

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области**

**«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для выполнения практических работ**

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

**МДК 01.05. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и  
электронных систем автомобилей**

**по специальности среднего профессионального образования**

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

**Квалификация:** специалист

**Форма обучения:** очная

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

Иркутск, 2024 г.

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

В методических указаниях представлены инструкции по выполнению 12 практических занятий и лабораторных работ по МДК 01.05. «Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей»

Методические указания предназначены для обучающихся 3 курса по специальности СПО 23.02.07. «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

**Разработчик:** преподаватель

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

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Инструкции по выполнению практических работ:	
Лабораторная работа № 1	5
Лабораторная работа № 2	10
Практическая работа № 1	15
Практическая работа № 2	19
Практическая работа № 3	23
Практическая работа № 4	25
Практическая работа № 5	27
Практическая работа № 6	29
Практическая работа № 7	31
Практическая работа № 8	33
Практическая работа № 9	36
Практическая работа № 10	39
Список используемых источников	42
3. Инструкции по технике безопасности при выполнении практических работ	43

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ предназначены для обучающихся по специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Ведущей целью выполнения работ является формирование практических умений – профессиональных, необходимых в последующей деятельности.

В ходе выполнения заданий студент должен знать:

- оборудование и технологическую оснастку для технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобилей
- технологию технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобилей

В ходе выполнения заданий студент должен уметь:

- использовать оборудование и технологическую оснастку для технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобилей;
- выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для работ по диагностированию, ТО и ремонту электрооборудования и электронных систем автомобилей;
- соблюдать технологию технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобилей

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

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

## ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ:

### **Лабораторная работа № 1**

#### **Устройство и принцип работы оборудования для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования**

##### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать: устройство и принцип работы оборудования для диагностирования, технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

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

*Диагностирование* – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. В зависимости от объемов работы по ТО и ТР диагностирование осуществляют на поточной линии, а также на отдельных постах. На поточной линии основные посты диагностики размещают при участках проведения ТО-1 и ТО-2.

Посты диагностики отдельных систем автомобиля оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. В некоторых случаях используются для диагностики датчики и приборы на панели приборов автомобиля, например датчик давления масла,

датчик температуры и т.д. Так, пост для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования *оснащаются оборудованием:*

- для проверки степени разряженности аккумуляторных батарей используют *нагрузочную вилку ЛЭ-2* (не реже 1 раза в 30 дней), измеряя напряжение. При испытании нагрузочной вилкой ЛЭ-2 аккумуляторных батарей емкостью 40 – 65 а ч затягивают клемму 2, при этом параллельно вольтметру 3 включаются проводник 7 сопротивлением 0,018 – 0,020 ом; при испытании батарей емкостью 75 – 100 а ч, клемму 2 отвертывают, а затягивают клемму 5, при этом включается проводник 8 с сопротивлением 0,010 – 0,012 ом; при испытании батарей емкостью 100 – 135 а ч, затягивают обе клеммы и проводники 7 и 8 включаются параллельно. Во избежание взрыва газов в АКБ при его испытании нагрузочной вилкой пробки батареи должны быть завернуты. Хорошее состояние АКБ характеризуется устойчивым напряжением в 1,7 в при испытании его под нагрузкой в течении 5 сек. Расхождение в показаниях отдельных аккумуляторов должны составлять не более 0,1 в. Степень разряженности аккумулятора определяется по следующим показаниям вольтметра нагрузочной вилки: 1,8 – 1,7 в – аккумулятор полностью заряжен; 1,6 – 1,7 в – аккумулятор разряжен на 25 %; 1,5 – 1,6 в – аккумулятор разряжен на 50% емкости. При опущенных клеммах 2 и 5 вольтметр измеряет э.д.с. аккумулятора, которая обычно должна быть в пределах 2 – 2,2 в, а сразу после зарядки – 2,6 в.

- степень *зарядки батареи и проверку ее под нагрузкой*, осуществляют на *приборе НИИАТ ЛЭ-3*. Этот прибор рассчитан на одновременную проверку трех аккумуляторов, при проверке 12 вольтовых батарей его подключают поочередно на три аккумулятора. Для раздельного замера напряжения на каждом аккумуляторе переключатель 6 поочередно ставят в три положения. При этом стрелка вольтметра 8, останавливаясь в одной из трех цветных зон его шкалы – зеленой, желтой или красной соответственно, сигнализирует о состоянии каждого аккумулятора (хорошее, необходима зарядка, неисправен).

- для *определения плотности электролита* производится *ареометром*. Для этого при помощи резиновой груши внутрь стеклянной колбы ареометра засасывается определенное количество электролита, достаточное для всплывания размещенного внутри колбы денсиметра (поплавка со шкалой) и по уровню жидкости снимается показание плотности с его шкалы. Еще более проще измерить плотность электролита с помощью более компактного и удобного для использования *плотномера*. Для этого в его прозрачный пластмассовый корпус также при помощи резиновой груши всасывается небольшое количество электролита, достаточного для всплывания поплавков. На пластмассовом корпусе плотномера имеется шкала, на которой напротив каждого поплавок отмечена плотность, при которой он всплывает (по всплывшему поплавку с наибольшим значением).

- для проверки *приборов системы зажигания* применяют *постмодели 527 для проверки электрооборудования*. Пост состоит из нескольких электроизмерительных приборов, позволяющих проверить 12-вольтовое электрооборудование: генераторы постоянного тока, мощностью до 500 вт, реле-регуляторы, аккумуляторные батареи, прерыватели-распределители (контакты и конденсаторы), катушки зажигания, стартеры, изоляции проводов, а также измерительные приборы уровня топлива, температуры воды и масла.

- для контроля приборов электрооборудования автомобилей, также используют *передвижной электронный стенд ХАДИ*, снабженный *осциллоскопом* (катодно-лучевой трубкой). На рисунке в учебном пособии, показано типичное изображение кривой напряжения (развертка) для одного цилиндра.

Здесь участок 0 – 1 соответствует замкнутому состоянию контактов, точка 1 – размыканию контактов; участок 1 – 2 – продолжительности искры, 2 -3 – рассеиванию оставшейся энергии в индукционной катушке и конденсаторе, 3 – 4 – контакты еще разомкнуты, но колебательные процессы в системе уже закончились. Высота порошка характеризует напряжение аккумуляторной батареи.

- периодически (через 6000- 10000 км) все свечи очищают и проверяют на приборе ГАРО, а также регулируют зазор между электродами.

- при помощи переносного универсального прибора *НИИАТ модели Э-5 для проверки электрооборудования автомобилей* можно производить проверку генераторов, реле-регуляторов, свечей зажигания, аккумуляторных батарей, стартеров, цепей низкого напряжения и контактов прерывателя – в положении «1» селекторного переключателя; в положении «2» – угол замкнутого состояния контактов; в положении «3» - конденсаторы и в положении «4» – катушки зажигания.

- переносной прибор *ГАРО модели 53 для проверки контрольно-измерительных приборов(КИП)* используется для проверки указателей и датчиков температуры воды, давления масла уровня топлива, амперметров при каждом ТО-2.

При *проверке КИП* измеряют силу тока в цепи датчик – приемник при заданных значениях температуры воды или давления масла, сопротивление рабочей части реостата при определенных углах наклона поплавка, показания стрелок приемников при заданных значениях сопротивлений. При этом переключатель устанавливают в одно из положений проверки: I – датчиков температуры воды и давления масла; II – приемников температуры воды и давления масла; III – датчика уровня топлива; IV – приемника уровня топлива и V – амперметра.

*Ремонт приборов электрооборудования* заключается в проверке его технического состояния, разборке, проверке состояния деталей, устранении дефектов или замене поврежденных деталей, сборке и испытании.

При *ремонте АКБ* используют:

- дрель и трубчатые сверла (для отсоединения выводных штырей высверливанием);
- шпатель под нагревательным колпаком или нагревательная лопатка (принцип паяльника) для удаления мастики;
- съемник для крышек АКБ; захваты для удаления блоков пластин из баков;
- прибор для проверки состояния моноблоков АКБ на герметичность;
- пресс для устранения короблений пластин и сепараторов;
- приспособление для сборки пластин в полу блоки; приспособление для обжатия блоков пластин;
- формы, шаблоны для отливки перемычек и выводных штырей;
- зарядное устройство для АКБ.

При *ремонте генераторов и стартеров* используют:

- комплект инструмента слесаря-электрика, съемники и прессы;
- прибор модели 533 или Э-202 (и подобные) для проверки обмоток якорей генераторов и стартеров (замыкания на корпус обмоток якоря, статора и других деталей, сопротивление изоляции, обрыв и межвитковые замыкания обмоток);
- паяльник; заточной станок; фреза или ножовка (для углубления изоляции между пластинами коллектора);
- стенд для испытаний генераторов и стартеров (в режиме электродвигателя, генераторном режиме и на кратковременное повышение частоты вращения якоря);

При *ремонте приборов системы зажигания, освещения и контрольных приборов* используют:

- слесаря-электрика, съемники, поверочная плита;
- стенд СПЗ-8М (для проверки приборов систем зажигания);
- термостат (для проверки теплостойкости катушек зажигания);
- прибор модели 531 для проверки контрольных приборов автомобиля.

**Необходимое оборудование и пособия:** Беднарский В.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник, изд. 2-е, – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2008г; Власов В.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учебник для студентов среднего

проф. Образования. – 6 изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008 г.; детали и приборы электрооборудования автомобилей; инструкционные карты по выполнению лабораторных и практических работ; плакаты, схемы по предмету; тетради по ЛПЗ.

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»; вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Назначение, методы и средства диагностирования аккумуляторных батарей;
- Назначение, методы и средства диагностирования генераторов и реле-регуляторов;
- Назначение, методы и средства диагностирования стартера, звукового сигнала, КИП, системы зажигания, системы освещения и световой сигнализации;
- Назначение, методы и средства проверки разобранных для ремонта приборов электрооборудования и для испытаний отремонтированных приборов и систем электрооборудования.

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике электрооборудования автомобиля, ответьте на контрольные вопросы:

1. Какое оборудование используют при проверке состояния АКБ?
2. Какое оборудование необходимо для проверки и регулировки натяжения ремней генератора?
3. Какое оборудование используется при проверке состояния и работоспособности генератора (стартера)?
4. Какие средства диагностирования звукового сигнала, КИП, системы зажигания вы знаете?
5. Какие средства для проверки и ремонта АКБ вы знаете?
6. Какие средства для проверки генераторов и стартеров в процессе ремонта вы знаете?
7. Какие средства используют при ремонте приборов системы зажигания?

### **Лабораторная работа № 2**

## Устройство и принцип работы оборудования для ремонта электрооборудования

### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать: устройство и принцип работы оборудования для диагностирования, технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

### Пояснения (теория и основные характеристики):

*Диагностирование* – процесс установления технического состояния агрегатов, узлов, систем и механизмов автомобиля с помощью приборов и приспособлений без их разборки. В зависимости от объемов работы по ТО и ТР диагностирование осуществляют на поточной линии, а также на отдельных постах. На поточной линии основные посты диагностики размещают при участках проведения ТО-1 и ТО-2.

Посты диагностики отдельных систем автомобиля оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. В некоторых случаях используются для диагностики датчики и приборы на панели приборов автомобиля, например датчик давления масла, датчик температуры и т.д. Так, пост для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования *оснащаются оборудованием:*

- для проверки степени разряженности аккумуляторных батарей используют *нагрузочную вилку ЛЭ-2* (не реже 1 раза в 30 дней), замеряя напряжение. При испытании нагрузочной вилкой ЛЭ-2 аккумуляторных батарей емкостью 40 – 65 а ч затягивают клемму 2, при этом параллельно вольтметру 3 включаются проводник 7 сопротивлением 0,018 – 0,020 ом; при испытании батарей емкостью 75 – 100 а ч, клемму 2 отвертывают, а затягивают клемму 5, при этом включается проводник 8 с сопротивлением 0,010 – 0,012 ом; при испытании батарей емкостью 100 – 135 а ч, затягивают обе клеммы и проводники 7 и 8 включаются параллельно. Во избежание взрыва газов в АКБ при его испытании нагрузочной вилкой пробки батареи должны быть завернуты. Хорошее состояние АКБ характеризуется устойчивым напряжением в 1,7 в при испытании его под нагрузкой в течении 5 сек. Расхождение в показаниях отдельных аккумуляторов должны составлять не более 0,1 в. Степень разряженности аккумулятора определяется по следующим показаниям вольтметра нагрузочной вилки: 1,8 – 1,7 в – аккумулятор полностью заряжен; 1,6 – 1,7 в – аккумулятор разряжен на 25 %; 1,5 – 1,6 в – аккумулятор разряжен на 50% емкости. При отпущенных клеммах 2 и 5 вольтметр замеряет э.д.с. аккумулятора, которая обычно должна быть в пределах 2 – 2,2 в, а сразу после зарядки – 2,6 в.

- степень *зарядки батареи и проверку ее под нагрузкой*, осуществляют на *приборе НИИАТ ЛЭ-3*. Этот прибор рассчитан на одновременную проверку трех аккумуляторов, при проверке 12 вольтовых батарей его подключают поочередно на три аккумулятора. Для раздельного замера напряжения на каждом аккумуляторе переключатель б поочередно ставят в три положения. При этом стрелка вольтметра 8, останавливаясь в одной из трех цветных зон его шкалы – зеленой, желтой или красной соответственно, сигнализирует о состоянии каждого аккумулятора (хорошее, необходима зарядка, неисправен).

- для *определения плотности электролита* производится *ареометром*. Для этого при помощи резиновой груши внутрь стеклянной колбы ареометра засасывается определенное количество электролита, достаточное для всплывания размещенного внутри колбы денсиметра (поплавка со шкалой) и по уровню жидкости снимается показание плотности с его шкалы. Еще более проще измерить плотность электролита с помощью более компактного и удобного для использования *плотномера*. Для этого в его прозрачный пластмассовый корпус также при помощи резиновой груши всасывается небольшое количество электролита, достаточного для всплывания поплавков. На пластмассовом корпусе плотномера имеется шкала, на которой напротив каждого поплавок отмечена

плотность, при которой он всплывает (по всплывшему поплавку с наибольшим значением).

- для проверки *приборов системы зажигания* применяют *постмодели 527 для проверки электрооборудования*. Пост состоит из нескольких электроизмерительных приборов, позволяющих проверить 12-вольтовое электрооборудование: генераторы постоянного тока, мощностью до 500 Вт, реле-регуляторы, аккумуляторные батареи, прерыватели-распределители (контакты и конденсаторы), катушки зажигания, стартеры, изоляции проводов, а также измерительные приборы уровня топлива, температуры воды и масла.

- для контроля приборов электрооборудования автомобилей, также используют *передвижной электронный стенд ХАДИ*, снабженный *осциллографом* (катодно-лучевой трубкой). На рисунке в учебном пособии, показано типичное изображение кривой напряжения (развертка) для одного цилиндра.

Здесь участок 0 – 1 соответствует замкнутому состоянию контактов, точка 1 – размыканию контактов; участок 1 – 2 – продолжительности искры, 2 – 3 – рассеиванию оставшейся энергии в индукционной катушке и конденсаторе, 3 – 4 – контакты еще разомкнуты, но колебательные процессы в системе уже закончились. Высота порожка характеризует напряжение аккумуляторной батареи.

- периодически (через 6000- 10000 км) все свечи очищают и проверяют на приборе ГАРО, а также регулируют зазор между электродами.

- при помощи переносного универсального прибора *НИИАТ модели Э-5 для проверки электрооборудования автомобилей* можно производить проверку генераторов, реле-регуляторов, свечей зажигания, аккумуляторных батарей, стартеров, цепей низкого напряжения и контактов прерывателя – в положении «1» селекторного переключателя; в положении «2» – угол замкнутого состояния контактов; в положении «3» - конденсаторы и в положении «4» – катушки зажигания.

- переносной прибор *ГАРО модели 53 для проверки контрольно-измерительных приборов (КИП)* используется для проверки указателей и датчиков температуры воды, давления масла уровня топлива, амперметров при каждом ТО-2.

При *проверке КИП* измеряют силу тока в цепи датчик – приемник при заданных значениях температуры воды или давления масла, сопротивление рабочей части реостата при определенных углах наклона поплавка, показания стрелок приемников при заданных значениях сопротивлений. При этом переключатель устанавливают в одно из положений проверки: I – датчиков температуры воды и давления масла; II – приемников температуры воды и давления масла; III – датчика уровня топлива; IV – приемника уровня топлива и V – амперметра.

*Ремонт приборов электрооборудования* заключается в проверке его технического состоянии, разборке, проверке состояния деталей, устранении дефектов или замене поврежденных деталей, сборке и испытании.

При *ремонте АКБ* используют:

- дрель и трубчатые сверла (для отсоединения выводных штырей высверливанием);
- шпатель под нагревательным колпаком или нагревательная лопатка (принцип паяльника) для удаления мастики;
- съемник для крышек АКБ; захваты для удаления блоков пластин из баков;
- прибор для проверки состояния моноблоков АКБ на герметичность;
- пресс для устранения короблений пластин и сепараторов;
- приспособление для сборки пластин в полу блоки; приспособление для обжатия блоков пластин;
- формы, шаблоны для отливки перемычек и выводных штырей;
- зарядное устройство для АКБ.

При *ремонте генераторов и стартеров* используют:

- комплект инструмента слесаря-электрика, съемники и прессы;

- прибор модели 533 или Э-202 (и подобные) для проверки обмоток якорей генераторов и стартеров (замыкания на корпус обмоток якоря, статора и других деталей, сопротивление изоляции, обрыв и межвитковые замыкания обмоток);
- паяльник; заточной станок; фреза или ножовка (для углубления изоляции между пластинами коллектора);
- стенд для испытаний генераторов и стартеров (в режиме электродвигателя, генераторном режиме и на кратковременное повышение частоты вращения якоря);

При ремонте приборов системы зажигания, освещения и контрольных приборов используют:

- слесаря-электрика, съемники, поверочная плита;
- стенд СПЗ-8М (для проверки приборов систем зажигания);
- термостат (для проверки теплостойкости катушек зажигания);
- прибор модели 531 для проверки контрольных приборов автомобиля.

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

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»; вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Назначение, методы и средства диагностирования аккумуляторных батарей;
- Назначение, методы и средства диагностирования генераторов и реле-регуляторов;
- Назначение, методы и средства диагностирования стартера, звукового сигнала, КИП, системы зажигания, системы освещения и световой сигнализации;
- Назначение, методы и средства проверки разобранных для ремонта приборов электрооборудования и для испытаний отремонтированных приборов и систем электрооборудования.

## Содержание отчета

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике электрооборудования автомобиля, ответьте на контрольные вопросы:

1. Какое оборудование используют при проверке состояния АКБ?
2. Какое оборудование необходимо для проверки и регулировки натяжения ремней генератора?
3. Какое оборудование используется при проверке состояния и работоспособности генератора (стартера)?
4. Какие средства диагностирования звукового сигнала, КИП, системы зажигания вы знаете?
5. Какие средства для проверки и ремонта АКБ вы знаете?
6. Какие средства для проверки генераторов и стартеров в процессе ремонта вы знаете?
7. Какие средства используют при ремонте приборов системы зажигания?

### Практическая работа № 1

#### Работа оборудования для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования

##### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать принцип работы оборудования для диагностирования, технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

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

Посты диагностики отдельных систем автомобиля оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. Так, пост для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования *оснащаются оборудованием:*

- для проверки степени разряженности аккумуляторных батарей используют *нагрузочную вилку ЛЭ-2* (не реже 1 раза в 30 дней), замеряя напряжение. Хорошее состояние АКБ характеризуется устойчивым напряжением в *1,7 в* при испытании его под нагрузкой в течении *5 сек.* Расхождение в показаниях отдельных аккумуляторов должны составлять не более *0,1 в.* Степень разряженности аккумулятора определяется по следующим показаниям вольтметра нагрузочной вилки: *1,8 – 1,7 в* – аккумулятор полностью заряжен; *1,6 – 1,7 в* – аккумулятор разряжен на *25 %*; *1,5 – 1,6 в* – аккумулятор разряжен на *50%* емкости. При опущенных клеммах *2 и 5* вольтметр замеряет э.д.с. аккумулятора, которая обычно должна быть в пределах *2 – 2,2 в*, а сразу после зарядки – *2,6 в.*

- степень *зарядки батареи* и *проверку ее под нагрузкой*, осуществляют на *приборе НИИАТ ЛЭ-3.* Этот прибор рассчитан на одновременную проверку трех аккумуляторов, при проверке *12* вольтовых батарей его подключают поочередно на три аккумулятора. Для раздельного замера напряжения на каждом аккумуляторе переключатель поочередно ставят в три положения. При этом стрелка вольтметра, останавливаясь в одной из трех цветных зон его шкалы – зеленой, желтой или красной соответственно, сигнализирует о состоянии каждого аккумулятора (хорошее, необходима зарядка, неисправен).

- для *определения плотности электролита* производится *ареометром.* Для этого при помощи резиновой груши внутрь стеклянной колбы ареометра засасывается определенное количество электролита, достаточное для всплывания размещенного внутри колбы денсиметра (поплавка со шкалой) и по уровню жидкости снимается показание плотности с его шкалы. Еще более проще измерить плотность электролита с помощью более компактного и удобного для использования *плотномера.* Для этого в его прозрачный

пластмассовый корпус также при помощи резиновой груши всасывается небольшое количество электролита, достаточного для всплывания поплавков. На пластмассовом корпусе плотномера имеется шкала, на которой напротив каждого поплавка отмечена плотность, при которой он всплывает (по всплывшему поплавку с наибольшим значением).

- для проверки *приборов системы зажигания* применяют *постмодели 527 для проверки электрооборудования*. Пост состоит из нескольких электроизмерительных приборов, позволяющих проверить 12-вольтовое электрооборудование: генераторы постоянного тока, мощностью до 500 Вт, реле-регуляторы, аккумуляторные батареи, прерыватели-распределители (контакты и конденсаторы), катушки зажигания, стартеры, изоляции проводов, а также измерительные приборы уровня топлива, температуры воды и масла.

- для контроля приборов электрооборудования автомобилей, также используют *передвижной электронный стенд ХАДИ*, снабженный *осциллоскопом* (катодно-лучевой трубкой).

- периодически (через 6000- 10000 км) все свечи очищают и проверяют на приборе ГАРО, а также регулируют зазор между электродами.

- при помощи переносного универсального *прибора НИИАТ модели Э-5 для проверки электрооборудования автомобилей* можно производить проверку генераторов, реле-регуляторов, свечей зажигания, аккумуляторных батарей, стартеров, цепей низкого напряжения и контактов прерывателя – в положении «1» селекторного переключателя; в положении «2» – угол замкнутого состояния контактов; в положении «3» - конденсаторы и в положении «4» – катушки зажигания.

- переносной *прибор ГАРО модели 531 для проверки контрольно-измерительных приборов (КИП)* используется для проверки указателей и датчиков температуры воды, давления масла уровня топлива, амперметров при каждом ТО-2.

При *проверке КИП* измеряют силу тока в цепи датчик – приемник при заданных значениях температуры воды или давления масла, сопротивление рабочей части реостата при определенных углах наклона поплавка, показания стрелок приемников при заданных значениях сопротивлений. При этом переключатель устанавливают в одно из положений проверки: I – датчиков температуры воды и давления масла; II – приемников температуры воды и давления масла; III – датчика уровня топлива; IV – приемника уровня топлива и V – амперметра. *Ремонт приборов электрооборудования* заключается в проверке его технического состояния, разборке, проверке состояния деталей, устранении дефектов или замене поврежденных деталей, сборке и испытании.

При *ремонте АКБ* используют:

- дрель и трубчатые сверла (для отсоединения выводных штырей высверливанием);
- шпатель под нагревательным колпаком или нагревательная лопатка (принцип паяльника) для удаления мастики;
- съемник для крышек АКБ; захваты для удаления блоков пластин из баков;
- прибор для проверки состояния моноблоков АКБ на герметичность;
- пресс для устранения короблений пластин и сепараторов;
- приспособление для сборки пластин в полу блоки; приспособление для обжатия блоков пластин;
- формы, шаблоны для отливки перемычек и выводных штырей;
- зарядное устройство для АКБ.

При *ремонте генераторов и стартеров* используют:

- комплект инструмента слесаря-электрика, съемники и прессы;
- прибор модели 533 или Э-202 (и подобные) для проверки обмоток якорей генераторов и стартеров (замыкания на корпус обмоток якоря, статора и других деталей, сопротивление изоляции, обрыв и межвитковые замыкания обмоток);

- паяльник; заточной станок; фреза или ножовка (для углубления изоляции между пластинами коллектора);
- стенд для испытаний генераторов и стартеров (в режиме электродвигателя, генераторном режиме и на кратковременное повышение частоты вращения якоря);

При ремонте приборов системы зажигания, освещения и контрольных приборов используют:

- слесаря-электрика, съемники, поверочная плита;
- стенд СПЗ-8М (для проверки приборов систем зажигания);
- термостат (для проверки теплостойкости катушек зажигания);
- прибор модели 531 для проверки контрольных приборов автомобиля.

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

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ: ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»; вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Работа с нагрузочной вилкой ЛЭ-2;
- Работа с прибором НИИАТ ЛЭ-3;
- Работа с переносным прибором ГАРО Э-5 для проверки контрольно-измерительных приборов(КИП);
- Работа с прибором модели 533 (или Э-202).

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике аккумуляторных батарей, ответьте на контрольные вопросы:

1. Как проверить состояние АКБ с помощью нагрузочной вилки?

2. Как проверить и отрегулировать натяжения ремней генератора?
3. Как проверить состояния и работоспособность генератора (стартера) прибором НИИАТ ЛЭ-3?
4. Как выполнить диагностирование системы зажигания с помощью прибора НИИАТ модели Э-5?

## Практическая работа № 2

### Работа оборудования для ремонта электрооборудования

#### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать принцип работы оборудования для диагностирования, технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

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

Посты диагностики отдельных систем автомобиля оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. Так, пост для диагностирования и технического обслуживания электрооборудования *оснащаются оборудованием:*

- для проверки степени разряженности аккумуляторных батарей используют *нагрузочную вилку ЛЭ-2* (не реже 1 раза в 30 дней), замеряя напряжение. Хорошее состояние АКБ характеризуется устойчивым напряжением в *1,7 в* при испытании его под нагрузкой в течении *5 сек.* Расхождение в показаниях отдельных аккумуляторов должны составлять не более *0,1 в.* Степень разряженности аккумулятора определяется по следующим показаниям вольтметра нагрузочной вилки: *1,8 – 1,7 в* – аккумулятор полностью заряжен; *1,6 – 1,7 в* – аккумулятор разряжен на *25 %*; *1,5 – 1,6 в* – аккумулятор разряжен на *50%* емкости. При опущенных клеммах *2 и 5* вольтметр замеряет э.д.с. аккумулятора, которая обычно должна быть в пределах *2 – 2,2 в*, а сразу после зарядки – *2,6 в.*

- степень *зарядки батареи и проверку ее под нагрузкой*, осуществляют на *приборе НИИАТ ЛЭ-3.* Этот прибор рассчитан на одновременную проверку трех аккумуляторов, при проверке 12 вольтовых батарей его подключают поочередно на три аккумулятора. Для раздельного замера напряжения на каждом аккумуляторе переключатель поочередно ставят в три положения. При этом стрелка вольтметра, останавливаясь в одной из трех цветных зон его шкалы – зеленой, желтой или красной соответственно, сигнализирует о состоянии каждого аккумулятора (хорошее, необходима зарядка, неисправен).

- для *определения плотности электролита* производится *ареометром.* Для этого при помощи резиновой груши внутрь стеклянной колбы ареометра засасывается определенное количество электролита, достаточное для всплывания размещенного внутри колбы денсиметра (поплавка со шкалой) и по уровню жидкости снимается показание плотности с его шкалы. Еще более проще измерить плотность электролита с помощью более компактного и удобного для использования *плотномера.* Для этого в его прозрачный пластмассовый корпус также при помощи резиновой груши всасывается небольшое количество электролита, достаточного для всплывания поплавков. На пластмассовом корпусе плотномера имеется шкала, на которой напротив каждого поплавок отмечена плотность, при которой он всплывает (по всплывшему поплавку с наибольшим значением).

- для проверки *приборов системы зажигания* применяют *пост-модели 527 для проверки электрооборудования.* Пост состоит из нескольких электроизмерительных приборов, позволяющих проверить 12-вольтовое электрооборудование: генераторы постоянного тока, мощностью до *500 вт*, реле-регуляторы, аккумуляторные батареи, прерыватели-распределители (контакты и конденсаторы), катушки зажигания, стартеры, изоляции проводов, а также измерительные приборы уровня топлива, температуры воды и масла.

- для контроля приборов электрооборудования автомобилей, также используют *передвижной электронный стенд ХАДИ*, снабженный *осциллографом* (катодно-лучевой трубкой).

- периодически (через 6000- 10000 км) все свечи очищают и проверяют на приборе ГАРО, а также регулируют зазор между электродами.

- при помощи переносного универсального *прибора НИИАТ модели Э-5* для проверки электрооборудования автомобилей можно производить проверку генераторов, реле-регуляторов, свечей зажигания, аккумуляторных батарей, стартеров, цепей низкого напряжения и контактов прерывателя – в положении «1» селекторного переключателя; в положении «2» – угол замкнутого состояния контактов; в положении «3» - конденсаторы и в положении «4» – катушки зажигания.

- переносной *прибор ГАРО модели 531* для проверки контрольно-измерительных приборов (КИП) используется для проверки указателей и датчиков температуры воды, давления масла уровня топлива, амперметров при каждом ТО-2.

При *проверке КИП* измеряют силу тока в цепи датчик – приемник при заданных значениях температуры воды или давления масла, сопротивление рабочей части реостата при определенных углах наклона поплавка, показания стрелок приемников при заданных значениях сопротивлений. При этом переключатель устанавливают в одно из положений проверки: I – датчиков температуры воды и давления масла; II – приемников температуры воды и давления масла; III – датчика уровня топлива; IV – приемника уровня топлива и V – амперметра. *Ремонт приборов электрооборудования* заключается в проверке его технического состояния, разборке, проверке состояния деталей, устранении дефектов или замене поврежденных деталей, сборке и испытании.

При *ремонте АКБ* используют:

- дрель и трубчатые сверла (для отсоединения выводных штырей высверливанием);
- шпатель под нагревательным колпаком или нагревательная лопатка (принцип паяльника) для удаления мастики;
- съемник для крышек АКБ; захваты для удаления блоков пластин из баков;
- прибор для проверки состояния моноблоков АКБ на герметичность;
- пресс для устранения короблений пластин и сепараторов;
- приспособление для сборки пластин в полу блоки; приспособление для обжатия блоков пластин;
- формы, шаблоны для отливки перемычек и выводных штырей;
- зарядное устройство для АКБ.

При *ремонте генераторов и стартеров* используют:

- комплект инструмента слесаря-электрика, съемники и прессы;
- прибор модели 533 или Э-202 (и подобные) для проверки обмоток якорей генераторов и стартеров (замыкания на корпус обмоток якоря, статора и других деталей, сопротивление изоляции, обрыв и межвитковые замыкания обмоток);
- паяльник; заточной станок; фреза или ножовка (для углубления изоляции между пластинами коллектора);
- стенд для испытаний генераторов и стартеров (в режиме электродвигателя, генераторном режиме и на кратковременное повышение частоты вращения якоря);

При *ремонте приборов системы зажигания, освещения и контрольных приборов* используют:

- слесаря-электрика, съемники, поверочная плита;
- стенд СПЗ-8М (для проверки приборов систем зажигания);
- термостат (для проверки теплостойкости катушек зажигания);
- прибор модели 531 для проверки контрольных приборов автомобиля.

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

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»; вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Работа с нагрузочной вилкой ЛЭ-2;
- Работа с прибором НИИАТ ЛЭ-3;
- Работа с переносным прибором ГАРО Э-5 для проверки контрольно-измерительных приборов(КИП);
- Работа с прибором модели 533 (или Э-202).

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике аккумуляторных батарей, ответьте на контрольные вопросы:

1. Как проверить состояние АКБ с помощью нагрузочной вилки?
2. Как проверить и отрегулировать натяжения ремней генератора?
3. Как проверить состояния и работоспособность генератора (стартера) прибором НИИАТ ЛЭ-3?
4. Как выполнить диагностирование системы зажигания с помощью прибора НИИАТ модели Э-5?

### **Практическая работа № 3**

#### **Определение технических характеристик и проверка технического состояния аккумуляторных батарей**

**Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок определения технических характеристик и проверки технического состояния аккумуляторных батарей.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. Основное количество неисправностей приходится на систему зажигания, аккумуляторную батарею и генератор с реле-регулятором. К основным неисправностям аккумуляторных батарей относятся: разряд и саморазряд, сульфатация пластин, короткое замыкание пластин. *Диагностирование аккумуляторных батарей* заключается в наружном ее осмотре, проверке уровня и плотности электролита, а также напряжения АКБ под нагрузкой. Аккумуляторная батарея, имеющая трещины моноблока, подлежит разборке, а моноблок ремонту или замене.

- для проверки степени разряженности аккумуляторных батарей используют *нагрузочную вилку ЛЭ-2* (не реже 1 раза в 30 дней), замеряя напряжение. Хорошее состояние АКБ характеризуется устойчивым напряжением в *1,7 в* при испытании его под нагрузкой в течении *5 сек*. Расхождение в показаниях отдельных аккумуляторов должны составлять не более *0,1 в*. Степень разряженности аккумулятора определяется по следующим показаниям вольтметра нагрузочной вилки: *1,8 – 1,7 в* – аккумулятор полностью заряжен; *1,6 – 1,7 в* – аккумулятор разряжен на *25 %*; *1,5 – 1,6 в* – аккумулятор разряжен на *50%* емкости. При опущенных клеммах *2 и 5* вольтметр замеряет э.д.с. аккумулятора, которая обычно должна быть в пределах *2 – 2,2 в*, а сразу после зарядки – *2,6 в*.

- степень *зарядки батареи* и *проверку ее под нагрузкой*, осуществляют на *приборе НИИАТ ЛЭ-3*. Для раздельного замера напряжения на каждом аккумуляторе переключатель прибора поочередно ставят в три положения. При этом стрелка вольтметра, останавливаясь в одной из трех цветных зон его шкалы – зеленой, желтой или красной соответственно, сигнализирует о состоянии каждого аккумулятора (хорошее, необходима зарядка, неисправен).

- для *определения плотности электролита* производится *ареометром*, по уровню жидкости снимается показание плотности с его шкалы, или с помощью *плотномера*, на пластмассовом корпусе которого, имеется шкала, на которой напротив каждого поплавка отмечена плотность, при которой он всплывает (по всплывшему поплавку с наибольшим значением).

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

**Техника безопасности:** Перед осмотром агрегата, установленного на стенде (подставке, верстаке), проверить его крепление. Не класть детали на край верстака (стола). Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом, необходимого размера и по прямому назначению; снятые детали складывать на верстаке или на полу; выпрессовывание втулок, подшипников и снятие других деталей, требующих приложения значительных усилий, следует производить при помощи прессов или специальных съемников; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замазанными; при работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты: резиновые

перчатки и калоши, резиновые коврики, изолирующие подставки и др. **Порядок проведения работы**

Используя инструкционные карты и учебные пособия, изучить, проанализировать, уяснить и выполнить:

- Определение технических характеристик аккумуляторной батареи: степень заряженности АКБ и напряжение под нагрузкой, плотность электролита;
- Определение технического состояния АКБ внешним осмотром.

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике электрооборудования автомобиля, ответьте на контрольные вопросы:

1. Как проверить состояние АКБ?
2. Какие работы выполняют при ТО АКБ?
3. Как проверить степень заряженности АКБ?

### **Практическая работа № 4**

#### **Определение технических характеристик и проверка технического состояния генераторных установок**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок определения технических характеристик и проверки технического состояния аккумуляторных батарей.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, основное количество которых приходится на систему зажигания, аккумуляторную батарею и генератор с реле-регулятором. Неисправностями генераторов являются: загрязнение коллектора (контактных колец), износ щеток, поломка или ослабление пружин щеткодержателей, обрыв в обмотках возбуждения, межвитковые замыкания в катушках и замыкания катушек на корпус генератора, замыкание якоря на массу и обрыв обмотки якоря, ослабление или чрезмерное натяжение ремня и др. Характерными неисправностями реле-регуляторов являются нарушения регулировки, т.е. несвоевременным включением и выключением регуляторов напряжения, ограничителя силы тока и реле защиты, реле обратного тока. *Диагностирование генераторов и реле-регуляторов* постоянного тока осуществляется с помощью вольтметра, амперметра и нагрузочного устройства для задания эталонных нагрузочных режимов проверки, поскольку включение всех потребителей тока автомобиля при полностью заряженной батарее не обеспечивает полной нагрузки генератора. При диагностировании генераторов и реле-регуляторов переменного тока, достаточно проверить ограничивающее напряжение и работоспособность генератора.

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

#### **Техника безопасности:**

Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут

стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»; вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

Используя учебные пособия и инструкционные карты изучить, проанализировать, уяснить и выполнить:

- Определение технических характеристик генераторов и реле-регуляторов;
- Оценку технического состояния генераторов и реле-регуляторов по внешним признакам;

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике генераторных установок, ответьте на контрольные вопросы:

1. Как необходимо проверять регулировку натяжения ремней генератора?
2. Как проверяют состояние и работоспособность генератора?
3. Назовите возможные неисправности генератора, их признаки, причины.

## **Практическая работа № 5**

### **Снятие характеристик систем зажигания**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок снятия характеристик систем зажигания, проверки технического состояния приборов систем зажигания.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. Основными неисправностями батарейной и других систем зажигания являются: разрушение изоляции проводов низкого и высокого напряжения и замыкание их на массу; нарушение контакта в местах соединений; обгорание или окисление контактов прерывателя; изменение зазора между контактами; ослабление пружины подвижного контакта; повышение люфта валика распределителя; пробой конденсатора; забрызгивание маслом центрального и бокового электродов и покрытие их нагаром; изменение зазора между электродами свечей; межвитковые замыкания в первичной обмотке катушки зажигания; неправильная установка момента опережения зажигания и

неисправность центробежного и вакуумного регуляторов. *Диагностирование системы зажигания* наиболее эффективно при использовании осциллографов с электронно-лучевой трубкой (осциллоскопов). Проверку и регулировку угла опережения зажигания на работающем двигателе проводят при помощи стробоскопических устройств. Диагностику систем зажигания и ее элементов может производиться так же на автомобиле с помощью установок-анализаторов (мотор-тестеров).

*Комплексная поэлементная диагностика и ТО системы зажигания автомобилей иностранного производства.* Сегодня комплексная диагностика систем зажигания производится с целью решить следующие задачи:

Проверка тех состояния системы зажигания включает в себя проверку следующих параметров: угла опережения зажигания, цепей низкого и высокого напряжения, конденсатора. Основными *неисправностями системы зажигания являются: отказ системы зажигания; двигатель «троит» (трясет).* Причины отказа системы зажигания – неисправность проводов высокого напряжения, прерывателя-распределителя, обрыв цепи, обгорание резистора бегунка, повреждение изоляции бегунка и крышки распределителя.

Причины тряски двигателя – неисправность свечей зажигания, неисправность изоляции резиновых колпачков, нарушение изоляции проводов высокого напряжения, повреждение крышки прерывателя-распределителя, повреждение конденсатора.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Электропроводку автомобиля проверять мегометром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Снятие характеристик систем зажигания;
- Проверку технического состояния приборов систем зажигания,

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике электрооборудования автомобиля, ответьте на контрольные вопросы:

1. Каким образом проверить зазор между контактами прерывателя- распределителя?
2. Какие диагностические приборы по системе зажигания получили наи- большее

распространение?  
основные работы по ТО-2 прерывателя-распределителя.

3. Перечислите

## Практическая работа № 6

### Проверка технического состояния приборов систем зажигания

#### Цель работы:

Изучить, уяснить и знать порядок снятия характеристик систем зажигания, проверки технического состояния приборов систем зажигания.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. Основными неисправностями батарейной и других систем зажигания являются: разрушение изоляции проводов низкого и высокого напряжения и замыкание их на массу; нарушение контакта в местах соединений; обгорание или окисление контактов прерывателя; изменение зазора между контактами; ослабление пружины подвижного контакта; повышение люфта валика распределителя; пробой конденсатора; забрызгивание маслом центрального и бокового электродов и покрытие их нагаром; изменение зазора между электродами свечей; межвитковые замыкания в первичной обмотке катушки зажигания; неправильная установка момента опережения зажигания и неисправность центробежного и вакуумного регуляторов. *Диагностирование системы зажигания* наиболее эффективно при использовании осциллографов с электронно-лучевой трубкой (осциллоскопов). Проверку и регулировку угла опережения зажигания на работающем двигателе проводят при помощи стробоскопических устройств. Диагностику систем зажигания и ее элементов может производиться так же на автомобиле с помощью установок-анализаторов (мотор-тестеров).

*Комплексная поэлементная диагностика и ТО системы зажигания автомобилей иностранного производства.* Сегодня комплексная диагностика систем зажигания производится с целью решить следующие задачи:

Проверка тех состояния системы зажигания включает в себя проверку следующих параметров: угла опережения зажигания, цепей низкого и высокого напряжения, конденсатора. Основными *неисправностями системы зажигания являются: отказ системы зажигания; двигатель «троит» (трясет).* Причины отказа системы зажигания – неисправность проводов высокого напряжения, прерывателя-распределителя, обрыв цепи, обгорание резистора бегунка, повреждение изоляции бегунка и крышки распределителя.

Причины тряски двигателя – неисправность свечей зажигания, неисправность изоляции резиновых колпачков, нарушение изоляции проводов высокого напряжения, повреждение крышки прерывателя-распределителя, повреждение конденсатора.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов

электрооборудования; «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Электропроводку автомобиля проверять мегометром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Снятие характеристик систем зажигания;
- Проверку технического состояния приборов систем зажигания,

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике электрооборудования автомобиля, ответьте на контрольные вопросы:

1. Каким образом проверить зазор между контактами прерывателя- распределителя?
2. Какие диагностические приборы по системе зажигания получили наи- большее распространение?
3. Перечислите основные работы по ТО-2 прерывателя-распределителя.

## **Практическая работа № 7**

### **Испытание стартера, снятие его характеристик**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок испытаний стартера, снятия его характеристик, осуществление проверки контрольно-измерительных приборов.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. *Диагностирование стартера.* В процессе эксплуатации в стартере возникают главным образом механические неисправности привода, связанные с пробуксовкой муфты свободного хода, износом или заклиниванием шестерни. Эти неисправности устраняют путем замены привода. Реже встречаются неисправности электрических цепей стартера, обусловленные окислением контактов и контактов реле, обрывом обмоток, замасливанием коллектора и износом щеток. При этом ухудшается работа стартера, что вызывает необходимость его снятия и переборки. У снятого стартера на специальном стенде проверяют нормативные величины крутящего момента, потребляемого тока в рабочем режиме и режиме полного торможения, частоту вращения якоря в рабочем режиме. *Диагностирование КИП, приборов освещения и сигнализации.* Неисправности приборов освещения и сигнализации связаны, прежде всего, с перегоранием нитей лампочек или выходом из строя переключателей, включателей стоп-сигналов и фонаря заднего хода, нарушение регулировки положения фар на автомобиле и их силы света. Установку фар проверяют и регулируют с помощью передвижного оптического прибора. КИП проверяют на общую работоспособность и правильность показаний, используя переносной прибор Э-204.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; Электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Снятие характеристик стартера;
- Проверку технического состояния приборов КИП, системы освещения и сигнализации.

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике стартера, КИП, системы освещения и сигнализации, ответьте на контрольные вопросы:

1. Расскажите, как проверяют работоспособность звукового сигнала.
2. Расскажите, как проверяют работоспособность головных и противотуманных фар.
3. Как проверяют состояние стартера?
4. При каком-ТО и через сколько км пробега проверяют состояние стартера?

## **Практическая работа № 8**

### **Проверка контрольно-измерительных приборов**

#### **Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок проверки технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования. Проверка датчиков автомобильных электронных систем.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. *Диагностирование стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования.* Встеклоочистителевозможны шесть характерных отказов. 1. *Двигатель стеклоочистителя не работает ни в одном режиме.* Эта ситуация может возникнуть в результате перегорания предохранителя, обрыва или короткого замыкания проводов и, наконец, неисправности двигателя. 2. *Двигатель стеклоочистителя не работает в прерывистом режиме.* Это возможно, если не работает реле в прерывистом режиме из-за неисправности реле, обрыва или короткого замыкания в проводах. Обнаруживают с помощью контрольной лампы и схемы. 3. *Двигатель работает только с одной скоростью.* Это может быть вызвано неисправностью двигателя, либо обрывом в цепи управления стеклоочистителем. 4. *Якорь электродвигателя вращается с низкой частотой.* Причинами являются загрязнение или окисление коллектора, задевание якоря за статор, повышенное трение в подшипниках, неисправности в обмотках. 5. *Двигатель стеклоочистителя не останавливается при работе в прерывистом режиме.* Причины: не замыкание контактов концевого выключателя кулачком шестерни редуктора или отказ реле прерывистой работы стеклоочистителя. 6. *Двигатель стеклоочистителя работает, но щетки неподвижны.* Причинами могут быть слабое крепление кривошипа на оси шестерни редуктора или поломка зубьев шестерни редуктора. Сначала проверить крепление кривошипа, если оно нормальное – заменить шестерню.

*Отказ стеклоомывателя* может быть связан с неисправностью электрической цепи, насоса, жиклеров, шлангов подачи воды к стеклам. Неисправности электрической части омывателя и отказ двигателя может быть вызвано неисправностью самого двигателя или переключателя омывателя и соединительных проводов. Найти неисправность поможет схема.

*Отказ очистителей фар* может быть следствием выхода из строя моторредукторов, выключателя очистителя, переключателя наружного освещения, перегорания предохранителя и неисправности соединительных проводов. *Отказ электростеклоподъемников дверей* может быть из-за перегорания предохранителя, неисправности моторредуктора и реле, а также обрыва в проводах. *Отказ системы блокировки дверей* может быть вызван неисправностью моторредукторов, блока управления, предохранителя и коммутирующих элементов. Все неисправности обнаруживают с помощью контрольной лампы и схем. *Отказ очистителя заднего стекла* может быть вызван перегоранием предохранителя, неисправностью моторредуктора, электронного реле прерывателя, выключателя и соединительных проводов.

*Проверка датчиков автомобильных систем.* В микропроцессорной системезажигания имеются: датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик детонации, датчик абсолютного давления, датчик положения дроссельной заслонки, датчик температуры воздуха. Для *поиска неисправностей МПСЗ* требуется щуп для проверки зазоров между электродами свечей, тестер и разрядник (не применять контрольную лампу). Для проверки исправности *датчика частоты вращенияколенчатого вала* измерить сопротивление его обмотки (350..450 ом), при не соответствии значений – заменить. Зазор между сердечником датчика и вершиной зуба задающего диска – 0,59 ..1,41 мм. Для проверки *датчика температуры*, опустить его в бачок или кастрюлю с водой. Подогревая воду измерять падение напряжения на датчике при различных температурах: 70°, 75°, 80°, 85°, 90°, 95°, 100°, при этом падение напряжения на датчике должно быть 3,43В, 3,48В, 3,53В, 3,58В, 3,63В, 3,68В и 3,73В соответственно. Для проверки *датчика абсолютного давления* на вход датчика нужно подать напряжение 5,1В, на выходе должно быть напряжение 4,6...4,8В.

*Аварийная сигнализация.* Сигнализаторы аварийных режимов имеют датчики: износа тормозных колодок, ремня безопасности, уровня омывающей жидкости, уровня охлаждающей жидкости, уровня масла, аварийного давления масла, стояночного тормоза, уровня тормозной жидкости. Для контроля датчиков используют блок индикации бортовой системы контроля, размещенный на панели приборов справа от водителя. Режим «тестирование» включается после поворота ключа зажигания в положение 1. При этом должен включиться на 2-6 сек звуковой сигнализатор и все светодиодные сигнализаторы, одновременно контролируются датчики уровней и запоминается их состояние. После окончания тестирования следует пауза и блок переходит в режим «предвыездной контроль» и сигнализация неисправностей.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; Электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Проверку технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей;
- Проверку технического состояния датчиков автомобильных электронных систем.

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей, ответьте на контрольные вопросы:

1. Расскажите, как проверяют работоспособность стеклоочистителей.
2. Расскажите, как проверяют работоспособность очистителей фар.
3. Как проверяют состояние электроподъемников?
4. Сколько предусмотрено датчиков автомобильных электронных систем?
5. Как осуществляется проверка датчиков?

### **Практическая работа № 9**

**Проверка технического состояния стеклоочистителей стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования**

**Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок проверки технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования. Проверка датчиков автомобильных электронных систем.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. *Диагностирование стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования.* В стеклоочистителе возможны шесть характерных отказов. 1. *Двигатель стеклоочистителя не работает ни в одном режиме.* Эта ситуация может возникнуть в результате перегорания предохранителя, обрыва или короткого замыкания проводов и, наконец, неисправности двигателя. 2. *Двигатель стеклоочистителя не работает в прерывистом режиме.* Это возможно, если не работает реле в прерывистом режиме из-за неисправности реле, обрыва или короткого замыкания в проводах. Обнаруживают с помощью контрольной лампы и схемы. 3. *Двигатель работает только с одной скоростью.* Это может быть вызвано неисправностью двигателя, либо обрывом в цепи управления стеклоочистителем. 4. *Якорь электродвигателя вращается с низкой частотой.* Причиной являются загрязнение или окисление коллектора, задевание якоря за статор, повышенное трение в подшипниках, неисправности в обмотках. 5. *Двигатель стеклоочистителя не останавливается при работе в прерывистом режиме.* Причины: не размыкание контактов концевого выключателя кулачком шестерни редуктора или отказ реле прерывистой работы стеклоочистителя. 6. *Двигатель стеклоочистителя работает, но щетки неподвижны.* Причиной могут быть слабое крепление кривошипа на оси шестерни редуктора или поломка зубьев шестерни редуктора. Сначала проверить крепление кривошипа, если оно нормальное – заменить шестерню.

*Отказ стеклоомывателя* может быть связан с неисправностью электрической цепи, насоса, жиклеров, шлангов подачи воды к стеклам. Неисправности электрической части омывателя и отказ двигателя может быть вызвано неисправностью самого двигателя или переключателя омывателя и соединительных проводов. Найти неисправность поможет схема.

*Отказ очистителей фар* может быть следствием выхода из строя моторредукторов, выключателя очистителя, переключателя наружного освещения, перегорания предохранителя и неисправности соединительных проводов. *Отказ электростеклоподъемников дверей* может быть из-за перегорания предохранителя, неисправности моторредуктора и реле, а также обрыва в проводах. *Отказ системы блокировки дверей* может быть вызван неисправностью моторредукторов, блока управления, предохранителя и коммутирующих элементов. Все неисправности обнаруживают с помощью контрольной лампы и схем. *Отказ очистителя заднего стекла* может быть вызван перегоранием предохранителя, неисправностью моторредуктора, электронного реле прерывателя, выключателя и соединительных проводов.

*Проверка датчиков автомобильных систем.* В микропроцессорной системе зажигания имеются: датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик детонации, датчик абсолютного давления, датчик положения дроссельной заслонки, датчик температуры воздуха. Для поиска неисправностей МПСЗ требуется щуп для проверки зазоров между электродами свечей, тестер и разрядник (не применять контрольную лампу). Для проверки исправности датчика частоты вращения коленчатого вала измерить сопротивление его обмотки (350..450 ом), при не соответствии значений – заменить. Зазор между сердечником датчика и вершиной зуба задающего диска – 0,59 ..1,41 мм. Для проверки датчика температуры, опустить его в бачок или кастрюлю с водой. Подогревая воду измерять падение напряжения на датчике при различных температурах: 70°, 75°, 80°, 85°, 90°, 95°, 100°, при этом падение

напряжения на датчике должно быть 3,43В, 3,48В, 3,53В, 3,58В, 3,63В, 3,68В и 3,73В соответственно. Для проверки датчика абсолютного давления на вход датчика нужно подать напряжение 5,1В, на выходе должно быть напряжение 4,6...4,8В. *Аварийная сигнализация.* Сигнализаторы аварийных режимов имеют датчики: износа тормозных колодок, ремня безопасности, уровня омывающей жидкости, уровня охлаждающей жидкости, уровня масла, аварийного давления масла, стояночного тормоза, уровня тормозной жидкости. Для контроля датчиков используют блок индикации бортовой системы контроля, размещенный на панели приборов справа от водителя.

Режим «тестирование» включается после поворота ключа зажигания в положение 1. При этом должен включиться на 2-6 сек звуковой сигнализатор и все светодиодные сигнализаторы, одновременно контролируются датчики уровней и запоминается их состояние. После окончания тестирования следует пауза и блок переходит в режим «предвыездной контроль» и сигнализация неисправностей.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; Электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

### **Порядок проведения работы**

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

- Проверку технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей;
- Проверку технического состояния датчиков автомобильных электронных систем.

### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей, ответьте на контрольные вопросы:

1. Расскажите, как проверяют работоспособность стеклоочистителей.
2. Расскажите, как проверяют работоспособность очистителей фар.
3. Как проверяют состояние электроподъемников?
4. Сколько предусмотрено датчиков автомобильных электронных систем?
5. Как осуществляется проверка датчиков?

### **Практическая работа № 10**

#### **Проверка датчиков автомобильных электронных систем**

**Цель работы:**

Изучить, уяснить и знать порядок проверки технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования. Проверка датчиков автомобильных электронных систем.

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

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают неисправности, на устранение которых приходится от 11 до 17% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. *Диагностирование стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования.* В стеклоочистителе возможны шесть характерных отказов. 1. *Двигатель стеклоочистителя не работает ни в одном режиме.* Эта ситуация может возникнуть в результате перегорания предохранителя, обрыва или короткого замыкания проводов и, наконец, неисправности двигателя. 2. *Двигатель стеклоочистителя не работает в прерывистом режиме.* Это возможно, если не работает реле в прерывистом режиме из-за неисправности реле, обрыва или короткого замыкания в проводах. Обнаруживают с помощью контрольной лампы и схемы. 3. *Двигатель работает только с одной скоростью.* Это может быть вызвано неисправностью двигателя, либо обрывом в цепи управления стеклоочистителем. 4. *Якорь электродвигателя вращается с низкой частотой.* Причинами являются загрязнение или окисление коллектора, задевание якоря за статор, повышенное трение в подшипниках, неисправности в обмотках. 5. *Двигатель стеклоочистителя не останавливается при работе в прерывистом режиме.* Причины: не размыкание контактов концевого выключателя кулачком шестерни редуктора или отказ реле прерывистой работы стеклоочистителя. 6. *Двигатель стеклоочистителя работает, но щетки неподвижны.* Причинами могут быть слабое крепление кривошипа на оси шестерни редуктора или поломка зубьев шестерни редуктора. Сначала проверить крепление кривошипа, если оно нормальное – заменить шестерню.

*Отказ стеклоомывателя* может быть связан с неисправностью электрической цепи, насоса, жиклеров, шлангов подачи воды к стеклам. Неисправности электрической части омывателя и отказ двигателя может быть вызвано неисправностью самого двигателя или переключателя омывателя и соединительных проводов. Найти неисправность поможет схема.

*Отказ очистителей фар* может быть следствием выхода из строя моторедукторов, выключателя очистителя, переключателя наружного освещения, перегорания предохранителя и неисправности соединительных проводов. *Отказ электростеклоподъемников дверей* может быть из-за перегорания предохранителя, неисправности моторедуктора и реле, а также обрыва в проводах. *Отказ системы блокировки дверей* может быть вызван неисправностью моторедукторов, блока управления, предохранителя и коммутирующих элементов. Все неисправности обнаруживают с помощью контрольной лампы и схем. *Отказ очистителя заднего стекла* может быть вызван перегоранием предохранителя, неисправностью моторедуктора, электронного реле прерывателя, выключателя и соединительных проводов.

*Проверка датчиков автомобильных систем.* В микропроцессорной системе зажигания имеются: датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик детонации, датчик абсолютного давления, датчик положения дроссельной заслонки, датчик температуры воздуха. Для поиска неисправностей МПСЗ требуется щуп для проверки зазоров между электродами свечей, тестер и разрядник (не применять контрольную лампу). Для проверки исправности датчика частоты вращения коленчатого вала измерить сопротивление его обмотки (350..450 ом), при не соответствии значений – заменить. Зазор между сердечником датчика и вершиной зуба задающего диска – 0,59 ..1,41 мм. Для проверки датчика температуры, опустить его в бачок или кастрюлю с водой. Подогревая воду измерять падение напряжения на датчике при различных температурах: 70°, 75°, 80°, 85°, 90°, 95°, 100°, при этом падение

напряжения на датчике должно быть 3,43В, 3,48В, 3,53В, 3,58В, 3,63В, 3,68В и 3,73В соответственно. Для проверки датчика абсолютного давления на вход датчика нужно подать напряжение 5,1В, на выходе должно быть напряжение 4,6...4,8В. *Аварийная сигнализация.* Сигнализаторы аварийных режимов имеют датчики: износа тормозных колодок, ремня безопасности, уровня омывающей жидкости, уровня охлаждающей жидкости, уровня масла, аварийного давления масла, стояночного тормоза, уровня тормозной жидкости. Для контроля датчиков используют блок индикации бортовой системы контроля, размещенный на панели приборов справа от водителя. Режим «тестирование» включается после поворота ключа зажигания в положение 1. При этом должен включиться на 2-6 сек звуковой сигнализатор и все светодиодные сигнализаторы, одновременно контролируются датчики уровней и запоминается их состояние. После окончания тестирования следует пауза и блок переходит в режим «пред выездной контроль» и сигнализация неисправностей.

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

**Техника безопасности:** Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению; работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными; **ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:** ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования; Электропроводку автомобиля проверять мегомметром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается; при обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.

#### **Порядок проведения работы**

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

- Проверку технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей;
- Проверку технического состояния датчиков автомобильных электронных систем.

#### **Содержание отчета**

В отчете приведите сведения, учитываемые при диагностике стеклоочистителей, стеклоомывателей, очистителей фар, электростеклоподъемников дверей, системы блокировки замков дверей, ответьте на контрольные вопросы:

1. Расскажите, как проверяют работоспособность стеклоочистителей.
2. Расскажите, как проверяют работоспособность очистителей фар.
3. Как проверяют состояние электроподъемников?
4. Сколько предусмотрено датчиков автомобильных электронных систем?
5. Как осуществляется проверка датчиков?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Власов В.М., Жанказиев С.В, Круглов С.М., и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студентов СПО, – Москва: Издательский центр «Академия», 2021. – 480 с
5. [http://dvfokin.narod.ru/diplom\\_soder.htm](http://dvfokin.narod.ru/diplom_soder.htm).

### ИНСТРУКЦИЯ

#### по охране труда и ТБ при выполнении контрольно-диагностических работ

1. **Требования безопасности перед началом работы:**
  - Явиться на занятия в специальной одежде; содержать рабочее место в чистоте, инструмент и приспособления необходимые для работы размещать в порядке, удобном для пользования;
  - Получить задание у преподавателя и ознакомиться с данной инструкцией.
2. **Правила безопасного выполнения задания:**
  - Выполнять работы согласно инструкционной карты; пользоваться исправным инструментом и по прямому назначению;
  - Работать необходимо сухим инструментом, руки не должны быть мокрыми или замасленными;
  - Ошибочное соединение, изменение полярности, плохо изолированные или оголенные провода могут стать источником возгорания и повреждения приборов электрооборудования;
  - «-» АКБ должен быть соединен с «массой», а «+» - с зажимом генератора. Запрещается проверка генератора, стартера «на искру»;
  - Вентили генератора электропроводку автомобиля проверять мегомтром, электролампой на напряжение более 12В или источником тока напряжением более 12В не допускается;
  - При ремонте электрооборудования отсоедините провод от минусовой клеммы АКБ.
3. **Требования безопасности в аварийной ситуации:**
  - При обнаружении неисправностей в инструментах и приспособлениях, работу следует прекратить и принять меры к устранению или замены их; в случае невозможности устранить аварийную ситуацию самостоятельно, учащийся обязан сообщить преподавателю.
4. **Требования безопасности по окончанию работы:**
  - Привести рабочее место в порядок;
  - Протереть инструмент и приспособления насухо;
  - Не оставлять пролитое масло на рабочем месте;
  - Использованную ветошь складировать в отведенном месте.