – капилляр вискозиметра

Затем его необходимо погрузить в термостат *3* так, как показано на рис. 3, и выдержать вискозиметр в бане не менее 15 мин при 20°С; не вынимая вискозиметр из бани, медленно набрать в верхнее расширение *b* несколько выше метки M_2 топливо из расширения *5*.

При заполнении вискозиметра в нем не должно образовываться разрывов и пузырьков воздуха. Подняв топливо выше метки M_1, отключают резиновую грушу и внимательно наблюдают за перетеканием топлива через капилляр *6* в расширение *5*. В момент достижения топливом метки M_1 необходимо пустить секундомер, а в момент прохождения уровня метки M_2 остановить его.

При проведении опытов фиксируют температуру термометром *2*. На той же порции топлива проводят пять замеров и заносят данные в таблицу по форме табл. 6.

Результаты измерений и расчета

Номер вискозиметра

Постоянная вискозиметра

Время истечения (сек)

Номера отсчетов

Среднее значение

1

2

3

4

5

Далее проводят расчет кинематической вязкости, м2/с, по формуле:

$$\nu_{20} = C\tau_{ср},$$

где τср − среднее арифметическое значение пяти замеров времени истечения, при условии разницы между ними не более 1 % абсолютного значения.

Контрольные вопросы

1. С какой целью определяется плотность топлива?
2. С какой целью определяется вязкость топлива и как вязкость влияет на работу дизелей?
3. Что называется кинематической вязкостью?
4. Что называется цетановым числом и как оно определяется?
5. Какое влияние оказывает цетановое число на жесткость работы двигателя?
6. С какой целью проводят испытание на медной пластинке?

Вариант 4.

«***Определение плотности испытуемого образца дизельного топлива при температуре +20^{0}С. Установления марки дизельного топлива и решение о возможности его применения».***

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок дизельного топлива; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству дизельных топлив, с методами входного и контрольного анализов дизельного топлива и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: оценка качества образца по данным паспорта качества; определение содержания механических примесей и воды качественными методами, плотности при 20°С; испытание на медной пластинке; определение цетанового числа (ЦЧ); принятие решения о возможности и области применения анализируемого образца топлива.

Приборы, материалы, оборудование: стеклянный цилиндр диаметром 40…45 мм; ареометр; термометры; капиллярный вискозиметр; сосуд для погружения вискозиметров; электрический нагреватель; секундомер; резиновая груша; пробирка из белого стекла; водяная баня; штатив химический; пинцет; медная пластинка из чистой электролитической меди размером 40×10×2 мм; наждачная бумага № 00; спирт этиловый; дизельное топливо.

Методика выполнения работы

Определение плотности дизельного топлива (ГОСТ 3900−85)

Плотность измеряется массой тела, заключенной в единице объема, и имеет размерность кг/м^3.

В производственных условиях определяют относительную плотность (рис. 4).

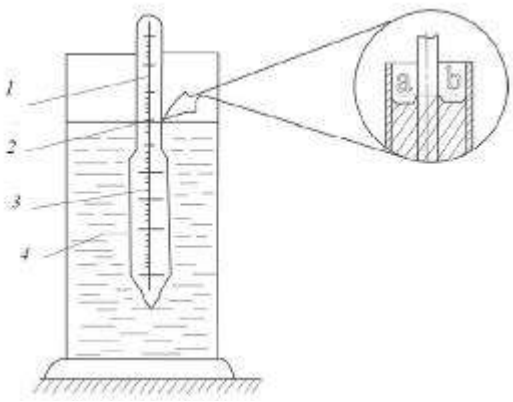


Рис. 4. Прибор для определения плотности нефтепродуктов: *1* – ареометр; *2* – шкала плотности; *3* – шкала термометра;*4* – нефтепродукт

Относительная плотность ρ_4^{20} − это плотность нефтепродукта при 20 °С, отнесенная к плотности воды в том же объеме при 4°С.

Плотность воды при 4°С равна 1000 кг/м^3, следовательно, численные значения плотности и относительной плотности при равных температурах будут равны.

Для определения плотности дизельного топлива его осторожно наливают по стенке в цилиндр *4* (см. рис. 4), дают ему отстояться для выделения пузырьков воздуха и для того, чтобы

оно приняло температуру окружающего воздуха. Чистый и сухой ареометр *1* медленно и осторожно опускают в жидкость, держа его за верхний конец. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

После того, как нефтеденсиметр установится и прекратятся его колебания, снимают показания со шкалы *2* по верхнему краю мениска. При отсчете глаз должен находиться на уровне мениска (см. рис. 3, *ab*).

Одновременно с отсчетом показаний по шкале ареометра определяют температуру дизельного топлива на шкале *3* внутреннего термометра или дополнительного термометра, вводя его в нефтепродукт рядом с ареометром.

Если плотность дизельного топлива определяется не при 20°С, а при какой-либо другой температуре, то вводят поправку плотности по формуле

$$\rho_4^{20} = \rho_t + \gamma(t - 20),$$

где ρ_t – плотность продукта, определенная при температуре t°С; γ – температурная поправка плотности на 1°, взятая из табл. П2.

По результатам проведенных испытаний составляют таблицу по форме табл. 7, которую вносят в отчет.

Таблица 7

Результаты измерений и пересчета

Показания ареометра ρ_t, кг/м^3	Температура дизельного топлива, t, °С	Температурная поправка γ, кг/(м^3 · °С)	Плотность дизельного топлива ρ^{20}, кг/м^3

2. Определение цетанового числа дизельного топлива (расчетный метод)

Свойство дизельного топлива, характеризующее «мягкую» или «жесткую» работу дизеля, оценивают по его самовоспламеняемости. Оценочным показателем при этом служит цетановое число (ЦЧ).

Цетановое число дизельного топлива представляет собой процентное (по объему) содержание цетана в смеси с α-метилнафталином, которая по самовоспламеняемости равноценна испытуемому в стандартном двигателе топливу.

Оценивают ЦЧ топлива на установке ИТ9-3 сравнительным сжиганием испытуемого топлива с искусственно приготовленной эталонной смесью по методу совпадения вспышек (ГОСТ 3122−77).

В качестве эталонов приняты два углеводорода.

Первый – цетан $C_{16}H_{34}$ – парафиновый углеводород с малым периодом задержки самовоспламенения, что обеспечивает мягкую работу дизеля. Его цетановое число принято за 100 ед.

Второй – α-метилнафталин – C10H7CH3 – ароматический углеводород с большим периодом задержки самовоспламенения, что обеспечивает жесткую работу дизеля. Его ЦЧ условно принято за 0 ед.

Приближенно ЦЧ топлива можно определить:

– по вязкости и плотности:

$$ЦЧ = (\nu_{20} + 17{,}8) \cdot 1587{,}9 / (\rho_{20}),$$

где ν_{20} − кинематическая вязкость при 20°С, мм^2/с; ρ_{20} – плотность топлива, кг/м^3;

– по групповому химическому составу:

$$ЦЧ = 0{,}85 \cdot П + 0{,}1 \cdot Н - 0{,}2А,$$

где П, Н, А − содержание в топливе соответственно парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов.

3. Испытание на медной пластине (ГОСТ 2084−77)

Содержание в нефтепродуктах серы и сернистых соединений крайне нежелательно, так как эти включения вызывают коррозию и разъедание металлических поверхностей деталей машин и механизмов. Сущность испытания на медной пластине заключается в фиксировании изменения цвета медной пластинки под влиянием действующих на нее свободной серы или активных сернистых соединений, находящихся в испытуемом топливе и оказывающих коррозирующее действие на металл.

Испытание проводится следующим образом. В стеклянную пробирку диаметром 15 мм и высотой 150 мм наливают испытуемое дизельное топливо до высоты около 60 мм, не допуская его фильтрации через фильтровальную бумагу. В пробирку опускают с помощью щипцов свежеочищенную наждачной бумагой № 00 и промытую в спирте пластину из электролитической меди размером 40×10×2 мм.

Пробирка закрывается корковой пробкой и ставится в водяную баню, где выдерживается 3 ч при 50°С или в течение 18 мин при 100°С по ускоренному методу. Затем, вынув пластину и промыв ее в ацетоне или спирте-ректификате в течение 1–2 мин, сравнивают цвет ее с цветом такой же пластины, но не подвергавшейся испытанию. Если пластинка покрылась черными, темно-коричневыми или серо-стальными пятнами и налетами, то считается, что испытуемое дизельное топливо не выдержало испытания, и его бракуют.

При всех других изменениях или отсутствии изменения цвета пластины считается, что дизельное топливо выдержало испытание.

Для каждого образца дизельного топлива необходимо проводить не менее двух испытаний.

В конце опыта дается заключение о результатах испытания топлива на медной пластинке и о пригодности его для использования в двигателе, которое приводится в отчете.

Определение марки дизельного топлива по ГОСТ и решение вопроса о его применении

Оценка качества дизельного топлива и соответствие основных его показателей требованиям ГОСТ

Основные
показатели
Образец №
Значения показателей ГОСТ
Отклонение показателей от ГОСТ
Цетановое число
Вязкость кинематическая
Температура застывания
Содержание серы
Плотность

Заключение по работе

_____

_____

Контрольные вопросы

1. Назовите марки топлива для быстроходных дизелей.
2. Что означают буквы и цифры в марках дизельных топлив?
3. Какие свойства топлива влияют на работу двигателя при низкой температуре?
4. Как оценивают фильтруемость топлива?
5. Почему недопустимо наличие механических примесей в топливе?
6. Что такое коксовое число дизельного топлива?
7. Дайте определение понятию «дизельное топливо».

Лабораторно-практическая работа №29

Вариант 1.

«Оценка испытуемого образца моторного масла по внешним признакам»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок моторных масел; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству моторных масел, с методами входного и контрольного анализов моторных масел и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: определение содержания механических примесей и воды качественными методами; плотности при 20°С; кинематической вязкости при различных температурах с построением вязкостно-температурной кривой; индекса вязкости; температуры вспышки в открытом тигле; принятие решения о возможности и области применения анализируемого образца моторного масла.

Приборы, материалы и оборудование: цилиндры диаметром 40–50 мм; чистое стекло; бумажный фильтр; увеличительное стекло; химические стаканы; баня масляная и водяная; вискозиметр; термометры; пробирки из белого стекла; штатив химический; секундомер; аппарат Бренкеля; песок; бензин; моторное масло.

Методика выполнения работы

1. Оценка образца простейшими методами

Для определения воды в масле пробу в количестве 2–3 $см^3$ помещают в пробирку и осторожно нагревают над пламенем спиртовки. При наличии воды происходит вспенивание образца, слышно характерное потрескивание; на верхней холодной части пробирки скапливаются мельчайшие капельки сконденсированной воды.

Согласно ГОСТ 1547−84 определение воды в моторном масле осуществляется по следующей методике. В чистую и высушенную пробирку наливают испытуемое масло до высоты 85±3 мм, вставляют термометр с таким расчетом, чтобы шарик термометра был на равных расстояниях от стенок пробирки и на расстоянии 25±5 мм от дна пробирки.

Пробирку с испытуемым маслом помещают в нагретую до температуры 175±5°С масляную баню и наблюдают за маслом в пробирке до момента достижения температуры в пробирке 130°С. При наличии в испытуемом масле воды оно пенится, слышится треск, пробирка вздрагивает, а слой масла на стенках пробирки мутнеет.

Для определения механических примесей предварительно подогревают до 10–50 °С пробу масла, тщательно перемешивают и стеклянной палочкой наносят каплю масла на фильтровальную бумагу и на стекло. При рассмотрении капли масла на просвет механические примеси отчетливо видны в виде отдельных вкраплений или темных подтеков.

Определить характер примесей (абразивные они или нет) можно следующим образом. Нанесенную на стекло каплю масла закрывают вторым стеклом и сдвигают одно относительно другого. Если в образце есть абразивные примеси, слышится характерный скрип.

Второй простейший метод определения механических примесей в масле заключается в следующем:

- испытуемое масло взбалтывают и прогревают до 40–50 °С. Затем 25–50 мл масла смешивают с двух-, четырехкратным количеством профильтрованного бензина Б-70. Раствор фильтруют через бумажный фильтр, после чего просматривают фильтр через увеличительное стекло. Темные точки и крупинки на фильтре указывают на присутствие в масле механических примесей;
- испытуемое масло в количестве 50–100 мл разбавляют в химическом стакане двух-, трехкратным количеством бензина Б-70. Смесь перемешивают и дают отстояться в течение 5−10 мин. Затем смеси придают вращательное движение. При наличии механических примесей они соберутся в центре на дне стакана. Если при осмотре смеси в проходящем снизу вверх свете на дне стакана примеси не обнаруживаются, то следует считать, что они в анализируемом образце масла отсутствуют.

По результатам испытаний дается оценка образца по внешним признакам и заносится в отчет:

Цвет в проходящем свете _____

_____

Цвет в отражающем свете _____
Прозрачность _____
Наличие воды *(проба на потрескивание)* _____
_____
Наличие механических примесей *(испытание на стекло, проба на фильтрованную бумагу)* _____

2. Определение вязкостно-температурных свойств моторного масла (ГОСТ 33−82)

При определении кинематической вязкости нефтепродуктов применяют вискозиметр разных типов. Порядок определения вязкости масла такой же, как и у дизельного топлива, и описан в лабораторной работе № 2. Однако с целью построения вязкостно-температурной кривой кинематическую вязкость испытуемого масла определяют при температурах 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100 °С.

Полученные результаты заносят в табл. 9 с последующим построением вязкостно-температурной кривой зависимости кинематической вязкости моторного масла от температуры.

Характеристика вискозиметра (см. паспорт):

тип вискозиметра;

номер вискозиметра;

диаметр капилляра;

постоянная вискозиметра.

Таблица 9

Данные по определению кинематической вязкости

Температура Определения вязкости, °С

40

50

60

70

80

90

100

1

2

3

Среднее значение Время испытания τ, с

Кинематическая вязкость ν_6, мм^2/с

Формула для подсчета вязкости: $\upsilon = C\tau.$

Интенсивность изменения вязкости масла при изменении температуры у различных моторных масел различна. Вязкостно-температурные свойства масел оценивают индексом вязкости (ИВ).

Индекс вязкости представляет собой относительную величину, которая показывает степень изменения вязкости масла в зависимости от температуры по сравнению с эталонными маслами.

В качестве эталонных выбраны две серии масел различной вязкости: масла первой серии обладают пологой вязкостно-температурной кривой, их ИВ принят за 100 ед.; масла второй серии характеризуются весьма крутой вязкостно-температурной кривой, ИВ которых принят за 0 ед.

Моторные масла с более высоким ИВ обладают лучшими эксплуатационными свойствами. Для повышения ИВ в моторные масла добавляют вязкостные присадки, и тогда такие масла называют загущенными.

Для подсчета индекса вязкости определяют кинематическую вязкость испытуемого масла при температурах 40 и 100°С:

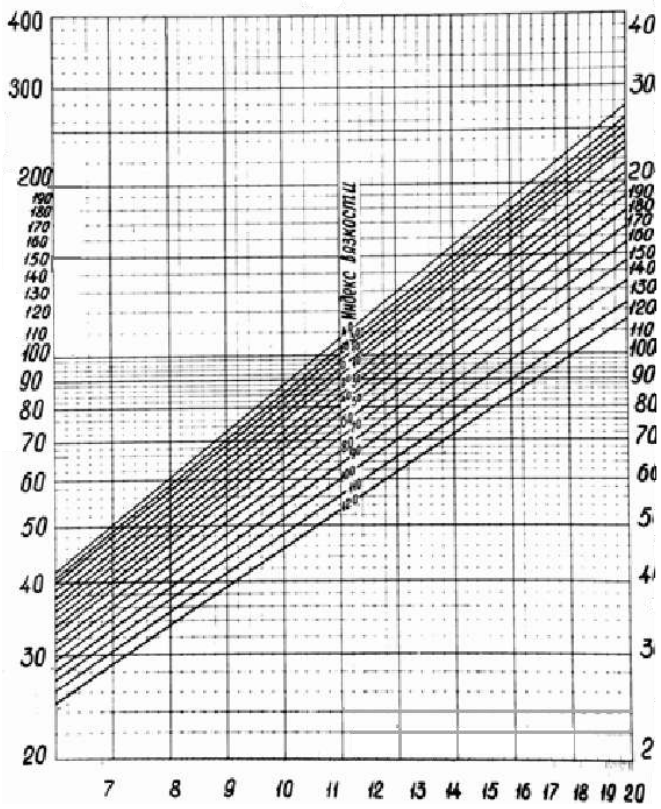
$$\text{ИВ} = \frac{v - v_1}{v - v_2} \cdot 100,$$

где ν – кинематическая вязкость масла при 40°С с индексом вязкости, равным 0 и имеющим при 100 °С такую же кинематическую вязкость, как испытуемое масло, мм$_2$/с; ν_1 – кинематическая вязкость испытуемого масла при 40°С, мм^2/с; ν_2 – кинематическая вязкость масла при 40°С с индексом вязкости, равным 100 и имеющим при 100°С такую же кинематическую вязкость, как испытуемое масло, мм^2/с.

По этой формуле определяют ИВ, если кинематическая вязкость масла при 100°С находится в пределах 2…70 мм^2/с. Значения ν и ν_2 берут из табл. П.3.

Вычисленное значение ИВ округляют до целого числа.

Индекс вязкости можно определить по номограмме (рис. 5).



Вязкость при 100 °С, мм2/с

Рис. 5. Номограмма для определения индекса вязкости масел

3. Определение марки масла по ГОСТ и решение вопроса о его применении

Результаты физико-химических анализов, паспортных данных показателей качества моторного масла и нормы ГОСТа записываются в табл. 10, которая приводится в отчете.

Таблица 10

Оценка качества моторного масла

Наименование
показателя качества
Нормы по ГОСТу
Нормы по паспорту
качества
Данные физико-
химического анализа
Кинематическая вязкость при 100°С, мм^2/с
Индекс вязкости
Щелочное число, мг КОН на 1 г масла
Зольность сульфатная, %
Термоокислительная
стабильность при 250°С, мин

Температура вспышки в открытом тигле, °С
Массовая доля (%)
механических примесей,
воды
Моторные испытания
Плотность при 20°С, кг/м^3
Заключение по работе

_____

_____

Контрольные вопросы

1. Почему масла необходимо смешивать с растворителями при определении плотности?
2. С какой целью определяют плотность масла?
3. Как изменяется вязкость масла при изменении температуры?
4. Что такое индекс вязкости и как он определяется?
5. От чего зависят противоизносные свойства масла?
6. От каких факторов зависят коррозионные свойства масла?
7. Что такое динамическая вязкость масла?

Вариант 3.«Оценка пластичной смазки по внешним признакам. Оценка коллоидной стабильности смазки».

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок пластичных марок; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству пластичных смазок, с методами входного и контрольного анализов пластичных смазок и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: определение внешнего вида, однородности смазок, механических примесей качественными методами, пенетрации.

Приборы, материалы, оборудование: стеклянные пластинки; пробирки из белого стекла; стеклянная палочка; ртутный термометр; нагревательный прибор; штатив химический; шпатель; секундомер; стеклянные термостойкие стаканы; приборы для определения температуры каплепадения смазок; пенетрометр; дистиллированная вода; бензин; пластичная смазка.

Методика выполнения работы

1. Оценка образца по внешним признакамПри оценке вида смазки фиксируются цвет смазки, состояние поверхностного слоя смазки и ее однородность.

Смазки без специальных добавок имеют цвет от светло-желтого до темно-коричневого.

При добавлении графита смазка приобретает темный и даже серый цвет. Добавление антиокислительной и противоизносной присадки фталоцианина меди придает смазке № 158 фиолетово-синюю окраску.

Однородность смазок определяют с помощью стеклянной пластинки, на которую наносится испытуемый образец смазки слоем 1–2 мм. При рассмотрении невооруженным глазом этого слоя в проходящем свете не должны обнаруживаться капли масла, комки загустителя, твердые включения.

Наличие воды в пластичных смазках определяется в соответствии с ГОСТ 1547−84 следующим образом. В чистую и сухую пробирку помещают сухой стеклянной палочкой испытуемую смазку до высоты 40…60 мм. Затем пробирку закрывают пробкой, в отверстие которой вставляют сухой термометр так, чтобы ртутный шарик находился на равном расстоянии от стенки пробирки и на 20 мм ниже уровня смазки.

Пробирку со смазкой нагревают, перемещая в наклонном положении над пламенем горелки. Температуру смазки повышают со скоростью 10…20°С в минуту для удаления из нее воздуха. После того, как вся масса смазки расплавится, скорость увеличивают до 70 ^{0}С в минуту и заканчивают нагрев при температуре 180 °С.

Появление толчков и треска при нагревании смазки указывает на наличие в ней воды. По результатам опытов дают оценку образца по внешним признакам, которые приводят в отчете:

цвет;

оценка однородности смазки;

структура;

наличие воды.

2. Определение пенетрации пластичной смазки (ГОСТ 5346−78)

Пенетрацией называется выраженная в градусах глубина погружения стандартного конуса в толщу испытуемого образца смазки за 5 с, при температурах образца 25 °С (один градус по шкале прибора соответствует глубине погружения конуса на 0,1 мм).

Следовательно, пенетрация характеризует сопротивляемость испытуемой смазки вдавливанию в нее при определенных условиях постороннего тела.

Для определения пенетрации используется стандартный прибор, называемый***пенетрометром*** (рис. 6).

Стеклянный стакан с тщательно перемешанной испытуемой смазкой помещают на столик и выравнивают поверхность смазки.

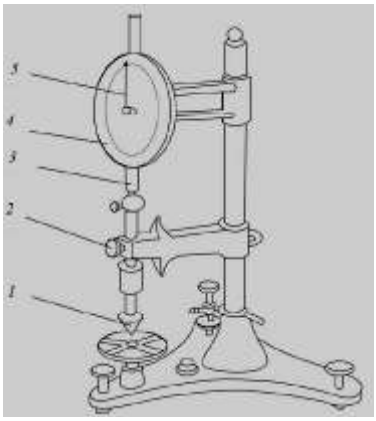


Рис. 6. Пенетрометр: *1* – конус; *2* – пусковая кнопка; *3* – кремальер;4 – индикатор; *5* – стрелка

Избыток смазки снимают. За счет изменения положения столика добиваются того, чтобы наконечник конуса коснулся поверхности смазки. При этом необходимо предотвратить возможность соприкосновения конуса со стенкой стакана. Устанавливают стрелку на нуль по шкале (360 делений ценой 0,1 мм). При этом следят, чтобы осталась необходимая длина хода рейки кремальера (30…35 мм).

Затем одновременно включают секундомер и нажимают пусковую кнопку. Конус свободно погружается в смазку в течение 5 с, после чего отпускают кнопку, прекращая погружение.

После отсчета показаний по шкале индикатора приподнимают кремальер и плунжер с конусом, тщательно очищают конус от смазки, выравнивают поверхность испытуемой смазки в стаканчике и повторяют опыт, занося данные в таблицу по форме табл. 11.

Результаты испытаний

Номер замера

1

2

3

4

5

Среднее арифметическое

Максимальное отклонение

Пенетрация

За результат испытания принимают среднее арифметическое пяти последовательных определений. Полученное значение сравнивают с данными табл. П.4.

Заключение по работе

_____

_____

Контрольные вопросы

1. Каково назначение пластичных смазок?
2. Назовите состав пластичных смазок.
3. Дайте классификацию пластичных смазок по ГОСТ 23258−78.
4. Назовите основные свойства пластичных смазок.
5. С какой целью определяют температуру каплепадения смазок?
6. С какой целью определяют пенетрацию пластичных смазок?
7. Назовите ассортимент и области использования среднеплавких пластичных смазок.
8. Перечислите основные показатели качества антифрикционных пластичных смазок.

Вариант 4.

«Определение растворимости смазки в воде и бензине. Определение температуры каплепадения смазки. Установление марки испытуемого образца и соответствия его стандарту»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству основных марок пластичных марок; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству пластичных смазок, с методами входного и контрольного анализов пластичных смазок и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: определение растворимости в воде и бензине, температуры каплепадения; принятие решения о возможности и области применения анализируемого образца смазки.

Приборы, материалы, оборудование: стеклянные пластинки; пробирки из белого стекла; стеклянная палочка; ртутный термометр; нагревательный прибор; штатив химический; шпатель; секундомер; стеклянные термостойкие стаканы; приборы для определения температуры каплепадения смазок; пенетрометр; дистиллированная вода; бензин; пластичная смазка.

Методика выполнения работы

Определение растворимости смазки в воде и бензине

Анализируемый образец смазки помещают стеклянной палочкой на дно двух пробирок. Затем добавляют в одну пробирку четырехкратное количество дистиллированной воды, а во вторую – столько же бензина.

Первую пробирку нагревают на газовой горелке, доводя воду до кипения. Нагрев ведут осторожно, вращая пробирку вокруг своей оси.

Образование мутного (мыльного) раствора с плавающим слоем масла свидетельствует о растворимости смазки в воде. Следовательно, образец относится к натриевым смазкам.

Растворимость смазки в бензине проводится аналогично, но нагрев производится до 60°С.

Смазка считается растворимой в бензине, если при 60°С образуется прозрачный раствор, имеющий окраску (в проходящем свете) анализируемого образца. В бензине растворяются смазки с углеводородными загустителями.

В заключении дается характеристика растворимости смазки:

в воде;

в бензине, которая приводится в отчете.

2. Определение температуры каплепадения пластичной смазки (ГОСТ 6793−74)

Температурой каплепадения пластичных смазок называется та температура, при которой происходит падение первой капли смазки, помещенной в капсуле специального прибора и нагреваемой в строго определенных условиях.

Определение температуры каплепадения той или иной пластичной смазки основано на процессе размягчения или расслаивания ее при нагревании, что вызывает процесс образования и выпадения из нее жидких капель. Подготовка к проведению испытания состоит из следующих операций.

Образец исследуемой пластичной смазки, с которой предварительно снимают верхний слой, плотно вмазывают шпателем в капсюль (рис. 7), наблюдая за тем, чтобы не было пузырьков воздуха. Излишек вмазанного продукта срезается ножом с верха капсюля. Наполненный капсюль вставляется в металлическую гильзу прибора до упора. Выжатое при этом из капсюля шариком термометра некоторое количество испытуемой смазки необходимо снять с помощью ножа.

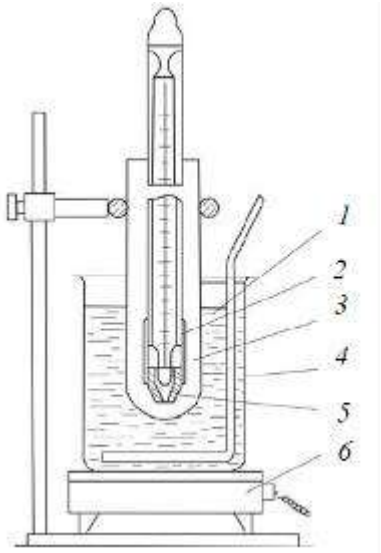


Рис. 7. Прибор для определения температуры каплепадения:*1* – стакан с водой или глицерином; *2* – термометр с гильзой; *3* – пробирка;*4* – мешалка; *5* – капсюль для смазки; *6* – электроплитка

На дно пробирки помещается вырезанный кружочек чистой белой бумаги, который меняют после каждого опыта. После этого термометр со вставленным капсюлем помещается с помощью пробки в пробирку так, чтобы нижний край капсюля находился на расстоянии 25 мм от дна пробирки. Затем последнюю закрепляют в штативе и опускают в водяную баню до уровня 15 мм от дна пробирки. Определение температуры каплепадения заключается в постоянном нагреве воды в водяной бане. Когда подогрев достигнет температуры ниже 20 °С ожидаемой точки плавления смазки, снижают скорость нагрева до 1 С в минуту.

Если испытуемая смазка не образует капли, а вместо этого вытягивается из капсюля в виде цилиндрика, то за температуру ее каплепадения принимается та температура, при которой вытянувшийся столбик испытуемой смазки касается дна пробирки.

Допускаемое расхождение между двумя параллельными испытаниями не должно быть более 1°С. Результаты испытаний заносят в табл. 12.

Таблица 12

Результаты измерений

Марка образца смазки		
Опытные данные		
Номер опыта	1	2
Время нагрева τ, с		
Скорость нагрева, мин/°С		

Температура падения первой капли смазки *t*, °С

Полученные результаты сравниваются с данными табл. П.5. По разд. 2 и 3 делаются выводы – к какой группе по тугоплавкости относится образец, что является в нем загустителем.

Выводы заносятся в отчет.

3. Определение марки смазки по ГОСТ и решение вопроса о ее применении

В отчет записываются данные физико-химического анализа, паспортные данные и нормы ГОСТа (из приложения). В заключении указываются возможность и область использования испытуемой пластичной смазки. Данные сводятся в итоговую таблицу по форме табл. 13.

Оценка качества пластичной смазки и соответствие основных его показателей требованиям ГОСТ

Наименование показателя качества

Нормы по ГОСТу

Нормы по паспорту качества

Данные физико-химического анализа

Температура каплепадения,°С

Предел прочности на сдвиг при 20°С, Па

Наличие механических примесей

Пенетрация при 25°С

Заключение по работе

_____

_____

_____

Контрольные вопросы

1. Что называется пенетрацией пластичных смазок?
2. Каковы назначение и использование пластичных смазок типа ШРБ-4 и ШРУС-4?
3. В чем разница между жировыми и синтетическими пластичными смазками?
4. Что такое твердые смазки?
5. Что такое защитные пленочные покрытия?
6. Что используется в качестве загустителей в пластичных смазках?

Лабораторно-практическая работа №30

Вариант 1.

«Оценка качества антифриза по внешним признакам. Определение состава и температуры замерзания антифриза. Оценка качества тормозной жидкости по внешним признакам»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний по качеству марок низкозамерзающих и тормозных жидкостей; ознакомление с нормативно-технической документацией по качеству низкозамерзающих и тормозных жидкостей, с методами проведения контроля качества низкозамерзающих и тормозных жидкостей и приобретение навыков по их проведению.

Содержание работы: определение температуры замерзания низкозамерзающей жидкости; проведение расчета по исправлению ее качества; определение марки тормозной жидкости; проверка на смешивание и растворимость; принятие решения о возможности и областях применения анализируемых образцов.

Приборы, материалы и оборудование: цилиндры стеклянные диаметром 40−55 мм; химические стаканы емкостью 250 и 1000 мл; гидрометр; термометры; стеклянные палочки; пробки; дистиллированная вода; бензин (неэтилированный); Тосол А-40; Артика-45; Б С К ; Н е в а ; Т о м ь .

Методика выполнения работы

1. Оценка образца низкозамерзающей жидкости по внешним признакам

Низкозамерзающие охлаждающие жидкости широко используют в системах охлаждения двигателей. К ним относятся:

а) этиленгликолевые жидкости (антифризы марок 40, 65;Тосол А-40М; Тосол А-65; Лена);

б) жидкости на основе минеральных солей (Арктика-45, АСОЛ-У); Тосол окрашивается в голубой цвет, жидкость «Лена» − в зеленый, «Арктика-45» и «АСОЛ-У» – в желто-зеленый цвет.

Определение внешнего вида и наличия механических примесей проводится в соответствии с указаниями, описаниями в лабораторной работе № 1, но применительно к анализируемому образцу низкозамерзающей жидкости.

По результатам испытаний составляется характеристика жидкости, которая приводится в отчете:

цвет;

прозрачность;

наличие механических примесей.

2. Определение состава и температуры замерзания низкозамерзающей жидкости

Для определения указанных показателей используется гидрометр, который помещается в стеклянный стакан емкостью 250 мл с испытуемым образцом жидкости. Когда колебания плавающего гидрометра прекращаются, проводят отсчет показаний шкалы по верхнему краю мениска. Гидрометр имеет две шкалы: верхнюю – концентрации *С* этиленгликоля в объемных процентах (см. п. а) и соответствующие им температуры замерзания (см. п. б) и нижнюю – термометр.

Поскольку шкалы гидрометров градуированы при 20 °С, для получения истинного содержания этиленгликоля необходимо провести расчет с введением температурной поправки по формуле:

$$C_{ист} = C_1[1 + 0{,}08(t - 20)],$$

где $C_{ист}$ – истинная концентрация этиленгликоля; C_1 – концентрация этиленгликоля, полученная замером при температуре t °С; t – температура, при которой проводится замер, °С.

После проведения анализов составляют табл. 14 по показателям качества анализируемого образца низкозамерзающей жидкости.

Таблица 14

Результаты измерений и пересчета

Температура проведения определения, °С
Показания гидрометра
Температура замерзания по табл. П.3, °С
При испытании
Приведение к 20°С
Количество этиленгликоля, %
Температура замерзания, °С
Количество этиленгликоля, %
Температура замерзания, °С

3. Расчет по исправлению качества низкозамерзающей жидкости

При эксплуатации ДВС происходит изменение качества и потери низкозамерзающей жидкости за счет утечки ее из системы охлаждения, а также испарения. Поэтому при необходимости долива определяют показатели качества жидкости и принимают решение о ее восстановлении путем добавки этиленгликоля или воды, при этом расчет ведут следующим образом:

− при добавке этиленгликоля

$$\chi = \frac{а - в}{в - к} V,$$

где χ – количество добавляемого этиленгликоля (мл), приходящегося на объем (*V*) анализируемого образца (мл); а – объемный процент воды в анализируемом образце; в – объемный процент в исправленном образце (в смеси); к – объемный процент воды в добавляемом этиленгликоле;

– при добавке воды:

$$U = \frac{c-d}{d}V,$$

где *U* – количество добавляемой воды (мл), приходящейся на объем (*V*) анализируемого образца (мл); *c* – объемный процент этиленгликоля в анализируемом образце; *d* – объемный процент этиленгликоля в исправленном образце (смеси);

для «Тосола А-40»: *b* = 45 %; *d* = 55 %;

для «Тосола А-65»: *b* = 35 %; *d* = 65 %.

4. Определение марки тормозной жидкости по цвету

Цвет тормозной жидкости определяется визуально и сравнивается с данными табл. П.6. Характеристика жидкости вносится в отчет:

цвет;

марка.

5. Проверка тормозной жидкости на смешивание

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

Дать заключение.

6. 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. Результаты анализа сводятся в табл. 15.

Результаты анализа

Образец

Растворимость в воде

Растворимость в бензине

По полученным данным составляется заключение (форма произвольная), в котором отражается марка низкозамерзающей жидкости (тормозной жидкости), а также возможность и область их использования.

Заключение *по низкозамерзающей жидкости*

_____

Заключение *по тормозной жидкости* _____

_____

Контрольные вопросы

1. Каковы эксплуатационные требования к охлаждающим жидкостям?
2. Каковы основные требования, предъявляемые к тормозным жидкостям?
3. В чем принципиальное различие между тормозной жидкостью ГТЖ-22М и БСК? Можно ли их смешивать между собой?
4. Назовите отличительные особенности жидкости «Роса» и жидкости ГТЖ-22М.
5. Каковы состав и цвет жидкости БСК?
6. Почему нельзя использовать жидкость БСК в гидравлических тормозных системах с дисковым тормозным механизмом?

Вариант 2.

«Оценка лакокрасочных материалов по внешним признакам.

Определение растворимости лакокрасочных материалов в бензине и растворителе № 646»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний основных лакокрасочных материалов, знакомство с методами определения контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий, приобретение навыков по подготовке поверхности к окраске и нанесению на нее JIKM, приобретение навыков по контролю и оценке качества лакокрасочных материалов и покрытий.

Содержание работы: подготовить металлическую поверхность к окраске и нанести слой грунта, произвести шпатлевание, оценить твердость лакокрасочного покрытия и его прочность при ударе, ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: металлические пластинки размером 100х100х0,8 мм; бензин или ацетон; грунтовка ГФ-020, ГФ-037 или № 138; шпатель; шлифовальная шкурка № 180; нитрошпатлевка; сушильный шкаф; вытяжной шкаф; прибор М-3; прибор У-1; окрашенная металлическая пластинка размером 100х100 мм; окрашенная стеклянная пластинка; секундомер.

Методика выполнения работы

1. **Подготовка металлической поверхности к окраске и нанесение слоя грунта**

Лакокрасочные материалы (JIKM) наносятся только на предварительно подготовленную поверхность, с которой удаляются

пыль, грязь, следы нефтепродуктов, ржавчина, окалина, остатки негодного старого покрытия.

Сцепление первого слоя покрытия с плохо подготовленной поверхностью получается очень слабое. При плохой адгезии коррозия развивается невидимо под слоем JIKM. Наиболее опасной в этом отношении является окалина, которую следует особенно тщательно удалять. *Окалина ~~ это продукт окисления поверхности металла при взаимодействии с внешней средой.*

Металлические детали, очищенные от загрязнения, как правило, подвергаются пассивированию. *Под пассивированием, или пассивацией, понимают повышение коррозионной устойчивости поверхности металла с помощью создания на ней защитной пленки.*

Если пассиватор вводится в состав первого слоя JIKM (грунтовки), то процесс пассивирования не предшествует окраске, а совмещается с ней. Таким пассиватором обычно бывают соли хромовой кислоты ($PbCrO_4$, $ZnCr0_4$).

Ответственные изделия, работающие в условиях повышенного коррозионного воздействия, подвергаются предварительной пассивации (фосфатированию). Для этого используется орто- фосфорная кислота или препараты на ее основе. Создаваемая при этом на поверхности металла фосфатная пленка кроме защитных свойств обладает пористым строением, что значительно улучшает адгезию и препятствует распространению коррозии при местном разрушении.

На подготовленную поверхность наносится первый слой покрытия — грунт.

Он служит для обеспечения высокой адгезии между металлом и последующими слоями покрытия. Грунтовка — материал, из которого образуется грунт, наносится кистью, распылением или окунанием. Важно, чтобы разрыв во времени между окончанием подготовки поверхности под покраску и нанесением грунтовки был как можно меньше.

Порядок выполнения работы

1. Зачистить стальную пластинку с обеих сторон шлифовальной шкуркой.
2. Удалить с ее поверхности пыль в виде ржавчины промывкой в бензине или ацетоне, затем просушить.
3. Подготовленную пластинку погрузить в грунтовку так, чтобы загрунтованной с обеих сторон оказалась только половина пластинки.
4. Вынуть пластинку и дать стечь излишкам грунтовки в течение 5 мин.
5. Просушить нанесенный слой грунта в течение 20—25 мин при температуре 100—110 °С.
6. Охладить пластинку в течение 5 мин.

7. Произвести пробу на полное высыхание, для чего на пластинку с покрытием поставить груз массой 0,2 кг и с опорной поверхностью 100 мм^2; по истечении 30 с груз снять и произвести контроль на предмет прилипания волокон ваты к грунту и остаточных следов.

8. Результат записать в отчет.

2. Шпатлевание

Высушенный грунт имеет толщину слоя порядка 15—20 мкм, поэтому видимые дефекты на поверхности металла сохраняются. Чтобы их устранить прибегают к местному и общему шпатлеванию. Местное шпатлевание выравнивает крупные дефекты. Общее позволяет получить гладкое покрытие по всей поверхности окрашиваемой площади.

При местном шпатлевании шпателем или куском листовой резины наносится слой шпатлевки на дефектные участки, при этом его толщина не должна превышать 0,5 мм, в противном случае слой получится недостаточно эластичный, будет растрескиваться и крошиться. Каждый слой просушивается и шлифуется грубой абразивной шкуркой № 80—120, затем очищается от пыли и зерен абразива. Общее число слоев шпатлевки должно быть не более двух. При необходимости окончательное выравнивание достигается нанесением на всю поверхность шпатлевочного слоя толщиной 50—100 мкм. После этого проводится сушка и шлифование мелкозернистыми шкурками № 150—220. При этом шпатлевка разбавляется растворителем до необходимой вязкости и наносится обычно при помощи краскораспылителя.

Готовая к применению краска должна обладать оптимальной вязкостью. При повышенной вязкости возрастает толщина пленки одного слоя и снижается ее прочность, при пониженной — уменьшается толщина слоя и увеличивается расход растворителя.

Вязкость Л КМ измеряется в секундах, потребных для вытекания 100 мл его из вискозиметра ВЗ-4 (рис. 8) через отверстие в дне диаметром 4 мм при температуре 18—20 °С. Это время должно находиться в пределах от 15 до 45 секунд. Если же окраска будет производиться при помощи кисти, то ее вязкость должна составлять от 30 до 60 секунд.

Порядок выполнения работы

1. С помощью шпателя нанести на одну из сторон пластинки слой шпатлевки по возможности ровным и тонким слоем.

2. Произвести сушку шпатлевки в течение 15—20 мин при температуре 60—70 °С.

3. Охладить пластинку в течение 5 мин и произвести пробу на полное высыхание.

4. С помощью шкурки отшлифовать слой шпатлевки до появления совершенно гладкой и беспористой поверхности.

5. Результат испытания записать в отчет.

3. Твердость и прочность при ударе

В автомобильном производстве эти показатели качества лакокрасочного покрытия наряду с адгезией являются наиболее важными.

Твердость покрытий определяется на маятниковом приборе М-3. Этот прибор состоит из основания 2, плиты 6, маятника 4 и шкалы 3. Маятник выполнен в виде буквы П, и через два стальных шарика опирается на испытуемое покрытие, которое нанесено на стеклянную пластинку 8. С помощью специальной рамки маятник устанавливается в нулевое положение, а затем пусковым приспособлением 1 отводится на угол 5°. При этом шариковые опоры не должны смещаться с того места, которое соответствовало нулевому положению. Затем маятник освобождается и замеряется время его колебания, пока амплитуда не достигнет 2°. По формуле определяется твердость покрытия.

$$H = t_1 / t_2,$$

где t_1 — время до затухания колебаний маятника (от 5 до 2°), точки опоры которого лежат на стеклянной пластинке, покрытой ЛКП, с; t_2 — стеклянное число прибора, т. е. время затухания колебаний маятника (от 5 до 2°), точки опоры которого лежат на совершенно чистой стеклянной пластинке, с.

ЛКП автомобилей должны иметь твердость не менее 0,2.

Прочность покрытия при ударе оценивается с помощью специального прибора У-1. Он состоит из станины 1, наковальни 7, бойка 2, направляющей трубы со шкалой 3, груза 5 массой 1 кг и пусковой кнопки. При испытании на наковальню устанавливается стальная пластинка размером 100х100 мм покрытием в сторону бойка. Место, которое будет подвергаться удару,

должно отстоять не менее чем на 20 мм от краев пластинки или от центров участков, по которым ранее наносился удар. Результатом испытания является определение той максимальной высоты (в см) падения груза, при которой не обнаруживаются трещины, смятия и отслаивания покрытия.

ЛКП автомобилей должны иметь прочность при ударе не менее 30 см.

В табл. 16 показаны причины возможных дефектов при окраске поверхностей пневмораспылением.

Возможные дефекты покрытий при окраске пневмораспылением

Дефекты

Причины возникновения

Поверхность покрыта пылью или мелкими крупинками

Пыльное помещение

Под действием растворителя разрушается внутренняя поверхность шлангов

Неравномерная толщина покрытия, волнистость поверхности

Краскораспылитель находится слишком близко от окрашиваемой поверхности, и воздушная струя раздувает пленку Л КМ

Поверхность покрытия имеет шагрень

Плохой розлив ЛКМ из-за повышенной вязкости

Мелкая шероховатость покрытия, отсутствие блеска

Большое расстояние от распылителя до окрашиваемой поверхности

Матовость и побеление покрытия

Большое количество в ЛКМ легколетучих растворителей

Низкая температура и высокая влажность в помещении

Пузырьки воды и мелкие пятна на поверхности покрытия

Подаваемый в краскораспылитель воздух содержит влагу

Лакокрасочные покрытия по внешнему виду подразделяются на 4 класса.

Порядок выполнения работы

1. Для определения твердости ЛКП:

- установить окрашенную стеклянную пластинку на плиту прибора М-3 под шариковые опоры П-образного маятника;
- установить маятник в нулевое положение;
- отвести маятник на 5°;
- освободить маятник и по формуле рассчитать твердость покрытия (стеклянное число прибора получить от лаборанта или преподавателя);
- результат записать в отчет.

2. Для определения прочности ЛКП при ударе:

- установить окрашенную стальную пластинку на наковальню прибора У-1;
- начиная с минимальной высоты подъема груза и постепенно ее увеличивая, определить прочность покрытия.

Заключение по работе

_____

_____

Контрольные вопросы

1. Для чего служит окрашивание автомобилей?
2. Какие виды лакокрасочных материалов применяются для ремонтного окрашивания автомобилей?
3. Что такое фосфатирование?
4. Для чего выполняют грунтование и шпатлевание?
5. Как наносят эмаль?

Лабораторно-практическая работа №31

«Определение вязкости лакокрасочных материалов с помощью вискозиметра ВЗ-4»

(продолжительность выполнения работы − 2 часа)

Цель работы: закрепление знаний основных лакокрасочных материалов, знакомство с методами определения контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий, приобретение навыков по подготовке поверхности к окраске и нанесению на нее JIKM, приобретение навыков по контролю и оценке качества лакокрасочных материалов и покрытий.

Содержание работы: оценить малярные свойства краски, произвести окраску и оценить адгезию лакокрасочного покрытия и его эластичность, составить отчет о работе, ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: образцы стандартных эмалей (красок), применяемых в автомалярном производстве; растворитель № 646 или ацетон; бензин; две пробирки с пробками; вискозиметр ВЗ-4; стеклянная пластинка размером 90х120 мм; весы лабораторные; кисть; шахматная доска или белая бумага, на которую нанесены черные полосы; краскораспылитель; стальные пластинки размером 100х100х0,8 мм; стальные пластинки размером 150х20х0,3 мм; сушильный шкаф; вытяжной шкаф; набор стальных стержней диаметром 20, 15, 10, 3 и 1 мм; лезвия безопасной бритвы.

Методика выполнения работы

1. Оценка малярных свойств краски

Для этого вискозиметр заполняется испытуемой краской в количестве 100 мл (стандартный вискозиметр ВЗ-4 имеет емкость при заполнении до краев 100 мл), а затем по секундомеру определяется время его опорожнения. Секундомер пускается в тот момент, когда проволочка вместе с припаянным к ней шариком быстрым движением вынимается из емкости. Для точности определения вязкости замеры повторяют три-четыре раза и затем выводят среднее арифметическое.

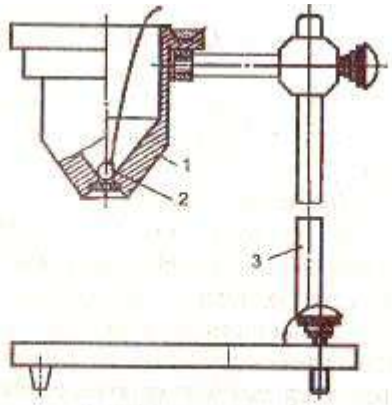


Рис. 6.1. Вискозиметр ВЗ-4: 1 — стакан; 2 — шарик; 3 — штатив

Кроме того, при приготовлении краски необходимо определить тип растворителя, с которым она совместима. Это испытание связано с тем, что краски на основе, например, нитроцеллюлозы с бензином не совместимы и при смешивании с ним свертываются и выпадают в осадок, в то время как другие являются совместимыми с бензином. Краски же на основе нитроцеллюлозы хорошо совмещаются с растворителем № 646, который наиболее распространен и применяется в автомалярном производстве.

Одним из показателей красок является их укрывистость. *Укрывистостъ — это способность краски полностью скрывать цвет окрашиваемой поверхности.*

Укрывистость измеряется количеством Л КМ в г/м^2, потребным для закрашивания пластинки из бесцветного стекла таким количеством слоев, при котором не просматриваются черные и белые квадраты у подложенной под пластинку шахматной доски.

От укрывистости зависят расход JIKM и число слоев краски в покрытии. Укрывистость автоэмалей находится в пределах от 30 до 70 г сухой пленки на 1 м^2 окрашиваемой поверхности.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать образец краски из имеющихся в коллекции и определить ее тип, для чего:
   - налить ее в две пробирки примерно до уровня 30 мм от дна каждой;
   - добавить примерно такое же количество в одну пробирку бензина, в другую растворитель № 646;
   - заткнуть пробками и энергично встряхнуть;

- осмотреть полученный раствор и определить по совместимости краски с растворителями ее тип;
- результат записать в отчет.

2. Измерить вязкость краски, для чего:
- заполнить вискозиметр испытуемой краской в количестве 100 мл;
- одновременно с изъятием запорного шарика включить секундомер и выключить его по окончании вытекания краски.
- замер повторить четыре раза и вывести среднее значение;
- сделать вывод по вязкости краски и результат записать в отчет.

3. Вымыть вискозиметр ВЗ-4 при помощи соответствующего растворителя.

4. Определить укрывистость JIKM, для чего:
- взвесить стеклянную пластинку с точностью до ОД г;
- наложить ее на шахматную доску;
- при помощи кисти наносить слои краски с интервалом в 5 мин до тех пор, пока не будет достигнута полная укрывистость;
- просушить пластинку при 60 °С не менее 10 мин;
- вновь взвесить окрашенную пластинку и рассчитать укрывистость краски;
- результат записать в отчет.

2.Окраска

Обработанный шпатлевочный слой, а при его отсутствии грунтовочный покрывается несколькими слоями краски. Краски наносят теми же способами, что и грунты. Самый распространенный способ — пневмораспыление.

Краску разводят до вязкости 17—30 с по ВЗ-4 и распыляют под давлением сжатого воздуха 200—600 кПа. Предварительный подогрев Л КМ снижает их вязкость, что позволяет выполнять работу при пониженном давлении, используя меньшее количество растворителя. При этом расход растворителя уменьшается на 30—40 %, а толщина слоя покрытия увеличивается в 1,5—2 раза и сокращаются потери на туманообразование.

Ручные краскораспылители обеспечивают производительность 100—200 $м^2$/ч. Сжатый воздух перед распылением рекомендуется очищать от влаги и масла, принципиальная схема установки для пневмораспыления приведена на рис. 6.2. Для уменьшения колебаний давления сжатого воздуха устанавливают дополнительную емкость большого объема — ресивер. На рис. 6.3 показана схема пневматического краскораспылителя. При воздействии на спусковой крючок 7 оттягивается со своего седла запорная игла 8, при этом поступающий через канал в рукоятке сжатый воздух будет вырываться с большой скоростью из сопел распылительной головки 1, образуя разряжение в зоне центрального отверстия, освобожденного иглой 8. Краска, подаваемая из бачка 2, будет вытекать из этого отверстия, подхватываться, дробиться и увлекаться воздушным потоком.

Сжатый воздух для краскораспылителей обеспечивает любой компрессор, создающий давление 300—600 кПа.

Каждый слой краски проходит этап сушки, а наружные слои могут подвергаться шлифованию, полированию и покрытию лаком.

В процессе сушки определяют время высыхания от пыли. Это время от начала высыхания до появления матового пятна от «дыхания».

Спустя некоторое время после окраски на покрытии образуется тончайшая полутвердая пленка, на которой при выдыхании на нее на расстоянии 10 см от рта немедленно начнут конденсироваться выдыхаемые вместе с воздухом пары воды.

Начало их конденсации, которое обнаруживается по возникновении на поверхности матового пятна, принимается за момент завершения высыхания от пыли.

Повышение температуры воздуха, при которой происходит сушка, сокращает время, отводимое на нее. Некоторые виды эмалей предполагают только горячую сушку. Сушку покрытий в естественных условиях используют при окрашивании быстровысыхающими JIKM (такие, как акриловые, виниловые, нитроцел- люлозные, перхлорвиниловые и др.).

Продолжительность сушки можно сократить, используя технологию нанесения слоев покрытия «сырой по сырому». В этом случае на грунтовку или первый слой эмали, высушенные до исчезновения отлипа (сушат примерно 10—15 мин) наносят последующий слой ЛКМ. Этот слой сушат требуемое время (от 24 до 48 часов), при этом хорошо просыхают и недосушенные первые слои. Высушенные ЛКМ должны обладать определенными показателями качества, к которым относятся укрывистость, адгезия, прочность при ударе, прочность при изгибе и при растяжении, а также твердость

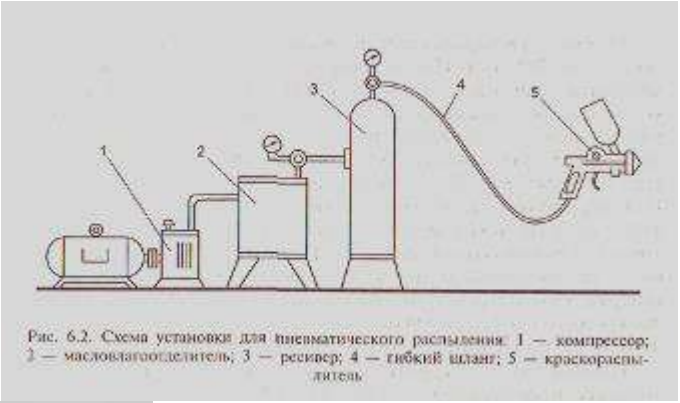


Рис. 6.2. Схема установки для пневматического распыления: 1 — компрессор; 2 — маслоотделитель; 3 — ресивер; 4 — гибкий шланг; 5 — краскораспылитель

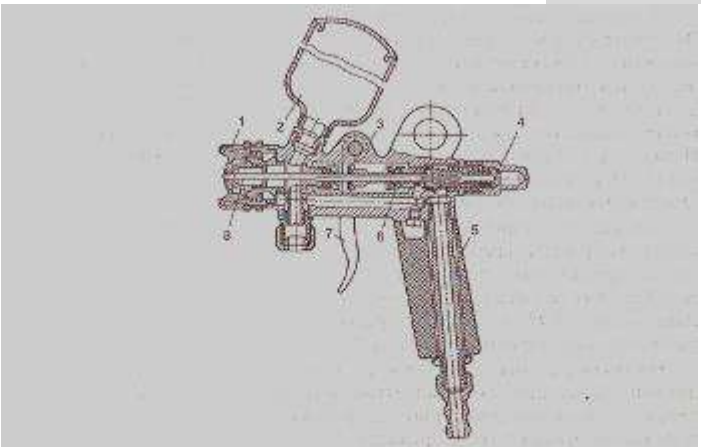


Рис. 6.3. Пневматический пневмораспылитель: 1 — распылительная головка; 2 — бачок для краски; 3 — корпус распылителя; 4 — запорный винт; 5 — ручка; 6 — прокладка; 7 — спусковой крючок; 8 — запорная игла

Порядок выполнения работы

1. Подготовить стальные пластинки.
2. Нанести слой краски при помощи краскораспылителя.
3. Определить время высыхания от пыли.
4. Просушить окрашенную пластинку в течение 10—15 мин при температуре 50—60 °С.
5. Промыть краскораспылитель в растворителе № 646.
6. Определить адгезию лакокрасочного покрытия, для чего:

- на окрашенной пластинке размером 100х100х0,8 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях на всю глубину покрытия лезвием безопасной бритвы нанести надрезы на расстоянии 2 мм;
- слегка надавить на образовавшиеся квадраты и попытаться сдвинуть их с места;
- сделать вывод о состоянии адгезии и результат записать в отчет.

7. Определить эластичность лакокрасочного покрытия, для чего:

- окрашенную стальную пластинку размером 150х20х0,3 мм плавно изгибать на 180° поочередно вокруг стержней, начиная с большего диаметра и переходя к меньшему (при этом испытуемая пленка должна быть обращена наружу, т. е. работать на растяжение);
- зафиксировать значение эластичности пленки и результат записать в отчет.

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)
Цель работы
Задание
Результаты оценки
Показатель
Единицы измерения
Результат измерения, испытания
Проба на полное высыхание грунта мин
Проба на полное высыхание шпатлевки мин
Проба на высыхание эмали от пыли мин
Тип эмали (краски)
Указать, с каким растворителем совместима
Вязкость с
Укрывистость Г/М^2
Адгезия выдерживает, не выдерживает
Прочность при изгибе мм
Заключение по работе о пригодности ЛКМ

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Выполненное задание оценивается в баллах:
№и п/п
Критерии оценки
Количество баллов
1.Соблюдение необходимой последовательности ведения работ:

- соблюдает;
- частично соблюдает;
- не соблюдает.

Ответы на контрольные вопросы:

- все правильные ответы;
- за каждый верный ответ;
- не ответил на вопросы.

3.Заключение по работе:

- правильно выполнено;
- допущены неточности;

4.Оформление отчета:

- правильно оформлен отчет;
- орфографические ошибки;
- отчет выполнен неаккуратно;
- отчет не выполнен.

5.Защита работы:

- владеет основными понятиями, формулами, общепринятыми символами и обозначениями при докладе;
- частично путается в основных понятиях, формулах, общепринятых символах и обозначениях при докладе.
- не владеет основными понятиями, формулами, общепринятыми символами и обозначениями при докладе.

Максимальное количество баллов

Оценка выставляется в зависимости от количества набранных баллов.

Для положительного заключения установлен показатель, при котором принимается решение:

- оценка 3 «удовлетворительно» – не менее 17 баллов;

- оценка 4 «хорошо» – не менее 21 балла;
- оценка 5 «отлично» – не менее 25 баллов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 208 с.: ил.
2. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 96 с.
3. Гуськов, Ю. В. Топливо для двигателей внутреннего сгорания: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов спец. 3113 /Ю. В. Гуськов. − Пенза, 2006г..
4. Итинская, Н. И. Топливо, масла и технические жидкости: справочник / Н. И. Итинская, Н. А. Кузнецов. − М.: Агропромиздат,2009г..
5. Инструкция по использованию лаборатории для контроля качества свежих, работающих и очищенных масел. − Тамбов: Экспресс-ВИИТиН, 2011г..
6. Кузнецов, А. В. Лабораторный практикум по топливу и смазочным материалам / А. В. Кузнецов, Н. Д. Кульчев. − М.: Агропромиздат, 2009г.

МДК 01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Лабораторно-практическая работа №1

Диагностирование цилиндро - поршневой группы и газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания

Цель работы:

– изучить основные неисправности систем ДВС.

- изучить методы диагностирования систем ДВС.
- приобрести практические навыки в диагностировании систем ДВС.

Наиболее характерными неисправностями КШМ является: пригорание, износ и поломка поршневых колец, износ поршней, цилиндров, коренных и шатунных подшипников, нарушение уплотнения прокладки головки блока цилиндров, обрыв шпилек крепления головки блока и повреждение резьбы на них, нагарообразование в камерах сгорания.

Характерные неисправности газораспределительного механизма такие: нарушение регулировки зазора в приводе клапанов, износ или обгорание рабочих поверхностей впускных выпускных клапанов или сёдел, поломка клапанной пружины или штанги толкателя, износ толкателей или их направляющих, направляющих втулок клапанов, распределительных шестерен или деталей цепной передачи, подшипников распредвала.

Прослушивание работы двигателя с помощью стетоскопа.

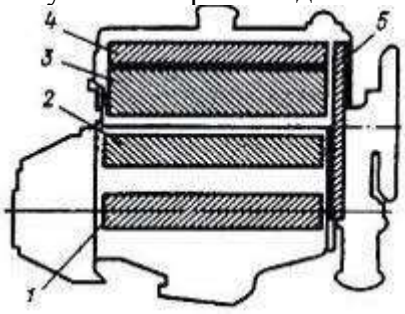


Рисунок 2.2 – Зоны прослушивания двигателя:

1 - коренные подшипники; 2 - шатунные подшипники; 3 - клапаны; 4 - распределительный вал; 5 - цепь привода распределительного вала.

Таблица 2.1 – Результаты прослушивания двигателя.

зоны	Цель прослушивания	Характер прослушиваемого шума Номер опоры или цилиндра				
			2	3		
	Определение состояния опор распредвала	Норма	Громкий стук	Норма	Норма	Норма
	Определение состояния клапанов		-	-	-	-
	Определение состояния поршней, колец, поршневых пальцев	Норма	Норма	Громкий стук	Норма	
	Определение состояния коренных подшипников		-	-	-	-

Измерение компрессии.

Таблица 2.2 – Результаты измерения компрессии.

цилиндр				2				4	
Открытая заслонка	Измерение компрессии, кг/см^2	0,1	0	0,5	0,4	0	0,2	0,2	0,1
	Среднее значение, кг/см^2	10,05		10,45		10,1		10,15	
Закрытая заслонка	Измерение компрессии, кг/см^2	9,2	9,4	9,8	9,6	9,5	9,6	9,3	9,6
	Среднее значение, кг/см^2	9,3		9,7		9,55		9,45	

Оценка технического состояния ЦПГ и ГРМ по герметичности прибором модели НИИАТ К-69.

Таблица 2.3 – Результаты герметичности.

Цилиндр	Утечка %			Характер утечки через				Заключение
	1	2	1-У2	Кольца	Клапан		Прокладки головки блока	
					Впускной	Выпускной		
1	10%	15%	5%					
2	5%	5%	0%					
3	20%	15%	5%					
4	5%	10%	5%					

Вывод: В ходе лабораторной работы изучили основные неисправности систем ДВС, изучили методы диагностирования систем ДВС. В ходе диагностирования двигателя МеМЗ 245 установили:

1) В ходе прослушивания обнаружен стук в 3-м цилиндре, во 2-м шейки распредвала.

2) Компрессия двигателя в норме.

3) Оценили техническое состояние двигателя по герметичности с помощью прибора К-6

Лабораторно-практическая работа №2

Тема: Регулировка тепловых зазоров газораспределительного механизма автомобиля ГАЗ-53А.

Цель занятия: углубить знания о принципе работы и устройстве автомобильных двигателей, получить практические навыки в обслуживании механизма газораспределения и регулировке теплового зазора.

Оборудование: автомобиль ГАЗ-53А; двигатель ЗМЗ-53; отвертка; гаечные ключи 14, 17 и19 мм; свечной ключ; набор щупов №3; пусковая рукоятка; пробка из ветоши или бумаги.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2010г.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 2010г.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве основных

систем автомобильных двигателей внутреннего сгорания, используя, автомобиль ГАЗ-53А проводят операции технического обслуживания механизма ГРМ и регулируют тепловой зазор в клапанах.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

ЕО — ежедневно при пуске двигателя следует обращать внимание на легкость пуска и работу двигателя на различных режимах (в том числе и в дороге), на возможное дымление двигателя. Большое количество бело-сизого дыма указывает на прорыв в камеру сгорания через неплотности масла, а темно-бурый дым свидетельствует о переобогащении рабочей смеси или о неполном ее сгорании из-за неисправности системы зажигания. Перед выездом водитель должен проверить общее состояние двигателя, опорных подушек, нет ли течи охлаждающей жидкости или масла.

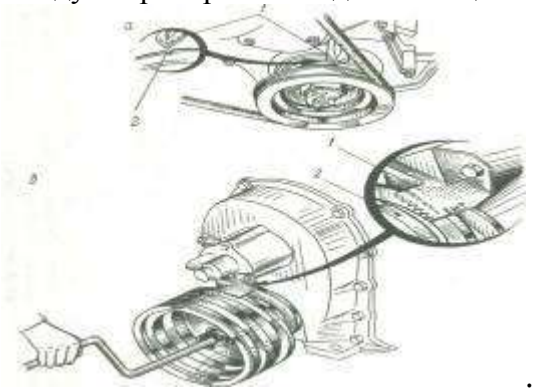
ТО-1 — провести контрольный осмотр и необходимые крепежные работы; тщательно проверить крепление всех элементов на двигателе. Крепежные работы следует проводить наложением ключа на каждую гайку или болт с попыткой подтянуть их с соответствующим усилием. В первую очередь это касается различных крышек, из-под прокладок которых наблюдается течь масла, в том числе и из-под прокладки поддона. При обнаружении серьезных неисправностей следует оформить «Заявку» на ТР.

ТО-2 — выполнить объем работ при ТО-1. Провести тщательную (углубленную) диагностику на спецпостах диагностики — Д-2 или сопутствующую диагностику непосредственно на рабочих местах. Диагностика включает в себя комплексную проверку технического состояния КШМ и ГРМ вышеуказанными методами и приборами. При обнаружении сверхобъемных работ, которые нельзя устранить в ТО-2, оформляется «Заявка» на проведение соответствующих работ в зоне текущего ремонта с привлечением мотористов, а при необходимости и со снятием двигателя для ремонта в моторном цехе. При ТО-2 разрешается в порядке сопутствующего ремонта (СР) заменять отдельные неисправные легкодоступные детали (прокладку клапанной крышки, поврежденные опорные подушки и т.п.). Если в ходе контрольной проверки обнаружено несоответствие норме зазоров в клапанных механизмах, их регулируют.

Технология регулировки:

1. Регулировать нужно только на холодном двигателе.
2. Проверить крепления стоек коромысел к головкам цилиндров, при необходимости подтянуть крепежные детали.
3. Установить поршень первого цилиндра в в.м.т. конца такта сжатия. Коленчатый вал проворачивать рукояткой до тех пор, пока пробка (из ветоши или бумаги), установленная в отверстие головки цилиндров на место вывернутой свечи зажигания, не будет вытолкнута.

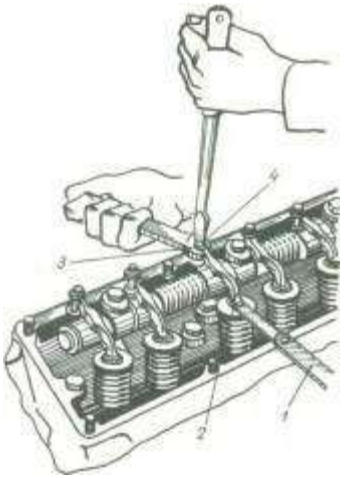
Для того чтобы поршень первого цилиндра занял положение в в.м.т., коленчатый вал ЗМЗ-53 следует проворачивать до совмещения риски 2 на шкиве вала с выступом указателя 1



.

4. Замерить щупом 1 зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана, щуп должен проходить с небольшим усилием, в ином случае зазор необходимо отрегулировать.

Согласно заводским настройкам – зазор между стержнем клапана и нажимным концом коромысла должен быть равен 0,25 – 0,3 мм (щуп на 0,25 мм должен проходить свободно, а щуп на 0,3 мм –вообще не проходить в зазор).



5. Удерживая отверткой регулировочный винт 4 коромысла 2, отвернуть ключом (на 1...2 оборота) контргайку 3 и, заворачивая или отворачивая регулировочный винт коромысла, установить нужный зазор. Завернуть контргайку и щупом 1 еще раз проверить зазор. Если последний не соответствует нормальной величине, регулировку повторить. Аналогично отрегулировать зазор у другого клапана первого цилиндра.

6. Поворачиваете коленвал на 90 градусов и регулируете клапанана в 5 цилиндре, потом еще на 90 градусов – и на 4 цилиндре. Дальше порядок цилиндров такой: 2, 6, 3, 7, 8.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Выполнить операции технического обслуживания двигателя автомобиля ГАЗ-53, в отчет записать всю последовательность операций с указанием технических условий для их выполнения:

Операция технического обслуживания

Технические условия на проведение операции

ЕО

-……

ТО-1

-…….

-…….

ТО-2

-…….

-…….

2. Произвести регулировку теплового зазора газораспределительного механизма, в отчете кратко указать последовательность действий при регулировке:

1._____

2._____

3……..и т.д.

3. Ответить на следующее тестовое задание:

I. Тепловые зазоры в клапанных механизмах обычно проверяют и регулируют на двигателе...

1) холодном.

2) полностью прогретом.

3) на холодном или прогретом в зависимости от конструктивных особенностей газораспределительного механизма.

II. Тепловые зазоры проверяют и регулируют при неизменном положении коленчатого вала...

1. на клапанах одного цилиндра.
2. на клапанах различных цилиндров.
3. любым из указанных способов.

III. Какими щупами измеряют тепловые зазоры?

1) Плоскими.

2) Круглыми.

3) Любыми.

IV. Каким способом не регулируют тепловые зазоры на двигателях изучаемых автомобилей?

1. Изменением положения коромысел относительно стержня клапана.
2. Изменением взаимного расположения распределительного и коленчатого валов.
3. Изменением расположения рычагов относительно кулачков распределительного вала.
4. Изменением количества прокладок, на которые воздействуют кулачки распределительного вала.

V. Тепловой зазор нормальный, если соответствующий щуп проходит в зазор и извлекается из него...

1) свободно.

2) с усилием.

Контрольные вопросы:

1. В какой последовательности подтягивают крепежные детали головки цилиндров?

2. Чем и как определяют компрессию в камерах сгорания?

3. Обнаружено, что шатунные и коренные подшипники коленчатого вала стучат. Двигатель продолжает работать. К каким последствиям это может привести?

4. Отрегулированы впускные I, 3, 7, 8 и выпускные 1, 2, 4, 5 клапаны цилиндров. На сколькооборотов поворачивают коленчатый вал для регулировки остальных клапанов?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Регулировка тепловых зазоров газораспределительного механизма двигателя Д-240.

Цель занятия: углубить знания о принципе работы и устройстве автомобильных двигателей, получить практические навыки в обслуживании механизма газораспределения и регулировке теплового зазора.

Оборудование:двигатель Д-240; отвертка; гаечные ключи 14, 17, 19, 22 и 24 мм; набор щупов №3; пусковая рукоятка; установочная шпилька, моментоскоп.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2014.,-246 л.
2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.
3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 2009г.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве основных систем автомобильных двигателей внутреннего сгорания, используя, двигатель Д-240 проводят операции технического обслуживания механизма ГРМ и регулируют тепловой зазор в клапанах.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

Регулировка клапанов на двигателе Д-240

Зазор в клапанах нужно регулировать на холодном двигателе. Для двигателя Д-240 зазор во впускных клапанах 0,25мм, для выпускных – 0,30мм.

1. Очистить от грязи и пыли колпак и крышку головки цилиндров так, чтобы на наружной поверхности не было маслянистых отложений.
2. Снять колпак крышки и обмыть его в керосине.
3. Вывинтить установочный болт и вставить его противоположным концом в отверстие в картере маховика.
4. Очистить от грязи и пыли колпак и крышку головки цилиндров так, чтобы на наружной поверхности не было маслянистых отложений.

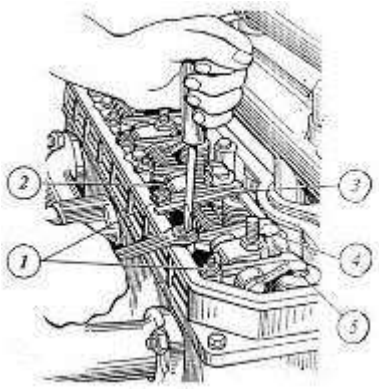


Рис 1. Проверка и регулировка зазоров дизеля: 1-контргайка, 2-регулировачный винт, 3-щуп, 4- боек коромысла, 5- стержень клапанов.

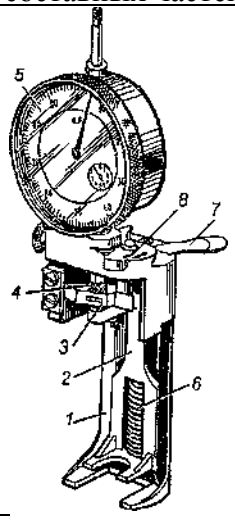
5. Проверить крепления стоек валиков коромысел и при необходимости подтянуть их.
6. Установить приспособление КИ-9918 на тарелку пружины впускного клапана, отпустив отжимной кулачок подвижной каретки. Подвижная каретка приспособления под действием пружины должна упираться в боек коромысла.
7. Нажать на коромысло до упора бойка в торец стержня каретки и установить стрелку индикатора на нуль.
8. Если зазор не соответствует допустимым пределам, отрегулировать по показаниям индикатора приспособления клапанный механизм, ввинчивая или вывинчивая регулировочный винт, предварительно отвинтив его контргайку.
9. Проворачивая коленчатый вал на 1/2 оборота, проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры соответственно в третьем, четвёртом и втором цилиндрах.
10. Ввинтить фиксатор в отверстие корпуса маховика. Установите на двигатель снятые составные части.

При отсутствии приспособления КИ-9918 после четвертого пункта выполняют следующие действия:

1. Установить поршень первого цилиндра в положение, соответствующее концу такта сжатия (оба клапана закрыты).
2. Отпустить контргайку регулировочного винта на коромысле клапана и, ввертывая винт, установить при помощи щупа требуемый зазор между бойком коромысла и торцом клапана.
3. Надежно затянуть контргайку и снова проверить щупом зазор, проворачивая штангу толкателя вокруг ее оси.
4. По окончании регулировки клапанов первого цилиндра повернуть коленчатый вал в направлении часовой стрелки на половину оборота(180°) и приступить к установке зазора в клапанах третьего цилиндра. Зазоры регулируются в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров дизеля(1-3-4-2).

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Изучить конструкцию приспособления для контроля тепловых зазоров в клапанных механизмах, в отчете указать названия составных частей по следующей форме;



_____

1_____

2_____

3…….и т.д.

2. Произвести регулировку теплового зазора газораспределительного механизма, в отчете кратко указать последовательность действий при регулировке:

1._____

2._____

3……..и т.д.

2.Ответить на следующее тестовое задание:

Какие работы выполняют при…..?

Вопросы

Ответы

I. Ежедневном техническом обслуживании (ЕО)?

П. Техническом обслуживании № 1 (ТО-1)?

III.Техническом обслуживании№ 2 (ТО-2)?

IV. Сезонном техническом обслуживании (СО)?

П. Техническом обслуживании № 1 (ТО-1)?

III.Техническом обслуживании№ 2 (ТО-2)?

IV. Сезонном техническом обслуживании (СО)?

1. Проверка и регулировка зазоров в клапанном механизме
2. Проверка уровня жидкости в системе охлаждения и при необходимости доливка
4. Проверка уровня масла в картере двигателя и принеобходимости доливка
6. Проверка крепления головок цилиндра
7. Проверка герметичности системохлаждения и смазочной
8. Промывка в керосине узлов пускового подогревателя
9. Проверка состояния мест крепления двигателя на раме
10. Очистка и промывка клапана вентиляции картера двигателя

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные неисправности КШМ и ГРМ, их причины и последствия?
2. В каких целях и при каком виде ТО производится регулировка тепловых зазоров в клапанных механизмах? Какова методика ее проведения и нормативы зазоров?
3. По какой причине в процессе эксплуатации автомобилей изменяется тепловой зазор в клапанных механизмах и в какую сторону?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Техническое обслуживание приборов смазочной системы.

Цель занятия: углубить знания о принципе работы и устройстве систем смазки двигателей, получить практические навыки в обслуживании основных агрегатов системы смазки.

Оборудование: автомобиль ГАЗ-53, масляный насос, центробежный фильтр очистки масла,деревянная лопатка для удаления грязи с внутренней поверхности колпака фильтра центробежной очистки масла, посуда для сбора отработавшего масла, ванна для промывки деталей, кисть, керосин, масло для двигателей, гаечные ключи 10—12, 14, 17, 22 и 24 мм.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2012г.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 2009г.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве основных систем автомобильных двигателей внутреннего сгорания, используя агрегаты системы смазки проводят операции технического обслуживания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

Техническое обслуживание смазочной системы заключается в проверке уровня масла и доведении его до нормы, проверке герметичности соединений, очистке и промывке системы вентиляции картера, своевременной замене масла и полнопоточного масляного фильтра (обычно одновременно с заменой масляного фильтра заменяют также воздушный фильтр).

Ежедневно необходимо проверять уровень масла в картере при помощи маслоизмерительного стержня с двумя метками: нижняя - «MIN» - соответствует минимально допустимому уровню масла в картере, а верхняя - «MAX» - максимальному уровню. При эксплуатации двигателя уровень масла должен находиться между этими метками.

Через 10 000...15000 км пробега необходимо заменить масло в двигателе (при использовании высококачественных, особенно синтетических импортных масел возможно увеличение периодичности замены масла, однако при этом необходим контроль его качества).

Замена масла в двигателе производится в следующем порядке.

1. Сразу же после работы двигателя, пока масло имеет рабочую температуру, снять крышку маслозаливной горловины, вывернуть пробку сливного отверстия в поддоне картера и слить в посуду отработавшее масло (для полного слива масла необходимо не менее 10 мин). Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра (на двигателе УЗАМ-412) или масляный фильтр в сборе (на остальных двигателях) и завернуть пробку сливного отверстия.

2. Залить в картер свежее масло до верхней метки маслоизмерительного стержня, закрыть крышку горловины.

3. Пустить двигатель, дать ему поработать 3...5 мин и заглушить. Через 10 мин снова проверить уровень и при необходимости долить масло до верхней метки маслоизмерительного стержня.

Через 20 000... 30 000 км пробега при очередной замене масла следует проверить систему вентиляции картера крепления деталей и прочистить и промыть бензином ее детали: шланги, патрубки на корпусе воздушного фильтра и карбюратора, маслоотделитель, пламегаситель, золотник, регулирующий подачу картерных газов в карбюраторе, а также промыть смазочную систему.

Промывка смазочной системы может производиться и ранее вышеуказанного срока в том случае, если при снятии крышки клапанов будут обнаружены липкие смолистые отложения на деталях клапанного механизма и крышке распределительного вала, либо при сильной загрязненности отработавшего масла после большого (более 15 000 км) пробега автомобиля без смены масла. Для промывки применяют специальные моющие масла ВНИИНП-ФД, МСП-1 или МПТ-2М. Для этого после слива отработавшего масла заливают в систему моющее масло до метки «MIN» на маслоизмерительном стержне. Затем пускают двигатель и дают ему поработать с малой частотой вращения коленчатого вала в течение 10... 15 мин. Потом сливают моющее масло, заменяют полнопоточный фильтр и заливают свежее масло.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Описать кратко технологию замены масла с указанием основных условий и требований по следующей форме:

Операция

Оборудование, материал, инструмент.

2. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию:

- проверить герметичность соединений и состояние приборов смазочной системы;
- проверить уровень и качество масла в картере двигателя;
- разобрать фильтр центробежной очистки масла и провести его техническое обслуживание;
- осуществить запуск двигателя и проверить давление масла на различных режимах работы двигателя (записать в отчет показания давления).

Частота вращения коленчатого вала, об\мин

Давление масла, МПа

(по техническим условиям)

Давление масла, МПа

(результат)

700

0,3

1500

0,7

1890

1,3

3. Расшифровать марки моторных масел:

М-6$_З$/10-В

SAE 0W40

SAE 15W-30

М-12-Г$_1$

SAE 20W-50

SAE 15W-40

М-8-В$_1$

М-10-Г$_{2к}$

М-4$_З$/6-В1

М-10-В$_2$

Контрольные вопросы:

1. Как проверяют герметичность соединений и состояние приборов смазочной системы? Как устраняют обнаруженные неисправности?
2. По каким внешним признакам определяют непригодность масла?
3. Когда и в какой последовательности меняют масло в масляном картере двигателя, промывают смазочную систему двигателя?

Когда и как проверяют давление масла в смазочной системе?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Техническое обслуживание приборов системы охлаждения.

Цель занятия:научиться заправлять систему охлаждения жидкостью, обнаруживать и устранять неисправности в приборах системы охлаждения двигателей, смазыватьподшипники водяного насоса и вентилятора. Знать периодичность смазок и их марки.

Оборудование:рабочие двигатель; приспособление для проверки прогиба ремня КИ-8920; рычажно-плунжерный шприц; воронка; посуда для воды; медная или алюминиевая проволока для прочистки сливных краников; гаечные ключи 9, 10, 11, 12, 14, 17 и 19 мм;торцовый ключ 14 мм; плоскогубцы; отвертка.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2009.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 2012.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве основных систем автомобильных двигателей внутреннего сгорания, используя агрегаты системы охлаждения, проводят операции технического обслуживания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

ЕО. Проверить уровень жидкости в радиаторе или в расширительном бачке. Уровень жидкости в радиаторе должен быть на 15...20 мм ниже заливной горловины.

Заполняя систему охлаждения антифризом, нужно заливать его на, 6...7% меньше, чем воды по объему, так как при нагревании он расширяется больше, чем вода. При испарении антифриза необходимо доливать воду, а при утечке — антифриз. Проверить, нет ли подтекания жидкости в системе охлаждения.

ТО-1. Проверить отсутствие подтекания жидкости во всех соединениях системы охлаждения; при необходимости устранить подтекание. Смазать подшипники водяного насоса (по графику смазки). Смазку нагнетают шприцем через масленку до появления ее из контрольного отверстия насоса. Дальнейшее нагнетание смазки может привести к выдавливанию сальников

ТО-2. Проверить герметичность системы охлаждения и при необходимости устранить утечку жидкости. Проверить и, если нужно, закрепить радиатор, его облицовку и жалюзи. Проверить крепление водяного насоса и натяжение ремня привода вентилятора; при необходимости отрегулировать натяжение ремня и подтянуть крепление. Проверить крепление вентилятора. Смазать подшипник водяного насоса (по графику). Проверить действие и герметичность системы отопления, действие жалюзи. При крайнем переднем положении рукоятки пластины жалюзи должны быть полностью открыты, постепенно закрываясь при перемещении рукоятки на себя. Проверить действие паровоздушного клапана пробки радиатора.

СО. Два раза в год промыть систему охлаждения. Проверить состояние утеплительного чехла (в зимнее время) и надежность его крепления. При подготовке к зимней эксплуатации проверить состояние и действие пускового подогревателя и других вспомогательных средств облегчения пуска двигателя, установленных на автомобиле, и при необходимости устранить неисправность. При безгаражном хранении автомобилей в холодное время года после окончания работы необходимо слить воду из системы охлаждения, открыв краники на блоке и нижнем патрубке радиатора, пробку горловины радиатора и краник системы отопления кузова.

Средства для промывки системы охлаждения

Подкисленная вода – такой подход требуется в тех случаях, когда в слитой охлаждающей жидкости обнаружились кусочки накипи. Это прямое свидетельство некорректной работы всей системы. Значит, использование простой воды ничего не даст –

требуется изготовление слабого раствора на ее основе с добавлением в него одного из 3-х компонентов:

1. Каустической соды;
2. Молочной кислоты;
3. Эссенции (уксусной).

Двигатель следует периодически запускать и нагревать до рабочей температуры, после чего давать ему остыть. Прогретый раствор должен оставаться в моторе порядка 2,5-3-х часов. По истечении этого времени раствор нужно слить и залить новый. По окончании всех действий используется дистиллированная вода для финишной промывки системы.

Кислотные и щелочные средства – они непопулярны, а в чистом виде их и вовсе сложно найти. Причин тому несколько – такие растворы не только негативно влияют на всю систему (в частности, пластиковые изделия, а также резиновые шланги и патрубки просто плавятся) но и вынуждают хозяина авто проводить их нейтрализацию после использования.

Двухкомпонентные – данные средства довольно популярны и востребованы. Они состоят из 2-х растворов (щелочного и кислотного), которые необходимо по очереди вылить в радиатор.

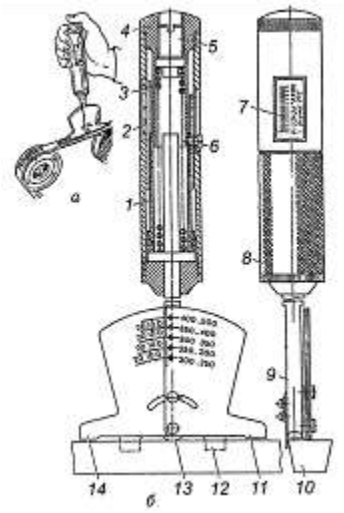
Нейтральные – в составе этих средств не имеется агрессивных щелочей и кислот. В зависимости от входящих компонентов, некоторые из них применяются только в профилактических целях, а некоторые в состоянии удалять даже очень серьезные отложения.

В состав подобного раствора входят:

- основное чистящее средство;
- диспергенты – не позволяют частичкам, которые уже отлипли от стенок трубок и радиатора под действием очистителя, снова прилипать к поверхности;
- ингибиторы коррозии;
- защитные средства – предохраняют компоненты системы от пагубного воздействия щелочи и кислоты;
- растворы для обработки резиновых и пластиковых комплектующих.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Исследовать устройство прибора для проверки прогиба ремня КИ-8920, в лабораторном журнале привести наименование конструктивных элементов:



1_____

2_____

3…….……и т.д.

2. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию:

- прочистить отверстия в сливных краниках;
- заполнить систему охлаждения жидкостью;
- проверить и подтянуть крепления агрегатов системы охлаждения;

- проверить действие клапана пробки радиатора;

- проверить состояние и измерить прогиб ремня вентилятора (при необходимости произвести натяжение);

- смазать подшипник водяного насоса и вентилятора.

3.Осмотреть состояние радиатора, водяного насоса, шлангов, сливных краников, выявленные дефекты записать в лабораторный журнал в виде таблицы:

Обнаруженный дефект

Способ устранения

1_____

2……..……и т.д.

4. Исследовать составы для промывки систем охлаждения от накипи и отложений, записать в лабораторный журнал в виде таблицы основные типы средств:

Наименование средства для очистки системы охлаждения

Характеристика, условия работы

1_____

2……и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Почему перед заполнением системы охлаждения необходимо открыть сливной краник радиатора?

2. По каким признакам определяют износ сальника водяного насоса?

3. Как проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней двигателей ВАЗ?

4. Какой смазкой смазывают подшипники водяного насоса и вентилятора?

5. Каким маслом смазывают тягу жалюзи?

6. Как проверить исправность термостата в эксплуатационных условиях?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Техническое обслуживание приборов системы питания карбюраторных двигателей.

Цель занятия:научиться проводить операции технического обслуживания топливных фильтров, карбюраторов, бензонасосов.

Оборудование: бензонасос, карбюратор, топливные фильтры, комплект инструмента карбюраторщика, компрессорная установка, ветошь, керосин, бензин, ацетон.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2014.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 1989.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве топливной системы карбюраторного двигателя, используя бензонасос и карбюратор проводят операции технического обслуживания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

Ежедневное обслуживание. Проверить наличие топлива, при необходимости дозаправить.

Первое техническое обслуживание. Проверить действие привода и полноту открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок, крепление глушителя.

Второе техническое обслуживание. Промыть элементы топливных фильтров. Проверить состояние и крепление впускного и выпускного трубопроводов, проверить уровень топлива в

топливной камере. Два раза в год снять карбюратор с двигателя, разобрать его, промыть и проверить ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала, отрегулировать карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала. Один раз в год проверить рабочие детали карбюратора, жиклеры на специальном стенде, снять топливный насос, разобрать его и проверить на специальном стенде, снять и промыть топливный бак.

Регулировка карбюраторов К-88А, К-89А и К-126Б на минимальную частоту вращения коленчатого вала производится в следующем порядке:

- убедиться в исправности приборов зажигания и прогреть двигатель, полностью открыть воздушную заслонку;
- остановить двигатель и завернуть оба винта регулировки качества до упора, а затем отвернуть каждый на три оборота;
- вновь пустить двигатель и упорным винтом дроссельных заслонок установить минимально устойчивую частоту вращения;
- завертывая один из винтов качества при каждой пробе на 1/4 оборота, обеднить смесь до начала явных перебоев; отвернуть этот же винт на 1/2 оборота;
- проделать такую же операцию со вторым винтом качества; после проделанной регулировки уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя, отвертывая понемногу винт упора дроссельных заслонок, еще раз попытаться обеднить смесь винтами качества. Для проверки правильности регулировки карбюратора следует плавно нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и сразу резко отпустить ее, при этом двигатель не должен останавливаться. Если он остановится, увеличить частоту вращения винтом упора (винтом количества).

Работу топливного насоса можно проверить без снятия с двигателя: отсоединить трубопровод от штуцера насоса и рычагом ручной подкачки создать давление, перемещая рычаг несколькими нажатиями и отпусканием, при этом насос должен давать пульсирующую струю без пены и выхода пузырьков воздуха. Наличие пены свидетельствует о подсосе воздуха, неисправности насоса. Для более точной проверки насоса необходимо: при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала отсоединить трубопровод от карбюратора и соединить его гибким шлангом с манометром. Исправный насос должен создавать давление 0,25—0,30 кгс/см^2.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Произвести разборку бензонасоса, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2. Произвести частичную разборку карбюратора, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

3. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию:

- проверить состояние бензонасоса опытным путем без применения диагностических средств;
- промыть детали карбюратора, продуть жиклеры;
- проверить поплавок на герметичность;
- проимитировать действия при регулировке карбюратора;
- отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере;
- отрегулировать степень открытия дроссельных заслонок.

Вид регулировки

Применяемое оборудование и инструмент

Контрольные вопросы:

1. Для чего и как продувают жиклеры без разборки карбюратора?

2. Какие неисправности встречаются в карбюраторе и к каким последствиям они приводят?

3. Как проверить герметичность соединения узла игольчатый клапан — корпус?

4.Как проверяют и регулируют уровень топлива в карбюраторах К.-126Б и К-88А?

5. Каким маслом и как смазывают привод карбюратора?

6. Как регулируют приводы управления карбюраторами?

7. В какой последовательности регулируют карбюратор на малую частоту вращения холостого хода двигателя?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Техническое обслуживание приборов системы питания дизельных двигателей.

Цель занятия: научиться проводить операции технического обслуживания топливных топливного насоса высокого давления, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, воздушных фильтров.

Оборудование:двигатель Д-240, набор слесарного инструмента И-136, дизельное топливо, ветошь.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2009.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 2000.

Порядок проведения занятия:студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве топливной системы дизельного двигателя, используя ТНВД, фильтры очистки топлива и воздуха проводят операции технического обслуживания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

ЕО. Очистить от грязи и пыли приборы системы питания. Проверить уровень топлива в баке и при необходимости произвести заправку автомобиля топливом. Слить из топливного фильтра предварительной очистки 0,1 л, а из фильтра тонкой очистки 0,2 л топлива. Проверить герметичность соединения топливного бака, топливных фильтров, топливоподкачивающего насоса, насоса высокого давления и форсунок и коммуникаций от воздушного фильтра. Проверить уровень масла в картере корпуса всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала, состояние привода управления насосом высокого давления, работу указателя уровня топлива в баке.

ТО-1. Проверить крепление впускного и выпускного трубопроводов, топливных фильтров и топливоподкачивающего насоса и герметичность воздухопроводов от воздушного фильтра. Слить отстой из топливного, бака. Промыть корпус и заменить фильтрующие элементы топливных фильтров. Смазать шарнирные соединения приводов управления насосом высокого давления.

ТО-2. Промыть топливный бак. Проверить крепление глушителя и всережимного регулятора; герметичность системы питания и циркуляцию топлива, а также действие насоса высокого давления и форсунок. Отрегулировать частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу. Через каждые 1000 ч работы фильтра фильтрующий элемент воздухоочистителя заменять.

При сезонном обслуживании произвести очистку первой ступени фильтра очистки воздуха. Не реже одного раза в два года производить проверку показаний индикатора засоренности воздушного фильтра.

Удаление воздуха из системы питания.

Для удаления воздуха из топливной системы при работающем двигателе следует слегка вывернуть болты в крышке фильтра очистки топлива. Появление пузырьков под болтом свидетельствует о наличии воздуха в системе. Когда струя выходящего топлива будет прозрачной, болт фильтра необходимо плотно завернуть. После этого проделать такую же операцию с пробками топливных каналов ТНВД.

Воздух при неработающем двигателе удаляют в такой же последовательности, создавая давление в топливной системе насосом ручной подкачки или специальным приспособлением.

Исправность топливоподкачивающего насоса проверяют при работающем двигателе. При частоте вращения коленчатого вала двигателя 1200 об/мин следует отсоединить сливной трубопровод и поставить под него посуду для слива. В течение 1 мин должно вытечь 1,2—1,5 л топлива. При меньшем вытекании топлива неисправен топливоподкачивающий насос. Насос ремонтируют в мастерской.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Произвести разборку форсунки, исследовать её устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2. Оценить состояние основных деталей топливной системы на двигателе Д-240, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

3. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию:

- провести техническое обслуживание воздушного фильтра;
- провести техническое обслуживание фильтров грубой и тонкой очистки топлива;
- удалить воздух из системы топливоподачи двигателя Д-240;
- проверить герметичность нагнетательных клапанов ТНВД.

Вид операции ТО, регулировки

Применяемое оборудование и инструмент

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте основные неисправности топливной системы и их следствия, влияющие на работу двигателя в целом.
2. Каковы причины неудовлетворительного поступления топлива из бака к ТНВД?
3. По каким причинам подача топлива секциями ТНВД на различных режимах работы может не соответствовать норме?
4. Какие причины вызывают несвоевременную подачу топлива секциями ТНВД к форсункам?

По каким причинам наблюдается неудовлетворительная работа форсунок?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Проверка и установка угла опережения впрыска топлива на дизельном двигателе.

Цель занятия:приобрести практический навык по регулировке угла опережения впрыска топлива.

Оборудование:двигатель Д-240, моментоскоп, пусковая рукоятка, набор слесарного инструмента И-123, дизельное топливо, ветошь.

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 1986.,-246 л.

2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.

3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 1989.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о методике регулировки угла опережения впрыска топлива, регулируют его на двигателе Д-240.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

Теоретические сведения:

Проверку и регулирование на двигателе установочного угла опережения впрыска топлива (УУОВТ) насосом УТН-5 производят в следующей последовательности:

- устанавливают рычаг управления подачей топлива в положение, соответствующее максимальной подаче;
- отсоединяют трубку высокого давления от штуцера первой секции насоса и вместо нее подсоединяют моментоскоп (накидная гайка с короткой трубкой, к которой с помощью резиновой трубки подсоединена стеклянная трубка с внутренним диаметром 1-2 мм);
- проворачивают коленчатый вал двигателя ключом до появления из стеклянной трубки струи топлива без пузырьков воздуха;
- удаляют часть топлива из стеклянной трубки и, встряхнув ее и медленно вращая коленчатый вал двигателя по часовой стрелке, следят за уровнем топлива в трубке. В момент начала подъема топлива прекращают вращение коленчатого вала;
- вывертывают установочный болт из резьбового отверстия заднего листа и вставляют его не нарезанным концом в то же отверстие до упора в маховик. При этом установочный болт должен совпадать с отверстием в маховике (это значит, что поршень первого цилиндра двигателя установлен в положение, соответствующее 26° до ВМТ). При несовпадении установочного болта с отверстием в маховике производят регулировку, изменив положение шлицевого фланца относительно шестерни привода топливного насоса.

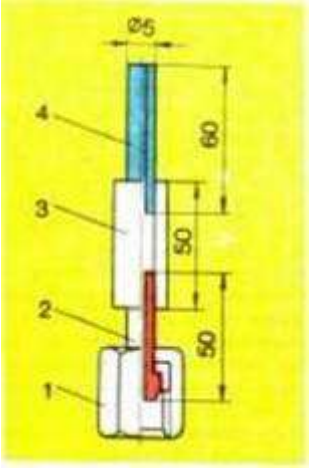
Регулировку на двигателе УОВТ топливным насосом производите в следующий последовательности:

- снимите крышку люка с крышки полости шестерен распределения, отогните замковые шайбы, выверните два болта и снимите планку;
- совместите установочный болт с отверстием в маховике;
- при помощи ключа поверните за гайку валик топливного насоса и шлицевой фланец по ходу часовой стрелки до момента начала подъема топлива в стеклянной трубке;
- в совпавшие отверстия в шлицевом фланце и шестерне привода вверните два болта, предварительно установив планку (в случае несовпадения отверстий по радиусу - поверните на 360° коленчатый вал двигателя до совмещения установочного болта с отверстием маховика и повторите регулировку вышеописанным способом). После закрепления шлицевого фланца проверьте еще раз момент начала подачи топлива;
- установите на место трубку высокого давления и заверните в отверстие заднего листа установочный болт. Законтрите болты крепления шлицевого фланца замковыми шайбами, установите крышку люка на место и отрегулируйте осевой зазор шестерни привода топливного насоса. При регулировке осевого зазора регулировочный болт в крышке люка заверните до упора в планку, а затем отверните на 1/3... 1/2 оборота и законтрите контргайкой.

Во избежание нарушения момента начала подачи топлива топливным насосом при снятии его с двигателя не отворачивайте болты крепления планки и шлицевого фланца к шестерне привода.

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Исследовать конструкцию моментоскопа, в отчете дать наименование конструктивным элементам по следующей форме:



1._____

2._____

3……и.т.д.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Измерить практически угол опережения впрыска топлива на двигателе Д-240 в последовательности, указанной в теоретических сведениях.

Контрольные вопросы:

1. Что такое угол опережения впрыска топлива? С какой целью применяется в дизельных двигателях?
2. Как установить момент начала подачи топлива насосом?
3. К каким последствиям может привести неправильная регулировка угла опережения впрыска топлива?
4. Чем регулируется угол опережения впрыска топлива на различных насосах?
5. В каких пределах находиться угол опережения впрыска топлива?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Определение неисправностей двигателей.

Широко используемым методом диагностирования технического состояния КШМ и ГРМ двигателей является замер компрессии в цилиндрах двигателей в конце тактов сжатия с помощь.

Перед началом проверки компрессии следует прогреть двигатель, вывернуть все свечи и полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки. Затем наконечник прибора вставляется в отверстие для свечи первого цилиндра и плотно прижимается к гнезду. Коленчатый вал проворачивается при проверке стартером (частота вращения должна быть не менее 200—250 мин$^{-1}$) не менее 10—12 оборотов. После этого следует проверить по манометру (или по отрывной карточке) показания прибора и сравнить его с нормативным. Аналогично проверяют компрессию в других цилиндрах двигателя. Отклонение показаний от нормативных для данной модели двигателя более чем на 25% свидетельствует о серьезной неисправности двигателя и необходимости прекращения его эксплуатации.

Проверка компрессии производится при полностью закрытых клапанах проверяемого цилиндра.

При значительном снижении компрессии следует попытаться определить место негерметичности. В этих целях в свечное отверстие заливают иногда до 20 см^3 моторного масла для временного уплотнения колец. Если после этого показания прибора не увеличатся, то это свидетельствует о негерметичности клапанов. Компрессия для карбюраторных двигателей с пониженной степенью сжатия составляет обычно 0,7—0,8 МПа, для двигателей с повышенной степенью сжатия — 0,9—1,5 МПа, для дизелей различных моделей 3,5—5 МПа. Причем даже при допустимом снижении компрессии разница в показаниях для отдельных цилиндров карбюраторных двигателей не должна превышать 0,1 МПа, а для дизелей — 0,2 МПа.

Более широкими возможностями при диагностировании технического состояния КШМ и ГРМ двигателей обладает прибор мод. К-69М

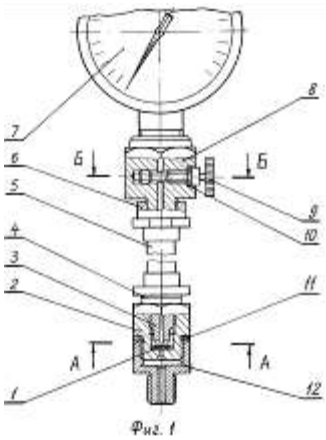
С помощью прибора К-69М производится замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя при полностью закрытых клапанах. Из сравнения полученных показателей снормативными делается заключение о техническом состоянии тех или иных элементов КШМ и ГРМ. Перед началом проверки следует прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости (90±5)°С, затем вывернуть все свечи зажигания из цилиндров, подготовить прибор к работе, отрегулировать давление подводимого к прибору воздуха до 0,3 МПа, а рукояткой редуктора установить рабочее давление в приборе на 0,16 МПа. При этом стрелка прибора должна установиться на нулевой отметке шкалы, т.е. измерительное устройство представляет собой как бы «манометр обратного действия»: когда на него подается постоянное давление в 0,16 МПа, стрелка стоит на нулевой отметке, а когда в ходе проверки утечек сжатого воздуха из цилиндров давление начнет снижаться, стрелка пойдет вверх, показывая на шкале процент утечки сжатого воздуха.

Проверку начинают обычно с первого цилиндра, предварительно установив его поршень **в**конце такта сжатия, при этом оба клапана цилиндра закрыты. Для определения этого положения в свечное отверстие вставляют либо специальный свисток (который перестает свистеть при установке поршня в ВМТ), либо пыж (который выбрасывается из свечного отверстия в конце такта сжатия).

Вставив штуцер в свечное отверстие первого цилиндра, снимают показания прибора по шкале, соответствующее утечке воздуха (У2). Утечка воздуха при положении поршней в начале такт;, сжатия в НМТ обозначается как У1. Проверку цилиндров ведут по порядку работы их на двигателе. Состояние поршневых колец и герметичность клапанов оценивают по утечке У1, а состояние цилиндров — по утечке У2 или по их разности (У2 — У1). Если эта разница утечек превышает установленную норму, это свидетельствует об износе цилиндров «на конус».

Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):

1. Исследовать конструкцию компрессометра, записать в отчет наименования составных частей:



Фиг. 1

2. Исследовать методику проверки компрессии в цилиндрах двигателя, кратко записать ее в отчет в следующей форме:

Операция перехода

Технические рекомендации

3. Произвести измерение компрессии на исследуемом двигателе, показания прибора записать в отчет по следующей форме, после таблицы сделать заключение о состоянии двигателя:

Показание компрессометра

Номер цилиндра

1

2

3

4

5

6

7

8

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные неисправности КШМ и ГРМ, их причины и последствия?
2. Каковы нормы компрессии для обычных карбюраторных двигателей, для двигателей с повышенной степенью сжатия и для дизелей?
3. Перечислите основные методы диагностики технического состояния КШМ и ГРМ двигателей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема:Выполнение технического обслуживания системы питания газобалонных автомобилей

Цель занятия: При выполнении лабораторной работы необходимо проверить готовность к работе установки К-277 и стенда К-278 для проверки вентилей газового баллона на герметичность, а также наличие комплекта инструмента И-139

Оборудование:Рабочий автомобиль Газ-24,ключи

Литература: 1.Гаврилов А.К., Певнев Н.Г., Бухаров Л.Н. Газобаллонное оборудование автомобилей. –М.: Недра, 2014.144 с.

2. Гаврилов А.К., Певнев Н.Г., Бухаров Л.Н. Комбинированный испаритель газа // Автомобильный транспорт. – 2012. №10. –С.36-37.

3. Гаврилов А.К., Певнев Н.Г., Бухаров Л.Н. Резервы улучшения показателей двигателя газобаллонного автомобиля //Автомобильный транспорт. – 2011.

4. Гаврилов А.К., Певнев Н.Г., Бухаров Л.Н. Демпфер для карбюраторасмесителя // Автомобильный транспорт. 2012.№11. –С. 44.

5. Гаврилов А.К., Певнев Н.Г., Бухаров Л.Н. Фильтр наполнительного устройства газового баллона // Автомобильный транспорт. – 2015. №3. С. 18-19.

6. Газобаллонные автомобили: Справочник/ А.И. Морев, В.И. Ерохов и др. –М.: Транспорт, 2014. 175 с.

Порядок проведения занятия: 1) обслужить газовый баллон и изучить его клеймо и паспорт;

2) очистить арматурный узел газового баллона;

3) снять крышки расходных, наполнительного и контрольного вентилей, проверить их техническое состояние и при необходимости их заменить;

4) смазать резьбы штоков всех вентилей арматурного узла газового баллона;

5) установить крышки расходных, наполнительного и контрольного вентилей на места установки;

6) с помощью установки-277 проверить работоспособность предохранительного клапана газового баллона;

7) проверить герметичности резьбовых соединений арматурного узла газового баллона.

8) выполнить анализ полученных результатов и обосновать практические рекомендации,

направленные на снижение трудоемкости технического обслуживания арматурного узла газового баллона. При этом, списать клеймо и паспорт газового баллона и разработать операционную карту технического обслуживания №2 арматурного узла газового баллона по форме, приведенной в приложении А.

9) по выполненной лабораторной работе представить оформленный отчет и его защитить.

Теоретические сведения: Испаритель сжиженного нефтяного газа (корпус, спусковой кран для воды, штуцера входа и выхода газа, штуцер подвода и отвода воды) разборный и состоит из двух литых алюминиевых частей. В месте разъема проходят газовые каналы. Источником тепла служит жидкость из системы охлаждения двигателя.

В связи с тем, что испаритель обеспечивает перевод газа из жидкого состояния в парообразное, то к его газовых каналах образуются отложения, которые снижают пропускную способность его газовых каналов.

В целях поддержания испарителя сжиженного нефтяного газа в технически исправном состоянии и предупреждения засорения его газовых каналов периодически проводится его техническое обслуживание. При этом техническое обслуживание № 2, как правило, совмещают с сезонным техническим обслуживанием.

Техническое обслуживание № 2 испарителя сжиженного нефтяного газа совмещенное с сезонным техническим обслуживанием проводится один раз в год (при подготовке к зимней эксплуатации), периодичность которого для грузовых газобаллонных автомобилей составляет 12 000 км, а для легковых газобаллонных автомобилей – 14 000 км для условий эксплуатации категории 1.

При выполнении технического обслуживания № 2 испарителя сжиженного нефтяного газа осуществляют контрольно-диагностические работы - проверяется герметичность и засоренность газопровода и полости теплоносителя его без демонтажа с автомобиля.

Фильтр газа совмещен с магистральным газовый клапаном и установлен в магистрали высокого давления (до испарителя сжиженного нефтяного газа). Он (корпус, алюминиевый стакан, войлочный фильтр, металлическая сетка, магнит, стяжной болт) предназначен для очистки газа от механических примесей. В качестве фильтрующего элемента используется войлок, металлическая сетка и магнит [4, 5, 6].

Необходимость технического обслуживания фильтра газа определяется величиной давления в 1-й ступени газового редуктора. Падение давления при переходе от холостого хода к работе двигателя с нагрузкой указывает на засорение фильтра.

При этом техническое обслуживание № 2, как правило, совмещают с сезонным техническим обслуживанием Сетчатый фильтр (корпус с пробкой, латунная сетка) газового редуктора установлен на входе в газовой редуктор и предназначен для улавливания механических частиц размером более 50 мкм. Он подлежит немедленной очистке от загрязнения при снижении давления газа в полости первой ступени редуктора [4, 5, 6].

В целях поддержания сетчатого фильтра газового редуктора в технически исправном состоянии и своевременного удаления загрязнения периодически проводится его техническое обслуживание. При этом техническое обслуживание № 2, как правило, совмещают с сезонным техническим обслуживанием.

В целях самоконтроля своего уровня индивидуальной подготовленности и получения допуска к выполнению лабораторной работы, каждый студент должен ответить на ряд вопросов, представленные ниже:

1) назначение и устройство испарителя сжиженного нефтяного газа;
2) назначение и устройство фильтра газа;
3) назначение и устройство сетчатого фильтра газового редуктора;
4) работа испарителя сжиженного нефтяного газа;
5) работа фильтра газа;
6) работа сетчатого фильтра газового редуктора;
7) периодичность технического обслуживания испарителя сжиженного газа, фильтра газа и сетчатого фильтра газового редуктора;

8) основные работы ТО-2 испарителя сжиженного газа, фильтра газа и сетчатого фильтра газового редуктора В случае, если полнота ответа студента на вопрос перед началом выполнения лабораторной работы (в ходе вводной части занятия) составит менее 60 %, то он не допускается к выполнению лабораторной работы.

4.3 Материальное обеспечение лабораторной работы Оборудования для выполнения лабораторной работы № 2 ГБО включает:

1) передвижная установка К277 для проверки газовой аппаратуры автомобилей;
2) стенд К-278 для проверки газовой аппаратуры автомобилей;
3) испаритель сжиженного нефтяного газа;
4) сетчатый фильтр газового редуктора;
5) фильтр газа совмещенный с магистральным газовым клапаном;
6) ванна с водой для испытания испарителя сжиженного нефтяного газа на герметичность, а также для промывки деталей газовых фильтров и их испытание на герметичность;
7) комплект инструмента И-139 для технического обслуживания газовой аппаратуры автомобилей;
8) металлические скребок и щетка.

Содержание лабораторной работы 4.4.1 Техническое обслуживания испарителя сжиженного При выполнении лабораторной работы необходимо проверить готовность к работе передвижной установки К-277 и стенда К-278 для проверки испарителя сжиженного нефтяного газа, а также наличие ванны с водой для испытания испарителя СНГ на герметичность и комплекта инструмента И-139 для технического обслуживания газовой аппаратуры, автомобиля, работающего на СНГ, а также:

1) очистить испаритель сжиженного нефтяного газа и демонтировать его из-под капотного пространства автомобиля;
2) разобрать испаритель сжиженного нефтяного газа и проверить технической состояние его деталей и при обнаружении неисправных осуществить их замену;
3) очистить газопровод испарителя сжиженного нефтяного газа от ржавчины и окалины, а полость теплоносителя - от накипи;
4) обдуть газопровод и полсть теплоносителя испарителя сжиженного нефтяного газа сжатым воздухом и промыть их техническим этиловым спиртом марки А или растворителем «Хладон-113»;
5) собрать испаритель сжиженного нефтяного газа и испытать его газопровод и полость теплоносителя на герметичность в ванне с водой сжатым воздухом на рабочее давление 1,6 Мпа;
6) установить испаритель сжиженного нефтяного газа на прежнее место в подкапотном пространстве автомобиля и включить газопровод испарителя в газовую магистраль, а полость теплоносителя - в жидкостной тракт охлаждающей системы двигателя;
7) проверить герметичности состояний газопроводов и дюритовых шлангов при работающем двигателе;
8) выполнить анализ полученных результатов и обосновывать практические рекомендации, направленные на снижение трудоемкости обслуживания испарителя сжиженного газа и разработать операционную карту его технического обслуживания № 2 по форме, приведенной в приложении 4.4.2 Техническое обслуживания газовых фильтров а) Техническое обслуживание фильтра газа При выполнении технического обслуживания № 2 фильтра газа необходимо проверить готовность технического обеспечения, а также:

2) демонтировать фильтр газа из-под капотного пространства автомобиля;
3) разобрать и очистить детали и фильтрующие элементы фильтра газа от загрязнения с последующей промывкой их в специальном растворе;
4) проверить техническое состояние всех элементов фильтра газа и при обнаружении неисправных осуществить их замену;
5) просушить вымытые детали и собрать фильтр газа;
6) испытать фильтр газа на герметичность при давлении 1,6 МПа и проверить работоспособность электромагнитного клапана;

7) установить фильтр газа с электромагнитным клапаном в подкапотном пространстве автомобиля, включить в газовую магистраль и испытать его соединения на герметичность под давлением 1,6 МПа.

б) Техническое обслуживание сетчатого фильтра газового При выполнении технического обслуживания сетчатого фильтра газового редуктора необходимо:
1) очистить сетчатый фильтр газового редуктора, не снимая его с редуктора;
2) вывернуть резьбовую пробку с перфорированным патроном, на котором закреплена лагунная сетка;
3) снять пружину и латунную сетку;
4) промывать в ацетоне латунную сетку в развернутом состоянии с последующим продуванием её сжатым воздухом;
5) удалить скребком ржавчину и окалину с перфорированного стакана и с внутренней поверхности корпуса сеточного фильтра с последующим обдувом их сжатым воздухом;
6) установить латунную сетку на перфорированный стакан и закрепление ее пружиной;
7) поместить стакан с латунной сеткой в глухое углубление резьбовой пробки и ввертывают ее в корпус сеточного фильтра газового редуктора;
8) проверить герметичность резьбовых соединений сеточного фильтра;
9) выполнить анализ полученных результатов и обосновать практические рекомендации, направленные на снижение трудоемкости технического обслуживания фильтра газа и сетчатого фильтра газового редуктора и разработать операционные карты технического обслуживания №2 фильтра газа и технического обслуживания №1 сеточного фильтра газового редуктора по форме, приведенной в приложении А.
10) по выполненной лабораторной работе представить оформленный отчет и его защитить. При защите отчета о выполненной лабораторной работе студент должен быть готов ответить на следующие вопросы:
- диагностические параметры фильтра газа и сеточного фильтра газового редуктора;
- основные работы ТО-2 фильтра газа и сеточного фильтра газового редуктора;
- основные неисправности фильтра газа и сетчатого фильтра газового редуктора.

В случае, если полнота ответа студента на вопрос по выполненной лабораторной работе составит менее 60 %, то он по выполненной лабораторной работе не аттестуется.
5 Лабораторная работа № 103 ГБО.
Техническое обслуживание № 2 газового редуктора 5.1 Цели и задачи лабораторной работы Целями лабораторной работы являются:
1) практическое закрепление руководящих положение по техническому обслуживанию газового редуктора газобаллонного автомобиля;
2) изучение порядка технического обслуживания газового редуктора и применяемого оборудования;
3) приобретение практических навыков работы с оборудованием по техническому обслуживанию газового редуктора;

Цели лабораторной работы и задачи профессиональной деятельности выпускников предопределили необходимость решения следующих задач:

1) практически закрепить руководящие положения по техническому обслуживанию газового редуктора;
2) овладеть порядком выполнения демонтажа, разборки, технического обслуживания, сборки и монтажа газового редуктора;
3) приобрести практические навыки работы с оборудованием при выполнении демонтажа, разборки, технического обслуживания, сборки и монтажа газового редуктора;
4) оценить технического состояние газового редуктора;
5) оформить и защитить отчет о выполненной лабораторной работе.

5.2 Руководящие положения по техническому обслуживанию газового редуктора РЗАА

Газовый редуктор РЗАА предназначен для снижения давления газа в газовой установке до величины, близкой к атмосферному. Он устанавливается непосредственно на двигатель с помощью кронштейнов [4, 5, 6].

Газовый редуктор РЗАА является двухступенчатым регулятором и объединяет в одной сборочной единице 1-ю и 2-ю ступени редуцирования, разгрузочное устройство, дозирующе-экономайзерное устройство, сетчатый газовый фильтр и датчик манометра давления газа.

Каждая ступень имеет седло, клапан, мембрану, рычаг, который шарнирно связывает клапан с мембраной и пружину с регулировочной гайкой.

В 1-й ступени газового редуктора снижается давление газа до 1,5…2,0 кгс/см2. При этом давление контролируется по дистанционному электрическому манометру, который состоит из датчика и указателя в кабине водителя.

Во второй ступени газового редуктора давление снижается с 1,5…2, кгс/см2 до величины близкого к атмосферному давлению.

Разгрузочное устройство (корпус, мембрана, пружина) пневматического типа установлено внутри полости 2-й ступени газового редуктора и соединено с впускным трубопроводом двигателя. Оно предназначено для принудительного закрывает клапан второй ступени после остановки двигателя, а также обеспечивает избыточного давление газа на выходе из редуктора при пуске двигателя и его работе на минимальных частотах вращения коленчатого вала на холостом ходу..

Дозирующе-экономайзерное устройство (корпус, крышка с пружиной, диафрагма, пружина, клапан экономайзера, шайбы экономической и мощностной регулировки) установлено на корпусе газового редуктора.

Оно обеспечивают экономическую или мощностную работу двигателя.

Сетчатый газовый фильтр редуктора (корпус с пробкой, сетка фильтра) установлен на входе в редуктор и предназначен для улавливания механических частиц размером более 50 мкм.

Принятое конструктивное исполнение газового редуктора РЗАА обеспечивает стабильные выходные показатели, независимо от состава газа в баллоне. Одним из недостатков газового редуктора РЗАА является невозможность доступа к деталям для контроля их состояния и замены без полной разборки редуктора-испарителя.

Для газового регулятора РЗАА характерно засорение или заедание механических элементов, износ подвижных частей и изменение свойств мембран (потеря эластичности, усадка).

В целях поддержания газового редуктора в технически исправном состоянии и предупреждения отказов и уменьшения интенсивности изнашивания его деталей и узлов периодически проводится его техническое обслуживание: ЕТО, ТО-1 и ТО-2. При этом ТО-2, как правило, совмещают с сезонным техническим обслуживанием.

Техническое обслуживания № 2 газового редуктора РЗАА выполняется на участке технического обслуживания и текущего ремонта. Периодичность технического обслуживания № 2 для грузовых газобаллонных автомобилях составляет через 7 200…12 000 км пробега в зависимости от категории условий их эксплуатации.

Оно начинается с разборки, очистки и промывки его деталей от загрязнения. Затем осуществляется замена диафрагмы 1-й ступени и уплотнений клапанов 1-й и 2-й ступеней. С использованием специальных стендов и приспособлений следует отрегулировать рабочее давление 1-й ступени, ход клапана 1-й ступени, ход штока диафрагмы 2-й ступени и проверить герметичность разгрузочного устройства. После этого проверяют дозирующеэкономайзерное устройство на момент открытия клапана экономайзера и при необходимости заменяют его новым. Затем газовый редуктор, полностью собранный, устанавливают на прежнее место.

Контрольные вопросы: 1. Какие бывают испарители и их устройство.
2. Перечислите виды работ выполняемых при сезонном техническом обслуживании испарителей сжиженного нефтяного газа.
3. Как выполняется сезонное обслуживание испарителей различных конструкций.
4. Устройство газового редуктора РЗАА.
5. Какие виды работ выполняют при ТО-2 и сезонном обслуживании газового автомобильного редуктора РЗАА.
6. Почему происходит негерметичность клапанов первой и второй ступеней редуктора РЗАА.
7. Какие внешние неисправности проявляются в редукторе при нарушении герметичности диафрагм редуктора?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема:Выполнение технического обслуживания трансмиссии автомобиля

Цель занятия: изучение влияния технического состояния агрегатов трансмиссии на сопротивление движению автомобиля, диагностирование трансмиссии автомобиля методом прокручивания ее на стенде КИ-4856, ознакомление с диагностическими параметрами и методами диагностирования- механизмов трансмиссии, а также приобретение практических навыков по проверке и регулировке механизмов трансмиссии автомобилей.

Оборудование:Исправный автомобиль Ваз-2107,ключи,стенд Ки-4856

Литература:

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 2013.,-246 л.
2. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей трансмиссии». Издательство «Инфра-М» 2011.
3. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 1989.

Порядок проведения занятия: студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах диагностирования трансмиссии автомобиля Ваз-2107

Теоретические сведения: В процессе эксплуатации в агрегатах трансмиссии происходит изнашивание зубчатых колес, подшипников, шарниров карданного вала, шлицевых соединений, ослабление креплений деталей, возможны повреждения отдельных зубьев шестерен, деформации валов, разрушение подшипников Указанные неисправности являются причиной повышенных шумов, вибраций, стуков в трансмиссии, рывков при трогании с места и при резком изменении числа оборотов, больших потерь мощности, передаваемой от двигателя к ведущим колесам, перегрева агрегатов, самовыключения передач и т. д.

Оценивают техническое состояние агрегатов трансмиссии без их разборки с помощью виброакустической аппаратуры, по суммарному угловому зазору, изменению температуры агрегатов трансмиссии, выбегу, изменению КПД трансмиссии, затратам мощности на прокручивание трансмиссии с определенной скоростью.

Оценку общего состояния агрегатов трансмиссии можно произвести по суммарному угловому зазору, зависимость которого от пробега автомобиля почти линейна. Определяют его с помощью специальных динамометрических люфтомеров. Однако этим способом нельзя выявить такие неисправности, как повреждения отдельных зубьев шестерен, на рушении зацепления шестерен, погнутость валов.

Объективную информацию о техническом состоянии агрегатов трансмиссии дает виброакустический метод диагностирования. Энергия удара в подшипниках и шестернях, а значит, и амплитуда колебаний, практически пропорциональна величине зазора, размерам повреждений (надломы, сколы, трещины) в элементах сопряженных деталей. Общий уровень вибраций при диагностировании трансмиссии замеряют на определенных скоростных и нагрузочных режимах с помощью вибро акустических приборов. Этот метод позволяет производить поэлементное диагностирование агрегатов трансмиссии. При работе механизма зубчатые колеса и подшипники колеблются. Частота этих колебаний' зависит от конструкции и частоты вращения валов, а амплитуда — от ширины зазоров в кинематических парах. Измеряя амплитуду колебаний в узком диапазоне частот, соответствующих частоте вынужденных колебаний, и сопоставляя ее с эталоном судят о состоянии данного сопряжения.

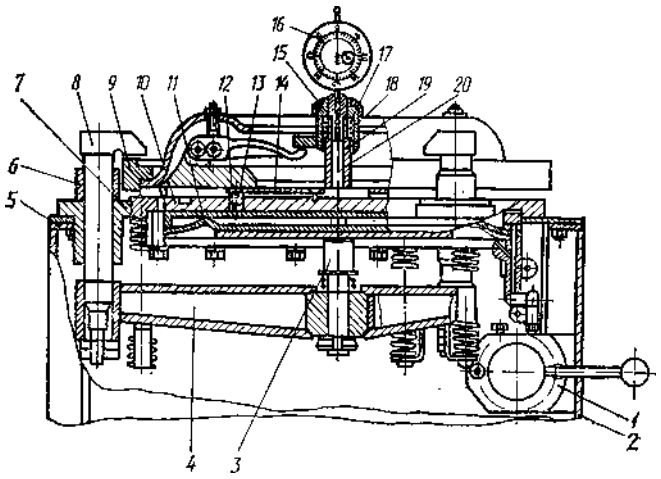


Рис. 12.1. Стенд для регулировки сцеплений мод. ЦКБР-207

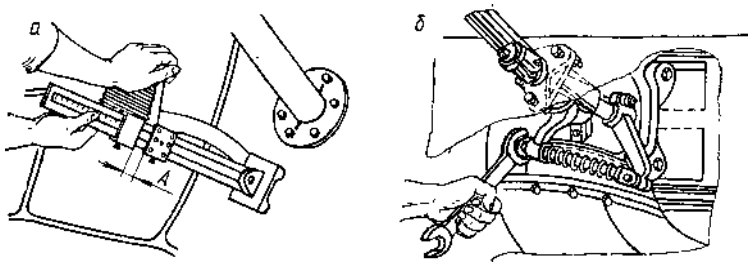


Рис. 12.2. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления:

Контрольные вопросы:

1.Методы диагностирования трансмиссии автомобиля.

2.Процесс диагностирования трансмиссии по потерям мощности на прокручивание.

3.Зависимость потерь мощности на прокручивание трансмиссии от ее технического состояния.

4.Основные неисправности агрегатов трансмиссии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема:Выполнение технического обслуживания ходовой части автомобиля

Цель занятия: приобретение практических навыков по проверке и регулировке затяжки подшипников ступиц колес, зазоров в шкворневом . соединении; ознакомление с диагностическими параметрами и методами диагностирования подвески.

Оборудование:Исправный автомобиль ЗИЛ-130,ветошь,масло,ключи,домкрат

Литература:

Боровский Б. Е., Попов М. Д., Пронштейн *М. Я*. Справочная книга автомобилиста.— Л.: Лениздат; 2013.— 334 с.

Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. Г. В. Крамаренко.— М.: Транспорт, 2014.— 440 с.

Спичкин Г. В., Третьяков А. М. Диагностика технического состояния автомобилей.— М.: Высш. шк.,2012.— 304 с

Порядок проведения занятия: Назначение и устройство прибора мод. НИИАТ-Т-1 (рис. 13.1).

Прибор предназначен для проверки шкворневых соединений переднего моста автомобилей ГАЗ, ЗИЛ и МАЗ, имеющих неразрезную переднюю ось, и состоит из: зажимного устройства, обеспечивающего закрепление его на передней оси автомобиля и переходника с серьгой, позволяющих изменять положение индикатора в трех плоскостях; штанги для регулировки расстояния между зажимным устройством и индикатором; индикатора часового типа, укрепленного на штанге посредством хомутика.

В зажимное устройство входят два захвата *2* и *5,* соединенные П-образной стяжкой *3* и фиксируемые в нужном положении винтами *1* и *4.* С помощью гайки-барашка *6* захваты крепятся к оси переходника *8.* Захваты имеют призматические вырезы для надежной установки прибора на нижней части передней балки автомобиля.

Переходник *8* с помощью гайки-барашка 7 и серьги *14* крепится к штанге *13.* На другом конце штанги с помощью гайки-барашка *9* закреплен хомут *10,* в отверстие которого устанавливается индикатор *12* и закрепляется винтом *11.*

При креплении прибора на балке передней оси автомобиля освободить вин гы *1* и *4,* гайку-барашек *6,* завести вырезами захваты ,за нижнюю полку передней оси автомобиля, сжать захваты рукой до соприкосновения их с полкой, завернуть стопорный винт *4* и окончательно закрепить прибор прижимным винтом *1.*

Изменяя, положение переходника *8,* серьги *14,* штанги *13* и хомутика *10,* установить индикатор таким образом, чтобы ножка индикатора расположилась горизонтально и соприкасалась с нижней частью опорного тормозного диска. При этом преднатяг должен составлять 4—5 оборотов стрелки индикатора от началь ного положения.

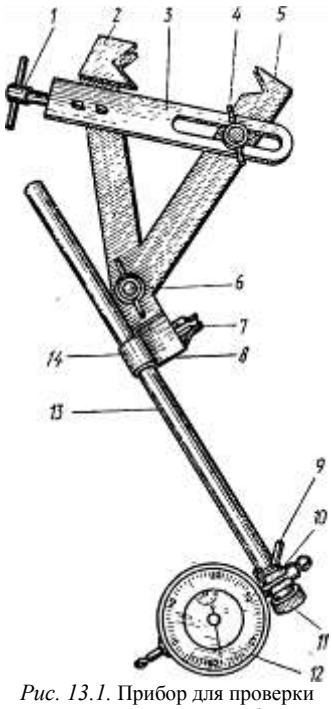


Рис. 13.1. Прибор для проверки переднего моста автомобилей

Затянуть все гайки и,винты.

1. Проверка зазоров в шкворневом соединении осуществляется в определенном порядке.

Поднять автомобиль на подъемнике, если проверка производится не на осмотровой канавке. С помощью домкрата вывесить за переднюю ось автомобиля колесо проверяемого шкворневого соединения.

При необходимости очистить и протереть нижнюю часть опорного тормозного ди: ска, в которую должна упираться ножка индикатора.

Закрепить прибор НИИАТ- Т-1 на балке передней оси автомобиля (рис. 13.2).

Проворачивая шкалу индикатора, установить ее нулевое деление против стрелки.

Медленно опуская с помощью домкрата колеса автомобиля, следить за движением стрелки, так как она может повернуться на угол более 360°. По показанию стрелки индикатора определить радиальный

зазор (расстояние *А,* рис. 13.2). Поскольку зазор замеряется по радиусу в 2 раза большему, чем расстояние между втулками шкворня, показания индикатора нужно уменьшить вдвое.

Плоским щупом, вставляемым между проушиной поворотной цапфы и бобышкой передней оси, замерить осевой зазор (расстояние *Б,* рис. 13.2). Аналогичным образомпроверить состояние шкворневого соединения второго колеса.

Автомобиль годен к эксплуатации, если радиальный зазор не превышает 0,75, а осевой — 1,5-мм.

Уменьшение радиального зазора достигается поворотом шкворня на 90°, затягиванием гайки шкворня или заменой

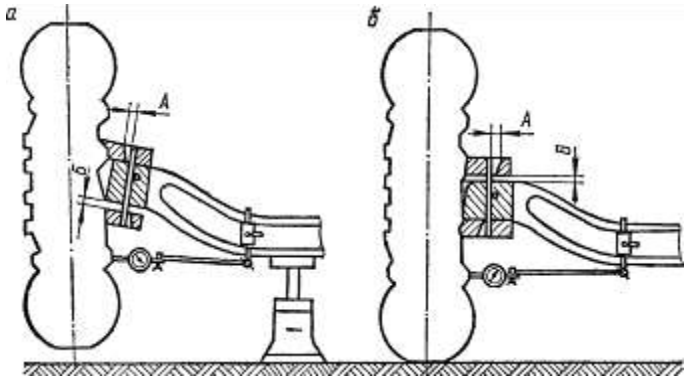


Рис. 13.2. Замер люфтов шкворня:
а—колесо вывешено; б—колесо опущено на пол;
Л—радиальный зазор;
Б—осевой зазор

втулок и шкворней *8* (рис. 13.3); осевого зазора — заменой упорного подшипника шкворня или увеличением числа регулировочных шайб между верхней проушиной цапфы и бобышкой передней оси. Подшипники шкворней ведущих мостов регулируются изменением толщины прокладок под крышками подшипников.

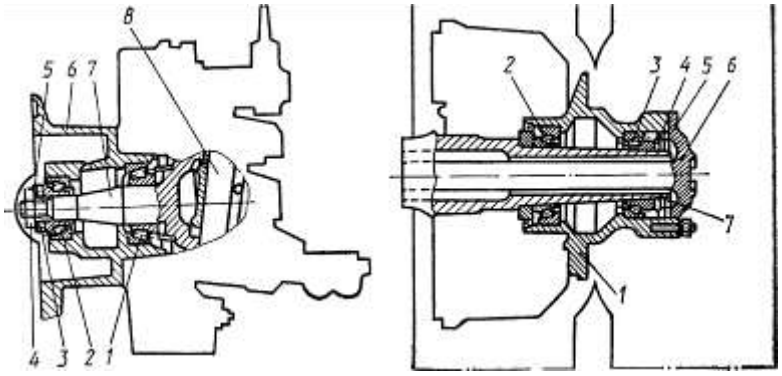
2. Проверка и регулировка затяжки подшипников ступиц передних колес. Зазоры между кольцом подшипника и его гнездом в ступице, а также степень затяжки подшипников ступицы могут быть выявлены в результате покачивания колес в поперечной плоскости после устранения люфта в шкворневом соединении.

Регулировку затяжки подшипников ступиц передних колес автомобилей ЗИЛ, ГАЗ, МАЗ, КамАЗ производят в следующем порядке. Поднять колесо домкратом, чтобы оно не касалось дороги, подставить под балку металлический козелок, снять крышку ступицы колеса.

Отогнуть (рис. 13.3) замочную шайбу (расшплинтовать регулировочную гайку)1, отвернуть контргайку *4,* снять замочную шайбу *5,* отвернуть регулировочную гайку *3* и снять колесо вместе со ступицей *6.*

Промыть и проверить состояние сальника, подшипников; подшипники обильно смазать; заменить при необходимости смазочный материал в ступице.

Установить ступицу с колесом на поворотную цапфу 7, вставить наружный подшипник *2,* навернуть регулировоч



ные. *13.3.* Передняя ось автомо- *Рис. 13.4.* Привод к колесу задне- биля ЗИЛ-130 го моста автомобиля ЗИЛ-130

ную гайку *3* и затянуть ее ключом до затормаживания ступицы подшипниками / и *2.* При затягивании гайки проворачивать ступицу колеса в обоих направлениях, чтобы правильно установить ролики подшипников.

Отпустить гайку *3* на 1/3—1/5 оборота до совпадения ближайшего отверстия со штифтом, замочного кольца (до совпадения прорези в гайке с отверстием в цапфе). При этом ступица должна вращаться свободно и не иметь заметной качки.

Установить замочную шайбу *5,* завернуть контргайку *4* и отогнуть замочную шайбу на грань гайки. Заложить в колпак ступицы смазочный материал и закрепить его (установить колпак колеса).

При регулировке затяжки подшипников переднего ведущего моста необходимо дополнительно снять устройство для подкачки шин, если оно имеется, и фланец полуоси. Порядок регулирования такой же, как и для подшипников ступиц задних колес.

3. Регулировка затяжки подшипников ступиц задних колес автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ. Поднять колесо домкратом, чтобы оно не касалось дороги, и подставить под балку металлический козелок.

Отвернуть и вынуть при помощи съемных болтов полуось *6* (рис. 13.4).

Отвернуть контргайку 7, вынуть замочную шайбу *5,* сальник, отвернуть регулировочную гайку *4* и с помощью специальной тележки снять колесо в сборе со ступицей *1.*

Проверить состояние подшипников *2, 3,* сальника, заменить смазочный материал.

Установить ступицу на трубу полуоси, обеспечивая сохранность сальника; напрессовать внутреннее кольцо наружного подшипника в сборе с роликами; завернуть ключом регулировочную гайку *4* до начала торможения, проворачивая ступицу в обоих направлениях, чтобы правильно установить ролики по коническим поверхностям колец подшипников.

Отпустить гайку *4* приблизительно на 1/6—1/5 оборота до совпадения штифта с ближайшим отверстием в замочной шайбе.

Поставить наружный сальник, установить замочную шайбу, завернуть контргайку, затянуть ее (момент, необходимый для этого, 120—150 Н-м), установить полуось.

После регулировки ступицы должны вращаться равномерно и свободно, при этом осевой люфт более 0,3 мм не допускается. У автомобиля МАЗ-500 затяжка подшипников ступиц задних колес регулируется только при сборке.

Правильность регулировки подшипников окончательно проверяется в пути по нагреву ступиц колес. Ощутимый нагрев (более 65 °С) после пробега 8—10 км указывает на то, что подшипники чрезмерно затянуты и гайку нужно отпустить. Незначительный нагрев ступицы допускается лишь при установке новых подшипников или замене сальника ступицы.

Теоретические сведения:

Основными неисправностями ходовой части являются изгиб, трещины и изломы продольных балок и поперечин рамы, ослабление болтовых и заклепочных соединений, потеря упругости рессор, поломка их пистов, утрата работоспособности амортизаторов, деформация передней Салки, изнашивание шкворневых соединений, разработка подшипников и их гнезд в

ступицах колес. В результате дефектов изменяются углы установки управляемых колес, увеличивается свободный ход рулевого колеса, снижается долговечность автомобиля.

Неисправности ходовой части вызывают увеличение вертикальных и угловых ускорений, резкие толчки и удары в рулевом управлении, колесном узле, кузова о подвеску. Вертикальные ускорения 0,11—0,12 м/с^2 уже ощущаются человеком (порог раздражения), до 1,5—2,0 м/с^2 воспринимаются болезненно, а дальнейшее их возрастание вызывает головные и мышечные боли, тошноту и т. п.

При нарушении плавности хода за -счет уменьшения эксплуатационных скоростей движения снижается производительность автомобиля и повышается расход топлива.

Подвеску автомобиля можно представить как многомерную динамическую систему, на входе которой вследствие дорожных неровностей действуют возмущения, являющиеся случайными функциями, изменяющимися во времени, *h(t).* На выходе этой динамической системы могут быть рассмотрены различные процессы (вертикальные перемещения и ускорения кузова, относительные перемещения моста и кузова, динамические нагрузки на рессору, амортизатор, раму автомобиля и т. п.)

Контрольные вопросы:

1.Влияние технического состояния деталей переднего моста и подлески на надежность и эффективность работы автомобиля.

2.Основные неисправности деталей шкворневого соединения, способы их выявления и пути устранения.

3.Особенности проверки и регулировки затяжки подшипников ступиц колес отечественных автомобилей.

4.Диагностические параметры и методы диагностирования подвесок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Выполнение технического обслуживания тормозной системы с гидроприводом

Цель занятия: усвоение методов и технологии диагностирования тормозных, систем с гидравлическим приводом на стендах КИ-4998; приобретение практических навыков по проверке, заполнению жидкостью, регулировке и прокачке механизмов гидравлического привода тормозов; ознакомление с основными неисправностями колесных тормозов и методами их устранения.

Оборудование:Исправный автомобильГАЗ-53А,ветошь,тормозная жидкость ,ключи,домкрат, стенд КИ-4998.

Литература: *1.*Говорущенко *Я. Я*. Диагностика технического? состояния автомобилей.— М.: Транспорт, 2012.— 256 с.

*2.*Говорущенко *Я. Я*. Диагностика автомобиля сегодня и завтра.— Харьков: Вища шк., 2014.—-47 с.

*3.*Спичкин Г. *В., Третьяков А. М.* Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей.— М.: Высш. шк., 2013, ч. 2.— 196 с.

*4.*Справочник по оборудованию для технического обслуживания и ремонта тракторов и автомобилей.— М.: Россельхозиздат, 2014.— 270 с.

Порядок проведения занятия: При подготовке стенда к работе необходимо проверить работу нагрузочного устройства и спидометра, долить тормозную жидкость в цилиндры (если это необходимо) и прокачать тормозную систему для удаления воздуха; включить электродвигатели стенда и опробовать его на холостом ходу; включить компрессор и проверить работу пневматических подъемников.

Произвести мойку и сушку автомобиля; проверить состояние шин и давление воздуха^ в них и при необходимости довести до нормативного.

Установить автомобиль передними колесами на барабаны стенда и заглушить двигатель. Колеса не должны касаться отбойных роликов.

Проверить герметичность тормозной системы и уровень жидкости в главном тормозном цилиндре.

Определить, свободный ход педали тормоза и при необходимости отрегулировать его. Свободный ход педали должен составлять 8—14 мм. Определить тормозную силу на передних колесах, для чего установить спидометр -на тормозной педали автомобиля. Плавно нажимая на тормозную педаль с усилием не более 0,6 кИ, зафиксировать максимальную тормозную силу на каждом -колесе, которая должна быть не менее 3,5 кН, а разность тормозных сил левого и правого колес — не превышать 0,7 кН. Операцию выполнить три раза и средние значения.

Измерить время срабатывания тормозов. Снять спидометр и установить на тормозную педаль контактный датчик. Провести аварийное торможение. Допустимое время срабатывания тормозов — 0,4 с.

Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и установить автомобиль на стенд задними колесами так, чтобы колеса не касались отбойных роликов. Заглушить двигатель.

И. При диагностировании тормозов задних колес выполнить операции 6 и 7.

12. Определить тормозную силу на задних колесах, для чего установить спидометр на тормозной педали автомобиля. Нажимая на тормозную педаль с усилием не более 0,6 кН,, зафиксировать максимальную тормозную силу на задних колесах, которая должна быть не менее 4 кН, а разность тормозных сил левого и правого колес — не превышать 0,8 кН.

Выполнить операцию 9. Время срабатывания тормозов передних колес должно превышать не менее чем на 10% время срабатывания тормозов задних колес. Максимальное время срабатывания — 0,3 с.

Провести диагностирование стояночного тормоза по тормозной силе на задних колесах. Для этого необходимо медленно отводить рычаг до получения суммарной тормозной силы на обоих колесах не менее 9,6 кН.

Выполнить диагностирование стояночного тормоза по перемещению рычага его привода. Полное затормаживание колес должно быть при перемещении рычага на шесть—десять зубьев.

Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и вывести автомобиль со стенда.

Теоретические сведения:

Прокачка системы гидравлического привода тормозов. Для заполнения системы "гидравлического привода тормозов, удаления воздуха из системы, а также отстоя и фильтрации тормозной жидкости для повторного использования применяется приспособление мод. 107М (рис. 20.1), которое ,состоит из напорного бака *2* вместимостью 18 л, нагнетательного *3* и сливного *11* трубопроводов.

В бак *2* заливают чистую тормозную жидкость, а в сливной бак *8* поступает использованная. Объем жидкости в баках контролируется уровнемером *1*. Запаса жидкости в напорном баке до фильтрации достаточно для обслужи-

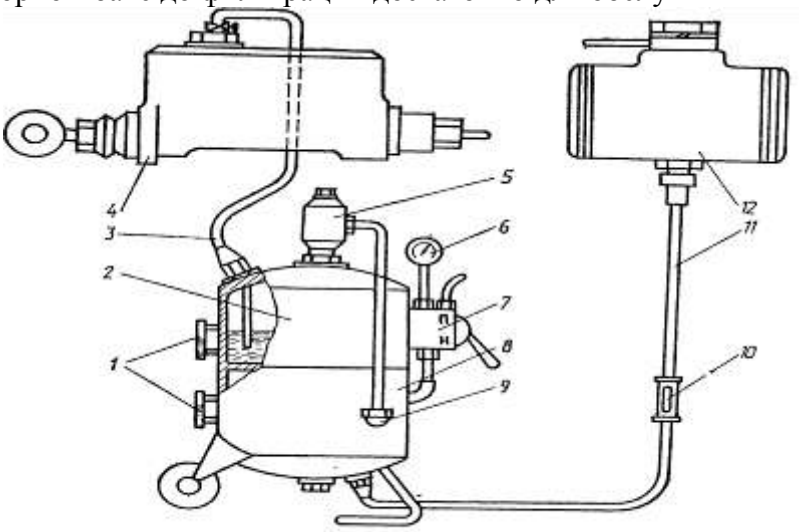


Рис. 20.1. Схема прокачки тормозов приспособлением мод. 107М

вания 18—20 автомобилей. Давление *в* напорном баке *2* регистрируется манометром.

В верхней части напорного бака расположен фильтр тонкой очистки *5,* который служит для очистки использованной жидкости. Распределительный кран 7 имеет два положения установки: «Прокачка» и* «Фильтрация».

При установке крана в положение «Прокачка» воздух из магистрали поступает в напорный бак, при этом сливной соединен с атмосферой. При установке крана в положение «Фильтрация» воздух из магистрали поступает в сливной бак а, напорный соединен с атмосферой.

При отсутствии магистрали сжатого воздуха или компрессора можно использовать автомобильный насос для подкачки шин, который подсоединяется к вентилю обратного клапана.

Для удаления воздуха из тормозной системы необходимо соединительную гайку нагнетательного трубопровода *3* с регулятором уровня топлива. Подсоединить к заливному отверстию главного тормозного цилиндра *4.*

Сливной трубопровод *11* подсоединяется к штуцеру перепускного клапана рабочего цилиндра *12* правого заднего колеса.

Затем необходимо открыть кран нагнетательного трубопровода *3* и отвернуть

накидным ключом перепускной клапан рабочего цилиндра на 1/2—3/4 оборота. При этом тормозная жидкость из рабочего* цилиндра по шлангу *11* трубопровода *9* через индикатор *10* поступает в сливной бак *8,* а чистая жидкость из бака *2* по трубопроводу *3* — в главный тормозной цилиндр, трубопроводы и рабочий тормозной цилиндр автомобиля.

Об окончании прокачки судят по виду жидкости (степени ее загрязнения) в индикаторе *10* и отсутствии пузырьков воздуха в ней.

Затем' плотно заторачивают перепускной клапан цилиндра колесного тормоза и отсоединяют от него штуцер сливного трубопровода *11.* Аналогично прокачивают все колесные тормозные цилиндры в следующем порядке: цилиндры правого и левого задних колес, верхний и нижний цилиндры правого переднего колеса, верхний и нижний цилиндры левого колеса, цилиндр гидровакуумного усилителя.

Регулировка стояночного тормоза. Поднять домкратом одно заднее колесо; поставить рычаг ручного тормоза в крайнее переднее положение; завернуть регулировочный винт так, чтобы тормозной барабан не проворачивался; отрегулировать длину тяги регулировочной вилкой до сов

падения отверстия в вилке с отверстием в нажимном рычаге, выбрав все зазоры в соединениях; увеличить длину тяги, отвернув регулировочную вилку на 1,5—2 оборота; затянуть контргайку, вставить палец (головкой кверху) и зашплинтовать; отпустить регулировочный винт; чтобы барабан свободно вращался.

Ручной тормоз должен надежно удерживать полностью загруженный автомобиль на подъеме или уклоне 20%i (11,5°).

Контрольные вопросы: 1.Основные неисправности тормозной системы автомобиля с гидравлическим приводом.

2.Технология диагностирования тормозной системы на стенде КИ-4998.

3.Способы регулировки зазора между тормозным барабаном и колодками у автомобиля ГАЗ-53А.

4.Способы регулировки свободного хода педали тормоза.

5.Способы регулировки стояночного тормоза автомобиля ГАЗ-53А.

6.Проведение прокачки тормозной системы приспособлением мод. 107М.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Тема:Выполнение технического обслуживания тормозной системы с пневмоприводом

Цель занятия: освоение диагностирования тормозной системы автомобиля с пневматическим приводом на стенде КИ-4998; ознакомление с основными неисправностями колесных тормозов и приборов пневматического привода и методами-их устранения.

Оборудование:Исправный автомобиль Зил-130,ветошь,ключи,домкрат, стенд КИ-4998.

***Литература*:** Говорущенко Н. . Диагностика технического состояния автомобилей.— М.: Транспорт, 2014.— 256 с.

Говорущенко Н. Я. Диагностика автомобиля сегодня и завтра.— Харьков: Вища шк.,2014.— 47 с.

Спичкин Г. В., Третьяков А. М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей.— М.: Высш. шк., 2013, ч. 2.— 196 с.

Порядок проведения занятия: Изучить правила техникц безопасности при работе на стенде.

1. Подготовить стенд к работе. Проверить уровень тормозной жидкости и при необходимости долить ее в цилиндр нагрузочного устройства. Опробовать нагрузочное устройство; контактный датчик и электросекундомеры при работе стенда на холостом ходу. Включить компрессор и проверить работу пневматических подъемников.

2. Подготовить автомобиль к диагностированию. Для этого необходимо: произвести полную мойку и сушку его; проверить состояние шин и давление воздуха в них и при необходимости довести до нормативного. Не допускается наличие посторонних предметов в протекторе шин, глубоких порезов и вспучивания,

3. Установить автомобиль передними колесами на барабаны стенда и заглушить двигатель. Колеса не должны касаться отбойных роликов.

4. Определить по щитковому манометру автомобиля рабочее давление в системе привода тормозов и падение давления при одном нажатии на педаль тормоза; свободный ход педали тормоза.'Заедание педали на полном ходу не допускается.

5. Включить электродвигатель стенда и просушить тормозные колодки и барабаны автомобиля, производя кратковременное неполное торможение.

6. Определить силу сопротивления качению передних колес: Без нажатия на педаль тормоза отклонение стрелки микроамперметра от начальной отметки не должно превышать двух-трех делений (150 Н).

7. Выполнить диагностирование тормозов передних ко? лес: включить электродвигатели стенда и, плавно нажимая на тормозную педаль, зафиксировать максимальную тормозную силу на каждом колесе. Разность тормозных сил левого и правого колес не должна превышать 950 Н. Операцию повторить три раза и средние показания записать в табл. 19.1; определить время срабатывания тормозов. Для этого установить контактный датчик на тормозную педаль и произвести экстренное торможение. Операцию повторить три раза и средние показания занести в табл. 19.1.

8. Запустить двигатель. Поднять площадки пневматических подъемников и установить автомобиль на стенд задними колесами. Заглушить двигатель.

9. При диагностировании тормозов задних колес выполнить операции **6** и **8**. Время срабатывания тормозов задних колес должно быть меньше времени срабатывания тормозов пердних колес не менее чем на *Щ%.*

Теоретические сведения: Описание установки. Установка для проверки и регулировки пневмотормозов (рис. 19.1) смонтирована на раме каркасной конструкции. На нижней части рамы размещены выключатель' *J,* электродвигатель *2* и компрессор *3* с разгрузочным устройством *4,* на верхней — воздушный баллон *5* с предохранительным клапаном *6* и сливным краном 7. •Манометр *8* регистрирует давление в воздушном баллоне. Тут же установлен задний мост *9* автомобиля ЗИЛ-130 с тормозными камерами *10* и манометром *11.* Тормозной кран *13* с педалью *15* и пружиной *.14* позволяет наглядно представить работу пневматических тормозов. Манометр *12* показывает давление в трубопроводах прицепа.

2\ Регулировка колесного тормоза. При выполнении этой операции необходимо вращать ось червяка регулировочного рычага, пока колодки не будут слегка приторма-

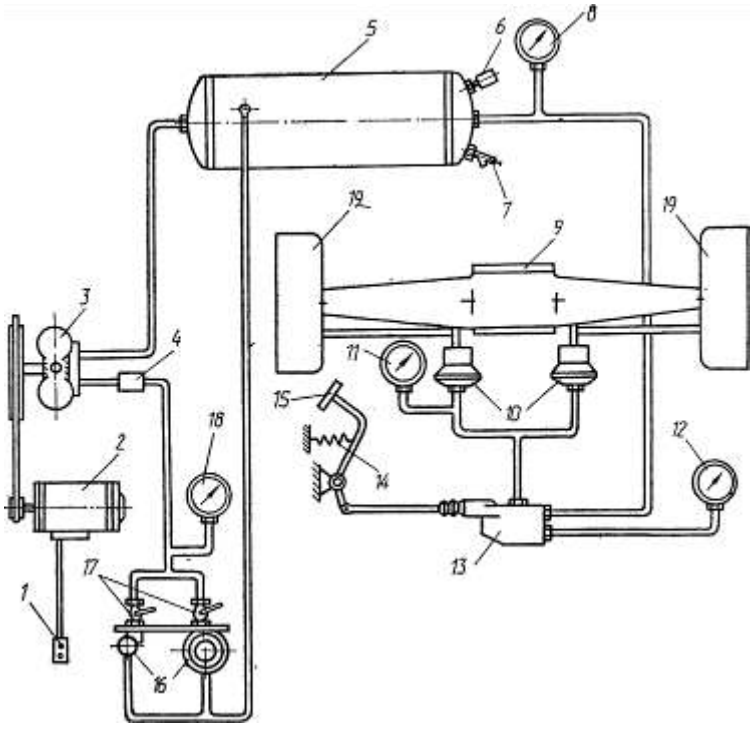


Рис. 19.1. **Схема установки для проверки и регулировки тормозов с пневматическим приводом**

живать тормозной барабан *19* (рис. 19.1), а затем повернуть ось в обратном направлении (на 2—3 щелчка), после чего барабан должен вращаться свободно.

Зазор между тормозным барабаном и колодками должен быть: на автомобилях ЗИЛ — 0,2—0,4, а на автомобилях МАЗ — 0,3—0,8 мм.

При этом разность ходов штоков тормозных камер *10* не может превышать **8** мм. Необходимость в регулировке тормозов обнаруживают по увеличению хода штоков тормозных камер, которое не должно быть более 40 мм.

3. Проверка и регулировка регулятора давления. Регулятор давления *16* проверяется по манометру *18.* Регулятор должен отключать компрессор *3* при давлении воздуха в воздушных баллонах 0,700—0,735 и включать при 0,565—0,600 МПа.

Если давление, при котором происходит отключение компрессора, выходит за пределы 0,700—0,735 МПа, то для увеличения его необходимо завернуть регулировочный колпак, а для уменьшения — отвернуть. Если давление, при котором компрессор включается, превышает 0,565— 0,600 МПа, то для увеличения его необходимо увеличить количество регулировочных прокладок под штуцером седла регулятора давления, а для уменьшения — уменьшить.

4. Проверка и регулировка предохранительного клапана. Для проверки предохранительного клапана необходимо закрыть оба крана *17,* включить электродвигатель и по воздушному манометру *8* определить давление в тормозной системе. Клапан должен срабатывать при давлении в воздушном баллоне 0,95—1,0 МПа.

Ввертывая регулировочный винт (для увеличения давления) или вывертывая его (для уменьшения давления), отрегулировать работу предохранительного клапана; завернуть контргайку регулировочного винта.

5. Проверка отмораживающего давления воздуха в магистрали прицепа и регулировка тормозного крана. Довести давление в воздушном баллоне до 0,5—0,7 МПа. По манометру *12* определить отмораживающее давление в магистрали прицепа, которое должно быть 0,48—0,53 МПа. Снять крышку тормозного крана, ослабить контргайку уравновешивающей пружины; вращая регулировочную гайку уравновешивающей пружины, отрегулировать отмораживающее давление воздуха в магистрали прицепа; завернуть контргайку трубы уравновешивающей пружины.

Регулировка тормозного крана осуществляется на автомобиле с прицепом и без него.

На автомобиле с прицепом необходимо проверить установку на тормозном кране регулировочного кольца опережения торможения прицепа, который должен находиться в положении «Р» при тяжелом груженом прицепе и в положении «П» — при порожнем.

6. Регулировка ручного тормоза. У автомобилей ЗИЛ- 130 ход рычага ручного тормоза регулируют изменением длины тяги, соединяющей рычаг привода тормоза с регулировочным рычагом. Для этого проворачивают вилку, с помощью которой тяга соединяется с рычагом. Рычаг привода ручного тормоза должен перемещаться одной рукой не более чем на 4—5 зубцов рейки, фиксирующей его положение.

Контрольные вопросы:

1. Способы регулировки колесных тормозов.
2. Способы регулировки тормозов на одновременность и равномерность срабатывания у автомобиля ЗИЛ-130.
3. Способы регулировки тормозного крана.
4. Способы регулировки стояночного тормоза у автомобиля ЗИЛ-130. Основные неисправности тормозной системы с пневматическим приводом.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Тема:Выполнение технического обслуживания рулевого управления

Цель занятия: изучение причин, которые вызывают изменение углов установки управляемых колес автомобиля в процессе эксплуатации, методов и практических приемов проверки углов установки и схождения колес.

Оборудование:Исправный автомобиль ГАЗ-3310,ветошь,ключи,домкрат,прибор КАРО

Литература: Говорущенко Н. . Диагностика технического состояния автомобилей.— М.: Транспорт, 2013.— 256 с.

Крамаренко Г. В., Барашков И. В. Техническое обслуживание автомобилей.— М.: Транспорт,2015.— 368 с.

Теоретические сведения: Для обеспечения заданного направления движения автомобиля по прямой, возможности качения _ управляемых колес без скольжения во время поворота и автоматического возвращения их в среднее положение (движения по прямой при отпускании рулевого колеса водителем), а также для обеспечения возможности поворота колес с минимальным физическим усилием, управляемые колеса и шкворни поворотных цапф устанавливаются в определенном положении по отношению к геометрической оси автомобиля.

Основными параметрами установки передних колес автомобиля являются: угол развала колеса а, т. е. угол между плоскостью колеса и прямой, перпендикулярной к плоскости дороги, измеряемый при установке колеса в положение для езды'по прямой (рис. 14,1); угол поперечного наклона шкворня р, т. е. угол между вертикалью и проекцией оси шкворня на вертикальную плоскость, перпендикулярную к продольной оси автомобиля (рис. 14.1);

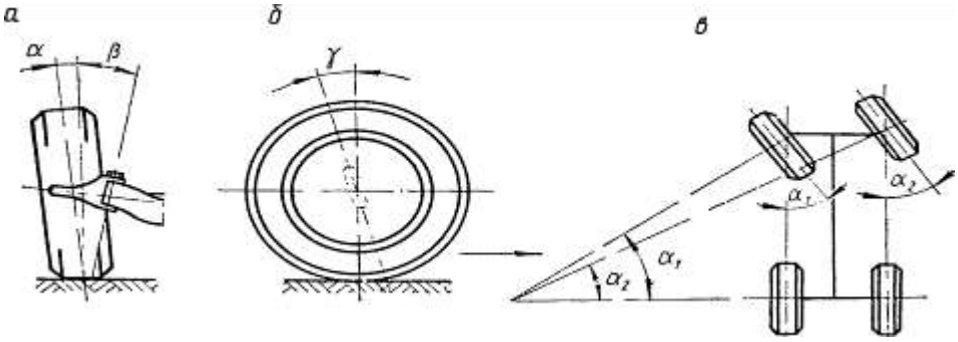


Рис. 14.1. Углы установки управляемых колес автомобиля:
а—угол развала колеса и угол поперечного наклона шкворня; б—угол продольного наклона шкворня; *в*—углы поворота колес при повороте автомобиля.

угол продольного наклона шкворня у,,т. е. угол между вертикалью и проекцией оси шкворня на вертикальную плоскость, параллельную продольной оси автомобиля (рис. 14.1); схождение колес, т. е. разность расстояний между шинами (А—***В***), замеренная в горизонтальной плоскости, проходящей через центры обоих колес, установленных симметрично по отношению к продольной оси автомобиля (рис. 14.2).

деленное соотношение углов поворота колес (a_2 — наружного и cti — внутреннего). Это соотношение определяют, при повороте' одного из колес на угол, близкий к максимальному (20 или 25°) (см. рис. 14.1, *в).*

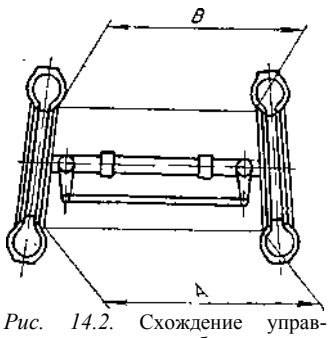


Рис. 14.2. Схождение управляемых колес автомобиля

В процессе эксплуатации автомобиля углы установки колес могут существенно изменяться. Это происходит вследствие различных причин: изнашивания шкворней и втулок поворотных цапф, втулок и пальцев рессор, подшипников колес; деформаций и потери упругости элементов рессорной цодвески; изгиба и скручивания

балки передней оси, деформаций и перекоса рамы; повреждения отверстий и шпилек крепления колес.

При отклонении углов установки управляемых колес от оптимальных ухудшается их стабилизация, затрудняется управление автомобилем, интенсифицируется изнашивание шин и увеличивается расход топлива.

Полный контроль *ц* регулировка углов установки управляемых колес производится только на легковых автомобилях, имеющих независимую подвеску передних колес и шины с низким давлением воздуха'. Для "легковых автомобилей даже при небольших (15'—20') отклонениях от нормы углов развала колес и наклона шкворня значительно ускоряется изнашивание шин и нарушается устойчивость автомобиля. У грузовых автомобилей проверяют и регулируют только схождение и предельные углы поворота колес. Углы наклона шкворня и развала колес могут измениться вследствие изгиба и скручивания балки передней оси, поэтому периодически проверяют геометрическую форму балки передней оси и при необходимости проводят ее правку. Углы установки колес автомобилей проверяют на стационарных стендах и при помощи переносных приборов.

Используют стенды с механическими мерительными головками, позволяющие определить угол развала и схождения колес, соотношение углов поворота колес; стенд с оптическими мерительными головками для проверки углов установки управляемых колес легковых автомобилей (мод_ 1119),

Из переносных приборов применяются: линейки для замера схождения колес автомобиля; жидкостный прибор ГАРО мод. 2183 для проверки углов установки колес; оптический прибор типа РКо-1 (производство ПНР), предназначенный для контроля углов установки разных типов колес автомобилей с ободами диаметром до 18 дюймов**.** Необходимо ознакомиться с устройством и принципом работы прибора РКо-1, замерить углы установки управляемых колес автомобиля ГАЗ-24 «Волга», сделать соответствующие выводы по полученным результатам.

Контрольные вопросы:

1.Назначение углов установки и схождения колес.

2.Причины изменения углов установки колес в процессе эксплуатации.

3.Методика проверки углов установки управляемых колес на приборе РКо-4**.**

4**.**Регулировка углов установки управляемых колес.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема:Выполнение технического обслуживания электрооборудования автомобиля

Цель занятия: приобретение практических навыков по диагностированию приборов электрооборудования автомобилей.

Оборудование:Стенд Элкон s-100 А,автомобиль Газ-24

Литература: Инструкция по диагностике карбюраторных двигателей при помощи стенда Элкон S-100А.— Мн.: Бел НИТИ АТ,2012.— 72 с.

Мирошников *Л. В., Болдин А. П., Пал В. И.* Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях.— М.: Транспорт, 2014.— 263 с.

Порядок проведения занятия: На рабочем месте должны находиться: стенд Элкон S-**100**А, автомобиль, а также пассатижи, отвертка, плакаты с осциллограммами, характеризующими неисправности приборов системы зажигания.

Теоретические сведения: Назначение и общее устройство стенда Элкон S-100 А. Стенд предназначен для диагностирования двигателя и приборов электрооборудования. Он питается от сети переменного тока напряжением 220 В и состоит из отдельных блоков (рис. **10.1**): блока осциллоскопа для определения технического состояния приборов системы зажигания **1**; блока измерения угла опережения зажигания и угла замкнутого состояния контактов прерывателя-распре

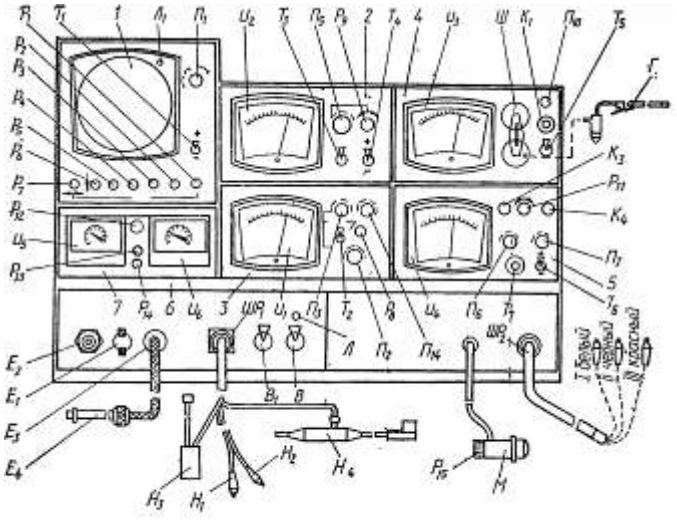


Рис. 10.1. Схема размещения блоков, соединительных кабелей и органов управления диагностического стенда Элкон *S*-100А

делителя **2**; блока измерения частоты вращения коленчатого вала и дифференцированного измерения мощности отдельных цилиндров 5; блока газоанализатора *4*\ блока проверки электрооборудования 5; блока вакуумметра для определения разрежения во впускном трубопроводе двигателя и создания вакуума в камере вакуумного регулятора опережения зажигания **6**\ блока для измерения утечки сжатого воздуха, подаваемого в цилиндры двигателя 7.Техническое состояние приборов электрооборудования и системы зажигания определяется без снятия их с автомобиля путем подсоединения приборов системы зажигания к стенду с помощью шнура кабелей *JllPi* (к блокам ***1,*** **2** и 3), а приборов электрооборудования,— с помощью шнура кабелей $ШР_2$ (к блоку 5).Назначение и порядок пользования органами управления каждого блока стенда указаны в описании технологического процесса определения технического состояния приборов электрооборудования и системы зажигания.Стенд включается с помощью главного включателя *В.*

1. Диагностирование технического состояния аккумуляторной батареи. Вынуть центральный провод прерывателя-распределителя и соединить его с корпусом. Переключатель $Я_7$ поставить в положение, соответствующее напряжению аккумуляторной батареи, переключатель *Тб* — в положение, соответствующее полярности «массы» автомобиля,

переключатель $Я_6$—в положение *«U».* Черный провод шнура $ШР_2$ соединить с «массой» автомобиля, белый — с клеммой аккумуляторной батареи, соединенной с системой электрооборудования автомобиля. Включить стартер на 5—10 с. Он должен вращаться равномерно, без рывков. При этом і стрелка прибора U_4 должна находиться в пределах желтого участка диапазона шкалы *«U>x* Без нагрузки стрелка должна находиться в пределах синего участка диапазона шкалы *«U».*

2. Диагностирование технического состояния генератора и реле-регулятора. Соединить черный провод шнура $ШР_2$ с «массой» автомобиля, белый — с клеммой «+» генератора, а провод высокого напряжения катушки зажигания — с центральной клеммой прерывателя-распределителя. Переключатель $Т_7$ поставить в верхнее положение. Запустить двигатель и постепенно 'увеличивать частоту вращения коленчатого вала до тех пор, пока стрелка прибора U_4 не остановится на определенном делении шкалы *«U».* Это напряжение соответствует поддерживаемому реле-регулятором без нагрузки.

Уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя до минимальной, переключатель $Т_7$ поставить в нижнее положение, включить все потребители электроэнергии автомобиля и увеличивать частоту вращения коленчатого вала двигателя до тех пор, пока напряжение не перестанет повышаться и будет соответствовать напряжению, поддерживаемому реле-регулятором под нагрузкой. Сравнить измеренные напряжения с технической характеристикой реле-регулятора.

Отсоединить от клеммы «+» генератора провод и подсоединить к нему красный провод шнура $ШР_2$, белый провод этого шнура присоединить к клемме «+» генератора. Переключатель $Я_6$ поставить в положение «/». Завести двигатель и довести частоту вращения коленчатого вала двигателя до номинальной, стрелка прибора $£/_4$ покажет при этом силу зарядного тока.

Отсоединить провода стенда от двигателя и присоединить отсоединенный ранее провод системы электрооборудования к клемме «+» генератора.

' 4. Диагностирование приборов системы зажигания. Подготовить стенд к работе. Присоединить провода шнура кабелей $ШР_7$ следующим образом: снять со свечи первого цилиндра штекер и надеть его на резьбовую втулку индуктивного зонда $Я_4$, а штекер зонда надеть на свечу; вынуть из центральной клеммы провод высокого напряжения и присоединить между ними "емкостный зонд $Я_3$; присоединить красный провод первичного сигнала $Я_2$ к боковой клемме прерывателя-распределителя (при транзисторной системе зажигания — к безымянной клемме катушки зажигания) ; подсоединить черный провод H_x к «массе» автомобиля. Переключатели полярности $Т_x$ и $Г_4$ поставить в положение, соответствующее полярности «массы» автомобиля. Переключатель $П_x$ установить в крайнее левое (первое) положение. Включить стенд включателем В, затем осциллоскоп включателем *В*\.

После появления тарированных импульсов на экране осциллоскопа потенциометрами фокусировки $Р_3$ и яркости $Р_4$ установить необходимую яркость свечения экрана и с помощью потенциометров горизонтального $Р_7$ и вертикального Ре смещения установить прямоугольные импульсы между линиями «О» и .«30 кВ».

Перевести переключатель $Я_3$ в положение, соответствующее числу цилиндров двигателя. Переключателем $Я_2$ установить измеряемую частоту вращения коленчатого вала двигателя (1— до 1000 мин$^{-1}$, 2 — до 2000 мин$^{-1}$).Проверить техническое состояние прерывателя-распределителя.

Перевести переключатель $П_x$ во второе положение. Запустить двигатель и установить частоту вращения коленчатого вала 1500—1800 мин$^{-1}$. С помощью потенциометра *Pi* отрегулировать изображение так, чтобы оно занимало весь кадр. При необходимости с помощью потенциометров $Р_6$ и $Р_7$ сдвинуть изобра
жение по вертикали или горизонтали.

На экране получим осциллограмму напряжений первичной цепи, наложенных друг на друга при каждом цикле размыкания контактов прерывателя-распределителя (рис. 10.2). Длина наложения (лесенки) *Д* характеризует износ прерывателя-распределителя (втулок и кулачка) и должна быть не более трех делений горизонтальной шкалы осциллоскопа.

Перевести переключатель *Pit* в третье положение. В этом случае на экране осциллоскопа

будет осциллограмма напряжений первичной цепи, развернутая по отдельным цилиндрам.

Проверить техническое состояние катушки зажигания, свечей, конденсатора, распределителя, сопротивлений фильтра радиопомех, проводов высокого напряжения, состояния контактов прерывателя.

Перевести переключатель $П_x$ в четвертое положение. На экране осциллоскопа получим осциллограмму напряжений во вторичной цепи в наложенном состоянии. Частота вращения коленчатого вала 1500—1800 мин-[1].

Наибольшую информацию о техническом состоянии приборов системы зажигания дает осциллограмма вторичного напряжения, развернутая по отдельным цилиндрам (рис. 10.3 и 10.4). Для ее получения необходимо перевести переключатель *П* в пятое положение (15 кВ). Характерные участки этой осциллограммы следующие: *АВ, СД, ДЕ, ЕН, EF*.

Линия *АВ* характеризует напряжение зажигания искры, его значение определяется по вертикальной шкале осциллоскопа (15 или 30 кВ). После зажигания искры напряжение снижается, участок *СД* осциллограммы характеризует горение искры. В момент прекращения горения искры напряжение несколько возрастает. Колебательные процессы после прекращения горения искры на участке *ДЕ* возникают за счет остаточной энергии в катушке зажигания и

*Рис. 10.4.^* Осциллограмма вторичного напряжения для одного цилиндра

и, кВ

Рис. 10.3. **Осциллограмма вторичного -напряжения, развернутого по отдельным цилиндрам**

конденсаторе. В точке *Е* происходит замыкание контактов прерывателя и наблюдается пик обратного напряжения (линия *ЕН*}, которое затухает с высокой частотой и прилегает к горизонтальной линии нулевого напряжения. В точке *F* контакты вновь размыкаются, и весь процесс повторяется в следующем по порядку работы цилиндре. Линия *EF* соответствует замкнутому состоянию контактов.

Напряжение зажигания должно составлять 3,5—5 кВ, разница между пиковыми значениями напряжения по отдельным цилиндрам не должна превышать 1,5 кВ. Если пиковые напряжения всех цилиндров находятся в допустимых пределах, но их высота превышает нормальную, причинами могут быть обгорание электродов всех свечей зажигания, обрыв в центральном проводе высокого напряжения, обгорание ротора и сегментов крышки распределителя, малый угол опережения зажигания, бедная рабочая смесь.

Если же разница между пиковыми значениями напряжения по отдельным цилиндрам значительная (более 1,5 кВ), возможны следующие неисправности: неодинаковые зазоры между электродами свечей, перекос крышки распределителя, в цилиндры поступает смесь неодинакового состава.

Линии *СД* должны присоединяться к линиям зажигания на высоте 1,0—1,5 кВ. При наличии во вторичной цепи системы зажигания сопротивлений фильтра радиопомех линии искры присоединяются к линии зажигания примерно на 1 кВ выше и имеют небольшой наклон вниз. При увеличении сопротивления между катушкой зажигания и свечой линии искры присоединяются к линии зажигания выше (3—4 кВ). Причины—окисление контактов проводов высокого напряжения или сгорание сопротивления фильтра радиопомех.

Если линии искры для всех цилиндров располагаются почти горизонтально и имеют большую ширину, причинами неисправностей могут быть плохой контакт между ток разносной пластиной ротора и угольным контактом центральной клеммы прерывателя-распределителя или

загрязнение свечей. Если при замыкании на «массу» одной из свечей вид линии искры этого цилиндра изменяется, причину неисправности следует искать в свечах.

Техническое состояние контактов прерывателя определяют измерением напряжения в моменты размыкания и замыкания контактов. При нормальном состоянии контактов после их размыкания напряжение резко возрастает (соответствующая линия на осциллоскопе не имеет изломов и колебаний).

При подгорании (загрязнении) контактов на линии зажигания *АВ* наблюдаются изломы и колебания, при замыкании контактов максимальная амплитуда колебаний не соответствует моменту замыкания, а смещается вправо.

Исправность работы катушки и конденсатора проверяют по наличию колебаний на участке *ДЕ* и на участке после замыкания контактов прерывателя. При неисправной катушке колебания на этих участках отсутствуют, при неисправном конденсаторе они имеют место только на втором участке:

Максимальное напряжение, создаваемое катушкой зажигания, определяется по максимальному значению пикового напряжения в момент, когда между снятым с одной из свечей проводом высокого напряжения и «массой» не проскакивает искра. Переключатель *П* при этом ставят в положение 30 кВ. Максимальное значение пикового напряжения должно быть не менее 20 кВ.

По этой осциллограмме определяют изоляцию приборов системы зажигания. Снимая поочередно провода высокого напряжения со свечей, как указано выше, наблюдают за пиковым напряжением на линии зажигания ниже нулевой линии. При исправной изоляции амплитуда кривой под нулевой линией должна составлять не менее половины амплитуды максимума над нулевой линией. Для удобства отсчетов линию нулевого напряжения с помощью потенциометра *Ре* нужно сместить вверх.

Проверить угол замкнутого состояния контактов прерывателя.

Поставить переключатель Я5 в положение ср, переключатель $Т_4$— в положение, соответствующее полярности «массы» автомобиля. Потенциометром $Р_9$ поставить стрелку измерительного прибора U_2 на крайнее правое деление шкалы. Установить частоту вращения коленчатого вала 1200 мин$^{-1}$, перевести переключатель $Я_5$ в положение <р°, по горизонтальной шкале осциллоскопа определить угол замкнутого состояния контактов (в %) и с помощью тарированного графика перевести в градусы (для четырех- и шестицилиндровых двигателей угол замкнутого состояния контактов определяется в градусах непосредственно по шкалам 0—90 и 0—60 прибора $Я_2$).

Сравнить полученный результат с технической характеристикой и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя (0,35—0,45 мм). Выключить осциллоскоп переключателем

Проверить установку опережения зажигания, работу центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.

Отключить вакуумный регулятор опережения зажигания, для чего отсоединить трубопровод, соединяющий его с карбюратором. Переключатель Я5 поставить в положение, соответствующее числу тактов проверяемого двигателя, включатель —в положение А Запустить двигатель и установить частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу. Поворотом потенциометра $Яi_5$ (на стробоскопе *М)* привести стробоскоп в рабочее состояние (до начала вспышек лампы), направить свет лампы на установочные метки опережения зажигания. Проворачивая дальше потенциометр Я is, совместить установочные метки опережения зажигания. По шкале измерительного прибора *1)*$_2$ определить угол опережения зажигания. При необходимости произвести регулировку.

Для проверки работы вакуумного регулятора опережения зажигания соединить его с трубкой вакуумного насоса стенда. Вращая упорный винт дроссельной заслонки карбюратора, увеличивать частоту вращения коленчатого вала до тех пор, пока угол опережения зажигания не перестанет возрастать. Потенциометром Я15 совместить установочные метки опережения зажигания. По шкале прибора U_2 определить максимальный угол опережения зажигания, создаваемый центробежным регулятором, а по шкале прибора *U*—соответствующую ему

частоту вращения коленчатого вала.

Вакуумным насосом стенда увеличивать разрежение в камере вакуумного регулятора до начала смещения совмещенных установочных меток опережения зажигания. По шкале прибора U_6 определить разрежение, соответствующее началу срабатывания вакуумного регулятора. Ступенчато, в соответствии с технической характеристикой прерывателя-распределителя, увеличивать разрежение и определять соответствующий ему угол опережения зажигания, который равен замеренному углу опережения зажигания за вычетом максимального угла опережения зажигания, создаваемого центробежным регулятором.

Отсоединить вакуумный регулятор от стенда и уменьшать частоту вращения коленчатого вала до прекращения уменьшения угла опережения зажигания. Эта частота соответствует началу срабатывания центробежного регулятора опережения зажигания.

Сравнить полученные данные с технической характеристикой прерывателя-распределителя.

Причины неправильной работы центробежного регулятора: изношенность его деталей, заедание грузов, поломка пружин, неправильная регулировка натяжения пружин грузов.

Устранить причины неисправностей и отрегулировать работу центробежного регулятора изменением натяжения пружин грузов подгибанием опорных кронштейнов их крепления.

Причины неисправной работы вакуумного регулятора: разрыв диафрагмы вакуумного регулятора (заменить в сборе), заедание подвижной пластины прерывателя (устранить причину), неправильная регулировка натяжения пружины (отрегулировать, изменяя количество прокладок между пружиной и корпусом штуцера вакуумной трубки).

Выключить стенд и отсоединить его от двигателя. Собрать систему зажигания.

Контрольные вопросы:

1.Назначение отдельных приборов системы зажигания.

2.По каким параметрам производится диагностирование технического состояния приборов системы зажигания?

3.Как производится диагностирование технического состояния аккумуляторной батареи, стартера, реле-регулятора?

4.Причины неисправностей-приборов электрооборудования.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

Тема:Выполнение диагностирования автомобилей на стендах

Цель занятия: Изучение технического обслуживания , правила эксплуатации стендов для диагностирования автомобилей и тяговых качеств автомобиля, правила техники безопасности.

Оборудование:Исправный автомобиль ГАЗ-3310,ветошь,ключи,домкрат,стенд КИ-120

Литература: Рекомендации по организации технического диагностирования грузовых автомобилей на СТОА районных объединений «Сельхозтехника»,— М.: ГОСНИТИ,2015.— 74 с.

Спичкин Г. В., Третьяков А. М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей.— М.: Высш. шк., 2013, ч. 1 — 318 с

1. ***Порядок проведения занятия:*** До начала работы необходимо изучить принцип работы, устройство и правила эксплуатации стенда КИ-4998.

На стенде определяются следующие параметры: тормозная сила, одновременность срабатывания тормозов колес одной оси, время срабатывания тормозного привода, усилие на тормозной педали.

Стенд состоит из двух одинаковых по конструкции блоков барабанов — правого *Ц* и левого *5,* которые устанавливаются по обе стороны осмотровой канавы *9* на специально оборудованном фундаменте (рис. 1.1). Пульт управления *10* стендом устанавливается таким образом, чтобы при заезде на стенд водитель мог видеть показания приборов.

Малогабаритная гофрированная мембрана *1* (рис. 1.4) под действием избыточного давления деформируется. **В** результате этого шток *2* через рычаг 3 поворачивает щетко-держатель *4* и перемещает скользящий контакт *5* по потенциометру. Каждому значению давления соответствуют определенное положение скользящих контактов относительно потенциометра и выходное сопротивление. Электрический сигнал от датчиков регистрируется микроамперметром *10* или *16* (см. рис. 1.3).

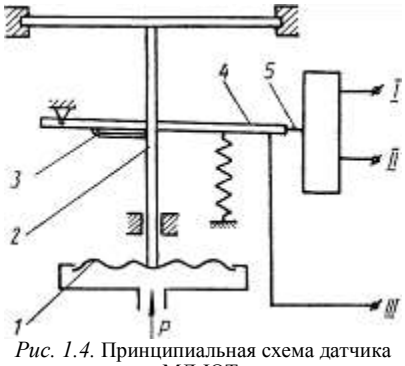


Рис. 1.4. Принципиальная схема датчика МД-ЮТ:
/—мембрана; 2—шток; *3*—рычаг; *4*— щетко-держатель; 5—контакт; *I, II, ///*—точки подсоединения

Тарировочное устройство на каждом блоке беговых барабанов состоит из подвески и набора грузов массой 2, 1 и 10 кг.

Плечо тарировочного рычага подобрано таким образом, чтобы соблюдалось соотношение: $P_т/ (/rag) =$ = 50, где $P_т$ — тормозная сила, приложенная к барабану, Н; *m* — масса тарировочного груза, кг; *g* — ускорение свободного падения, м/с^2.

Пульт управления стендом (см. рис. 1.3) выполнен каркасным. На панели пульта *20* расположены измерительная аппаратура, аппаратура следящей системы, сигнальная аппаратура управления электрической системы, а в стойке *25* — силовая система стенда. На панели пульта, кроме микроамперметров *10* и *16,* имеется микроамперметр *13* для измерения усилия на тормозной педали и два электросекундомера *9* и *17* для определения одновременности торможения и времени срабатывания тормозного привода.

В центре панели находятся переключатель пределов измерений тормозных сил *7,* при достижении которых происходит отключение секундомеров, тумблер *8* переключения диапазонов измерения тормозных сил, а также сигнальная лампа *18*, загорающаяся при установке пневмоподъемников в верхнее положение, и сигнальная лампа *5,* показывающая готовность системы приборов к определению одновременности торможения колес и времени срабатывания тормозного привода.

В верхней части панели пульта расположены сигнальные лампы *12, 14* «Напряжение

подано», сигнальные лампы*11* и *15* блокировки правого и левого колес автомобиля, внизу — сигнальные лампы *'6* и *19* готовности правой и левой сторон стенда к пуску. Панель имеет необходимые таблички с надписями.

В нижней части панели размещены кнопки пуска электродвигателей стенда *2* и *24,* общая для обеих сторон стенда кнопка *1* «Стоп», тумблер готовности стенда к пуску *21;* тумблер включения пневмоподъемника *22,* кнопка включения *4* и кнопка выключения секундомеров *3.*

В правой части пульта снизу установлены три колодки штепсельных разъемов, к которым подключаются спидометр, контактный датчик и пульт дистанционного управления. Здесь же находится переключатель, обеспечивающий коммутацию цепей управления на основной и дистанционный пульты управления.

Контактный датчик (рис. 1.5) предназначен для включения электросекундомеров при измерении одновременности торможения колес и времени срабатывания тормозного привода.

С помощью скобы *11* и винта датчик крепится на тормозную педаль. Крышка *9* с одной стороны крепится на оси *10,* а с другой — подпружинена. Под крышкой контактного датчика установлен микропереключатель *8.* При нажатии на тормозную педаль через контактный датчик включаются электросекундомеры. Провод *2* со штепсельным разъемом *1* служит для подключения контактного датчика к пульту управления.

При возрастании тормозной силы на колесах движки потенциометрических датчиков давления, перемещаясь, уменьшают напряжение. Когда напряжение достигнет определенного значения, электросекундомеры отключаются.

Спидометр (рис. 1.6) предназначен для измерения усилия на тормозной педали и состоит из гидравлического цилиндра *3* и датчика давления *12,* включенного в электрическую цепь микроамперметра *13* (см. рис. 1.3) на пульте управления. Он устанавливается на тормозной педали автомобиля с гидравлическим приводом тормозов и подключается к пульту с помощью штепсельного разъема.

Гидравлический цилиндр состоит из поршня *5,* корпуса *10,* внутренней *8* и наружной 7 манжет. Герметичность цилиндра обеспечивается кольцом *2.* На поршень *5* крепится пята *4* с защитным кожухом, а в нижней части корпуса имеется скоба *9* для крепления спидометра на педали тормоза.

При нажатии на пяту *4* в полости цилиндра образуется избыточное давление, которое воздействует на чувствительный элемент датчика давления *12.* Электрический сигнал с датчика, пропорциональный тормозному усилию, через блок системы измерений поступает на микроамперметр.

2. Принцип работы, устройство и правила эксплуатации -стенда КИ-4856.

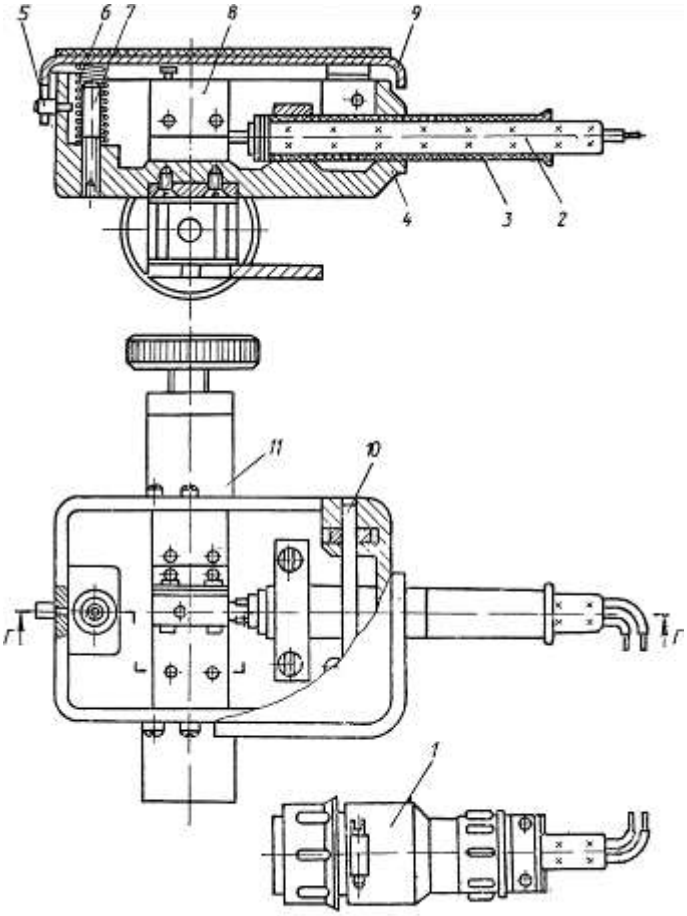


Рис. 1.5. Контактный датчик:
1—штепсельный разъем; *2*—провод; *3*—наконечник; *4*—корпус; *5*—штифт; *6*—пружина; *7*—штырь; *8*—микропереключатель; *9*—крышка; *10*—ось; *11*—скоба в сборе

Стенд КИ-4856 (рис. 1.7) монтируется на осмотровой канаве и состоит из сварной рамы с беговыми барабанами i, тормозного электродвигателя пульта управления *3,* топливного бака *4,* устройства для измерения расхода топлива *5,* реостата *6,* вентилятора с трубопроводами *7,* светового табло *8* и упоров *9.*

На сварной раме *1* (рис. 1.8) монтируются четыре беговых барабана 2, которые передают крутящий момент от ведущих колес автомобиля электрическому двигателю-тормозу, если работает автомобильный двигатель, и наоборот, если двигатель-тормоз работает в режиме электродвигателя, *3* — упругая муфта.

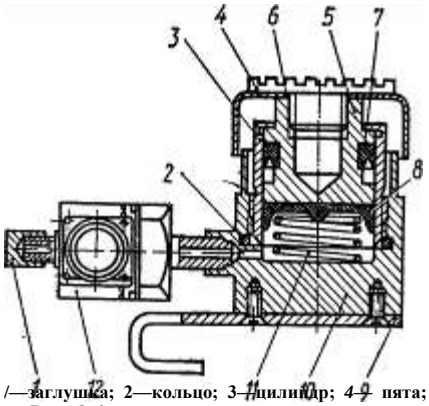


Рис. 1.6. Педаметр гидроэлектрический:
/—заглушка; 2—кольцо; 3—цилиндр; 4—9—пята; 5—поршень; 5—кожух; 7—манжета наружная; 3—манжета внутренняя; 9—скоба; /3—корпус; //—пружина; /2—датчик давления

На стенде определяется сила тяги на ведущих колесах автомобиля при работе двигателя в режиме полного открытия дросселя в диапазоне скоростей движения ч от 40 до 80 км/ч, а также максимальная скорость движения автомобиля* полнота открытия дросселя, мощность, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии. Можно определить также мощность, затрачиваемую на прокручивание двигателя в режиме компрессирования, усилие, необходимое для прокручивания ведущих колес, заторможенных ручным тормозом, биение колес и карданного вала, расход топлива на различных режимах работы двигателя автомобиля.

Мощность автомобильного двигателя определяется с помощью маятникового динамометра, который связан с кор-

пусом двигателя-тормоза. Статор двигателя-тормоза установлен на двух подшипниках и проворачивается на определенный угол в зависимости от значения реактивного момента.

Автомобиль устанавливается на барабаны стенда ведущими колесами при поднятых подъемных площадках и опущенных упорах. Подъемные площадки и упоры приводятся в действие с пульта управления нажатием на кнопку «Тормоз». Одновременно приводятся в действие колодочные тормоза 7 (см. рис. 1.8), установленные на подъемных площадках *6*, и тормозящие беговые барабаны. Отбойные ролики *5* удерживают колеса автомобиля от смещения в поперечном направлении.

После въезда автомобиля на стенд нажатием на кнопку «Упоры» опускаются подъемные площадки *6*, поднимаются

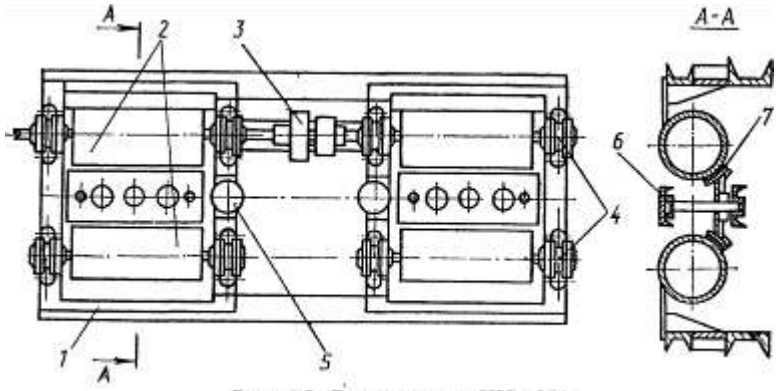


Рис. 1.8. Рама стенда КИ-4856

упоры и растормаживаются барабаны *2*. Беговые барабану установлены на подшипниках *4*, ведущие соединены между собой и с валом электрического двигателя-тормоза упругой муфтой.

Маятниковый динамометр связан G корпусом электродвигателя, при повороте которого кронштейн 7 (рис. 1.9) перемещается, поворачивая эксцентриковый вал *5*. На конце эксцентрикового вала закреплен рычаг с грузом *3*, отклонение которого при повороте вала пропорционально

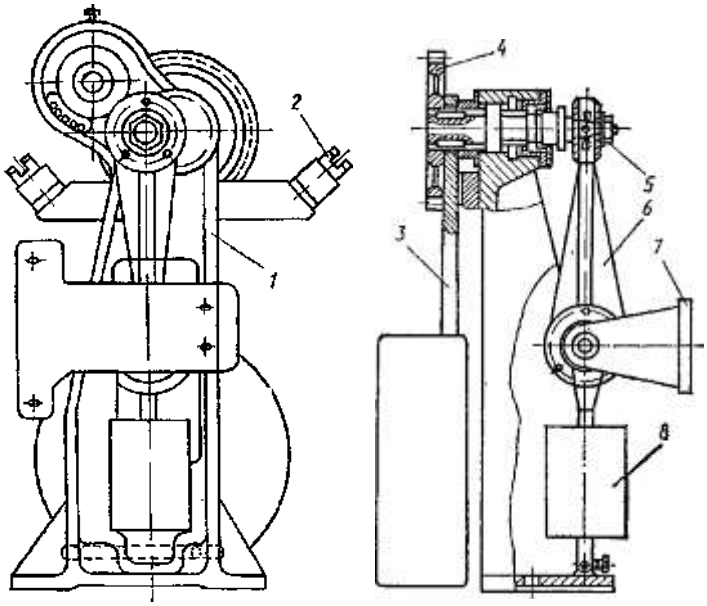


Рис.1.9. Маятниковый динамометр стенда КИ-4856

крутящему моменту или тормозной силе. Для гашения колебаний маятника служит демпфер *8*, состоящий из цилиндра с поршнем, в котором имеются отверстия для перепуска жидкости из одной полости цилиндра в другую при перемещении поршня. Цилиндр соединен со стойкой *1* весового механизма, а поршень через шток и шарнир — с корпусом электродвигателя и тягой *6* динамометра, *2* — регулировочный упор.

Эксцентриковый вал маятникового динамометра через шестеренчатую передачу соединен с электросельсином датчиком БД-404А. Электросельсин приемник БС-404А установлен на пульте, сельсин-датчик и сельсин-приемник представляют собой малогабаритные

индукционные электрические машины, имеющие две неподвижные обмотки: трехфазную обмотку синхронизации и однофазную обмотку возбуждения, питаемую от сети переменного тока напряжением 110 В.

Аппаратура управления стендом и электрическая аппаратура контрольных приборов размещены на пульте управления (рис. 1.10). К нему гибким кабелем присоединяется кнопочное устройство дистанционного управления с переключателем *19.*

На панели стационарного пульта размещены циферблат весового механизма б и тахометра *4,* кнопки управления пневматической системой *13* и механизмами стенда *14—18,* сигнальные лампы *9—12,* тумблеры светового табло *8.*

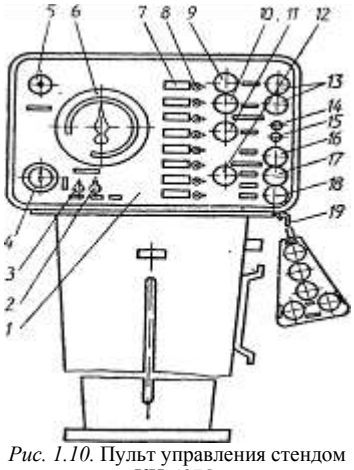


Рис. 1.10. Пульт управления стендом КИ-4856:
/—головка пульта; *2,* 3—тумблеры системы вентиляции и освещения осмотровой кабины

В электрической схеме пульта управления стендом предусмотрены блокировочные устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию стенда. Электрическая система защищена от коротких замыканий и перегрузок.

При включении рубильника должны загораться сигнальные лампы: *5* «Напряжение подано», *9* «Тормоз» и *11,* сигнализирующая о том, что электроды реостата подняты. При нажатии но кнопку *13* гаснет лампа *11,* а электроды реостата начинают погружаться в раствор. Включение электродвигателя осуществляется кнопкой *16,* при этом сигнальная лампа *12* гаснет. При помощи кнопки *14* электроды реостата выводятся из раствора. Кнопки-*17* и *18* используют для обеспечения остановки и обратного вращения электродвигателя. Жидкостный реостат служит для изменения нагрузки на электрическом двигателе. Принцип его работы основан на том, что к каждому электроду реостата подключена фаза обмотки ротора электродвигателя и через раствор происходит их замыкание. В зависимости от глубиныпогружения электродов в раствор изменяется сопротивление реостата, а следовательно, и частота вращения ротора двигателя (его тормозная мощность).

Реостат состоит из бака, имеющего двойные стенки, между которыми циркулирует вода для охлаждения раствора. Подвод холодной воды осуществляется через регулятор температуры, а отвод — через патрубок. В верхней части бака установлен вал, на котором с помощью текстолитовых изоляторов крепятся электроды. Вал вращается в опорах при помощи электрического привода с шарнирным рычагом. Погружением и подъемом электродов управляют с пульта. Кроме электрического привода, имеется ручной привод с червячной передачей. В баке установлен центробежный насос для перемешивания раствора. В бак заливают 2-процентный раствор кальцинированной соды.

Тарировку стенда выполняют с помощью тарированного рычага и набора грузов. С помощью плеча тарированного рычага длиной 716,8 мм на динамометре создается нагрузка в правую сторону до 1, а в левую — до 0,5 кН. Сняв стекло циферблата и стрелку, на шкале закрепляют лист чистой бумаги. А затем, установив на место стрелку, приступают к тарировке стенда.

На чашки рычага, укрепленного справа относительно оси симметрии электродвигателя, один за другим устанавливают грузы, последовательно увеличивая общую массу тарировочного груза на 5 кг, пока она не станет равной 50 кг, и отмечают на листе бумаги точку, на которую отклонилась стрелка. Эти операции повторяют, подвешивая грузы с другой стороны, доводя их общую массу до 100 кг.

После тарировки проводят разметку шкалы прибора. Для практических целей необходимо иметь, кроме основной шкалы прибора (1000 мин-^{1}), шкалы, которые соответствуют мощности электродвигателя при 900 и 700 мин$^{-1}$.

Теоретические сведения: Диагностирование позволяет определить техническое состояние автомобиля в целом или отдельных его агрегатов и одновременно определить некоторые его параметры.

Проверка автомобилей на одной из дорог, проведенная сотрудниками Харьковского автомобильно-дорожного института с применением передвижных диагностических стендов, показала, что из-за низкого технического состояния узлов и механизмов на линии оказалось 77% автомобилей с неисправными тормозами; 51,4%—с дефектами рулевого управления; 88%—с неисправностями ходовой части. Это указывает на то, что качество контроля при техническом обслуживании автомобилей не всегда отвечает современным требованиям.

Отечественная промышленность выпускает силовые динамометрические стенды с элейтротормозной или гидравлической установкой, силовые тормозные стенды, инерционные комбинированные стенды для проверки тягово-экономических качеств автомобиля и диагностирования тормозных систем, стенды для динамической проверки переднего моста автомобиля, передвижное оборудование для диагностирования систем зажигания и механизмов двигателей и многие другие диагностические приборы и устройства. Кроме того, имеются промышленные образцы автоматизированных станций диагностирования автомобилей на основе комплекса комбинированных инерционных стендов и систем датчиков, позволяющих получать информацию по 60—80 параметрам. Созданы также линий автоматизированного экспресс-диагностирования механизмов, обеспечивающие безопасность движения автомобилей.

Контрольные вопросы: 1.Основные рабочие органы стенда КИ-4998.

2.Какие диагностические параметры тормозной системы автомобиля определяются на стенде КИ-4998?

3.Назначение следящей системы и нагрузочного устройства стенда КИ-4998.

4.Устройство и назначение основных рабочих органов стенда КИ-4856. Какие диагностические параметры автомобиля определяют на стенде КИ-4856?

5.Как проводится тарировка стендов КИ-4998 и КИ-4856?

Приложение А. Образец заполнения лабораторного отчета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Определение неисправностей двигателей.

Цель занятия:приобрести практический опыт в определении неисправностей двигателей при помощи диагностических приборов.

Оборудование: рабочий автомобиль ГАЗ-3309, компрессометр модель 08111, свечной ключ, ветошь.

Ход работы.

1. Конструкция компрессометра

1. Корпус
2. Манометр
3. Штуцер
4. Трубка
5. Резиновый наконечник
6. Золотник
7. Выпускной клапан
8. Переходник
9. Контргайки.

2. Методика проверки компрессии

Операция перехода

Технические рекомендации

Прогреть двигатель

Температура 80-90^{0}С

Вывернуть свечи зажигания и полностью открыть дроссельную и воздушную заслонки

Не должно быть пробоя искры на корпус двигателя

Снятие показаний приборов поочередно с цилиндров двигателя, проворачивая коленчатый вал стартером 5-6 оборотов.

Компрессия в пределах 0,8-1,4 МПа

Сравнение показаний прибора с нормативными значениями

Разница в показаниях по цилиндрам не должна превышать 0,1 МПа

3. Измерение компрессии в двигателе ГАЗ-3109

Показание компрессометра

Номер цилиндра

1

2

3

4

1,0

1,1

1,3

1,2

Вывод: По показаниям компрессометра делаем вывод, что в данном двигателе имеется неисправность ГРМ, так как показания по цилиндрам расходятся более чем на 0,1 МПа

Выполнил студент:_____

Приложение Б. Техника безопасности при проведении практических работ в лаборатории «Техническое обслуживание и ремонт машин».

1. **Общие требования безопасности**

1. К проведению занятий допускаются студенты, прошедшие вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте.
2. Условия труда на рабочих местах должны отвечать установленным санитарным нормам.

3. Стенды, оборудование, инструменты должны соответствовать требованиям безопасности.

4. Для обеспечения возможной эвакуации людей и имущества держать свободными проходы. Должны быть открыты основные и запасные выходы помещений.

5. Содержать в чистоте рабочее место, а также соблюдать чистоту в учебных и производственных помещениях.

6. На практические задания студенты должны являться в удобной рабочей одежде.

2. **Требования охраны труда перед началом работы,**

1. Поверить состояние оборудования, инструментов, их исправность и соответствие требованиям безопасности.

2. В лаборатории должны иметься моющие средства, ветошь, полотенца.

3. Дополнительно изучить особые меры безопасности на каждом рабочем месте, исходя из сложности оборудования и специфики работ.

3. **Требования безопасности во время работы.**

1. Внимательно изучить применяемое оборудование, его действие, настройку и управление.

2. Запуск двигателей, стендов производить только с разрешения и под наблюдением преподавателя, лаборанта.

3. Запрещается устранять неисправности, производить регулировки механизмов, а также другие операции на работающем оборудовании.

4. Обратить особое внимание на герметичность соединения шлангов со штуцерами. Немедленно остановить стенды при обнаружении запотевания шланга в месте соединения со штуцером: он может разорваться при увеличении давления в магистрали.

5. Остерегайтесь травм от лопастей вентилятора при прослушивании стуков в сопряжениях КШМ и других механизмах двигателя.

6. При проверке форсунок на давление впрыскивания прочно закрепите её на приборе. Нельзя подставлять руки под струю распыляемого топлива.

7. Не отвёртывайте при работающем дизеле накидную гайку штуцера топливного насоса во избежание попадания струи топлива в лицо, глаза и на руки.

8. Остерегайтесь ожога рук от коллектора и выхлопной трубы при установке индикатора расхода картерных газов.

9. При очистке системы воздухоочистителя работать в рукавицах и защитных очках.

10. Во время продувки сжатым - воздухом различных деталей надевать защитные очки.

11. Не допускать разлива топлива напол при прокачивания системы питания.

12. При замене масел, очистке узлов и деталей системы питания не загрязняйте окружающую среду. Собирайте отработанные масла, шлам в специальные ёмкости.

13. При сливе горячей воды из системы охлаждения двигателя остерегайтесь ожогов лица, рук. Открывайте крышку горловины радиатора в рукавицах, не наклоняясь над горловиной и находясь с наветренной стороны.

14. При проверке дизеля трактора на тормозном стенде все вращающиеся части должны быть ограждены.

15. Пи работе на дефектоскопической магнитной установке и установке для вибродуговой наплавки деталей соблюдать меры электробезопасности.

16. Стенды и станки с электроприводом должны быть заземлены, их вращающиеся части, передачи должны быть ограждены защитными кожухами.

17. При разборке колёс тракторов и автомобилей применять необходимые приспособления и инструменты, соблюдать установленную технологию работы.

18. При разбортовке стопорных колец накачивании шин использовать страховочные цепочки или ограждения.

19. Работать электроинструментом разрешается только лицам, обученным методам безопасной работы с ним, хорошо знающим меры электробезопасности.

20. При работе на станках, где возможно отлетание частиц и искр необходимо пользоваться защитными очками, использовать экраны.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4.1. В случае поломки оборудования, появления напряжения на корпусах установок, следует немедленно о При возникновении пожара следует немедленно сообщить об этом руководителям занятий, в пожарную часть и приступить к тушению пожара первичными средствами.

4.3. При несчастных случаях сообщить преподавателю, мастеру. Оказать пострадавшим доврачебную медицинскую помощь.

5. Требования безопасности при окончании работ.

1. При завершении занятия выключить станки, стенды, отключить подачу напряжения к ним.
2. Очистить и прибрать на место приспособления, приборы, инструменты.
3. Сдать преподавателю документацию представить отчёт о выполненной работе.
4. Навести порядок на рабочем месте.

6. Меры пожарной безопасности.

1. В местах проведения технического обслуживания нельзя пользоваться открытым огнём, хранить легковоспламеняющиеся материалы.
2. Необходимо знать расположение противопожарного оборудования и уметь им пользоваться.
3. Не допускайте пролива топливо-смазочных материалов: при обнаружении течи немедленно устранить её, а пролитые нефтепродукты соберите.

ПРИЛОЖЕНИЕ2

Таблица П.1

Окраска индикатора в разных средах

Среда	Окраска индикатора	
	Метилоранж	Фенолфталеин
Щелочная	Желтая	Малиновая
Нейтральная	Оранжевая	Бесцветная
Кислая	Красная	–

Таблица П.2

Средние температурные поправки для нефтепродуктов

Плотность	Температурная поправка на 1 °С	Плотность	Температурная поправка на 1 °С
0,7000…0,7099	0,000897	0,8500…0,8599	0,000699
0,7100…0,7199	0,000884	0,8600…0,8699	0,000686
0,7200…0,7299	0,000870	0,8700…0,8799	0,000673
0,7300…0,7399	0,000857	0,8800…0,8899	0,000660
0,7400…0,7499	0,000844	0,8900…0,8999	0,000647
0,7500…0,7599	0,000831	0,9000…0,9099	0,000633
0,7600…0,7699	0,000818	0,9100…0,9199	0,000620
0,7700…0,7799	0,000805	0,9200…0,9299	0,000607
0,7800…0,7899	0,000792	0,9300…0,9399	0,000594
0,7900…0,7999	0,000778	0,9400…0,9499	0,000581
0,8000…0,8099	0,000765	0,9500…0,9599	0,000567
0,8100…0,8199	0,000752	0,9600…0,9699	0,000554
0,8200…0,8299	0,000738	0,9700…0,9799	0,000541
0,8300…0,8399	0,000725	0,9800…0,9899	0,000528
0,8400…0,8499	0,000712	0,9900…0,9999	0,000515

Таблица П.3

Значение кинематической вязкости масел при 100 °С, мм^2/с

При 100 °С	При 40 °С с ИВ = 0, ν	При 40 °С с ИВ = 100, ν_2	При 100 °С	При 40 °С с ИВ = 0, ν	При 40 °С с ИВ = 100, ν_2
6,0	57,97	38,19	11,1	176,6	96,45
6,1	59,74	39,17	11,2	179,4	97,71
6,2	61,52	40,15	11,3	182,1	98,97
6,3	63,32	41,13	11,4	184,9	100,2
6,4	65,18	42,14	11,5	187,6	101,5
6,5	67,12	43,18	11,6	190,4	102,8
6,6	69,16	44,24	11,7	193,3	104,1
6,7	71,29	45,33	11,8	196,2	105,4
6,8	73,48	46,44	11,9	199,0	106,7
6,9	75,72	47,51	12,0	201,9	108,0
7,0	78,00	48,57	12,1	204,8	109,4
7,1	80,25	49,61	12,2	207,8	110,7
7,2	82,39	50,69	12,3	210,7	112,0
7,3	84,53	51,78	12,4	213,6	113,3
7,4	86,66	52,88	12,5	216,6	114,7
7,5	88,85	53,98	12,6	219,6	116,0
7,6	91,04	55,09	12,7	222,6	117,4
7,7	93,20	56,20	12,8	225,7	118,7
7,8	95,43	57,31	12,9	228,8	120,1
7,9	97,72	58,45	13,0	231,9	121,5
8,0	100,0	59,60	13,1	235,0	122,9
8,1	102,3	60,74	13,2	238,1	124,2
8,2	104,6	61,89	13,3	241,2	125,6
8,3	106,9	63,05	13,4	244,3	127,0
8,4	109,2	64,18	13,5	247,4	128,4
8,5	111,5	65,32	13,6	250,6	129,8
8,6	113,9	66,48	13,7	253,8	131,2
8,7	116,2	67,64	13,8	257,0	132,6
8,8	118,5	68,79	13,9	260,1	134,0
8,9	120,9	69,94	14,0	263,3	135,4
9,0	123,3	71,10	14,1	266,6	136,8
9,1	125,7	72,27	14,2	269,8	138,2
9,2	128,0	73,42	14,3	273,0	139,6
9,3	130,4	74,57	14,4	276,3	141,0
9,4	132,8	75,73	14,5	279,6	142,4

Окончание табл. П.3

При 100 °С	При 40 °С с ИВ = 0, ν	При 40 °С с ИВ = 100, ν_2	При 100 °С	При 40 °С с ИВ = 0, ν	При 40 °С с ИВ = 100, ν_2
9,5	135,3	76,91	14,6	283,0	143,9
9,6	137,7	78,08	14,7	286,4	145,3
9,7	140,1	79,27	14,8	289,7	146,8
9,8	142,7	80,46	14,9	293,0	148,2
9,9	145,2	81,67	15,0	296,5	149,7
10,0	147,7	82,87	15,1	300,0	151,2
10,1	150,3	84,08	15,2	303,4	152,6
10,2	152,9	85,30	15,3	306,9	154,1
10,3	155,4	86,51	15,4	310,3	155,6
10,4	158,0	87,72	15,5	313,9	157,0
10,5	160,6	88,95	15,6	317,5	158,6
10,6	163,2	90,19	15,7	321,1	160,1
10,7	165,8	91,40	15,8	324,6	161,6
10,8	168,5	92,65	15,9	328,3	163,1
10,9	171,2	93,92	16,0	331,9	164,6
11,0	173,9	95,19			

Таблица П.4

Температура каплепадения пластичных смазок

Смазка	Температура каплепадения, °С	Температурный диапазон применения, °С
Солидол С	85…105	от –20 до 65
Пресс-солидол С	85…95	от –30 до 50
Графитная смазка	77…90	от –20 до 65
Литол-24	185…205	от –40 до 130
ФИОЛ-1	185…200	от –40 до 120
УНИОЛ-1	230…260	от –30 до 150
ЦИАТИМ-221	200…220	от –60 до 150
ЦИАТИМ-201	175…190	от –60 до 90
Смазка № 158	140…160	от –40 до 120
КСБ	150…190	от –30 до 110

Таблица П.5

Пенетрация пластичных смазок

Смазка	Пенетрация при 25 °С	Коллоидная стабильность, %
Солидол С	270…330	1–5
Пресс-солидол С	330…360	2–10
Графитная смазка	250…270	0,5–4
Литол-24	220…250	8–12
ФИОЛ-1	310…340	15–20
УНИОЛ-1	280…320	2–7
ЦИАТИМ-221	280…320	4–7
ЦИАТИМ-201	290…320	16–30
Лита	290…320	15–20
Смазка № 158	305	8–15
КСБ	245…275	4–8

Таблица П.6

Показатели тормозных жидкостей

Показатель	Марка жидкости		
	Роса-Дор-4	Нева	БСК
	Цвет		
	от бесцветного до бледно-желтого	от светло-желтого до темно-желтого	от красного до оранжевого
Плотность при 20 °С кг/м^3		–	–
Кинематическая вязкость при температуре 50 °С (не менее), мм^2/с	5,0	5,0	9,0
Температура кипения (не менее), °С	230	190	115