

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

И.С. Кочкаров

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнению практических работ по  
**МДК 01.05. Техническое обслуживание и ремонт  
электрооборудования и электронных систем автомобилей**  
для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и  
ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Черкесск, 2023

УДК656.13  
ББК39.33-08  
К75

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии «Технические дисциплины»

Протокол № 1 от 02.09. 2022 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.

Протокол № 24 от 26.09. 2022 г

**К75 Кочкаров, И.С.** Методические указания по выполнению практических работ по МДК 01.05. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей для специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей / И.С. Кочкаров. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023.-36 с.

Настоящее методическое пособие предназначено для студентов 3-го курса. Данное пособие ставит своей целью оказание помощи студентам в организации их работы по овладению системой знаний и умений в объеме действующей программы.

В основе курса лежит не изучение устройства одной или нескольких моделей автомобиля, а изучение общих принципов его конструкции. Поэтому при изучении каждой темы курса следует добиваться усвоения принципиальных схем конструкции агрегатов, механизмов, приборов и деталей. При таком методе изучения вырабатывается способность свободно разбираться во всем многообразии конструктивных форм и особенностей различных автомобилей. Научиться свободно ориентироваться во множестве сходных по назначению и различных по конструкции агрегатов, механизмов, приборов и деталей можно только при условии их классификации по определенным признакам. Эти признаки излагаются в учебниках, указанных в библиографическом списке.

В основе подготовки должны лежать глубокие знания и твердые практические навыки по автотранспортным средствам

**УДК656.13  
ББК39.33-08**

© Кочкаров И. С., 2023  
© ФГБОУ ВО СКГА, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Практическое занятие № 1</b> Устройство и работа оборудования для технического обслуживания и ремонта электрооборудования.	6
<b>Практическое занятие №2</b> Определение технических характеристик и проверка технического состояния аккумуляторных батарей.	8
<b>Практическое занятие №3</b> Определение технических характеристик и проверка технического состояния генераторных установок	11
<b>Практическое занятие №4</b> Снятие характеристик систем зажигания.	15
<b>Практическое занятие №5</b> Проверка технического состояния приборов систем зажигания.	16
<b>Практическое занятие №6</b> Испытание стартера, снятие его характеристик.	22
<b>Практическое занятие №7</b> Проверка контрольно-измерительных приборов.	25
<b>Практическое занятие №8</b> Проверка технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. вспомогательного оборудования.	29

## **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

При работе в лабораториях необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

1. До начала выполнения работы убедиться в надежности крепления того или иного детали автомобиля на соответствующем основании, обеспечить свободный доступ к агрегату со всех сторон.

2. При проведении разборочно-сборочных работ используемый инструмент и приспособления должны быть исправными и соответствовать своему назначению.

3. Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и болтов и не иметь трещин и забоин, губки их должны быть параллельны и не иметь износа. Нельзя удлинять рукоятки ключей с помощью труб и других предметов.

4. При выполнении слесарных работ поверхности бойков слесарных молотков, зубил и т.д. должны быть без трещин, не иметь забоин и наклона. Запрещается использование инструмента с заостренными концами.

5. Запрещается протирать детали бензином, а также мыть бензином руки и чистить одежду.

6. Категорически запрещается курить и пользоваться открытым огнем в помещении лаборатории.

7. Нельзя оставлять в помещении лаборатории загрязненные обтирочные материалы и хранить ГСМ.

8. В случае получения травмы воспользоваться средствами, имеющимися в лаборатории, обратиться в медпункт или вызвать скорую помощь.

9. Перед началом проведения практических работ преподаватель должен ознакомить всех студентов с правилами техники безопасности на рабочих местах, сопровождая показом безопасных условий труда.

## **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

1.1. Практическая работа выполняется группой учащихся, состоящей из 2...4 человек. Изучение каждой практической работы рассчитано на 2-4 часа. При этом ведется изучение рассматриваемой темы по плакатам и рекомендованной литературе с использованием настоящих методических указаний и консультаций преподавателя. Последовательность изучения изложена в каждой практической работе. Рассмотрение вопросов каждой работы ведется коллективно с обсуждением и выяснением у преподавателя спорных моментов.

1.2. В процессе занятия учащиеся отчитываются за ранее выполненную работу. Отчет производится в виде контрольного опроса и краткого описания в тетради по теме практической работы. Наличие письменного отчета у студента является обязательным.

### **2. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ**

2.1. По всем практическим работам оформляются отчеты. Отчет должен содержать:

- Название и цель практической работы;
- Краткое содержание работы (перечень рассмотренных вопросов);
- Требуемые для данной работы схемы, графики или рисунки с поясняющим текстом, перечни необходимых графических материалов приведены в каждой практической работе.

2.2. Все отчеты выполняются в одной специально отведенной тетради. Отчет выполняется в течение занятия и при необходимости оформляется за счет самостоятельной работы. Выполненный отчет предоставляется на следующее занятие.

2.3. В начале каждого отчета указывается тема работы, приводится цель и краткое содержание.

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

- Схема оформляется после подробного изучения устройства и принципа действия рассматриваемой схемы (агрегата, узла);
- Схемы должны быть снабжены пояснительным текстом, подробное описание системы (узла, устройства) необязательно.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

### Тема: Устройство и работа оборудования для технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

**Цель работы:** Ознакомится на практике с инструментом и оборудованием для технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

**Оборудование и инструменты:** Индикатор напряжения. Набор инструмента (ключи рожковые, накидные, головки, пассатижи). Набор отверток с магнитными наконечниками. Мультиметр цифровой.

#### Ход работы:

##### Индикаторная отвертка.

Как работать с индикаторной отверткой, правила ее стандартного использования и способы ее различного применения. Отвертка индикатор представляет собой изолированную прозрачную рукоятку, через которую пропущен стержень с жалом отвертки на конце. В корпусе рукоятки находится резистор сопротивления, понижающий силу тока до минимальной, безопасной для человека величины. За ним идет непосредственно индикаторная лампа, прижимная токопроводящая пружина и контактная пластина. Принцип работы простейшей индикаторной отвертки заключается в прохождении тока через жало и элемент индикации с последующим его уходом через тело мастера, которое является заземлением.



Рисунок 1.1 Индикаторная отвертка

**Мультиметр цифровой** – это универсальный прибор для измерения электрических параметров, который сочетает действие амперметра, вольтметра и омметра в одном приборе, который выводит показания на небольшой дисплей. Существуют, как стендовые, так и переносные мультиметры.

Порядок измерения цифровым мультиметром.

- 1) Включите измеритель нажатием кнопки ON/OFF
- 2) Выберите нужный тип измерения нажатием соответствующей кнопки
- 3) Выберите нужный диапазон измерений нажатием соответствующей кнопки переключения диапазонов

4) Подсоедините измерительные провода в соответствующие гнезда на панели.

5) Прижмите концы измерительных проводов к испытуемым точкам (или прикрепите провода к компоненту). Для измерения сопротивления нет необходимости выставления нуля, как это нужно было делать в вольтметре ламповом вольтметре и вольтметре на полевых транзисторах.

6) Снимите показания с дисплея.



Рисунок 1.2 Мультиметр цифровой

### Клещи многофункциональные для зачистки проводов и обжима клемм.

Предназначен для зачистки/обжима проводов предназначен для снятия изоляции, обжима гильз при проведении электромонтажных работ. Подходит для профессионального и любительского использования.

Клещи предназначены для обрезки и снятия изоляции с медных и алюминиевых проводов. Используются со сплошным и витым проводом с сечением 0.2~0.6 мм<sup>2</sup>. Для обжима изолированных клемм диаметром 1,5/2,5/6,0 мм, не изолированных клемм...



Рисунок 1.3 Клещи

### Вопросы

1. Устройство индикатора?
2. Устройство тестера?
3. Работа индикатора?
4. Работа тестера?
5. Работа многофункциональных клещей?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

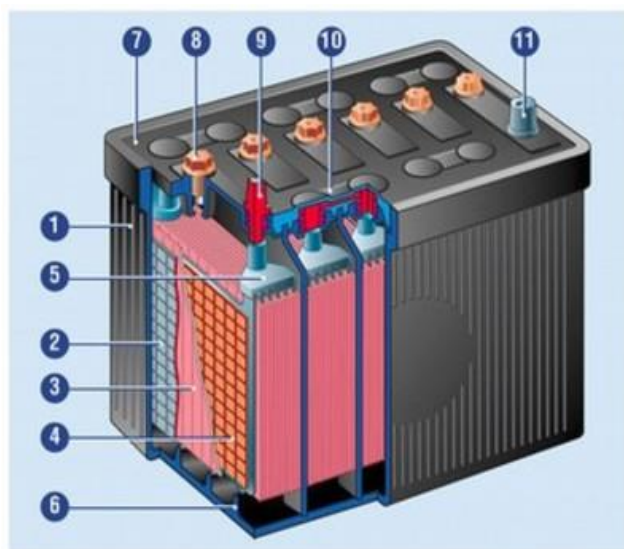
### Тема: Определение технических характеристик и проверка технического состояния аккумуляторных батарей.

**Цель работы:** Ознакомиться на практике с устройством и основными характеристиками аккумуляторной батареи. Изучить маркировки АКБ. Провести мероприятия по диагностике и обслуживанию АКБ.

**Оборудование и инструменты:** Мультиметр, ареометр, АКБ, набор инструмента. Примеры маркировок АКБ различных типов.

#### Ход работы:

1. Изучить устройство АКБ.
2. Расшифровать маркировки АКБ.
  - 1) 6СТ-75 ТРН (Россия)
  - 2) А 34 770 (Америка)
  - 3) 6 100 065 042 (Европа)
  - 4) 6СТ-55 ЭПЗ (Россия)
  - 5) А 34R 420 (Америка)
  - 6) SMF 85D26L (Азия)
  - 7) SMF 42B19R (Азия)
3. Провести проверку АКБ.
4. Оформить отчет



#### Устройство обслуживаемой АКБ:

- 1 – корпус;
- 2 – отрицательный электрод (пластина);
- 3 – сепаратор;
- 4 – положительный электрод (пластина);
- 5 – бaretка;
- 6 – опорные призмы;
- 7 – крышка;
- 8 – пробка заливного отверстия;
- 9 – положительный вывод;
- 10 – межэлементная перемычка (соединительный мостик);
- 11 – отрицательный вывод

Рисунок 2.1 Устройство АКБ

#### Проверка АКБ мультиметром:





Рисунок 2.2—Мультиметр

### Замер напряжения аккумулятора

Для измерения напряжение с помощью мультиметра, необходимо включить его в режим измерения постоянного напряжения, при этом диапазон установить выше максимального значения напряжения на заряженном аккумуляторе, заряженный аккумулятор имеет около 12,7 вольт, поэтому выбираем -DCV, 20 вольт. Далее нужно подключить черный щуп мультиметра на минус аккумулятора, красный щуп на плюс АКБ и снять показания с дисплея мультиметра.

Напряжение полностью заряженного аккумулятора должно быть не менее 12,6 вольт. Если напряжение батареи менее 12 вольт, степень ее заряда упала больше чем на 50%, аккумулятор необходимо срочно зарядить! Напряжение на аккумуляторной батареи величиной меньше 11,6 в означает, что батарея разряжена на 100%.

### Проверка уровня и плотности электролита

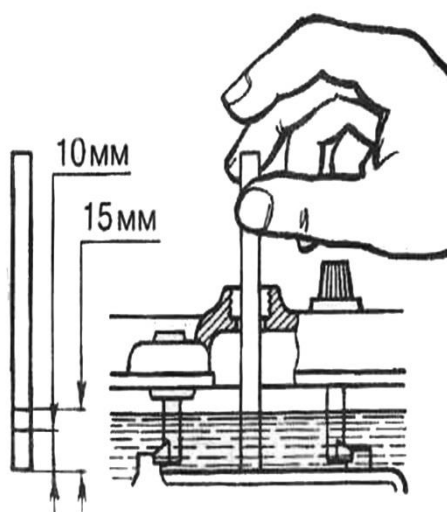


Рисунок 2.3 Проверка уровня и плотности электролита

### Проверка плотности ареометром.

Аккумулятор устанавливается в удобном месте, пробки отвинчиваются. Ареометр имеет специальную резиновую грушу, которую необходимо сжать перед опусканием прибора в батарею. Плавным опусканием груши в ареометр набирается небольшое количество электролита. Поплавок должен иметь возможность свободного перемещения внутри прибора. После того, как поплавок «успокоится» можно приступать к оценке результата. Данные прибора сверяются с таблицей.

Таблица 2.1 ориентировочной плотности электролита

Плотность электролита при темп. +15 С, (г/см.куб)	Напряжение батареи без нагрузки (В)	Напряжение батареи при подключенной нагрузке 100 А, В)	Степень заряженности батареи, (%)	Температура замерзания электролита (С)
1,27	12,66	10,8	100	-60
1,26	12,6	10,66	94	-55
1,25	12,54	10,5	87,5	-50
1,24	12,48	10,34	81	-46
1,23	12,42	10,2	75	-42
1,22	12,36	10,06	69	-37
1,21	12,3	9,9	62,5	-32
1,2	12,24	9,74	56	-27
1,19	12,18	9,6	50	-24
1,18	12,12	9,46	44	-18
1,17	12,06	9,3	37,5	-16
1,16	12	9,14	31	-14
1,15	11,94	9	25	-13
1,14	11,88	8,84	19	-11
1,13	11,82	8,68	12,56	-9
1,12	11,76	8,54	6	-8
1,11	11,7	8,4	0	-7

Уровень электролита в АКБ проверяют с помощью стеклянной, пластиковой трубочки. Диаметр трубки - 3-5 мм. Перед тем как ввести трубку, изымается пробка. Опускается трубка до момента соприкосновения с пластинами. Норма - 12 мм. Такая процедура проводится для каждой банки, входящей в состав аккумуляторной батареи.

### Вопросы

1. Устройство, назначение и принцип действия АКБ?
2. Общие требования к обозначению автомобильных АКБ (маркировка)?
3. Основные неисправности АКБ?
4. Методы и средства для проверки АКБ?
5. Мероприятия по обслуживанию АКБ?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

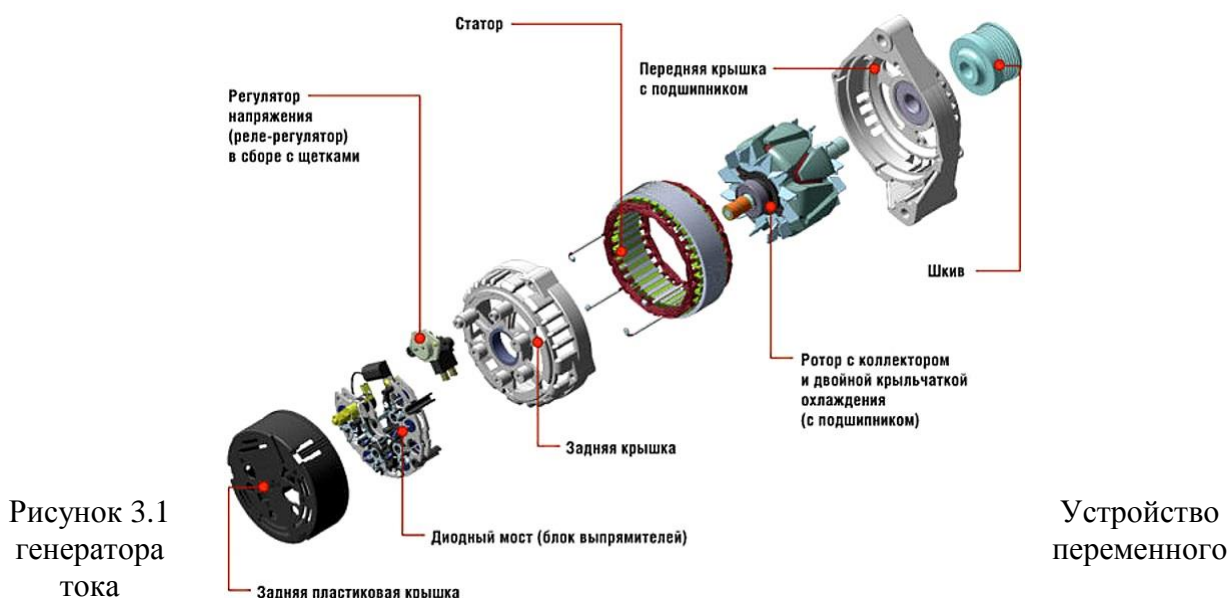
**Тема: Определение технических характеристик и проверка технического состояния генераторных установок.**

**Цель работы:** Изучение устройства генераторов. Проведение разборочно-сборочных работ. Диагностика ротора, статора, щеточного узла, реле регулятора, диодного моста генератора. Проведение регулировочных работ. Дефектовка и сортировка деталей генератора.

**Оборудование и инструменты:** Генераторы, мультиметр, набор инструмента, автомобиль Ваз.

### Ход работы:

1. Изучить устройство генератора.
2. Провести разборку, сборку, дефектовку и сортировку деталей генератора.
3. Провести диагностику элементов генератора.
4. Провести обслуживание генератора.
5. Оформить отчет



### Ремонт генератора (на примере генератора 5102.3771)

1. Снимите генератор с автомобиля
2. Снимите регулятор напряжения, гайки крепления выпрямительного блока
3. Отверните три гайки крепления выпрямительного блока и две гайки крепления дистанционных втулок клеммы «плюс» и клеммы возбуждения генератора, дистанционные втулки
4. Снимите втулки.
5. Отпаяйте шесть выводов статорной обмотки генератора
6. Снимите выпрямительный блок с генератора.

7. Проверьте «отрицательные» диоды, подсоединив «положительный» (красный) щуп тестера к «минусовой» пластине (шине) выпрямительного блока, а «отрицательный» (черный) щуп поочередно к трем контактными выводам диодов в трех местах (через одно) крепления обмоток статора. Если диоды исправные, тестер покажет 580-620 Ом.

8. Подсоедините «отрицательный» (черный) щуп тестера к «минусовой» пластине выпрямительного блока, а «положительный» (красный) щуп поочередно к тем же трем контактными выводам. Если диоды исправные, тестер покажет бесконечно большое сопротивление.

9. Если тестер покажет низкое или близкое к нулю сопротивление, то диод «пробит», если показание тестера будет стремиться к бесконечно большому сопротивлению независимо от цвета подсоединенных щупов, то диод «в обрыве». И в том и в другом случае выпрямительный блок генератора подлежит замене.

10. Аналогичным образом проверьте «положительные» диоды, но только относительно «плюсовой» пластины выпрямительного блока или вывода «В+» генератора

11. Проверьте тестером обмотки статора на отсутствие обрыва (схема со сплошными линиями) и на отсутствие замыкания на корпус.

12. Промаркируйте взаимное расположение крышек генератора, выверните четыре стяжных болта крышка генератора, снимите крышку генератора со стороны контактных колец

13. Выньте статор из крышки генератора.

14. Осмотрите статор генератора. На его внутренней поверхности не должно быть следов задевания якоря о статор. Если есть износ, необходимо заменить подшипники или крышки генератора.

15. Установите накидной ключ на гайку и через его отверстие вставьте шестигранный ключ в отверстие вала. Отверните накидным ключом гайку, удерживая вал от проворачивания.

16. Снимите пружинную шайбу и шкив с вала ротора генератора.

17. Извлеките вал ротора из подшипника. При необходимости навинтите на вал ротора гайку крепления шкива и через деревянную проставку легкими ударами молотка выпрессуйте вал ротора из подшипника.

18. Осмотрите крышку со стороны привода (в сборе с подшипником генератора).

19. Если при вращении подшипника чувствуется люфт между кольцами, перекат или заклинивание тел качения, повреждены защитные кольца или есть потеки смазки, замените подшипник крышки генератора, а если обнаружены трещины в крышке, особенно в местах крепления генератора, необходимо заменить крышку генератора.

20. Для замены подшипника или крышки генератора выверните четыре винта крепления упорной шайбы подшипника и снимите шайбу.

21. С помощью алюминиевой проставки легкими ударами молотка выпрессуйте подшипник из крышки генератора.

22. Запрессуйте новый подшипник в крышку генератора, используя торцовую головку подходящего диаметра.

23. Осмотрите контактные кольца. Если на них есть задиры, риски, царапины, следы износа от щеток и другие дефекты, кольца необходимо шлифовать. Если повреждения колец нельзя удалить шкуркой, проточите кольца на токарном станке, снимая минимальный слой металла, и затем шлифуйте.

24. Проверьте тестером сопротивление обмотки ротора генератора, подсоединив его к контактным кольцам. Если тестер будет показывать бесконечность, значит, в обмотке ротора обрыв и его необходимо заменить.

25. Проверьте отсутствие замыкания обмотки ротора на корпус, подсоединив выводы тестера к любому контактному кольцу и корпусу ротора. Тестер должен показывать бесконечность.

26. Проверьте легкость вращения подшипника со стороны контактных колец. Если при вращении подшипника чувствуется люфт между кольцами, пережат или заклинивание тел качения, повреждены защитные кольца или есть потеки смазки, подшипник необходимо заменить.

27. Для этого съемником спрессуйте подшипник с вала ротора и напрессуйте новый с помощью подходящей оправки, прикладывая усилие к внутреннему кольцу подшипника.

28. Осмотрите крышку генератора со стороны контактных колец. При обнаружении трещин крышку генератора необходимо заменить.

29. Соберите генератор в порядке, обратном разборке, сориентировав крышки генератора и корпус статора по ранее сделанным меткам.



Рисунок 3.2 – Проверка обмоток статора на отсутствие замыкания на корпус

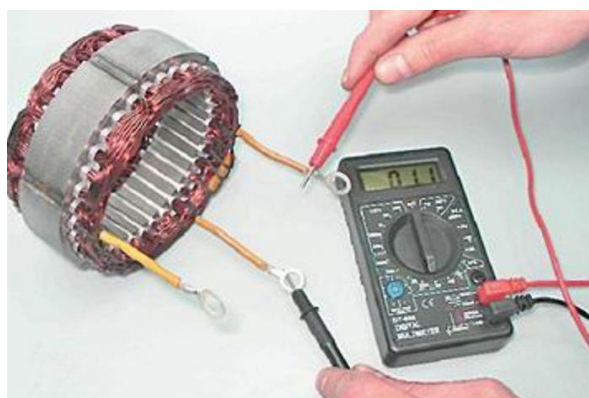


Рисунок 3.3– Проверка обмоток статора на обрыв



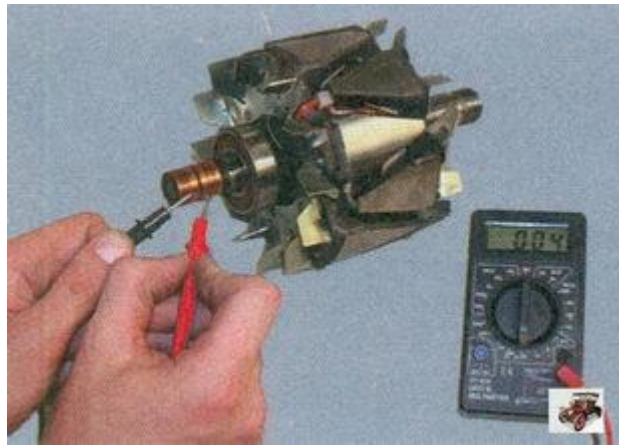


Рисунок 3.4 – Проверка обмоток ротора на обрыв



Рисунок 3.5– Проверка обмоток ротора на отсутствие замыкания на корпус

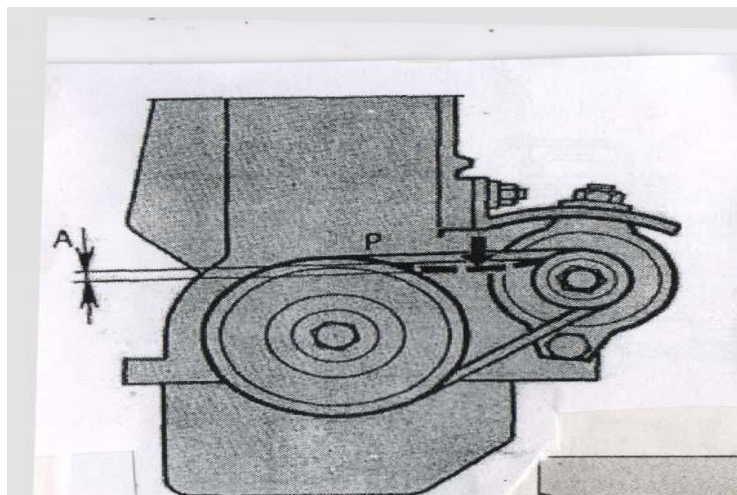


Рисунок 3.6– Проверка натяжения ремня привода генератора

### Вопросы

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

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

**Тема:** Снятие характеристик систем зажигания.

**Цель работы:** Изучение принципа действия потребителей энергии на примере устройства сборочных единиц электрооборудования автомобилей, уяснить правила эксплуатации, регулирования зазора между контактами прерывателя, работу бесконтактной системы зажигания, освоить приемы разборки и сборки системы зажигания, для отечественных автомобилей (ГАЗ, ВАЗ, и.т.д.).

**Оборудование и инструменты:** набор отверток, щупы, мультиметр, набор инструмента, автомобиль.

### **Ход работы:**

1. Изучить устройство систем зажигания.
2. Сопоставить схемы систем зажигания на плакатах с двигателями.
3. Демонтаж и монтаж приборов систем зажигания с двигателя.
4. Снятие и установка высоковольтных проводов на распределитель зажигания и свечи по согласованию работы цилиндров.
5. Разборка и сборка и регулировка прерывателя- распределителя зажигания.
6. Регулировка зазора между электродами свечей зажигания.

Для нормальной работы бензинового двигателя обязательно нужна система зажигания. Благодаря ей происходит воспламенение смеси в необходимый момент.

Существует три вида систем: контактная система зажигания; бесконтактная; электронная.

Все три вида отличаются по конструкции. Несмотря на это, принцип работы у них практически одинаковый. Общее строение и устройство зажигания. Все системы зажигания, независимо от вида, состоят из пяти основных конструктивных элементов: Источник питания. При запуске мотора машины источником необходимой энергии служит аккумулятор. После того как двигатель начал работать, эту функцию выполняет генератор.

Замок зажигания - специальное устройство, которое используется для передачи напряжения. Замок, он же – выключатель, бывает как механический, так и более современный – электрический. Накопитель необходимой энергии.

Данный элемент создан для накопления, а также преобразования энергии в достаточном количестве. В современных авто возможно использование двух видов накопителей: индукционных либо емкостных. Индукционный – более распространён и имеет вид некой катушки зажигания.

Преобразование осуществляется за счет прохождения тока через две обмотки этой катушки. Свеча. Непосредственно рабочий элемент, который

создает необходимую искру для воспламенения. Представляет собой небольшой фарфоровый изолятор, который накручен на резьбу, и имеет два электрода, которые располагаются на небольшом расстоянии друг от друга.

При прохождении тока между контактами за счет малого расстояния создается искра. Система, применяемая для распределения зажигания.

Главное предназначение – это снабжение в нужный момент свечей зажигания энергией. Состоит из некоего распределителя (либо коммутатора) и отдельного блока для его управления. Вид распределителя зависит от выбранной системы, он может быть либо электронным, либо механическим, который использует для своей работы вращающийся бегунок.

### **Вопросы.**

1. Почему зазор в свечах измеряют круглым щупом?
2. Как можно изменить угол опережения зажигания на двигателе?
3. Как определить положение поршня первого цилиндра в ВМТ при такте сжатия?
4. Как проверить цепь тока высокого (низкого) напряжения?
5. Как повлияет на работу двигателя повышенный зазор в прерывателе?
6. Как повлияет на работу двигателя неисправность катушки зажигания, коммутатора?

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**

**Тема:** Проверка технического состояния приборов систем зажигания.

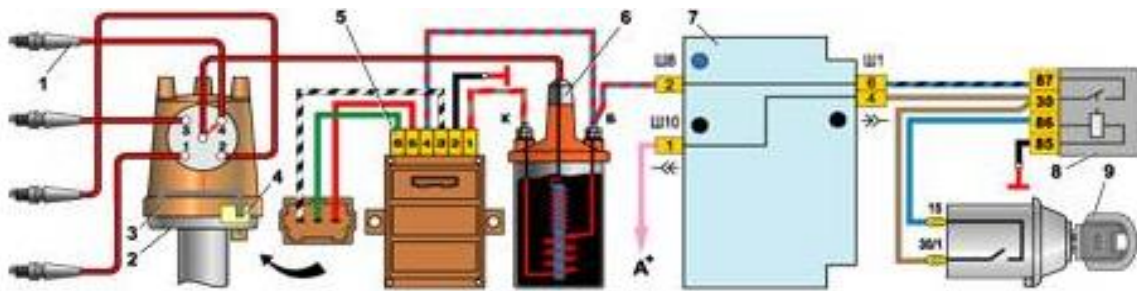
**Цель работы:** Ознакомление с различными типами систем зажигания авто мобильных. Изучение схем систем зажигания. Изучение устройства приборов системы зажигания. Диагностика неисправностей систем зажигания. Проведение обслуживания системы зажигания.

**Оборудование и инструменты:** диагностический сканер, мультиметр, набор инструмента, автомобиль.

### **Ход работы:**

1. Ознакомится с основными компонентами системы зажигания автомобиля.
2. Провести диагностику системы зажигания и ее элементов (катушка зажигания, прерыватель-распределитель, высоковольтные провода, свечи зажигания и тд.).
3. Провести мероприятия по обслуживанию системы зажигания.
4. Оформить отчет





- 1 – свечи зажигания;
- 2 – датчик-распределитель зажигания;
- 3 – экран;
- 4 – бесконтактный датчик;
- 5 – коммутатор; 6 – катушка зажигания;
- 7 – монтажный блок;
- 8 – реле зажигания;
- 9 – выключатель зажигания;
- A – к клемме "30" генератора

Рисунок 5.1 Схема бесконтактной системы зажигания.

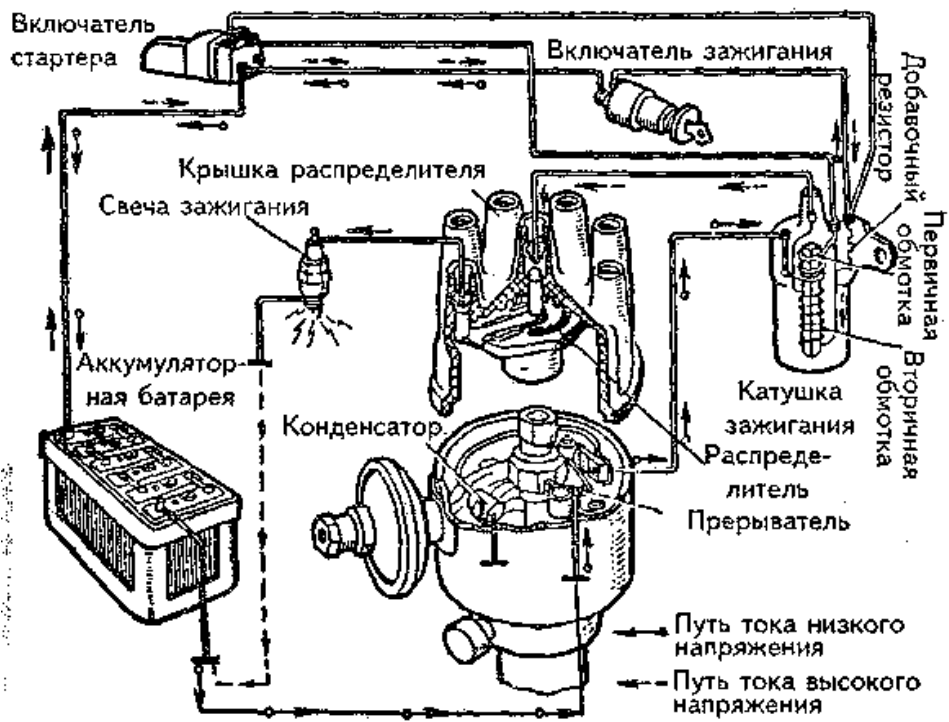


Рисунок 5.2 Элементы контактной системы зажигания.

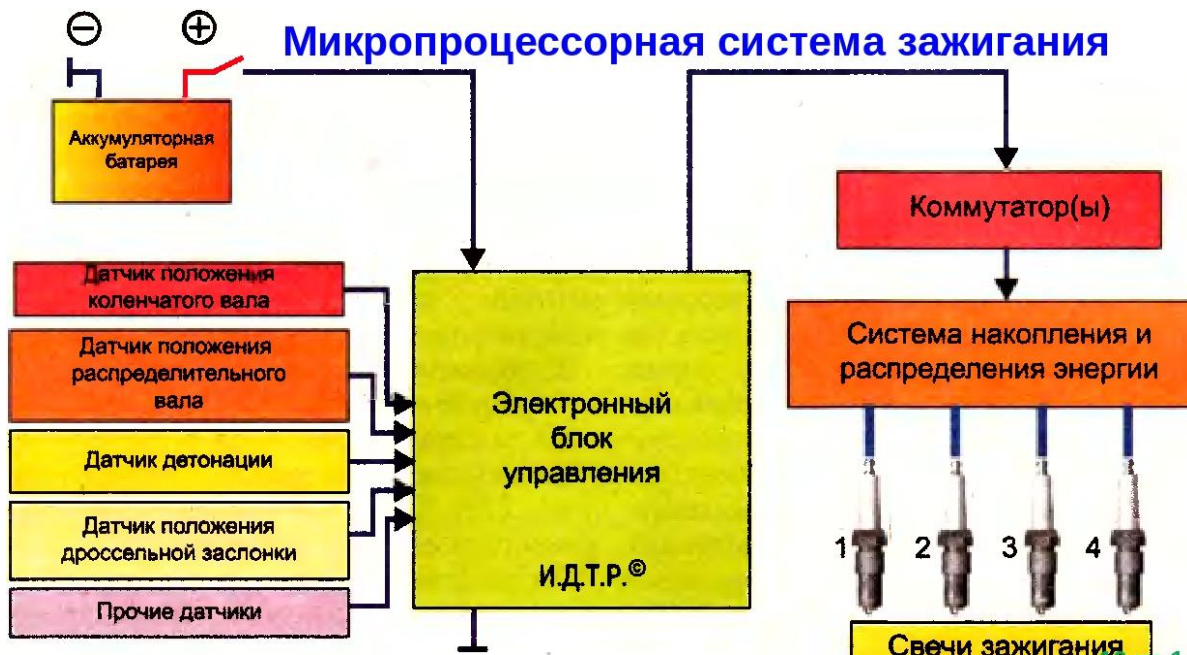


Рисунок 5.3 Схема микропроцессорной системы зажигания.

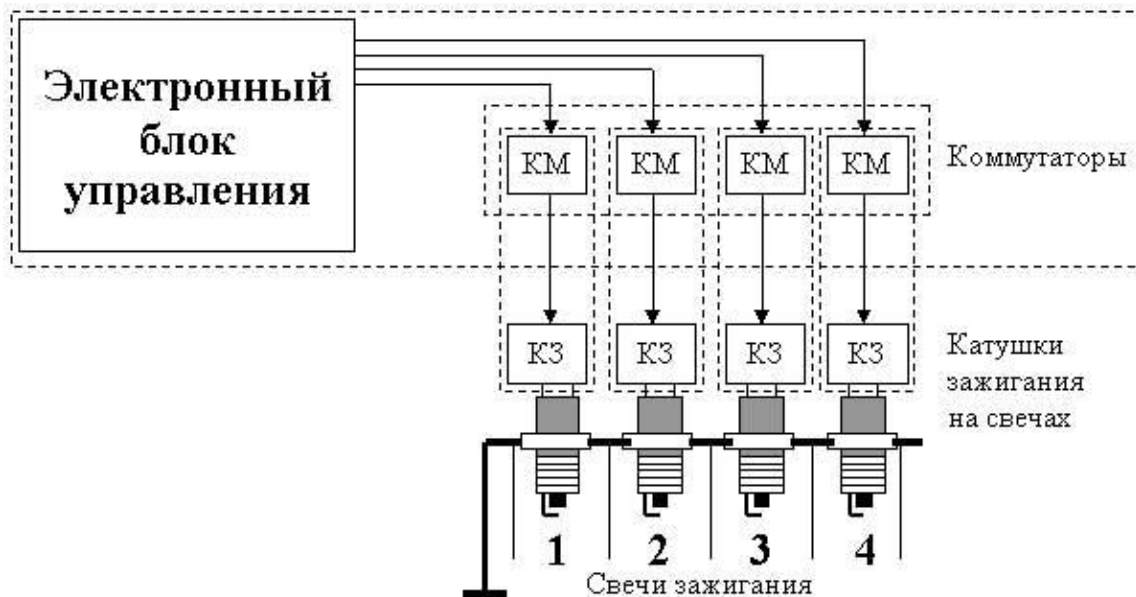


Рисунок 5.4– Общая схема системы зажигания с катушками на свечах.

## Проверка элементов системы зажигания - проверка катушки зажигания

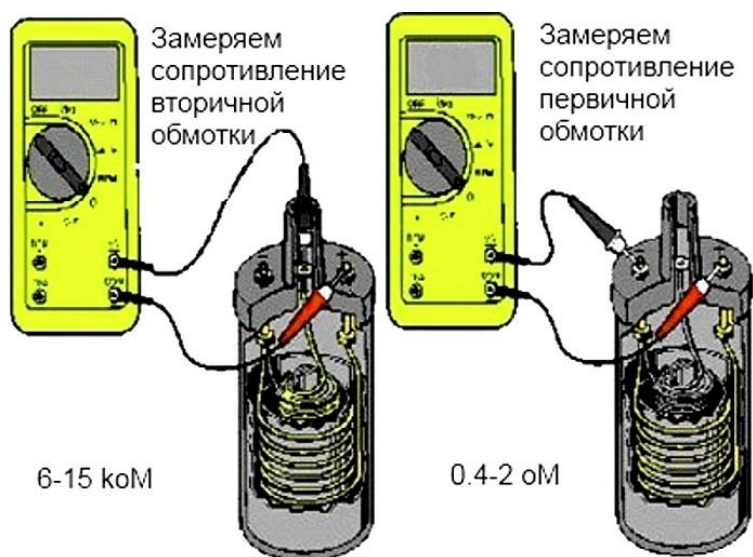


Рисунок 5.5– Проверка катушки зажигания мультиметром.

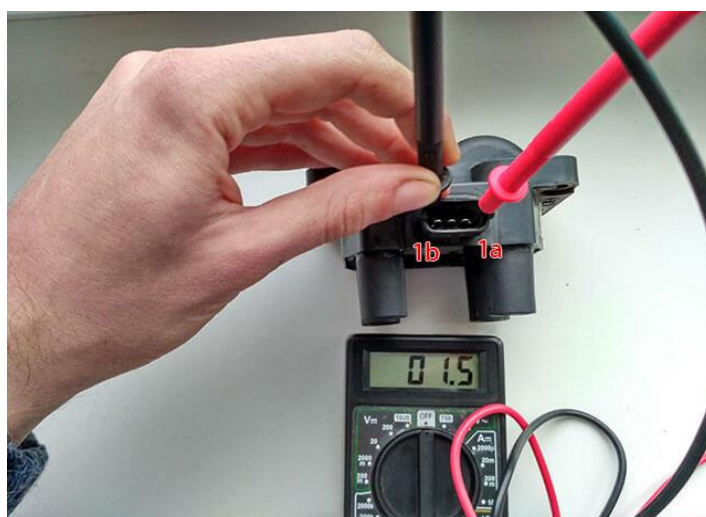


Рисунок 5.6– Проверка первичной обмотки катушки зажигания мультиметром.



Рисунок 5.7– Проверка вторичной обмотки катушки зажигания мультиметром.



Данные полученные при проведении диагностических работ необходимо сравнить с номинальными конкретной катушки зажигания.



Рисунок 5.8 Проверка высоковольтных проводов мультиметром.

В исправных проводах сопротивление должно варьироваться в пределах от 3,5 до 10 кОм, в зависимости от типа самых проводов. Информация о сопротивлении указана чаще всего на изоляции высоковольтных проводов. Проверьте каждый провод, разброс между ними не должен превышать - 2-4 кОма.

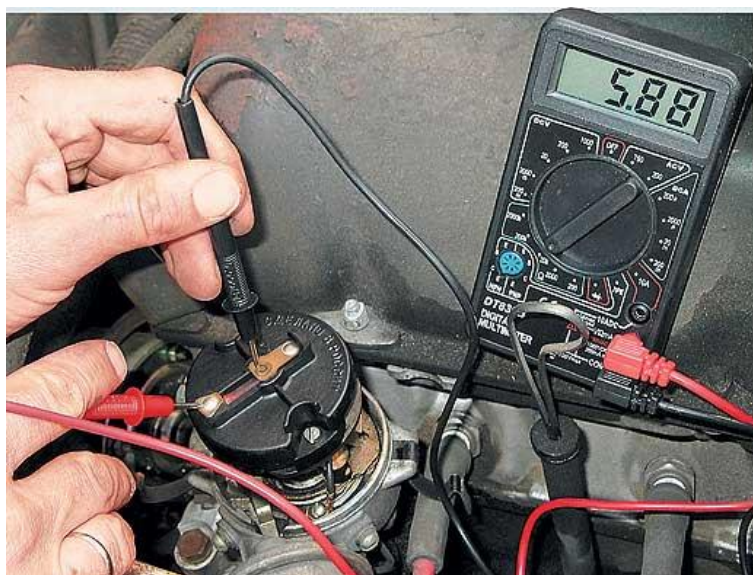


Рисунок 5.9 Проверка бегунка мультиметром.



Рисунок 5.10 Проверка распределителя зажигания мультиметром.

#### Мероприятия по ТО системы зажигания.

При ТО-1 очищают поверхности приборов зажигания от пыли и грязи, проверяют плотность крепления всех разъемов экранирующих шлангов проводов высокого напряжения и разъемов проводов низкого напряжения.

При ТО-2 смазывают валик и втулку ротора распределителя зажигания; осматривают распределитель и проверяют установку зажигания; выворачивают свечи, проверяют и регулируют зазор между их электродами; протирают съемные детали свечей, проверяют состояние изоляции проводов и их крепление; снимают, осматривают и устраняют неисправности распределителя зажигания.

При ТО проверяют систему зажигания, чтобы избежать затрудненного пуска холодного двигателя зимой.

Зазор между электродами свечей проверяют с помощью специального круглого щупа. Установка нормального зазора производится подгибанием бокового электрода.

#### Вопросы

1. Классификация систем зажигания (представить в виде схемы)?
2. Устройство, назначение и принцип действия системы зажигания?
3. Признаки, причины и средства устранения неисправностей систем зажигания?
4. Мероприятия по обслуживанию системы зажигания (крепежные, контроль-но-осмотровые, регулировочные, смазочные работы)?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

**Тема:** Испытание стартера, снятие его характеристик.

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

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

### Ход работы:

1. Изучить устройство стартера.
2. Провести разборку, сборку, дефектовку и сортировку деталей стартера.
3. Провести диагностику элементов стартера.
4. Провести обслуживание системы пуска.

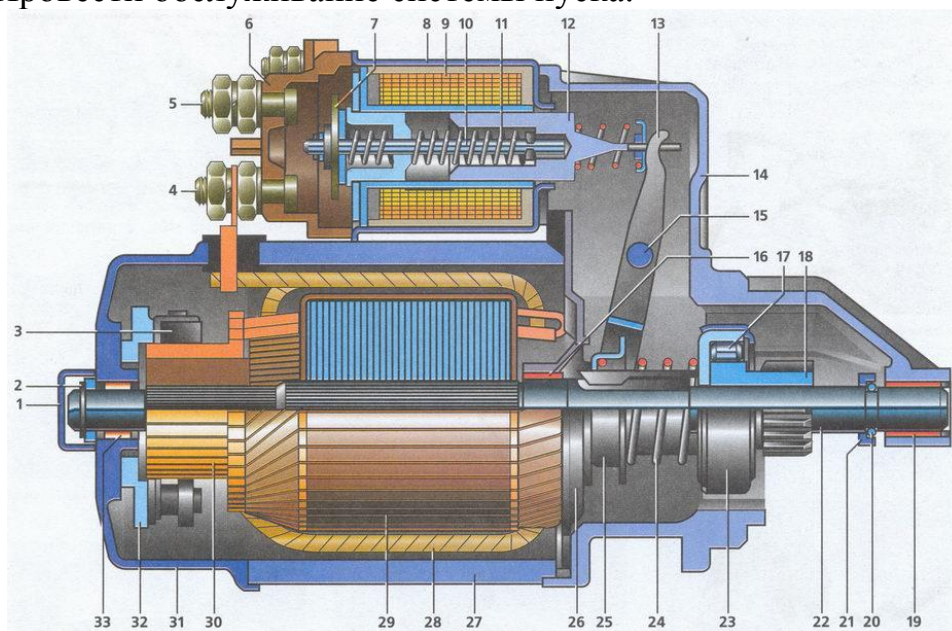


Рисунок 6.1 Устройство стартера.

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

### Технологический процесс ремонта стартера

1. Снимаем стартер с автомобиля .
2. Ключом «на 13» отворачиваем гайку крепления наконечника

провода к тяговому реле стартера и отсоединяем наконечник провода.

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



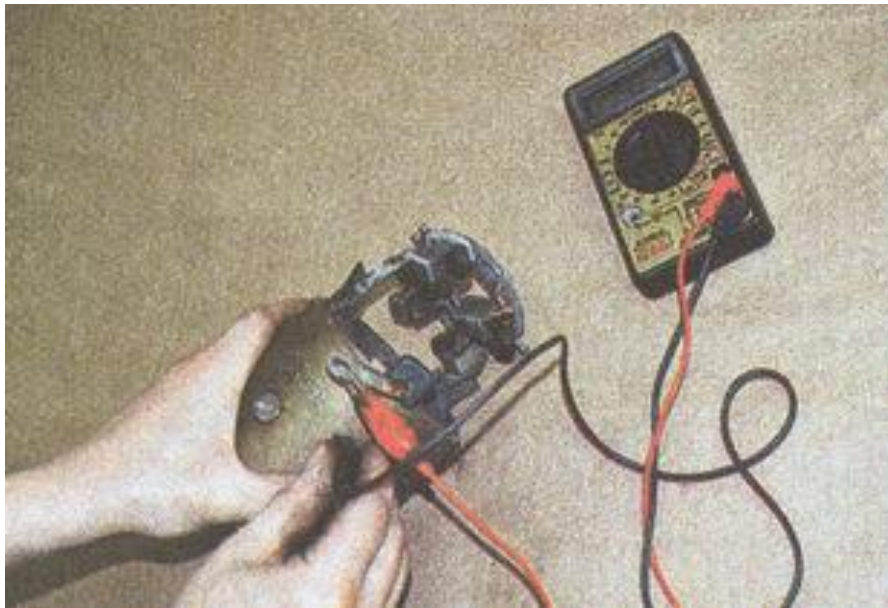


Рисунок 6.2— Проверка отсутствие замыкания обмоток статора на корпус стартера.

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

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

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

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

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

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

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

Номинальная сила тока (при 11 В) ..... 90А

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

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

**Проверка работы стартера**  
 1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.  
 а) Отсоедините провод обмотки от вывода "M".  
 б) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к выводам тягового реле, как это указано на рисунке.

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

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

Рисунок 6.3—Проверка стартера.

Мероприятия технического обслуживания системы пуска.

При ТО проверяют крепление стартера и проводов к зажимам тягового реле включения и провода от зажима, реле к «массе». Подтягивают стяжные болты стартера. Снимают защитную ленту и проверяют состояние



коллектора, щеток и их пружин, наличие пыли на крышке и щеткодержателях.

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

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

В стартерах подшипники смазывают перед сборкой жидким моторным маслом.

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

### **Вопросы**

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

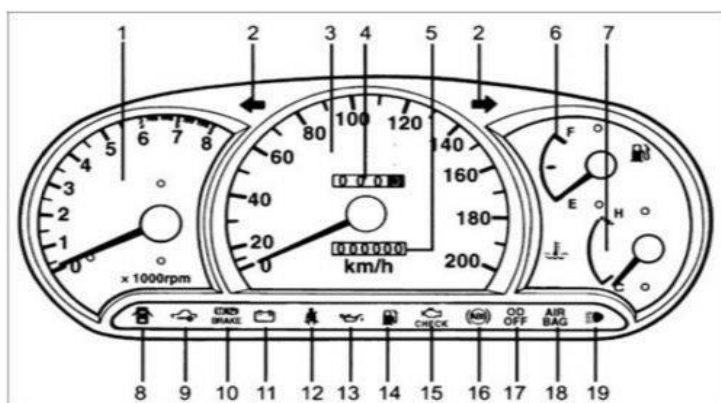
## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7**

**Тема:** Проверка контрольно-измерительных приборов.

**Цель работы:** Ознакомление с конструкцией КИП. Диагностика и обслуживание КИП.

**Оборудование и инструменты:** Автомобиль, набор инструмента (ключи рожковые, накидные, головки). Набор отверток с магнитными наконечниками. Мультиметр цифровой.

## Ход работы:



- |  |  |
|--|--|
| <p>1 – тахометр;<br/>         2 – контрольные лампы указателей поворота;<br/>         3 – спидометр;<br/>         4 – счетчик суточного пробега;<br/>         5 – одометр (счетчик пройденного пути);<br/>         6 – указатель уровня топлива;<br/>         7 – указатель температуры охлаждающей жидкости;<br/>         8 – контрольная лампа сигнализации о незакрытой двери;<br/>         9 – контрольная лампа иммобилайзера;<br/>         10 – контрольная лампа включения стояночного тормоза/ аварийного уровня тормозной жидкости;<br/>         11 – контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи;<br/>         12 – контрольная лампа сигнализации не пристегнутого ремня безопасности;</p> | <p>13 – контрольная лампа давления масла;<br/>         14 – контрольная лампа резерва топлива;<br/>         15 – контрольная лампа неисправности двигателя (MIL);<br/>         16 – контрольная лампа индикации неисправности антиблокировочной системы тормозов (ABS);<br/>         17 – контрольная лампа выключения повышающей передачи;<br/>         18 – контрольная лампа индикации неисправности дополнительной системы пассивной безопасности (SRS);<br/>         19 – контрольная лампа включения дальнего света фар.</p> |
|--|--|

Рисунок 7.1 – КИП и сигнализаторы на приборной панели.

### Обозначения на приборной панели

#### Индикаторы, которыми оборудованы дизельные автомобили

	Активированы свечи накаливания. Индикатор должен гаснуть после прогрева, отключения свечей.	 	Индикаторы фильтра макрочастиц (сажевого фильтра) Diesel Particulate Filter (DPF).		Нехватка жидкости (Diesel Exhaust Fluid — DEF) в системе выхлопа, данная жидкость необходима для каталитической реакции очищения отработавших газов.
	Неисправность в системе очистки выхлопных газов, причиной загорания индикатора может стать слишком высокий уровень эмиссии.	  	Индикатор сообщает, что в топливе присутствует вода (Water in Fuel), так же может сообщать о необходимости обслуживания системы очистки топлива (Diesel Fuel Conditioning Module — DFCM).		
	Индикатор необходимости замены ремня ГРМ. Горит при включении зажигания, информируя о исправности, а при запуске мотора гаснет. Информировать когда приближается рубеж 100 000 км, и сигнализирует что пора менять ремень ГРМ. Если лампа горит при работе мотора, а на спидометре и близко нет 100 000 км, значит ваш спидометр скручен.				

#### Индикаторы внешних световых приборов

 	Не работает одна или более ламп наружного освещения, причиной может стать неисправность в цепи.		Индикатор активации наружного освещения.		Дальний свет включен.
 	Информирует о том, что система автоматического переключения между дальним и ближним светом активирована.	 	Активна система автовключения фар ближнего света в дневное время (Daytime Running Lamps — DRL).		Неисправность одной или более ламп стоп-сигнала/заднего фонаря.
 	Неисправность системы авторегулировки угла наклона света фар головного света.	 	Габаритные огни включены.		Противотуманные фары включены.
 	Система адаптивных фар (Adaptive Front-lighting System — AFS) отключена, если индикатор мигает, значит обнаружена неисправность.	 	Задние противотуманные фары включены.		Активирован сигнал поворота или аварийная сигнализация.

#### Дополнительные индикаторы

	Напоминает о том, что ремень безопасности не пристегнут.		Незакрыт багажник/капот/дверь.		Топливо на исходе.
---	--	---	--------------------------------	---	--------------------

Рисунок 7.2 –Индикаторы, которыми оборудован дизельный автомобиль



Рисунок 7.3 Предупредительные индикаторы

Индикация загорающихся лампочек под значками разделяется по цветам на 3 группы:

Красные значки говорят об опасности, и если загорается какое-либо обозначение таким цветом, стоит обратить внимание на сигнал бортового компьютера, чтобы предпринять меры по быстрому устранению неисправности. Иногда они не столь критичны, и продолжать движение автомобиля, когда горит такой значок на панели, можно, а иногда не стоит.

Желтые индикаторы предупреждают о неисправности или необходимости произвести какие-то действия по управлению автомобилем, или его сервисном обслуживании.

Зеленые лампочки обозначений информируют о сервисных функциях автомобиля и их активности.

Световые приборы автомобиля.

Приборы освещения необходимы при движении автомобиля в темное время суток и в условиях недостаточной видимости. Они обозначают габаритные размеры транспортных средств, обеспечивают освещение дороги и внутренних пространств автомобиля.

Диагностика и обслуживание КИП, приборов освещения и сигнализации.

Для проверки датчиков необходимо знать величины измеряемых параметров (давления, температуры, уровня). Косвенное измерение этих величин во многих случаях на автомобиле затруднено. Поэтому наиболее приемлем метод сравнения, когда в контролируемую систему включаются эталонные приборы-датчики.

Проверку катушек КИП на обрыв можно осуществить либо с помощью контрольной лампы (1 Вт), включаемой последовательно с проверяемой катушкой (при обрыве лампа не горит), либо омметром (при обрыве омметр показывает «бесконечность»).

Отказ в работе спидометра (тахометра) обусловлен обрывом троса, выходом его конца из зацепления, заеданием в механизме счетного узла, нарушением регулировки, усталостью пружины и размагничиванием магнита скоростного узла. С целью определения неисправности троса его отсоединяют в месте крепления у коробки передач или двигателя и освободившийся конец проворачивают рукой. Если трос вращается, а стрелка не отклоняется от нуля и счетный узел не работает, трос оборван. При заедании троса или механизма счетного узла проворачивание троса затруднено или невозможно.

В спидометрах (тахометрах) с электроприводом причина отказа может заключаться в нарушении мест контакта или выхода из строя радиотехнических элементов (резисторов, диодов, транзисторов).

Обслуживание приборов системы освещения и сигнализации.

При ежедневном обслуживании рекомендуется проверять рассеиватели, исправность всех приборов СО и С в различных положениях центрального и ножного переключателя света, а также переключателя указателей поворота, убедиться в исправности контрольных ламп.

При ТО-1 рекомендуется выполнить операции ЕО и проверить: крепление фар, подфарников, заднего фонаря, центрального переключателя света, переключателя указателей поворота и сигналов, крепление и состояние изоляции проводов фар и подфарников, надежность крепления наконечников проводов с клеммами.

При ТО-2 выполняются операции ТО-1, проверяются работа звукового сигнала, установка световых пучков и сила света фар, крепление проводов и переключателей.

### **Вопросы**

1. Назначение КИП ?
2. Принцип действия КИП (спидометра, тахометра, манометра, указателя уровня топлива, датчиков температуры охлаждающей жидкости, датчика давления масла, аварийных сигнализаторов и т.п.)?
3. Устройство и работа приборов освещения и сигнализации?
4. Средства и методы диагностики и обслуживания КИП, приборов освещения и сигнализации?
5. Указать характерные неисправности КИП, приборов освещения и сигнализации?



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

**Тема:** Проверка технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и вспомогательного оборудования.

**Цель работы:** Изучить конструкцию, компоновку и проверку технического состояния вспомогательного оборудования автомобиля.

**Оборудование и инструменты:** Автомобиль, набор инструмента (ключи рожковые, накидные, головки). Набор отверток с магнитными наконечниками. Мультиметр цифровой.

**Ход работы:**

### 1. Электрическая схема стеклоочистителя

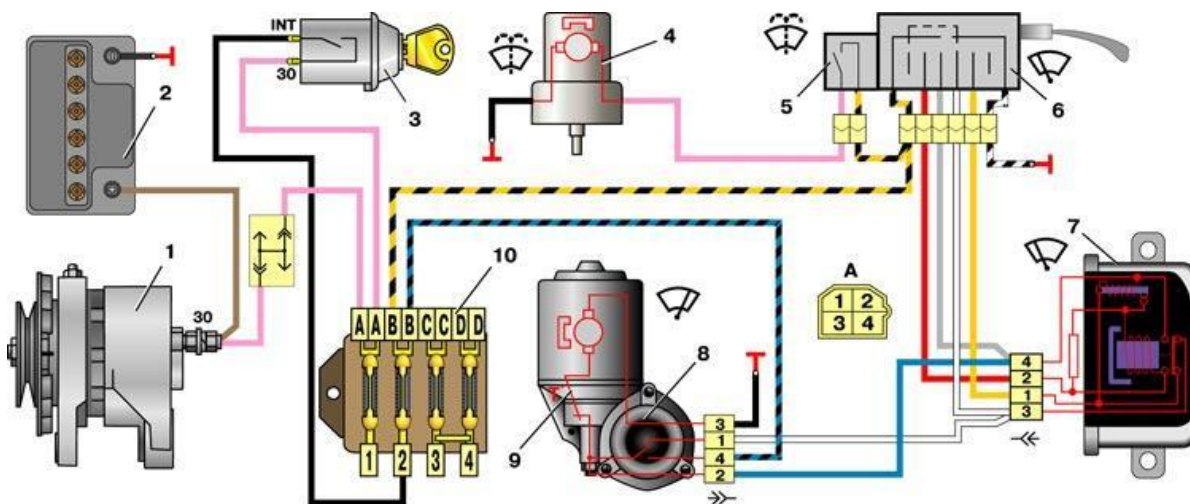


Рисунок 8.1– Электрическая схема стеклоочистителя:

1 - генератор; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - выключатель зажигания;  
4 - электродвигатель насоса омывателя ветрового стекла; 5 - выключатель электродвигателя насоса; 6 - переключатель стеклоочистителя; 7 - реле прерывистого режима работы стеклоочистителя; 8 - редуктор привода с концевым выключателем исходного положения щёток; 9 - термовиметаллический предохранитель в редукторе; 10 - блок предохранителей; А - нумерация контактов

### 2. Неисправности стеклоочистителя

Основные неисправности стеклоочистителей и их причины:

1.1. При включении стеклоочиститель не работает:

- плохой контакт в креплении наконечников проводов или обрыв провода, подключенного к предохранителю,
- неисправности предохранителя,
- срабатывание предохранителя вследствие заклинивания рычагов привода,
- заедание в редукторе,

- неисправности электродвигателя,
- неисправности переключателя,
- примерзание щеток к стеклу.

Исправность проводов и крепление клемм проверяют с помощью лампы или вольтметра.

Неисправный электродвигатель снимают и после разборки устраняют возможные зависание щеток, очищают коллектор от угольной пыли, очищают пазы между пластинами коллектора, устраняют заедание в редукторе.

1.2. Стеклоочиститель работает только на одной скорости при установке рычага переключателя в любое рабочее положение:

- обрывом провода от переключателя до клеммы стеклоочистителя,
- нарушение контакта в переключателе,
- зависание щетки.

Последнее устраняют после разборки электродвигателя. Переключатель проверяют контрольной лампой от аккумуляторной батареи.

1.3. Стеклоочиститель не работает в прерывистом режиме.

Обрыв спирали термобиметаллической пластины реле или обрыв в цепи обмотки этого реле.

1.4. Щетки ударяются о детали кузова.

Неисправность здесь очевидна - неправильная установка рычагов щеток на осях привода.

## 2. Проверка технического состояния узлов и деталей стеклоочистителя

Проверка исправности электродвигателя стеклоочистителя СЛ136 "напрямую" – без переключателя и реле РС431 (на автомобиле ГАЗ). Отсоединяют колодку электродвигателя. Подключают проводники от аккумуляторной батареи к двум верхним клеммам колодки (рис.2). Для проверки работы на первой скорости соединяют проводником среднее верхнее и нижнее правое контакты колодки. При проверке работы на второй скорости - соединяют средние контакты колодки.

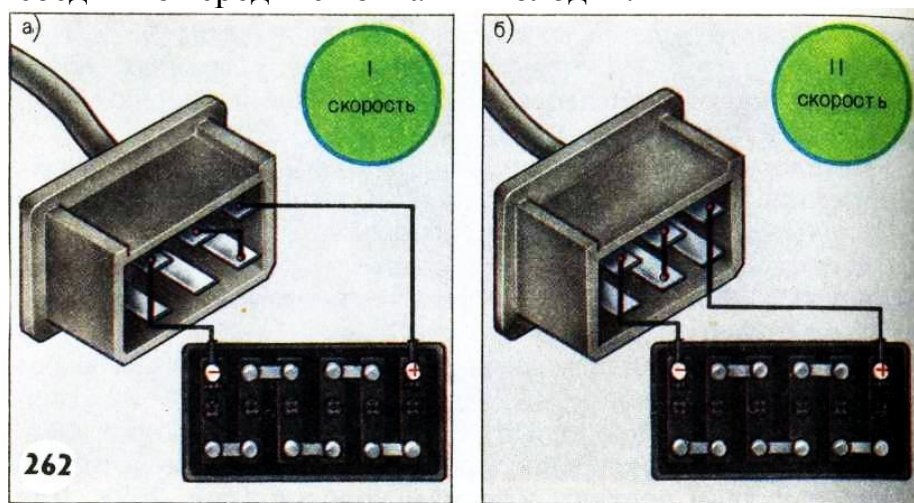


Рисунок 8.2 Проверка стеклоочистителя ГАЗ без переключателя

Исправный стеклоочиститель должен работать на первой и второй скоростях. Число двойных ходов в минуту на малой скорости не более 45, а на большой скорости - не менее 50.

Исправность переключателя проверяют контрольной лампой от аккумуляторной батареи.

Проверка исправности реле прерывистой работы - подключают контрольную лампу от аккумуляторной батареи по схеме Рис. 8.3.

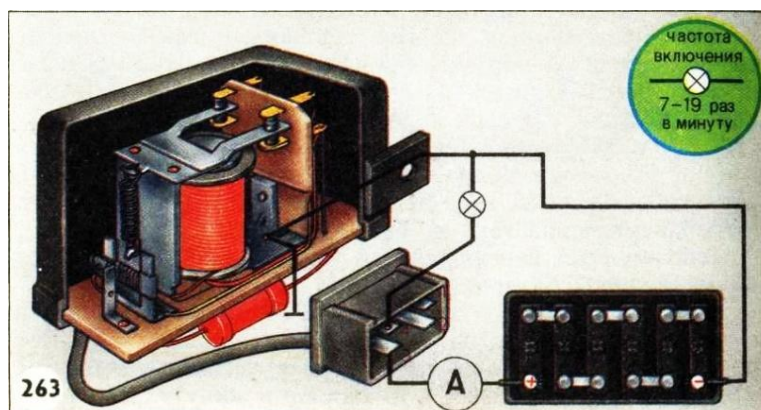


Рисунок 8.3 Проверка реле прерывистой работы стеклоочистителя

При исправном реле контрольная лампа будет мигать с частотой 7-19 циклов в минуту. Для регулировки частоты срабатывания реле подгибают в ту или иную сторону верхнюю пару неподвижных контактов. При замкнутых верхних контактах зазор между якорьком и сердечником реле должен быть 1 мм, а при замкнутых нижних контактах - 0,4 мм.

На автомобилях ВАЗ-2108, -2109 нарушение работы стеклоочистителя и омывателя может произойти из-за неисправности реле 52.3747. Работой этого реле управляет электронная схема. Для проверки реле на автомобиле подсчитывается количество циклов (двойных ходов) щеток стеклоочистителя в минуту.

При работающем двигателе, исправном стеклоочистителе и температуре окружающей среды 15-25°C реле должно обеспечивать 10-18 циклов в минуту, переключение очистителя на малую скорость при включении омывателя. После выключения омывателя лобового стекла реле должно обеспечить 2-4 цикла работы стеклоочистителя.

Для проверки реле его снимают с автомобиля и собирают схему, показанную на рис.4а. При разомкнутых выключателях контрольная лампа не должна гореть. Для проверки реле в режиме прерывистой работы замыкают выключатель 1, при этом лампа должна замигать. При замыкании выключателя 2 (включение стеклоочистителя и омывателя) лампа должна загореться, а после выключения - должна гореть несколько секунд.

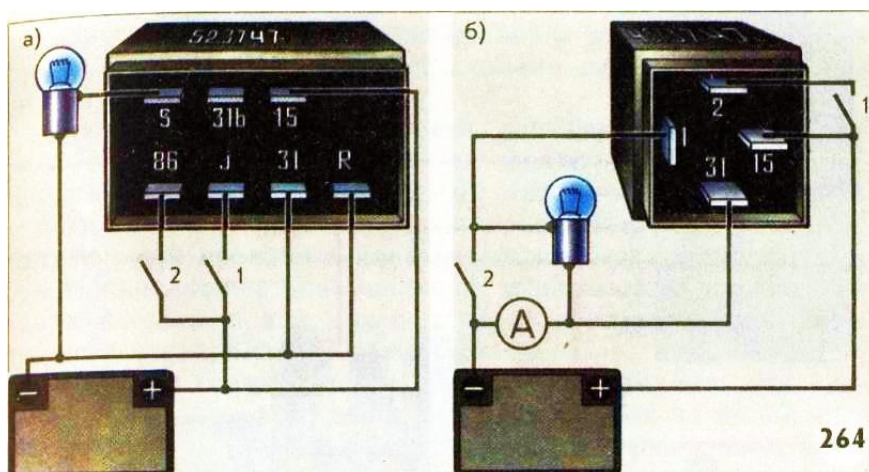


Рисунок 8.4 Проверка реле 52.3747 стеклоочистителей (а) и реле времени 45.3747 омывателей заднего стекла (б) автомобилей ВАЗ-2108, -2109

Реле 45.3747 времени омывателя заднего стекла проверяется по схеме, показанной на рис. 8.4б. Замыкают и сразу размыкают цепь выключателем 1. После того как загорится контрольная лампа, секундомером измеряется время до выключения лампы. Оно должно составить  $(5 \pm 0,6)$  с. Для измерения силы тока, потребляемого реле, замыкают цепь выключателем 2, а затем включают и сразу выключают 1. Во время горения лампы амперметр должен показывать силу тока не более 0,18 А.

### 3. Проверка исправности электронного реле управления работой электродвигателя насоса омывателя фар

Если при замыкании цепи выключателем омыватель фар не работает, то в первую очередь проверяют исправность предохранителя 3 (Рис. 8.5а), затем - электродвигатель 1 и только потом - исправность электронного реле 2.

Исправность электродвигателя проверяют подключением его к аккумуляторной батарее в сборе с насосом под нагрузкой через последовательно включенный реостат. Электродвигатель включают на время не более 3-5 с. Сила тока в цепи электродвигателя не должна превышать 40 А.

Для проверки реле его включают по схеме, приведенной на рис. 5б. К клемме «3» реле вместо электродвигателя 1 подключают контрольную лампу 21. Замыкают цепь выключателем 19 и наблюдают за свечением контрольной лампы 21. При исправном реле лампа будет гореть в течение 3-5 с. Для повторного включения реле и контрольной лампы необходимо разомкнуть и снова замкнуть цепь выключателем 19. Неисправное реле подлежит замене.



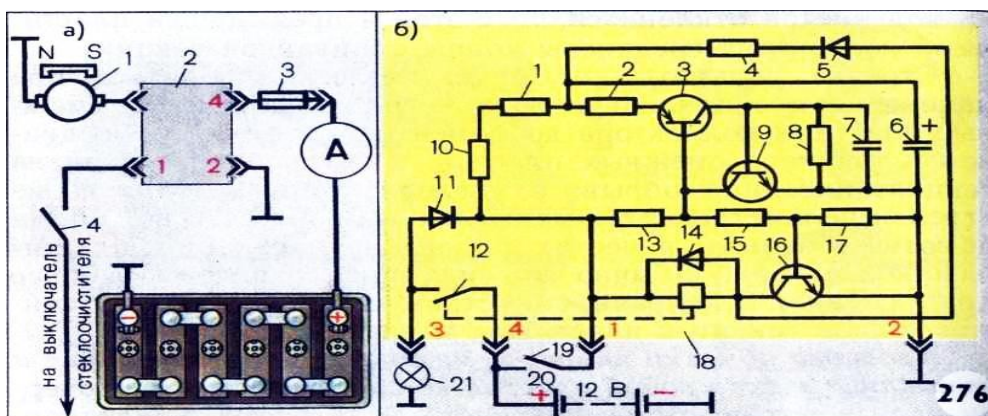


Рисунок 8.5 Фароочиститель автомобиля ГАЗ:

а) схема включения прибора на автомобиле: 1 - электродвигатель; 2 - реле; 3 - предохранитель; 4 - выключатель; б) реле фароочистителя и схема проверки реле: 18 - реле; 19 - кнопочный выключатель; 20 - аккумуляторная батарея; 21 - контрольная лампа

#### 4. Проверка технического состояния и ремонт стеклоочистителей

ПРИЧИНА	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Электродвигатель стеклоочистителя не работает, биметаллический предохранитель не срабатывает и не перегорает предохранитель 2 в блоке предохранителей	
Повреждены провода питания моторедуктора, окислены наконечники проводов в колодках	Проверьте провода, поврежденные замените. Зачистите наконечники
Поврежден переключатель стеклоочистителя	Замените переключатель
Зависание щеток электродвигателя, сильное загрязнение или подгорание коллектора	Проверьте, устраните зависание щеток или замените поврежденные детали; зачистите коллектор
Обрыв проводов, соединяющих щетки электродвигателя с колодкой проводов	Проверьте и при необходимости припаяйте оборванные провода
Поврежден термобиметаллический предохранитель в моторедукторе	Зачистите контакты термобиметаллического предохранителя или замените его
Обрыв провода в обмотке якоря электродвигателя	Замените якорь или моторедуктор
Электродвигатель стеклоочистителя не работает, биметаллический предохранитель срабатывает или перегорает предохранитель 2 в блоке предохранителей	
Рычаги механизма стеклоочистителя деформированы и задевают за детали кузова	Проверьте, выправьте рычаги или замените стеклоочиститель
Щетки примерзли к стеклу	Разморозьте щетки от стекла, не допуская повреждения резиновой ленты
В механизм стеклоочистителя попал посторонний предмет	Проверьте, извлеките предмет
Короткое замыкание в обмотке якоря электродвигателя	Замените моторедуктор или якорь электродвигателя
Стеклоочиститель не работает в прерывистом режиме	
Поврежден переключатель стеклоочистителя	Замените переключатель
Повреждено реле стеклоочистителя:	
- обрыв в обмотке реле	- замените реле
- замыкание проводов на контактной стойке	- устраните замыкание

- зазор между контактами прерывателя реле	- устраните зазор, при необходимости замените реле
Стеклоочиститель не останавливается в прерывистом режиме	
Перегорела обмотка прерывателя в реле стеклоочистителя	Замените реле стеклоочистителя
Кулачок шестерни моторедуктора не отгибает пружинную пластину концевого выключателя	Подогните пластину выключателя, чтобы кулачок отгибал пластину
Загрязнение контактов концевого выключателя в моторедукторе	Зачистите контакты концевого выключателя
Загрязнение контактов прерывателя в реле стеклоочистителя	Зачистите контакты прерывателя или замените реле
Стеклоочиститель работает с остановками в прерывистом режиме. Щетки не останавливаются в исходном положении	
Окисление или неполное касание контактов концевого выключателя в моторедукторе	Зачистите контакты выключателя или подогните пластину концевого выключателя
Моторедуктор очистителя работает, щетки не движутся	
Поломаны зубья шестерни моторедуктора	Замените шестерню
Слабое крепление кривошипа на оси шестерни моторедуктора	Проверьте, затяните гайку крепления кривошипа, установив его в конечном положении

4.1. Основными неисправностями электродвигателей являются:

– замыкание пластин коллектора пылью, образующейся в результате истирания щеток.

При этой неисправности якорь вращается с малой частотой или вообще перестает вращаться.

– заедание вала якоря в подшипниках

– заедание крыльчатки в насосе омывателя

При этих неисправностях уменьшается частота вращения якоря, а сила тока в цепи электродвигателя возрастает до значения, вызывающего срабатывание плавкого или термобиметаллического предохранителя.

– обрыв в электрической цепи обмотки возбуждения электродвигателя.

При обрыве цепи катушки обмотки возбуждения электродвигатель работать не будет. Проверяют катушки обмотки возбуждения на обрыв контрольной лампой при питании цепи от аккумуляторной батареи.

4.2. Проверка обмотки якоря на обрыв при помощи вольтметра.

Для проверки электродвигатель разбирают и устанавливают якорь в центрах приспособления. На коллектор накладывают две щетки, к которым подводят провода от аккумуляторной батареи. Для ограничения силы тока в цепь обмотки якоря включают реостат Рис 8.6.



Рисунок 8.6 Схема проверки обмотки якоря на обрыв при помощи вольтметра  
(Ущет - напряжение на щетках)

Для определения обрыва в обмотке якоря провод от одной клеммы вольтметра присоединяют к одной из щеток, а проводом от другой клеммы вольтметра поочередно прикасаются к пластинам коллектора, начиная от той щетки, к которой присоединен провод от первой клеммы вольтметра. До нахождения обрыва стрелка вольтметра не отклоняется (напряжение равно нулю). Если при наложении свободного провода от вольтметра на следующую пластину стрелка вольтметра отклонится, то с этой и предыдущей пластинами коллектора соединены концы оборванной секции.

Стрелка вольтметра не будет также отклоняться при наложении проводников от вольтметра на каждые две смежные пластины коллектора до момента наложения проводников к той паре смежных пластин, к которой присоединена секция, имеющая обрыв; в последнем случае отклонение стрелки вольтметра будет максимальным. Чаще всего обрыв обмотки возникает в местах пайки концов секции к пластинам коллектора. Обычно эти пластины окислены сильнее других. Неисправность устраняется бескислотной пайкой концов секции к пластинам коллектора.

4.3. Проверка обмотки якоря на межвитковое замыкание и замыкание между собой пластин коллектора.

Проверку производят по схеме, приведенной на рис. 8.6. Устанавливают силу тока не более 5 А, что предотвратит тепловое разрушение изоляции обмотки. По обеим параллельным ветвям обмотки будет проходить ток и в каждой исправной секции будет одинаковое падение напряжения. Проводниками от вольтметра поочередно прикасаются к каждой паре смежных пластин коллектора. При отсутствии межвиткового замыкания в секциях обмотки и замыкания между собой пластин коллектора показания вольтметра будут одинаковыми. В случае межвиткового замыкания или замыкания пластин коллектора показания вольтметра будут меньшими, чем на исправных секциях.

Замыкание смежных пластин коллектора устраняется удалением угольной пыли с коллектора и прочисткой пазов между пластинами. Миканит между пластинами коллектора углубляют фрезой или ножовкой на 0,5-0,8 мм ниже поверхности.

### **Вопросы**

1. Назначение стеклоочистителей ?
2. Назначение фарочистителей ?
3. Назначение омывателей стекла ?
4. Назначение реле ?

**КОЧКАРОВ Ибрагим Сагитович**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнению практических работ по  
**МДК 01.05. Техническое обслуживание и ремонт  
электрооборудования и электронных систем автомобилей**  
для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и  
ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Корректор Чагова О.Х.

Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 08.09.2023 г.

Формат 60x84/16

Бумага офсетная

Печать офсетная

Усл. печ. л. 2,09

Заказ № 4779

Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в Библиотечно-издательском центре СКГА  
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36