Министерство науки и высшего образования РФ
Иркутский национальный исследовательский технический университет

Факультет среднего профессионального образования
Машиностроительный колледж

Д.В.Савенков

МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей

Методические указания
по выполнению практических и самостоятельных работ

Издательство
Иркутского национального исследовательского технического университета
2025 г.

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

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

Савенков Д.В. МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей
: метод. указания по выполнению практических и самостоятельных работ.-Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2025- 105 с.

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

Предназначены для студентов Машиностроительного колледжа, изучающих междисциплинарный курс «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей» в рамках подготовки специалистов среднего звена.

© ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», 2025

Введение

Цель методических указаний – обеспечение учебного процесса по МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей

Оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, профессиональные и общие компетенции)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- **У.1**- Разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонт автотранспорта; ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта	– практические работы
- **У.2**- осуществлять технический контроль автотранспорта; ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– практические работы
- **У.3**- оценивать эффективность производственной деятельности; ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– практическая работа
- **У.4**-Осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– лабораторные работы
- **У.5**-анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке; ОК 3	– лабораторные работы

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
Знания:	
- 3.1 – Устройство и основы теории подвижного состава автотранспорта; ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– устный опрос; – тестирование; – экзамен;
- 3.2- Базовые схемы включения элементов электрооборудования; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– устный опрос; – защита практической работы; – экзамен;
-3.3- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов; ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта; ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– защита практической работы; – контрольная работа; – экзамен;
- 3.4- правила оформления технической и отчетной документации; ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно	– устный опрос; – защита практической работы; – экзамен;

планировать повышение квалификации.	
- З.5- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта; ОК1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– устный опрос; – защита лабораторной работы; – тестирование; – экзамен;
- З.6- методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности ПК 1.1.Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта. ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– защита лабораторной работы; – тестирование; – экзамен;
- З.7- основные положения действующих нормативных правовых актов. ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– устный опрос; – защита лабораторной работы – тестирование; – экзамен;
- З.8- основы организации деятельности организаций и управление ими; ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– устный опрос; – защита лабораторной работы – тестирование; – экзамен;
- З.9- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты; ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– устный опрос; – тестирование; – экзамен;

Объем практических работ по «МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей» составляет 36 часов.

Объем практических работ по МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей 4 часа

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учеб. пособие для студентов сред. проф. образования / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 352 с. : ил., табл. – (Профессиональное образование).

2. Волков, В.С. Конструкция автомобиля : учеб. пособие / В.С. Волков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0329-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048743

Дополнительная литература:

3. Мороз, С. М. Техническое состояние систем, агрегатов, деталей и механизмов автомобиля : учеб. для сред. проф. образования / С. М. Мороз. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 240 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/496410 (дата обращения : 20.04.2022).

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1.ЭБС «Издательство Лань» http://e.lanbook.com

2. Электронная библиотека ИРНИТУ http://elib.istu.edu/

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/

4. Электронная библиотечная система znanium.com http://znanium.com/

Периодические издания:

1. Автомобильная промышленность (ч/з ИРНИТУ)

2. Автомобиль и сервис

Общие критерии оценки:

Оценка	Требования к знаниям
«отлично» **5**	студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине в соответствии с ФГОС СПО; ответ полный доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности. Задача решена верно.

«хорошо» **4**	студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа. Задача решена верно.
«удовлетворительно» **3**	студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа; ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен. Задача решена верно, допустимы ошибки в расчётах.
«неудовлетворительно» **2**	студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, неточности в содержании рассказываемого материала, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки. При оценивании письменных работ учитывается грамотность оформления. Не может быть оценена высоким баллом работа, в которой имеются орфографические и пунктуационные, стилистические ошибки. Практическая задача не решена.

Таблица – Перечень практических и самостоятельных работ

№	Тема	Вид, номер и название работы	Коды общих и профессиональных компетенций	Количество часов
5 семестр				
1	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №1 Определение технических характеристик АКБ и технического состояния АКБ	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
2	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №2 Определение параметров зарядки АКБ, составление схемы подключения АКБ для зарядки	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	4
3	Тема 4.2 Технология	Практическая	ОК 01-02,	4

	диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	работа №3 Проверка технического состояния генераторных установок	ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	
4	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №4 Снятие характеристик систем зажигание при помощи стенда	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
5	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №5 Проверка технического состояния приборов систем зажигания	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
6	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №6 Испытание стартера, снятие характеристик приборами и на стенде.	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
7	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №7 Проверка контрольно-измерительных приборов	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
8	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №8 Проверка технического состояния стеклоочистителей и стеклоомывателей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2

9	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №9 Проверка датчиков электронных систем	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
10	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №10 Проверка регулировки света фар	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
11	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №11 Работа с электронными схемами автомобиля	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
12	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №12 Работа с электрическими схемами автомобиля	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
13	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №13 Работа с разъёмными соединениями электрических цепей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
14	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем	Практическая работа №14 Пайка электрических соединений, электропроводки автомобилей	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2

	автомобиля			
15	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Практическая работа №15 Проведение адаптации различных исполнительных механизмов электронных систем	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
16	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Самостоятельная работа №1 Ответить на контрольные вопросы по теме: Электрические схемы и соединения элементов электронных систем	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2
17	Тема 4.2 Технология диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и электронных систем автомобиля	Самостоятельная работа№2 Ответить на контрольные вопросы по теме: Диагностика систем электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технической документацией завода изготовителя.	ОК 01-02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-1.4	2

Практическая работа № 1

«Определение технических характеристик и проверка технического состояния аккумуляторных батарей»

Количество часов на выполнение: 4 часа

Цель работы: изучение способов и приобретение практических навыков проверки технического состояния аккумуляторных батарей.

Содержание работы: внешний осмотр батареи, измерение уровня, плотности и температуры электролита; определение ЭДС аккумуляторов и батареи; определение степени разряженности аккумуляторов и батареи, измерение напряжения под нагрузкой, определение падения напряжения на мастике; составление отчета.

Оборудование: аккумуляторные батареи различной емкости; стеклянная трубка Ø 5...8 мм ; денсиметр с пипеткой со шкалой 1100... 1300 кг/м^3 (1,10...1,30 г/см^3) ;

термометр со шкалой 0... + 100°С ;

вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой 0...15 В и ценой деления 0,2 В;

аккумуляторные пробники Э107 и Э108 (нагрузочная вилка ЛЭ-2);

10%- ный раствор питьевой соды или нашатырного спирта, ветошь, резиновая груша , приспособление для переноски батарей, резиновые фартуки, перчатки.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием

При ознакомлении с приборами обращают особое внимание на необходимость введения температурной поправки при измерении плотности электролита денсиметром, на правила пользования и включения резисторов аккумуляторных пробников и нагрузочных вилок при проверке аккумуляторов.

Внешний осмотр

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

Загрязненные крышки и мастику протирают тканью, смоченной 10 %- ным раствором питьевой соды или нашатырного спирта. Если моноблок и крышки имеют трещины, то батарея подлежит ремонту. Проверяют и при необходимости прочищают вентиляционные отверстия в пробках.

Трещины в мастике устраняют оплавлением мастики нагретой стамеской или паяльником. Сильно поврежденную мастику заменяют. Покачиванием выводов определяют плотность их крепления в крышках. Окисленные выводы зачищают шкуркой или специальной щеткой и смазывают техническим вазелином или маслом для двигателя.

Наблюдая за поверхностью электролита, обращают внимание на выделение пузырьков газа. Наличие пузырьков свидетельствует об ускоренном саморазряде из-за загрязнения электролита посторонними веществами. Но при этом необходимо учитывать, что выделение газа происходит и при заряде батареи, поэтому вывод об ускоренном саморазряде можно сделать только тогда, когда прошло продолжительное время после заряда батареи или после снятия ее с автомобиля. При наличии саморазряда из-за загрязнения электролит заменяют. Перед этим батарею необходимо разрядить током, равным 0,1 емкости батареи до напряжения 1,2 В на одном аккумуляторе (или до 7,2 В на зажимах батареи).

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

Измерение уровня электролита

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

Уровень электролита измеряют стеклянной трубкой (рис 1), которая опускается в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем закрывается сверху пальцем и приподнимается.

Измерение уровня электролита

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

Доливку воды в аккумуляторы производят непосредственно перед зарядом батареи, а на автомобиле — при работающем двигателе.

Несоблюдение этого требования может вызвать замерзание воды в аккумуляторах и ускоренный саморазряд из-за разной плотности электролита в верхней и нижней частях аккумулятора.

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

Нельзя повышать уровень доливкой в аккумуляторы электролита, так как это приведет к повышению его плотности. Электролит доливают только в случае вытекания (например, при опрокидывании батареи). По цвету электролита в измерительной трубке можно судить о его загрязненности.

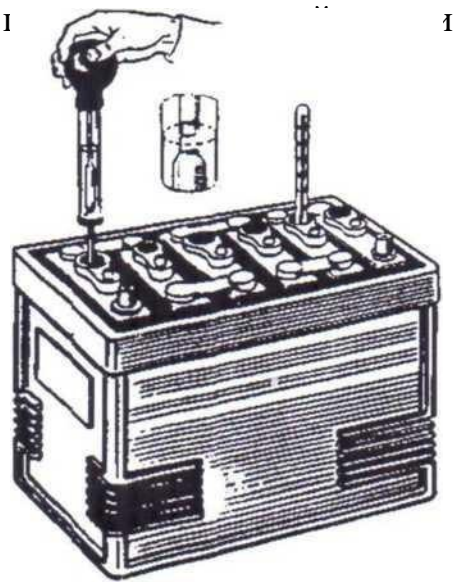
Электролит бурого цвета свидетельствует об осыпании активного вещества

«плюсовых» электродов аккумулятора.

Измерение плотности электролита

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

Для измерения плотности электролита (рис.2) необходимо с [illegible] несколько раз (для удаления пузырьков



воздуха со стенок пипетки) набрать электролит в пипетку до всплытия денсиметра. Не вынимая пипетку из аккумулятора и не допуская касания денсиметром стенок пипетки по нижней части мениска электролита в пипетке по шкале денсиметра, определяют плотность электролита.

Измерение плотности электролита.

Допускается отклонение плотности электролита в аккумуляторах одной

батареи не более чем на 10 кг/м^3 (0,01 г/см^3). При большем отклонении батарею нужно зарядить. Для определения величины температурной поправки необходимо измерить температуру электролита.

Определение степени разряженности аккумуляторов и батарей

Снижение плотности электролита на 10 кг/м^3 по отношению к плотности у полностью заряженного аккумулятора соответствует разряду аккумулятора примерно на 6%. Например, если плотность электролита в заряженном аккумуляторе была 1280 кг/м^3, а измерения при 298 °К (+25 °С) — 1220 кг/м^3

, то плотность понизилась на 60 ед.. что соответствует 36% разряженности.

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

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

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

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

Определение ЭДС аккумуляторов по плотности и вольтметром

ЭДС аккумулятора определяется по уравнению

$$E_0 = 0{,}84 + \gamma$$

где γ – плотность электролита , г / см^3

Но величину ЭДС с достаточной точностью можно определить и вольтметром без нагрузки (рис. 3), так как

$$U_в = E_0 - I_в R_a$$

где $U_в$ — показания вольтметра; $I_в$ — сила тока, потребляемая вольт- метром; R_a — внутреннее сопротивление аккумулятора.

Так как величины $I_в$ и R_a малы, то практически величина $I_в$ и R_a близка нулю и вольтметр показывает величину E_0, т. е. $U_в = E_0$. Сравнивая величины ЭДС, подсчитанной и измеренной, судят о наличии неисправностей батареи.

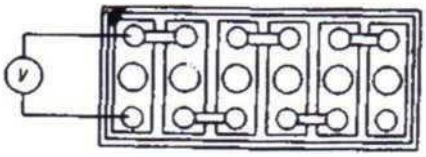
Если $U_в = E_0$ то степень разряженности, подсчитанная по плотности, соответствует действительной. Если $U_в = 0$, то в аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо замерить напряжение батареи. Если $U_в$ значительно меньше E_0 (например, $U_в$ = 0,5...1,5 В) , в аккумуляторе имеется частичное замыкание электродов. Если $U_в$ больше E_0 , то в аккумуляторе сульфатированы электроды или отстоялся электролит.

У аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями замеряется ЭДС всей батареи, а ЭДС по плотности подсчитывается как сумма E_0 всех аккумуляторов. Если при измерении вольтметром ЭДС батареи равна нулю, то в цепи одного или нескольких аккумуляторов имеется обрыв. Если напряжение батареи, замеренное вольтметром, равно 10 В, то в одном аккумуляторе полное или в нескольких — частичное короткое замыкание.

Частичное замыкание электродов можно устранить промывкой аккумулятора дистиллированной водой. При полном коротком замыкании батарею нужно ремонтировать.

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

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



Измерение ЭДС аккумулятора вольтметром

Измерение ЭДС двух соседних аккумуляторов

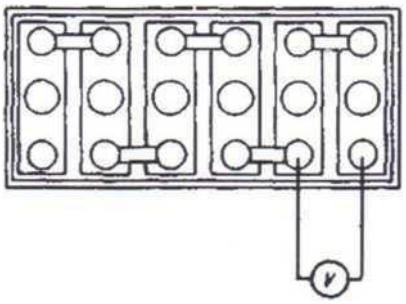
Это измерение производится вольтметром для аккумуляторных батареи с внешними соединениями аккумуляторов для определения трещин в перегородках моноблока. Замеряя ЭДС двух соседних аккумуляторов (рис.

4), плюсовой зажим вольтметра соединяют с плюсовым выводом одного аккумулятора, а минусовый зажим с минусовым выводом соседнего

аккумулятора. Напряжение двух соседних аккумуляторов должно

быть равно сумме напряжения их обоих, если же оно равно напряжению одного, то эти аккумуляторы соединены между собой

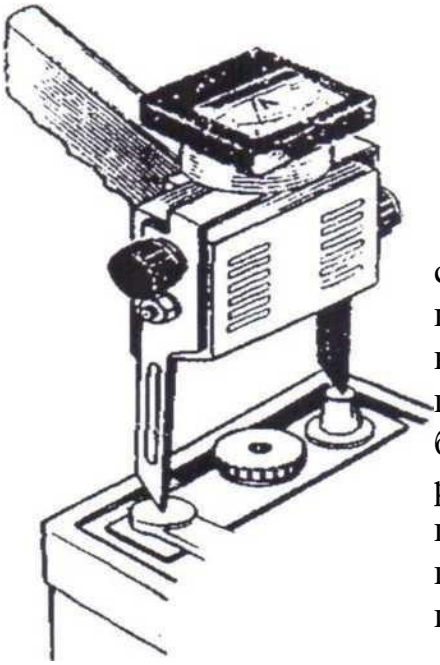
электролитом, проникающим в трещину перегородки моноблока.



Измерение напряжения двух соседних аккумуляторов

Измерение напряжения под нагрузкой Напряжение каждого аккумулятора под нагрузкой, близкой к стартерной, измеряется аккумуляторным пробником Э108 (см рис. 10) или нагрузочной вилкой ЛЭ2 (см. рис. 11).

Для проверки аккумуляторов батарей емкостью 45…100 А-ч пробником Э108 (рис. 5) необходимо: затянуть гайку *6* (см. рис. 10) и отвернуть гайку *3*. если емкость батареи 100... 145 А-ч, то гайку *3* завертывают а *6* отвертывают; если емкость батареи 145... 190 А-ч, завертывают до упора обе гайки.



Испытывая аккумуляторы, плотно прижимают острия ножек к выводам проверяемого аккумулятора и в конце пятой секунды определяют напряжение по вольтметру.

На сильно окисленных выводах необходимо сделать царапины ножками приборов для создания надежного электрического контакта. Так как величина тока разряда близка к стартерной, то повторные измерения напряжения под нагрузкой будут несколько ниже вследствие частичного разряда аккумуляторов. Увеличивать время проверки аккумулятора нельзя, так как это повлечет за собой получение неверного результата измерений.

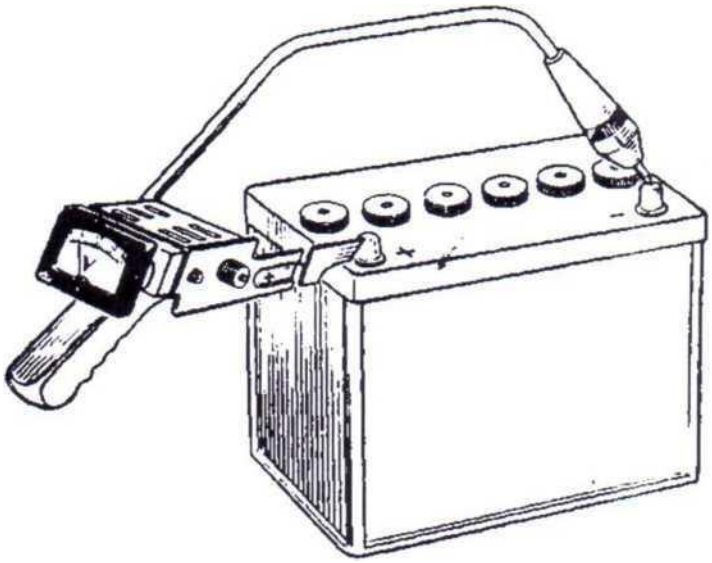
Измерение напряжения аккумулятора под нагрузкой пробником Э108

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

Заключение о техническом состоянии аккумуляторов делается с учетом всех ранее замеренных и подсчитанных параметров.

Например, если γ = 1270 кг/м^3; $U_в = E_0$ (батарея заряжена), но

напряжение под нагрузкой $U_в$ = 1,3 В, то это свидетельствует о разрушении электродов или уплотнении активного вещества. Такая батарея требует ремонта.



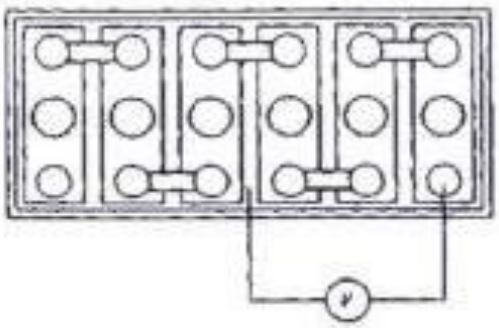
Измерение напряжения аккумуляторной батареи под нагрузкой пробником Э107

При проверке под нагрузкой аккумуляторной батареи со скрытыми межаккумуляторными перемычками пробником Э107 (рис. 12) заворачивают до упора контактную гайку *6* (см. рис. 12). Затем острие контактной ножки плотно прижимают к плюсовому выводу проверяемой батареи, а штырь щупа *8* — к минусовому. Батарея, напряжение которой будет меньше 8,9 В, к эксплуатации непригодна и должна заряжаться или ремонтироваться.

После проверки работоспособности отдельных аккумуляторов пробником Э108 или нагрузочной вилкой ЛЭ2 нельзя сделать вывод о пригодности всей батареи к эксплуатации, так как в батарее могут быть трещины перегородок или обрывы в соединении соседних аккумуляторов.

Определение падения напряжения на мастике и крышках

Для определения этой неисправности необходимо один зажим вольтметра (рис. 7) соединить с выводом аккумуляторной батареи, а другим касаться крышек, мастики и стенок моноблока. Отклонение стрелки прибора от нулевого деления шкалы укажет на наличие тока утечки.



Утечка тока устраняется протиркой мастики и крышек тканью, смоченной 10%-ным водным раствором питьевой соды или нашатырного спирта.

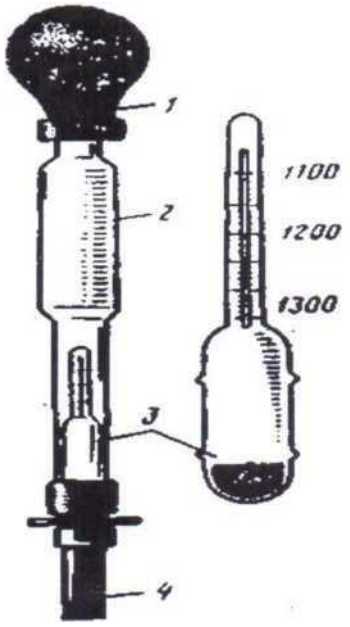
ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

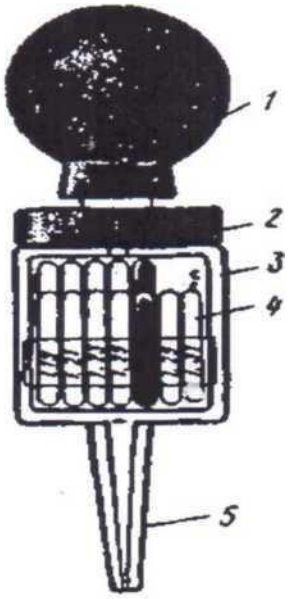
Аккумуляторный денсиметр с пипеткой (рис. 8) предназначен для измерения плотности электролита аккумуляторных батарей. Денсиметр *3* помещен в стеклянной пипетке 2, на которую надета резиновая груша *1*. Денсиметр имеет шкалу 1100... 1300 кг/м^3 .

Денсиметр с шкалой 1100...1300 кг/м^3 проградуирован при температуре 298°К (25°К), поэтому показания денсиметра будут соответствовать действительным значениям плотности только при этой температуре. При измерении плотности электролита, имеющего другую температуру, показания денсиметра будут иметь погрешность соответственно 0,7 кг/м^3 на каждый градус изменения температуры.

Плотномер (рис. 9) состоит из резиновой груши 7, крышки 2, пластмассового прозрачного корпуса *3* с трубкой *5* и семи пластмассовых поплавков *4* с различными массами и коэффициентами расширения. Применение таких поплавков позволяет исключить погрешность измерения плотности при изменении температуры электролитов. Поплавок, регистрирующий плотность 1,27г/см , окрашен. На корпусе против каждого поплавка выполнена надпись наименьшей плотности, при которой всплывает поплавок. Величину плотности

определяют по тому всплывшему поплавку, против которого выполнена надпись с большей цифрой.





Денсиметр с пипеткой:

1— резиновая груша; *2* — пипетка;

Плотномер:

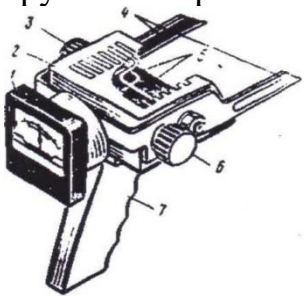
1— резиновая груша; *2* — крышка;

3 — денсиметр; *4* — трубка 3 — корпус; *4*— поплавки; *5* — трубка

Определение плотности производят по положению поплавков через некоторое время после заполнения корпуса электролитом, что необходимо для выравнивания температуры электролита и поплавков.

Аккумуляторный пробник Э108 (рис. 10) предназначен для проверки работоспособности аккумуляторов батарей емкостью от 45 до 190 А-ч с внешними межаккумуляторными соединениями.

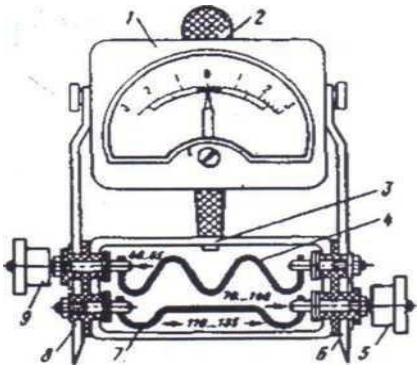
Пробник состоит из кожуха 2, в котором установлены три нагрузочных резистора 5 из нихрома сопротивлением по 0,011 Ом (два из них соединены параллельно), вольтметра *1* с двусторонней шкалой, контактных ножек *4,* контактных гаек *3* и *6* и ручки 7. Контактными гайками включаются нагрузочные резисторы в соответствии с емкостью проверяемой батареи.



Аккумуляторный пробник Э108:

1 — вольтметр: *2* - кожух; *3,6* - контактные гайки; *4* — контактные ножки;

5 - нагрузочный резистор: 7 — ручка



Нагрузочная вилка ЛЭ-2:

1 — вольтметр; 2 — рукоятка: *3* — кожух; *4, 7* — нагрузочные резисторы;

5, 9 — контактные гайки; *б , 8* — ножки

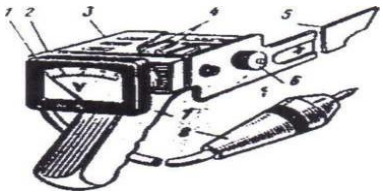
Нагрузочная вилка ЛЭ-2 предназначена для проверки работоспособности аккумуляторов батарей емкостью 40... 135 А-ч. В кожухе *3* расположены два нагрузочных резистора *4* и 7. Резистор 7 (0,01 Ом)

включается контактной гайкой *5* , а резистор *4* (0,02 Ом) — гайкой *9*.

Аккумуляторный пробник Э107 (рис. 12) предназначен для проверки работоспособности аккумуляторных батарей емкостью 55... 190 А-ч

со скрытыми межаккумуляторными соединениями, а также для измерения напряжения в автомобильных электроцепях напряжением до 12 В.

В кожухе *3* установлены два нагрузочных резистора *4*, выполненных в виде спиралей из нихрома. К кронштейну 2 крепится по одному концу каждого резистора, проводник от щупа *8* и вольтметр /. Резисторы *4* подключаются к ножке *5* при помощи контактной гайки *6*. Сопротивление двух параллельно соединенных резисторов 0,1 Ом. На шкале вольтметра выполнена отметка на значении 8,9 В, что облегчает отсчет напряжения.



Аккумуляторный пробник Э107:

1— вольтметр; 2 — кронштейн; 3 — кожух; 4 — нагрузочные резисторы; 5 — контактная ножка; 6 — контактная гайка; 7 — рукоятка; 8 — щуп

Контрольные вопросы

1. Как определить фактическую емкость батареи?
2. Почему при измерении плотности электролита необходимо учитывать его температуру?
3. Как определяется степень разряда аккумулятора по плотности?
4. Каковы причины и признаки ускоренного саморазряда?
5. Как определяется и устраняется сульфитация?
6. Как можно определить замыкание разноименных электродов?
7. Какой способ проверки аккумулятора и почему дает более полное представление о его техническом состоянии: измерение напряжения под нагрузкой или измерение плотности электролита?
8. Как определить, какое сопротивление в нагрузочной вилке пробнике необходимо подключить при определении напряжения под нагрузкой, не пользуясь обозначениями на ножках?
9. Каковы преимущества и недостатки аккумуляторных батарей со скрытыми межаккумуляторными соединениями?
10. Как устранить ускоренный саморазряд из за загрязненного электролита?
11. Как производится корректировка плотности электролита после заряда батареи от зарядного устройства?
12. Порядок приведения сухозаряженных батарей в рабочее состояние.
13. Правила хранения аккумуляторных батарей без слива

электролита.

14. Правила хранения аккумуляторных батарей со сливом электролита.

15. Условное обозначение АКБ .

16. Электролит: состав, плотность, изготовление, техника безопасности .

17. Что такое саморазряд ? Причины появления саморазряда и способы его устранения .

18. ТО – 1 аккумуляторной батареи.

19. ТО – 2 аккумуляторной батареи.

20. Параметры АКБ : номинальная емкость, резервная емкость, номинальное напряжение, ток холодной прокрутки.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 2 «Определение параметров зарядки АКБ, составление электрической схемы подключения АКБ для зарядки»

Количество часов на выполнение: 4 часа

Цель работы:Определить ключевые электрические и эксплуатационные параметры аккумуляторной батареи, такие как:

- Напряжение (напряжение холостого хода, под нагрузкой).
- Ёмкость (в А·ч).
- Внутреннее сопротивление.
- Ток короткого замыкания (расчётно).
- Степень заряда (SOC).

Оборудование и материалы:

1. Аккумуляторная батарея (например, свинцово-кислотная 12 В, Li-ion 3.7 В и т.д.).
2. Мультиметр (вольтметр, амперметр).
3. Резистор известного сопротивления (нагрузка, например, 10 Ом, 20 Вт).
4. Реостат или электронная нагрузка (опционально).
5. Секундомер или таймер.
6. Термометр (для контроля температуры, если требуется).
7. Защитные средства (очки, перчатки).

Теоретическая часть:

1. Напряжение холостого хода (U_{xx}) — напряжение на клеммах АКБ без нагрузки.
2. Ёмкость (C) — количество энергии, которое батарея может отдать при определённом токе разряда до достижения минимального напряжения.

1. Подготовка и безопасность

- Наденьте защитные средства.
- Убедитесь, что АКБ стабильна, нет повреждений, утечек электролита.

2. Измерение напряжения холостого хода

- Подключите вольтметр к клеммам АКБ.
- Запишите значение

- .

3. Измерение внутреннего сопротивления

- Подключите резистор известного сопротивления нагр (например, 10 Ом).

Измерьте напряжение под нагрузкой нагр

Рассчитайте ток нагрузки: нагр

Рассчитайте внутреннее сопротивление: нагр

4. Определение ёмкости АКБ

- Подключите нагрузку с известным током разряда (например, резистор).
- Засеките время, за которое напряжение упадёт до минимально допустимого (например, 10.5 В для 12 В АКБ).
- Рассчитайте ёмкость: разряда

5. Оценка степени заряда (SOC)

- Используйте таблицу зависимости напряжения от SOC (для каждого типа АКБ своя).
- Например, для свинцово-кислотного аккумулятора:
  - 12.7 В ≈ 100%,
  - 12.4 В ≈ 75%,
  - 12.2 В ≈ 50%,
  - 11.9 В ≈ 25%.

Пример расчёта:

Допустим, ((U_{xx} = 12.6 ,

Продолжить

DeepSeek v3:

Продолжаем пример расчёта:

Исходные данные:В

(напряжение холостого хода)

нагрОм

(сопротивление нагрузки)

нагрВ

- (напряжение под нагрузкой)

Расчёт внутреннего сопротивления**:**

1. Ток под нагрузкой: нагрнагрнагрА

Внутреннее сопротивление: нагрнагрОм

Расчёт теоретического тока короткого замыкания:кзА

Определение ёмкости АКБ:

Условия теста:

- Ток разряда: разр. А

Конечное напряжение: конВВремя разряда: часаминутчРасчёт ёмкости: разр. Ач

Оценка степени заряда (SOC):

По таблице для свинцово-кислотного аккумулятора:

- В

- → степень заряда ≈ 85-90%

Анализ результатов:

Параметр	Значение	Примечания
Напряжение холостого хода	12.6 В	Норма для заряженной АКБ
Внутреннее сопротивление	0.68 Ом	Удовлетворительно для бывшей в употреблении АКБ
Ёмкость	9 А·ч	Возможно, ниже номинальной (если паспортная 10-12 А·ч)
Ток короткого замыкания	18.5 А	ВНИМАНИЕ: Не проверять экспериментально!
Степень заряда	~90%	АКБ требует полной зарядки

Выводы по работе:

1. АКБ находится в удовлетворительном состоянии, но имеет некоторую деградацию ёмкости.
2. Внутреннее сопротивление соответствует норме для данного типа батареи.
3. Рекомендуется провести полный цикл заряд-разряд для точной оценки остаточной ёмкости.
4. Для продления срока службы избегать глубоких разрядов ниже 10.5 В.

Дополнительные исследования

- Зависимость параметров от температуры
- Скорость саморазряда
- КПД АКБ ОтданнаяэнергияЗатраченнаяэнергия

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 3
«Определение технических характеристик и проверка технического состояния генераторных установок»

Количество часов на выполнение: 4 часа

Цель: Определение технических характеристик и проверка технического состояния генераторных установок.

Неисправности генератора — признаки, диагностика, причины, проверка

Генератор автомобиля (преобразователь механической энергии) — это основной источник электроснабжения, который включается в работу сразу после запуска двигателя. Без него аккумулятору не хватит тока для обеспечения работы стартера и других потребителей. Крайне важно своевременно обнаружить неисправности генератора, чтобы предупредить возгорание автомобиля, выходя из строя ЭБУ и другие серьезные поломки.

Устройство генератора

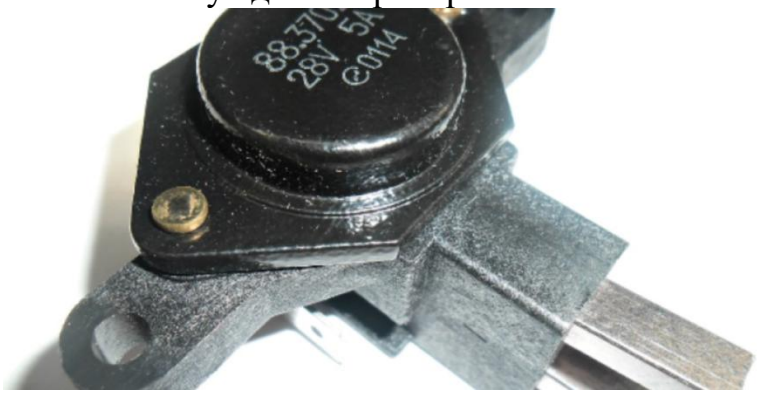
Автомобильный генератор состоит из нескольких частей:

- Шкив. Эта деталь устанавливается на валу ротора и приводит в движение преобразователь. Принцип работы сводится к следующему: шкив принимает вращательный момент от коленвала, гасит колебания и запускает нормальную работу генератора. Таким образом, он еще и выполняет защитные функции.

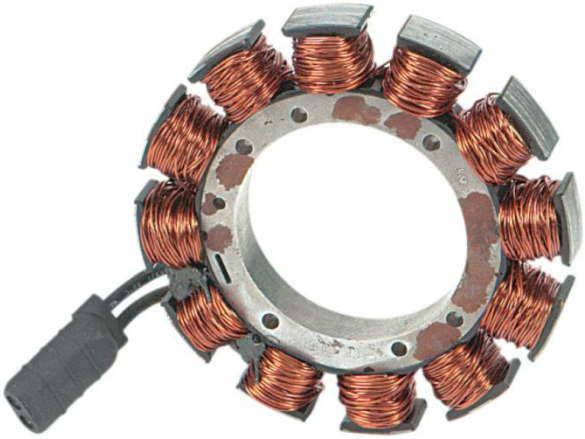
- Щетки. Обычно делаются из графита — превосходного проводника тока. Функций у щеток несколько: подача тока на АКБ, обеспечение бесперебойной работы электроцепей, снятие лишнего напряжения с коллектора.

- Коллектор. Представляет собой токосъемные кольца, которые работают вместе с щетками и передают ток на роторную катушку. Изготавливаются обычно из меди, редкие автопроизводители ставят металлические кольца.

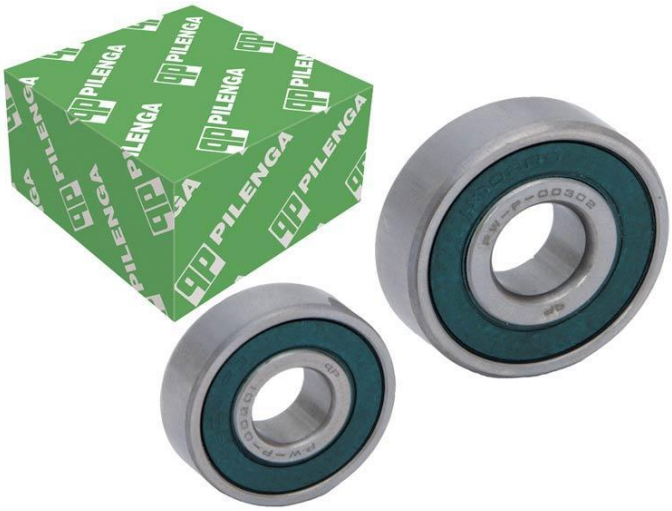
- Регулятор или таблетка. Отвечает за стабилизацию напряжения, создаваемого генератором. Без регулятора устройство просто не сможет работать, так как ток будет нестабильным, а аккумулятор не будет подзаряжаться строго в диапазоне 14 В. Таким образом, основное предназначение регулятора — поддерживать уровень напряжения, включая и выключая ток возбуждения преобразователя.



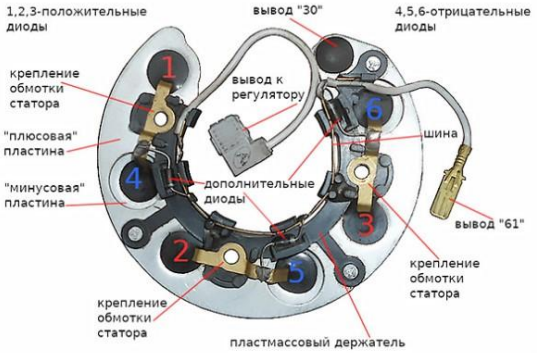
- Статор. Неподвижная часть генератора с обмоткой. Именно здесь электрический ток преобразуется и подается в бортовую сеть автомобиля. Статор не только генерирует ток. Он выступает корпусом для обмотки, повышая ее индуктивность и отводя лишнее тепло.



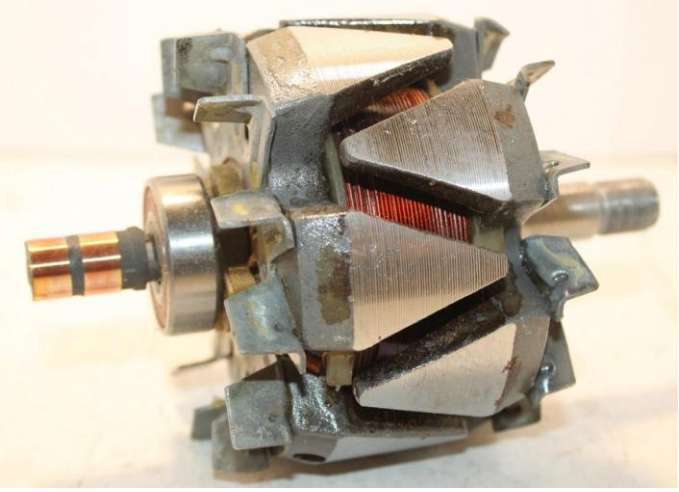
- Подшипники. Они передают вращение привода на ротор и катушки, преобразующие электрический ток. На простых генераторах для легковых авто ставят неразборные шарикоподшипники с двусторонним уплотнением. Заполнены они бывают консистентной смазкой, не требуют обслуживания в течение всего эксплуатационного срока.



- Диодный мост или выпрямитель. Одна из основных частей автомобильного генератора, преобразует переменный ток для АКБ и других потребителей. Представляет собой 2 алюминиевые пластины плюса и минуса, соединенные изоляционными втулками. В каждую пластину запрессованы по 3-4 диода.



- Ротор. Представляет собой вращающуюся часть генератора. Состоит ротор из 2-х полюсов, плотно посаженных на вал. Между ними устанавливается обмотка возбуждения в пластиковом корпусе. Основное назначение узла — создавать вращающее магнитное поле.



Что в генераторе ломается чаще всего

Ниже список распространенных поломок генератора. В сервисных центрах Fresh Auto они все быстро обнаруживаются и восстанавливаются.

Повреждение шкива

Хотя шкив делается из металла, ломается он довольно часто. Дело в том, что материал шкива не подвергают закалке, что делает его хрупким и

чувствительным к различным механическим воздействиям. Например, шкив не выдерживает сильные вибрации, которые возникают из-за ослабления крепежей. На нем сразу появляются трещины — они со временем увеличиваются и просто разламывают деталь пополам.

Восстановление подразумевает замену шкива или ремонт. Однако спектр ремонтных работ крайне ограничен, и устранить можно только мелкие и незначительные неисправности:

- небольшой люфт в креплении — подтягиваются соединения, заменяются при необходимости гайки;

- поломка крышки — заменятся защитная крышка, которая уберегает шкив от прямого механического воздействия;
- небольшие трещины — если на шкиве обнаружены маленькие трещины, то их можно восстановить методом запайки.

Во всех остальных случаях требуется полная замена элемента. Например, если шкив поломался, на нем образовались глубокие трещины, люфт креплений очень большой и т. д.

Износ щеток

Одна из самых частых неисправностей генератора. Щетки находятся в плотном контакте с коллектором, и сквозь них регулярно протекает большой ток — поэтому эти детали быстро выходят из строя и являются расходным материалом.

Другая причина их выхода из строя — повышенное искрение, что происходит из-за следующего:

- износ ламелей;
- нарушение центровки коллектора относительно ротора;
- разрушение поверхности самих щеток.

Что касается признаков неисправности, по которым мастера быстро определяют время их замены:

- на щитке приборов постоянно высвечивается или моргает индикатор АКБ — после запуска ДВС;
- генератор сильно нагревается во время работы двигателя;
- заметно искрение в области коллектора преобразователя;
- падает напряжение аккумулятора, усложняется запуск мотора, плохо работают фары и сигнал.

Чтобы окончательно убедиться в неисправности щеток, в автосервисах Fresh Auto проводят подробную диагностику.

1. Снимают щеточный узел, без демонтажа генератора.
2. Определяют износ графитовых элементов. По норме их длина должна быть в пределах 5-7 мм. Проверяют также высоту, ширину и сечение выводов.

Как и говорилось выше, неисправные щетки заменяют. Узел разбирается, потом устанавливаются новые расходники. Иногда выгоднее менять всю конструкцию вместе с регулятором, если реле тоже еле «дышит».

Износ коллектора

Эта неисправность возникает обычно на отметке 100-150 тыс. километров пробега. Заменить коллектор непросто — требуется квалификация. К тому же, эта деталь бывает разных моделей, в зависимости от конкретного автопроизводителя.

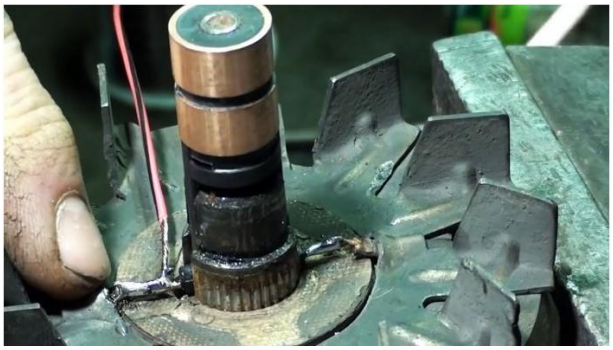
Причины раннего износа коллектора:

- попадание масла или антифриза на поверхность;
- разрушение подшипников;
- неисправность аккумулятора и подача большого тока.

Как заменяют кольца:

- генератор демонтируют с автомобиля;
- разбирают устройство;
- снимают подшипник из роторного вала специальным съемником;

- демонтируют крестообразную заглушку;
- отсоединяют контакты колец от якоря;
- снимают коллектор;
- тщательно очищают шлицы вала — на них может оставаться сухой клей, его надо соскрести;
- ставят новые кольца, усаживая их до упора — все делается максимально аккуратно, чтобы не деформировать или расколоть детали;
- контакты спаиваются с обмоткой и залуживаются — перед этим они обрабатываются раствором канифоли или паяльной кислотой;



- устанавливается крестообразная заглушка;
- насаживается подшипник;
- устанавливается на свое место якорь генератора.

Повреждение реле-регулятора

Как и любой другой элемент системы зарядки, таблетка подвержена естественному износу. Поэтому реле со временем выходит из строя. Признаки этой неисправности характерны:

- загорается индикатор на панели приборов;
- появляется запах сероводорода в салоне во время движения и после остановки машины;
- неожиданно пропадает зарядка от АКБ.

Подробная диагностика регулятора осуществляется с помощью универсального прибора. Сначала проверяется наличие тока между генератором и таблеткой. После этого тестируется правильность напряжения на выходе из реле.

Неисправный регулятор нуждается в замене. Процедура особой сложности не представляет — на многих современных автомобилях он крепится на генераторе 2-3 винтами. Однако встречаются модели, которые требуют больше времени на демонтаж и установку. Крайне важно здесь другое — правильное подключение нового реле к схеме, чтобы исключить повреждение системы после запуска ДВС.

Замыкание статора

В центрах обслуживания Fresh Auto межвитковое замыкание статора быстро определяют за счет применения специального стенда и профессиональных инструментов. В частности измеряется сопротивление в конкретной части обмотки, без полного разбора устройства. Опытные электрики выявляют не только наличие разрыва в цепи, но и определяют точный участок повреждения.

Одна из причин замыкания — повреждение изоляции обмотки. В результате из-за этого обмотка коротит на корпус, мощность генератора резко падает, и устройство быстро перегревается. Аккумулятор начинает получать заряд только на высоких оборотах коленвала.

Исправляется неисправность двумя способами:

- устанавливается новый статор;
- обмотка перематывается — более бюджетный способ ремонта.

Перемотку статора в сервисах Fresh Auto осуществляют с применением специальных инструментов. На завершающем этапе через диагностическое оборудование пропускают ток на обмотку, чтобы проверить работоспособность новой обмотки.

Разрушение подшипников

Характерный признак износа переднего и заднего подшипника — гул, сопровождающийся отклонениями в работе генератора. Эксплуатировать машину в таком виде нельзя, даже если показатели бортовой сети в норме. Дело в том, что изношенные подшипники становятся причиной множества неприятностей: заклин устройства и обрыв ремня, воспламенение проводки и пожар, сбои в работе бортового компьютера и т. д.

Гул подшипников различают по характеру звука:

- тонкий писк — свидетельствует о неполадках в электрике, грозит коротким замыканием, воспламенением проводки, выходом из строя микропроцессорной начинки авто;
- громкий гул — такой звук издают уже полностью разбитые подшипники.

Fresh Auto рекомендует проверять и заменять подшипники генератора через 100-150 000 км пробега транспортного средства. Если же слышен гул и появились нехарактерные вибрации — тянуть с заменой себе дороже. В наших центрах обслуживания неисправности этих деталей выявляются с

помощью специального стетоскопа. Если неполадка подтверждается, проводят замену:

- разбирают заднюю крышку генератора;
- откручивают реле — попутно осматривают состояние щеток и контактов;
- располовинивают устройство;
- откручивают шкив;
- демонтируют задний подшипник, используя двулапный съемник;
- снимают ротор, затем передний подшипник;
- запрессовывают новые детали;
- проводят сборку, попутно проверяя износ токосъемных колец;
- тестируют работу генератора на стенде.

Для генераторов фирм Valeo, Mitsubishi, Denso, Bosh порядок замены подшипников бывает разным. Работа требует высокой квалификации и опыта, а также наличия специального оборудования и инструментов.

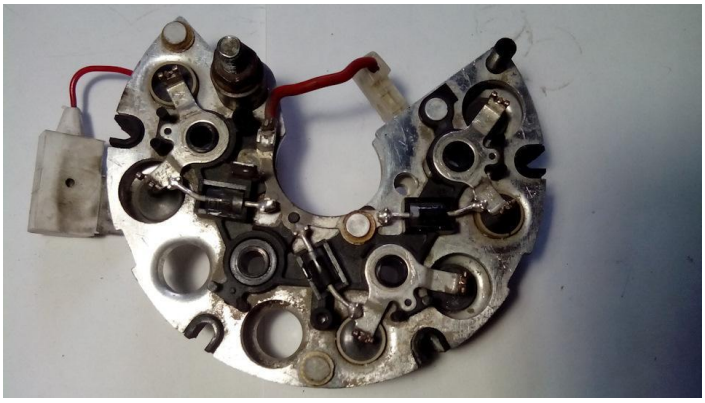
Повреждение диодного моста

Причин выхода из строя выпрямителя бывает несколько:

- неисправный аккумулятор — низкая плотность электролита, замыкание между банками;
- нарушения в технологии зарядки аккумулятора во время запуска авто — например, когда неправильно подключают провода или поступает ток большой силы;
- внешнее воздействие — грязь, влага, повышенный нагрев.

А это характерные признаки сгоревшего диодного моста:

- громкий вой или свист, меняющий тональность при изменении количества оборотов ДВС;
- высвечивание ошибки ABSESP на панели приборов;
- тусклое свечение фар;
- самопроизвольное отключение акустики и кондиционера;
- нарушение в работе ГУР;
- отсутствие заряда на АКБ.



Диагностика этого узла проводится специальным прибором. В первую очередь замеряют напряжение на выходе из генератора — должно быть не менее 13,5 В. Затем прозванивают клемму плюса вместе с обмотками. Далее

определяют, какой из диодов вышел из строя. Если неисправность подтверждается, проводят разборку генератора:

- снимают выпрямитель;
- отсоединяют диоды от общей схемы и проверяют их по отдельности на величину сопротивления — нормальное значение диода должно быть в пределах 400-800 Ом;
- затем тестируют на проводимость — диод обязан пропускать ток только в одном направлении, в противном случае он неисправен.

Все проверки делаются на специальном диагностическом стенде под нагрузкой, что позволяет получить более точную информацию.

В некоторых случаях целесообразна полная замена диодного моста — к примеру, если несколько диодов вышли из строя. Однако цена выпрямителя часто бывает высокой, поэтому многие предпочитают отдать узел на ремонт. Наши профессиональные электрики делают это быстро и грамотно, оставив работать оригинальный выпрямитель, установленный с завода.

Генератор и АКБ

Оба устройства относятся к источникам тока и функционируют в паре. Когда один из них выходит из строя, через некоторое время портится и другой. Допустим:

1. Ломается аккумулятор — тогда он не может обеспечить нормальным током потребители автомобиля. Из-за этого генератор работает под нагрузкой, увеличивается его зарядный ток, что в итоге приводит к сгоранию выпрямителя или других его деталей.
2. Если же неисправен генератор, то уже батарея систематически перезаряжается, выкипается электролит, разрушаются пластины и т. д.

В связи с этим, при ремонте генераторов важно уметь определять неисправности АКБ, такие как: пробой или КЗ пластин, разрушение банок, окисление контактов и т. д.

2 типа общих неисправностей генераторов

Принято различать их по характеру неполадок. Любой генератор — это электромеханическое устройство, поэтому видов неисправностей бывает две:

1. Электрические. Обрыв обмоток, повреждение выпрямителя, износ щеток, замыкания, пробои, выход из строя реле.
2. Механические. Разрушение соединений и корпуса, поломка подшипников, обрыв ремня и т. д.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 4 «Снятие характеристик систем зажигания на стендах»

Количество часов на выполнение: 2 часа

ЦЕЛЬ. Научиться проверять исправность приборов батарейного зажигания на стендах и непосредственно на автомобиле устанавливать угол опережения зажигания, проверять правильность установления и корректировать угол опережения зажигания.

По окончании лабораторного занятия студент, как будущий механик – специалист по организации и обеспечению технической эксплуатации машин, должен, в объеме изученного материала, **овладеть следующими знаниями и навыками:**

1. определять последовательность проверки исправность приборов батарейного зажигания;
2. проводить дефектовку деталей субъективными методами и с использованием контрольно-измерительного инструмента, приспособлений, приборов и стендов;
3. определять техническое состояние деталей.

В частности студент **должен уметь**:

1. выполнять разборку и сборку узлов и механизмов тракторов, самоходных шасси и автомобилей с соблюдением требований техники безопасности, с сохранением первоначального состояния деталей, с сохранением комплектности и принадлежности деталей и др. правилами разборочно-сборочных работ;
2. грамотно выбрать, подготовить и использовать контрольно-измерительный инструмент;
3. пользовать справочной литературой при выполнении аналитического расчета агрегата, а также иных работ.

ОБОРУДОВАНИЕ. Стенд для проверки электрооборудования, комплект проводов высокого и низкого напряжения, комплект инструмента, двигатель для установки зажигания, приборы системы зажигания пружинный динамометр, плакаты, инструкция к стенду, инструкционная карта и методическое обеспечение рабочего места.

Содержание и последовательность выполнения работы

Для выполнения данного занятия необходимо ознакомиться с инструкционной картой и теоретическими материалами заданной темы

Характеристика прерывателя-распределителя _____

Катушки зажигания _____

(для 1 звена - ВАЗ- 2101; 2 - ЗМЗ-53А; 3 - ЗІЛ- 130; 4 - ВАЗ- 21011; 5 - ЗМЗ-24Д)

Название	**Показатель**
Максимальная частота вращения бесперебойного искрообразователя, мин$^{-1}$	
Давление пружины прерывателя, Н	
Угол замкнутого состояния контактов, град.	
Зазор между контактами, мм	
Емкость конденсатора, мкф	
Характеристика центробежного регулятора : интервалы частоты вращения валика-распределителя, мин	
Соответствующие углы опережения зажигания (градусы поворота валика - распределителя)	

Продолжение таблицы

1	2
Характеристика вакуумного регулятора : интервалы разрежений при которых действует регулятор, мм рт. ст., соответствующие углы опережения зажигания (градусы повороту валика-распределителя)	
Тип катушки зажигания	
Количество витков первичной обмотки, марка провода, диаметр проволоки, мм	
Количество витков вторичной обмотки, марка провода, диаметр проволоки, мм	
Материал и величина дополнительного сопротивления, Ом	

Ход занятия

Пользуясь инструкцией, изучить строение и электрическую схему универсального контрольно-испытательного стенда _____

Собрать на стенде схему батарейного зажигания.

Испытать на стенде катушку зажигания, конденсатор, прерыватель-распределитель.

Установить зажигание на двигателе _____

Результаты проверки приборов системы зажигания

(заполняется в ходе занятия)

Длина искрового разряда, что обеспечивает катушка зажигания, мм _____

Угол замкнутого состояния контактов, град. _____

Угол опережения зажигания, который регулируется центробежным автоматом, град. _____

Максимальный угол зажигания, который регулируется вакуумным регулятором, град. _____

схема транзисторного коммутатора, опишите порядок проверки.

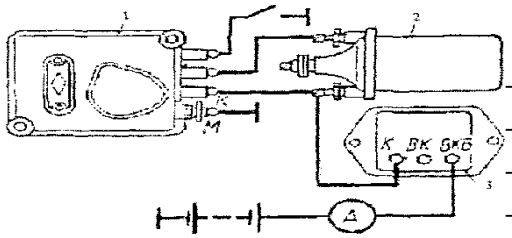


Рис. 21. Схема перевірки транзисторного комутатора

О твет _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Схема проверки

транзисторного коммутатора

Контрольный вопрос

Какая последовательность установки зажигания? (согласно марок двигателей по звеньям).

Ответ:_____
_____

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 5

«Проверка технического состояния приборов систем зажигания»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Проверка технического состояния приборов систем зажигания

Датчик момента искрообразования

При снятии характеристик автоматического опережения зажигания устанавливают датчик момента искрообразования на стенд для проверки электрических приборов и соединяют его с электродвигателем, частота вращения которого регулируется.

Соединяют выводы датчика с выводами «3», «5» и «6» коммутатора стенда. Вывод «4» коммутатора стенда при этом должен быть соединен с клеммой «+» стенда, а вывод «1» — с клеммой «прерыватель» стенда.

Включают электродвигатель стенда и вращают валик датчика момента искрообразования с частотой 500—600 мин$^{-1}$. По градуированному диску стенда отмечают значение в градусах, при котором наблюдается один из импульсов бесконтактного датчика (это будет нулевая отметка).

Повышая ступенчато частоту вращения на 200—300 мин$^{-1}$, определяют по диску число градусов опережения зажигания, соответствующее каждой частоте вращения валика датчика момента искрообразования. Затем, снижая частоту вращения валика, убеждаются, что при частоте вращения 500—600 мин$^{-1}$ момент искрообразования возвращается к нулевой отметке. Полученную характеристику центробежного регулятора опережения зажигания сопоставляют с характеристикой на рис. 153, а.

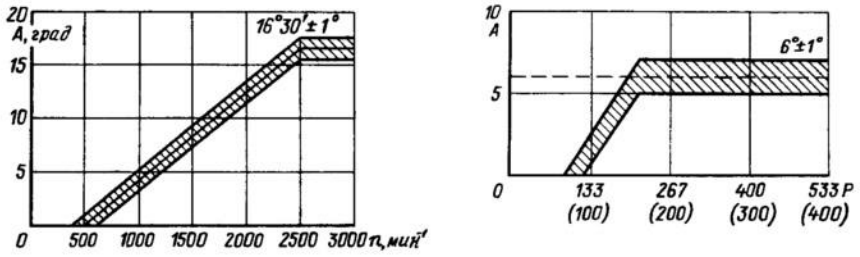


Рис. 153. Характеристики центробежного (*а*) и вакуумного (*б*) регуляторов опережения зажигания в датчике момента искрообразования (*А* — угол опережения зажигания, град; *n* — частота вращения валика датчика момента искрообразования, мин$^{-1}$; *P* — разрежение, Па)

Если характеристика не совпадает, то ее можно привести в норму, подгибая стойки пружин грузиков центробежного регулятора. До 1500 мин$^{-1}$ подгибают стойку тонкой пружины, а свыше 1500 мин$^{-1}$ — толстой. Для уменьшения угла увеличивают натяжение пружин, а для увеличения — уменьшают.

Для снятия характеристики вакуумного регулятора опережения зажигания соединяют штуцер вакуумного регулятора с вакуумным насосом

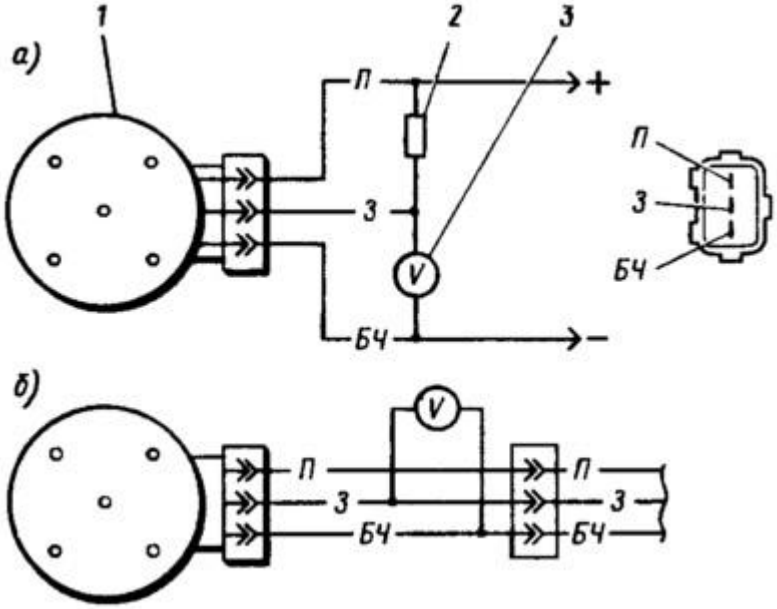
стенда. Включают электродвигатель стенда и вращают валик датчика-распределителя зажигания с частотой 1000 мин$^{-1}$. По градуированному диску отмечают значение в градусах, при котором наблюдается один из импульсов бесконтактного датчика.

Плавно увеличивая разрежение, через каждые 67,0 Па отмечают число градусов опережения зажигания относительно первоначального значения. Полученную характеристику сравнивают с характеристикой на рис. 153, 6. В небольших пределах можно подрегулировать характеристику вакуумного регулятора перемещением его корпуса. Если таким методом не удается привести характеристику к норме, то вакуумный регулятор заменяют. При снятии характеристики необходимо обращать внимание на четкость возврата в исходное положение после снятия вакуума опорной пластины бесконтактного датчика.

Проверка бесконтактного датчика

С выхода датчика (между зеленым и бело-черным проводами) снимается напряжение, если в его зазоре находится стальной экран. Если экрана в зазоре нет, то напряжение на выходе датчика близко к нулю.

На снятом с двигателя датчике момента искрообразования датчик можно проверить по схеме, приведенной на рис. 154, а, при напряжении питания 8—14 В. Медленно вращая валик датчика момента искрообразования, измеряют вольтметром напряжение на выходе датчика. Оно должно резко меняться от минимального — не более 0,4 В до максимального — не более чем на 3 В ниже напряжения питания.



Схемы для проверки бесконтактного датчика на снятом датчике момента искрообразования (а) и на автомобиле (б): 1 — датчик момента искрообразования; 2 — резистор 2 кОм; 3 — вольтметр с пределом шкалы не менее 15 В и внутренним сопротивлением не менее 100 кОм.

На автомобиле датчик можно проверить по схеме, приведенной на рис. 154, б. Между штепсельным разъемом датчика момента искрообразования и разъемом пучка проводов подключается переходный разъем с вольтметром. Включив зажигание, медленно поворачивая специальным ключом коленчатый вал, вольтметром проверяют напряжение на выходе датчика. Оно должно быть в указанных выше пределах.

Катушка зажигания

Проверяют сопротивление обмоток, нет ли замыкания между обмотками и пробоя изоляции на корпус. Сопротивление первичной обмотки при 25°С должно составлять (0,5±0,05) Ом, а вторичной обмотки (11±1,5) кОм. Пробой изоляции на корпус обнаруживается по прогару или выплавлению пластмассовой обмотки катушки на поверхности, прилегающей к кронштейну крепления.

Коммутатор. Коммутатор проверяется с помощью осциллографа и генератора прямоугольных импульсов по схеме, приведенной на рис. 155. Осциллограф желательно применять двухканальный. Один канал используется для наблюдения за импульсами генератора, а второй — за импульсами коммутатора.

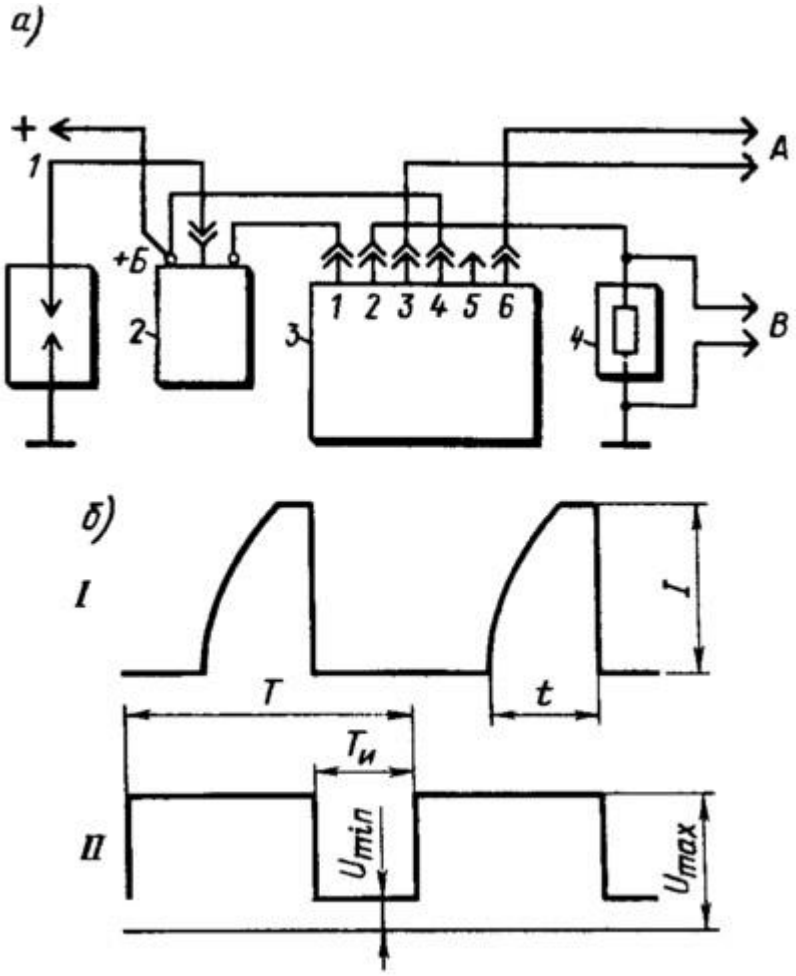


Схема для проверки коммутатора (а) и форма импульсов на экране осциллографа (б): 1 — разрядник; 2 — катушка зажигания; 3 — коммутатор; 4 — резистор 0,01 Ом±1%≥20 Вт; А — к генератору прямоугольных

импульсов; В — к осциллографу; I — импульсы коммутатора; II — импульсы генератора; t — время накопления тока; I — максимальная величина тока.

Собирая схему для проверки коммутатора следят, чтобы провода низкого напряжения не находились в одном жгуте с проводами высокого напряжения. Кроме того, не допускается отсоединять от коммутатора штепсельный разъем при включенном зажигании (при включенном напряжении питания), так как при этом на отдельных элементах схемы коммутатора может возникнуть напряжение до 400 В и коммутатор будет поврежден.

На клеммы «3» и «6» коммутатора подаются прямоугольные импульсы частотой от 3,33 до 233 Гц от генератора, имитирующие импульсы датчика. Скважность импульсов, т. е. отношение периода к длительности импульса $T/T_н$=3. Максимальное напряжение U_{max}=10 В, а минимальное U_{min}≤0,4 В (см. рис. 155). Выходное сопротивление генератора должно быть 100—500 Ом.

У исправного коммутатора форма импульсов тока должна соответствовать осциллограмме 1.

Для коммутаторов 36.3734 и 3620.3734 при напряжении питания $13^{+0,1}$ В значение величины тока I должно быть 7,5—8,5 А. Время t накопления тока для коммутатора 36.3734 должно быть не более 7,8 мс при частоте 33,3 Гц и не менее 3,2 мс при частоте 150 Гц. Для коммутатора 3620.3734 время накопления тока не нормируется.

Для коммутатора НІМ-52 при напряжении питания (13,5 ±0,2) В величина тока должна быть 8—9 А, а время накопления 8—10,5 мс при частоте 25 Гц. Для коммутатора ВАТ 10,2 при этом же напряжении питания и частоте сила тока составляет 7—8 А, а время накопления 5,5—7,5 мс.

Если форма импульсов коммутатора искажена, то могут быть перебои с искрообразованием или оно может происходить с запаздыванием. При этом двигатель будет перегреваться и не развивать номинальной мощности.

Свечи зажигания

Перед испытанием свечи зажигания с нагаром или загрязненные очищают на специальной установке струей песка и продувают сжатым воздухом. Если нагар светло-коричневого цвета, то его можно не удалять, так как он появляется на исправном двигателе и не нарушает работу системы зажигания.

После очистки осматривают свечи и регулируют зазор между электродами. Если на изоляторе свечи имеются сколы, трещины или повреждена приварка бокового электрода, то свечу заменяют.

Зазор (0,7—0,8 мм) между электродами свечи проверяют круглым проволочным щупом. Проверять зазор плоским щупом нельзя, так как при этом не учитывается выемка на боковом электроде, которая образуется при работе свечи. Зазор регулируют подгибанием бокового электрода свечи.

Испытание на герметичность

Ввертывают свечу в соответствующее гнездо на стенде и затягивают динамометрическим ключом моментом 31,4—39,2 Н·м. Затем создают в камере стенда давление 2 МПа. Капают на свечу несколько капель масла или

керосина; если герметичность нарушена, то будут выходить пузырьки воздуха, между изолятором и металлическим корпусом свечи.

Электрическое испытание

Ввертывают свечу в гнездо на стенде и затягивают указанным выше моментом. Регулируют зазор между электродами разрядника на 12 мм, что соответствует напряжению 22 кВ, а затем насосом создают в камере давление 0,6 МПа. Устанавливают наконечник провода высокого напряжения на свечу и подают на нее импульсы высокого напряжения.

Если в окуляре стенда наблюдается полноценная искра, то свеча считается отличной. При этом допускаются нерегулярные искры на разряднике. Если искрение происходит только между электродами разрядника, то понижают давление в камере и проверяют, при каком давлении наступает искрообразование между электродами свечи. Если оно начинается при давлении ниже 0,3 МПа, то свеча дефектная.

Если искрообразование отсутствует на свече и на разряднике, то вероятнее всего, что на изоляторе свечи имеются трещины и что разряд происходит внутри между корпусом и электродами. Такая свеча считается дефектной.

Выключатель зажигания

У выключателя зажигания проверяется правильность замыкания контактов при различных положениях ключа (табл. 24), работа противоугонного устройства и работа блокировочного устройства против повторного включения стартера. Схема соединений выключателя зажигания показана на рис. 156.

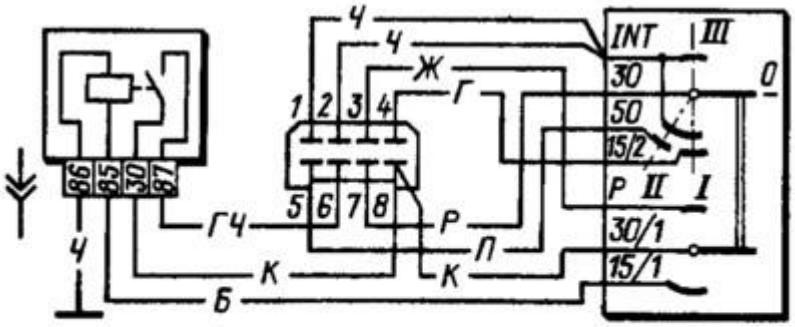


Рис. 156. Схема соединений выключателя и реле зажигания

Таблица 24

Положение ключа	Контакты под напряжением	Включаемые цепи
0 (выключено)	30 и 30/1	—
I (зажигание)	30—INT	—
	30/1—15/1	Обмотка возбуждения генератора. Система зажигания. Очиститель ветрового стекла. Электромагнитный клапан карбюратора. Указатели поворота. Свет заднего хода. Контрольные приборы
	30—15/2	Ближний и дальний свет фар. Противотуманный свет. Очиститель заднего стекла. Омыватели стекол. Обогрев заднего стекла. Вентилятор отопителя. Вентилятор системы охлаждения двигателя
II (стартер)	30/1—15/1	См. положение I ключа (зажигание)
	30—50	Стартер
	30—INT	—
III (стоянка)	30—INT	—
	30/1—P	—

Запорный стержень противоугонного устройства должен выдвигаться, если ключ установить в положение III (стоянка) и вынуть из замка. Запорный стержень должен утапливаться после поворота ключа из положения III в положение 0 (выключено). Ключ должен выниматься из замка только в положении III.

Блокировочное устройство против повторного включения стартера не должно допускать повторный поворот ключа из положения I (зажигание) в положение II (стартер). Такой поворот должен быть возможен только после предварительного возвращения ключа в положение 0 (выключено).

Проверка элементов для подавления радиопомех

К этим элементам относятся помехоподавительные резисторы сопротивлением 4—10 кОм в свечах зажигания, конденсатор 2,2 мкФ, расположенный в генераторе, и провода высокого напряжения с распределенным по длине сопротивлением, которое составляет (2000±200) Ом/м для проводов ПВВП-8 и (2550±270) Ом/м для проводов ПВППВ-40.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 6
«Испытание стартера, снятие его характеристик приборами и стендовыми испытаниями»

Цель: Испытание стартера, снятие его характеристик приборами и стендовыми испытаниями

Количество часов на выполнение: 2 часа

Как проверить стартер? Первый шаг в проверке стартера — открыть капот и найти его. Обычно он расположен в нижней части двигателя рядом с местом соединения с коробкой передач, но это может зависеть от марки и модели вашего автомобиля. После того как вы его найдете, вам понадобится гаечный ключ или набор торцевых головок, чтобы открутить все болты, которые могут удерживать его на месте. Затем отсоедините все провода,

подключенные к стартеру, и с помощью мультиметра или контрольной лампы проверьте наличие питания на каждой клемме.

Проверяем работоспособность стартера

Стартер – это специальное устройство, которое необходимо для запуска двигателя. Обычно этот узел отличается надежностью и долговечностью, но и он со временем начинает давать сбои. Чаще всего неполадки в стартере не вызывают его моментального выхода из строя, при надлежащем внимании к работе систем авто наличие неисправности можно определить заблаговременно. Виды неисправностей:

Механические

Обусловлены износом деталей стартера (бендикса, щеток, обмотки, якоря и др.).

Электрические

Произошел обрыв в электрической цепи, возникают сбои при подаче электропитания.

В любом из этих случаев необходимо выполнить комплексную проверку стартера.

Проверяем работоспособность стартера

О том, что в работе стартера есть проблемы, можно судить по следующим признакам:

- При повороте ключа в замке зажигания стартер не срабатывает вообще.
- Двигатель завелся, но после этого стартер продолжает работать.
- Стартер работает, однако двигатель не заводится.
- При пуске стартера слышен неестественный шум и скрежет.

Основные признаки неисправности стартера

Признаки неисправности стартера могут быть похожи на признаки неполадок других узлов и систем. Отметим проявления, по которым, по крайней мере, есть смысл проверить состояние системы запуска двигателя.

Товары из категории

- Втягивающее реле не срабатывает, о чем говорит отсутствие щелчков, якорь не вращается.
- Разряд аккумуляторной батареи либо ее поломка.
- Окисление контактов батареи и соединенных с ними наконечников.
- Неплотное прилегание контактов и наконечников, соединенных со стартером или батареей.
- Разрыв кабеля, соединяющего замок зажигания и стартер. Нет напряжения на клеммных болтах.
- Замыкание, обрыв, пробив на массу втягивающего реле.

Втягивающее реле работает, двигатель заводится, однако якорь вращается медленно или вращение отсутствует.

Здесь могут быть следующие причины:

- Отсутствует контакт на клеммных болтах втягивающего реле.
- Щетки износились, повреждены, или их просто заклинило.
- Коллекторные пластины подгорели.
- Пробита обмотка, повреждена изоляция, между витками произошло замыкание.
- Повреждена изоляция положительно заряженного держателя щеток.
- Повреждение изоляции коллекторных пластин и их замыкание.

Есть вращение якоря, однако не крутится коленчатый вал

Причины:

- Обгонная муфта проскальзывает.
- Неисправно устройство свободного хода (пружины бендикса, подводковое колечко).
- Вилка привода стартера неисправна или отсоединилась.
- Привод не может свободно двинуться по нарезке на валу якоря.

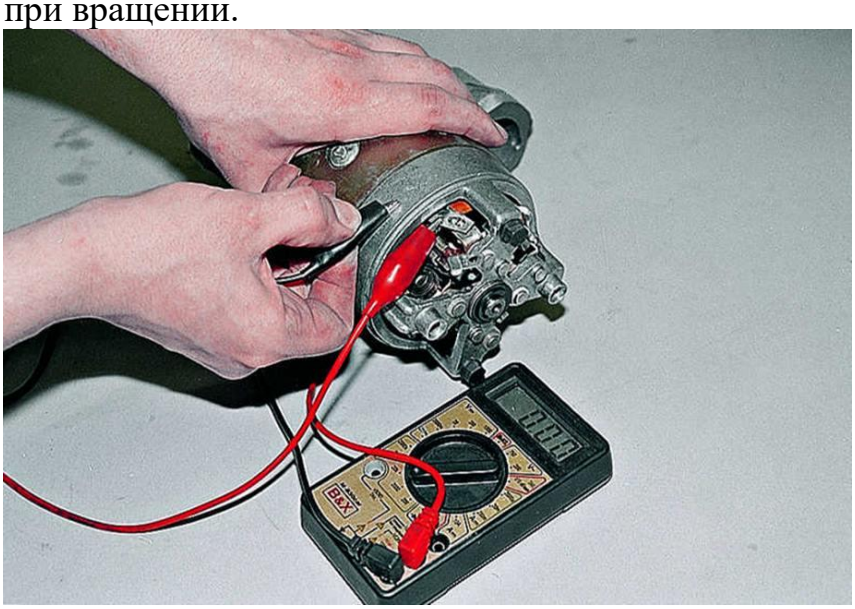
Причины продолжения работы стартера после того, как двигатель завелся, могут быть в следующем:

- Вилку провода заклинивает.
- Вышла из строя пружинка включения зажигания.
- Клеммы втягивающего реле, привод стартера на валу якоря заклинивает после запуска двигателя.
- Неисправность пружины, обеспечивающей возврат втягивающего реле или обгонной муфты.
- Втягивающее реле заело.
- Отошли крепления электромагнитного двигателя к двигателю внутреннего сгорания, в результате возникает перекос.

При чрезмерном шуме после запуска при проверке стартера выявляются следующие неисправности:

- Избыточный износ деталей якоря (втулок и шеек).
- Поврежден корпус стартера на участке нахождения привода.
- Маховик либо бендикс неисправен, повреждены зубья механизма.
- Ослабление болтов, крепящих электродвигатель.

- Заряженная клемма непрочно закреплена в стартере и касается якоря при вращении.



Основные признаки неисправности стартера

Как проверить стартер аккумулятором

Обычно самое первое, что делают автомобилисты при необходимости выполнить диагностику неисправностей стартера, используют для этих целей аккумулятор.

Аккумулятор позволяет проверить состояние стартера, ведь когда он установлен на двигателе, можно услышать разве что щелчки, которые никак не помогут выявить причину неисправности. Для получения более определенных данных необходимо присоединить контакты аккумулятора на корпус стартера или втягивающее реле. Это позволит заметить, происходит ли срабатывание реле и запускается ли мотор стартера.

Также можно проверить, выдвигается ли шестерня на стартере и вращается ли он. Для этого минусовый контакт подключается к корпусу, а плюсовой – к верхней клемме реле и контакту его запуска. Если все в порядке, то бендикс должен выйти наружу при одновременном вращении привода шестерни.

Далее рассмотрим, как выполнить проверку каждого элемента стартера в отдельности.

Как проверить бендикс

Демонтировав электродвигатель, нужно проверить состояние бендикса – шестерни в самом конце. Если он имеет повреждения, зубья сточены, требуется выполнить замену детали.

Также замена бендикса требуется, если он вращается в обе стороны. Проверить его исправность при помощи аккумулятора, скорее всего, не получится, поскольку шестерня может вращаться, но для запуска двигателя скорость вращения мала.

Как проверить бендикс

Как проверить втягивающее реле

Для диагностики втягивающего реле при помощи аккумулятора необходимо соединить его положительный контакт с самим реле, а отрицательный – с корпусом стартера. Если реле в порядке, должен происходить выход бендикса со щелчком.

Если шестерня не выдвигается, то причины этому могут быть следующие:

- Контакты реле подгорели.
- Якорь заело.
- Обмотка на стартере или реле сгорела.

Как проверить якорь и щетки

Проверку работы щеток и реле на стартере модно выполнить при помощи мультиметра или лампочки на 12 вольт. Стартер подсоединяется к аккумулятору, а затем лампочка подключается к массе и щеткодержателю.

Если лампочка загорелась, это говорит о необходимости замены щеток.

Если используется мультиметр, то при нормальном состоянии щеток на дисплее должно отобразиться бесконечное значение сопротивления. При их неисправности происходит замыкание на массу.

Для осмотра якоря придется разобрать электродвигатель. В первую очередь нужно проверить, есть ли на контактах следы окисления, повреждения. Диагностику на наличие межвиткового замыкания можно выполнить при помощи прибора проверки якорей.

Диагностика якоря и его ремонт достаточно сложны, для этого придется обратиться в автосервис. Однако перед этим рекомендуется осмотреть и другие детали стартера.

Как проверить якорь и щетки

Как проверить обмотку стартера

Диагностику обмотки электродвигателя производим при помощи мультиметра или лампочки. В последнем случае лампочку необходимо подсоединить к корпусу стартера и выводу обмотки. Свечения быть не должно, в противном случае обмотка пробита.

Так же мультиметром можно проверить сопротивление обмотки, которое при нормальном ее состоянии должно составлять примерно 10 кОм.

Поскольку стартер – это первое устройство, которое срабатывает при запуске двигателя, неисправность этого узла препятствует нормальной эксплуатации автомобиля.

Если при самостоятельной диагностике причин неисправности стартера возникают трудности, лучше обратиться за помощью в автосервис, где состояние данного устройства будет проверено при помощи специального оборудования.

Возможные проблемы

Существует ряд признаков, свидетельствующих о том, что стартер нуждается в диагностике и ремонте. Игнорирование этих проявлений может очень быстро привести к невозможности запуска двигателя.

Стартер прерывисто щелкает, но не крутит

Эта неисправность встречается чаще других и может быть обусловлена оной из следующих причин:

1. Разряд аккумулятора. Об этой неисправности сигнализирует индикатор на приборной панели, который загорается на несколько секунд при повороте ключа в замке зажигания. Об этом же можно судить в случае потускнения света в осветительных приборах в момент запуска стартера.

2. Плохой (или отсутствующий) контакт между двигателем и корпусом стартера. В этом случае силы тока оказывается недостаточно для того, чтобы выполнить старт двигателя по причине плохой коммутации. Якорь втягивающего реле отбрасывается в сторону и не заводит силовую установку.

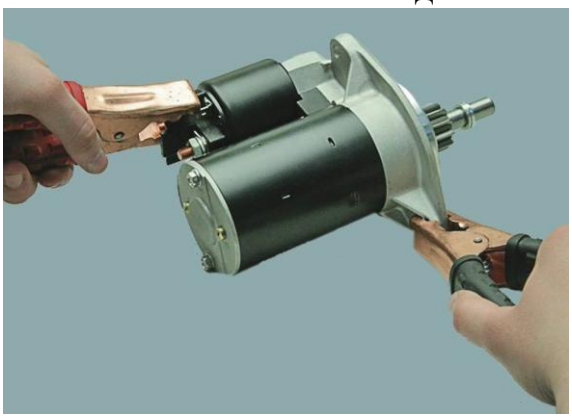
В обоих случаях проблема выявляется после тщательной проверки всех узлов стартера.

Как проверить стартер, если он щелкает, но не крутит

Для проверки стартера необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. На контакте, к которому подключен кабель от обмотки стартера, определяется напряжение. При отсутствии неисправностей оно должно быть равно нулю.
2. Провод от обмотки и вывод от аккумулятора необходимо замкнуть. При отсутствии неполадок должно начаться вращение маховика.

После выявления описанных неисправностей есть два варианта: ремонт либо замена вышедших из строя деталей на новые.



Как проверить стартер, если он щелкает, но не крутит

Стартерный механизм крутится, но не вращает двигатель

Проверка стартера при помощи аккумулятора в большинстве случаев позволяет правильно определить причину неисправности. Как правило, проблема заключается в следующем:

- повреждение роликов бендикса;
- износ зубьев обгонной муфты;
- износ венца махового вала.

В момент поворота ключа в замке зажигания все три указанных неисправности проявляют себя характерным металлическим скрежетом.

При повороте ключа стартер вообще не крутит

Наиболее вероятно, что стартер полностью вышел из строя, его придется менять в сборе. Можно сдать агрегат в автосервис и обсудить со специалистами возможность восстановления. Причина неисправности может заключаться в обгоревших клеммах, деформации, большом зазоре между обмотками, повреждении основных узлов стартера и т. д. В каждом случае требуется тщательная диагностика и профессионализм автомастеров.

Стартер не крутит при неисправности реле

Причина неисправности может быть в следующем:

- Нет напряжения на колодке.
- Неплотное крепление контактных групп релейных блоков.
- Обугливание контактов коммутации.
- Повреждение проводки.

При неисправности стартера большинство проблем связано с электрикой. Без проведения полной проверки сложно установить истинную причину неисправности. Можно пойти простым путем и заменить весь стартер в сборе, однако в этом случае нужно быть готовым к значительным расходам.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 7

«Проверка контрольно-измерительных приборов»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Проверка контрольно-измерительных приборов

Диагностирование контрольно-измерительных приборов автомобиля.

В процессе эксплуатации в системе электрооборудования возникают различные неисправности, требующие диагностирования, регулировок и других работ по техническому обслуживанию. Объем этих работ составляет от 15 до 20% от общего объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобиля.

Контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на автомобиле, обеспечивают постоянный контроль водителем за работой различных систем автомобиля (наличие неисправности в системе питания и зажигания, давление масла, температура в системе охлаждения, работа генератора, осветительных и сигнальных приборов, расход топлива).

Контрольно-измерительные приборы состоят из датчиков, устанавливаемых непосредственно в месте контроля, дистанционных приемников-указателей, смонтированных в салоне на панели приборов перед водителем, электронных блоков управления (ЭБУ), которые принимают информацию с датчиков и посылают управляющий сигнал к исполнительным устройствам (эл.магнитные клапана, л.магнитные форсунки и т.д.). Контрольно-измерительные приборы, расположенные на панели приборов, дают ориентировочную, приблизительную оценку работы систем и отдельных приборов, но от правильности их работы и показаний зависит безопасность движения и своевременное обнаружение неисправностей.

При диагностировании контрольно-измерительных приборов используют:

1) Сканер-тестеры;
2) Мотор-тестеры;
3) Осциллографы и осциллоскопы;
4) Мультиметры.

Эти приборы значительно сокращают трудоемкость диагностирования, повышают точность измерения нестационарных процессов, характерных для автомобилей, дают более достоверные данные для заключения о техническом состоянии машин.

Принцип работы приборов для проверки электрооборудования основан на измерении электрических величин, которые при отклонении от нормы изменяют свои параметры. Эти параметры фиксируются измерительными устройствами и сравниваются с эталонными показателями исправного элемента системы зажигания, системы питания или электрооборудования.

В средствах технического диагностирования используют датчики с электрическим выходным сигналом. В зависимости от принципа действия датчики с электрическим выходным сигналом можно разделить на две категории:

1) генераторные;

2) параметрические.

В генераторных датчиках осуществляется преобразование измеряемого параметра непосредственно в электрический сигнал (т. е. они генерируют электрическую энергию).

К таким датчикам относятся:

а) пьезоэлектрические датчики, использующие пьезоэлектрический эффект, возникающий в некоторых кристаллах (кварц, турмалин и др.), в зависимости от значений и характера, прилагаемых к кристаллу упругодеформирующих сил;

б) индукционные (магнитоэлектрические) датчики, использующие явление электромагнитной индукции — наведение ЭДС в электрическом контуре, в котором меняется величина магнитного потока;

в) фотоэлектрические датчики, использующие зависимость ЭДС фотоэлемента с запирающим слоем от освещенности.

В параметрических датчиках измеряемая величина преобразуется в параметр электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость и т. п., причем датчик питается от внешнего источника электрической энергии.

К таким относятся:

а) электромагнитные и магнитоэлектрические датчики, которые объединяют три типа датчиков:

1) индуктивные датчики основаны на зависимости индуктивности дросселя от длины и площади сечения его сердечника, от взаимного расположения обмоток дросселе и частей магнитопровода;

2) трансформаторные датчики основаны на зависимости индуктивности обмоток преобразователя под воздействием механических перемещений ферромагнитного сердечника;

3) магнитоупругие датчики основаны на принципе изменения магнитной проницаемости (или индукции) ферромагнитных тел под воздействием приложенных к ним механических сил или напряжений;

б) потенциометрические (реостатные) датчики, использующие зависимость сопротивления реостата от положения его движка может перемещаться под воздействием контролируемого параметра;

з) Датчики термосопротивления, пьезосопротивления, фототосопротивления, использующие свойства цепи, в которой они стоят, менять свое сопротивление соответственно в зависимости от температуры, механического напряжения, освещенности и т. д.

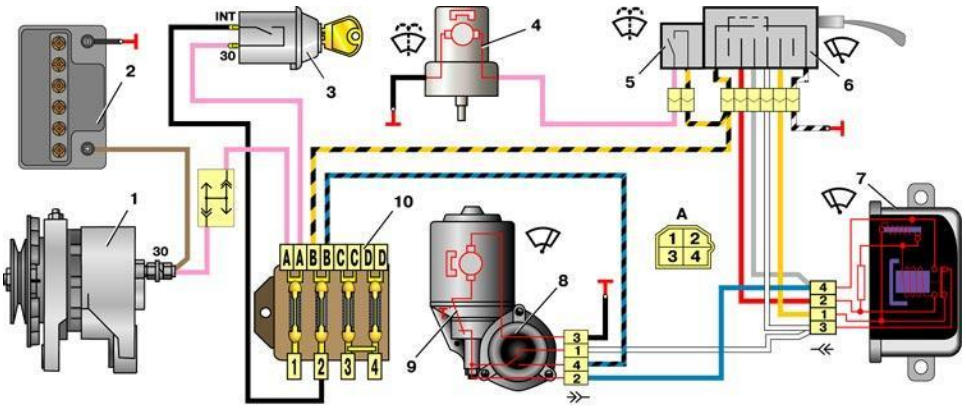
Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 8
«Проверка технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. электронных систем»

Количество часов на выполнение: 4 часа

Цель: Проверка технического состояния стеклоочистителей, стеклоомывателей и др. электронных систем

Электрическая схема стеклоочистителя



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 – термобиметаллический предохранитель в редукторе; 10 – блок предохранителей; А – нумерация контактов

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.

О брыв 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.

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

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 9

«Проверка датчиков автомобильных электронных систем»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Проверка датчиков автомобильных электронных систем

Датчики двигателя

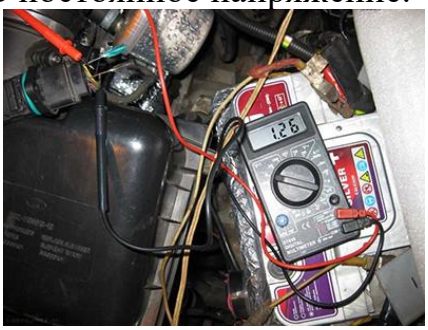
Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ)

Функция прибора заключается в измерении объемного количества воздуха, поступающего в мотор путем всасывания. Единица измерения – кг/час. Стандартное место установки устройства у большинства автомобилей – впускной коллектор или корпус воздушного фильтра. Благодаря простой конструкции поломки ДМРВ происходят относительно редко, однако в отдельных случаях могут поступать недостоверные данные.

Поступаемся информация влияет на работу ДВС, вызывая в отдельных случаях сбои или ухудшение динамических характеристик автомобиля. Передаваемые завышенные показания в пределах 10-20% приводят к тому, что двигатель начнет «захлебываться», холостые обороты начнут «плавать». Передача с устройства заниженных показаний приводит к тому, что ухудшается разгон автомобиля, становится сложно преодолеть подъем.

Существует зависимость между состоянием воздушного фильтра и корректной работой ДМРВ. Сильное загрязнение воздушного фильтра приводит к проникновению в устройство частиц мусора или влаги. Песчинки, грязь, капли воды негативно влияют на работу датчика, что может вызвать выдачу устройством некорректной информации. Отсутствие воздушного фильтра, равно как и установка фильтра нулевого сопротивления, приводит к аналогичным негативным результатам.

Цифровым тестером при проверке устройства измеряют выдаваемое ДМРВ постоянное напряжение.

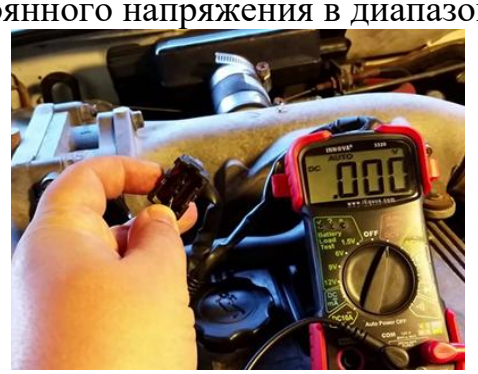


Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)

Функция ДПДЗ заключается в фиксации положения дросселя в определенный момент времени. Водитель, нажимая на педаль акселератора (устройство будет учитывать и силу нажатия), заставляет дроссельную заслонку изменить положение. Стандартное место установки прибора – прямо на дросселе, также может устанавливаться на одной оси с заслонкой. Как правило, при использовании оригинального датчика хорошего качества сбоев в работе устройства не происходит. Выбор в пользу поддельного низкокачественного устройства приведет к выдаче некорректных данных, что усложняет условия работы мотора. Кроме того, такие датчики имеют очень непродолжительный срок службы.

Сбой в работе ДПДЗ ухудшают реакцию двигателя на нажатие водителем педали акселератора. При нажатии педали могут возникнуть провалы, обороты начнут «плавать» или самопроизвольно повышаться. Неисправности положения дросселя приводят к проблемам в работе двигателя, возможно появление рывков или провалов. Иногда создается впечатление, что педаль акселератора живет сама по себе, игнорируя водителя.

Цифровым тестером при проверке устройства выполняют измерение постоянного напряжения в диапазоне до 5 В.



Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)

Функция датчика состоит в фиксации температуры используемой в автомобиле охлаждающей жидкости (антифриза или тосола). Электронный блок управления двигателя получает с устройства данные и на их основании корректирует обогащенность поступающей в камеры сгорания двигателя топливовоздушной смеси. Более богатая смесь по команде ЭБУ будет поступать в двигатель, температура которого ниже. И, наоборот, более бедная смесь предназначается для ДВС, температура которого выше. Обычно ДТОЖ размещают на выпускном патрубке головки блока цилиндров. Однако возможны и другие варианты размещения датчика, что определяется особенностями конструкции автомобиля.

Принцип работы ДТОЖ – это принцип работы термистора (резистора). В термисторе внутреннее электрическое сопротивление изменяется в

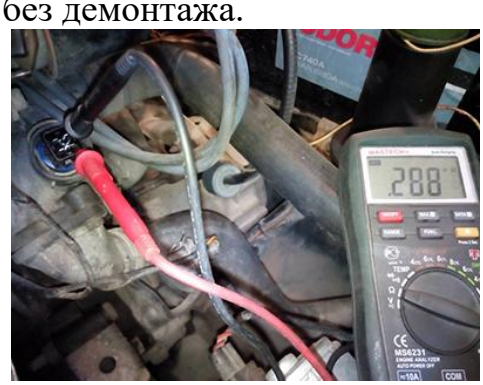
зависимости от температуры контрольного элемента. Сопротивление будет повышаться при снижении температуры или понижаться при повышении температуры. Следует отметить, что ДТОЖ отправляет на электронный блок управления значение напряжения, а не сопротивления. Такая схема заложена в систему управления датчиком. Внутри управляющего контроллера находится резистор с постоянным сопротивлением, на который подается сигнал напряжения 5 В. Этим обуславливается изменение (вместе с сопротивлением) выходного напряжения. При низкой температуре ОЖ выходное напряжение будет больше. И, наоборот, при прогреве ОЖ напряжение будет уменьшаться.

Характерные признаки неисправности ДТОЖ:

- охлаждающий вентилятор включается самопроизвольно, при этом двигатель еще холодный;
- охлаждающий вентилятор не включается при горячем двигателе (вентилятор должен включаться при достижении двигателем предельных температур);
- двигатель «на горячую» запускается с проблемами;
- расход горючего возрастает.

Механические повреждения или эксплуатация автомобиля в течение длительного времени могут привести к повреждению электрического контакта внутри ДТОЖ. Устройство может перестать работать из-за обрыва проводки от датчика до электронного блока управления или повреждения изоляции проводов. Других причин для поломки ДТОЖ обычно не бывает в силу простоты конструкции устройства. В случае выхода датчика из строя потребуется замена на новый (ремонту устройство не подлежит).

Проверку ДТОЖ можно выполнять как в демонтированном состоянии, так и без демонтажа.



Датчик детонации (ДД)

Функция прибора заключается в фиксации детонационных стуков, появившихся в двигателе. Стандартное место его установки – непосредственно на блоке цилиндров. Обычно производители устанавливают устройство между вторым и третьим цилиндрами.

Различают два типа датчиков детонации, которые можно встретить сегодня. Так называемые резонансные ДД относят к уже устаревшим. Такой тип рассчитан на определенную звуковую частоту, соответствующую частоте микровзрывов в двигателе. Второй тип – широкополосные, предназначенные для фиксации звуковых волн в диапазоне 6 ГЦ – 15 кГц. Данные с датчика передаются на ЭБУ, где на основании полученных данных принимается решение действительно ли происходит детонация или детонации нет. В случае, если ЭБУ считает, что детонация происходит, выполняется автоматический сдвиг угла зажигания. Такая команда ЭБУ позволяет избежать повторения детонации.

Работоспособность устройства можно определить по следующим признакам:

- автомобиль теряет свои динамические характеристики (затруднен разгон, машина с трудом преодолевает подъем);
- расход топлива возрастает;
- холостые обороты начинают «плавать», при переходе в рабочий режим обороты становятся нестабильными.

Для выполнения проверки датчика детонации проводят измерение выходного сопротивления и напряжения. Второй способ проверки предусматривает использование осциллографа для контроля режима работы датчика в динамике.

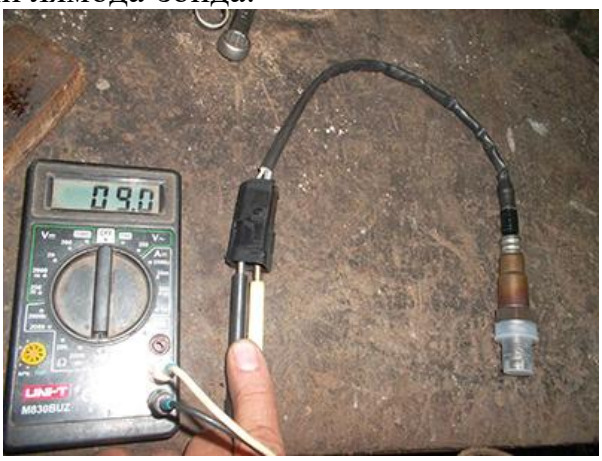
Датчик концентрации кислорода

Функция датчика (который также называют лямбда-зондом) состоит в фиксации количества кислорода в выхлопных газах. Стандартное место установки – на выхлопной трубе глушителя. Устройство также устанавливают рядом с катализатором. Некоторые современные модели автомобилей оснащены двумя датчиками концентрации кислорода. Один прибор в этом случае устанавливают до катализатора, второй – после. На

основании поступающих с устройства данных ЭБУ определяет состав топливовоздушной смеси. Выбор в пользу бедной смеси делается при обнаружении кислорода в выхлопных газах. Если кислорода в ВГ мало или его нет, подается богатая смесь.

Благодаря надежной конструкции устройства достаточно редко автовладельцы сталкиваются с выходом датчика из строя. Однако в тех случаях, когда сбой в работе произошел, выброс вредных веществ вместе с выхлопными газами увеличивается. Основной признак неисправности – возросший расход топлива.

Выполняют проверку или визуально, или с использованием цифрового тестера. Способ замера напряжения и подачи сигнала зависит от конкретной модели лямбда-зонда.



Датчик положения коленвала (ДПКВ)

Функция ДПКВ заключается в формировании электрического сигнала при каждом изменении положения специального зубчатого диска (диск закреплен на коленвале). Передаваемые данные позволяют электронному блоку управления двигателя определять, в какой цилиндр и когда подавать топливо и зажигать свечу. Стандартное место установки датчика – крышка масляного насоса. Считается одним из основных датчиков двигателя, потому что он определяет работу ДВС.

Сбой в работе ДПКВ может привести к ситуации, когда двигатель просто перестанет работать. Произойдет потеря синхронизации подачи топлива, подачи искры для зажигания свечей и т.д. Это наиболее распространенная неисправность устройства. Кроме того, выход из строя датчика может заставить электронный блок управления перевести двигатель в аварийный режим. В таком режиме обороты будут ограничены 3000-5000 об/мин. О неисправности сообщит зажегшая на панели приборов сигнальная лампа Check Engine.

Для проверки ДПКВ необходимо измерить сопротивление или индуктивность. Также может быть использован осциллограф для контроля режима работы датчика.

Датчик скорости

Функция устройства состоит в фиксации скорости вращения вала. Сам датчик установлен в коробке передач. Скорость электронный блок управления рассчитывает на основании получаемых с устройства данных. В зависимости от типа трансмиссии автомобиля информация передается:

- на спидометр на панели приборов (для машин с механической коробкой);
- или на ЭБУ, который принимает решение о переключении передач на повышение или понижение (для машин с автоматической коробкой передач).

Работа одометра для расчета пробега автомобиля производится также на базе данных от этого устройства.

Скорость движения автомобиля вычисляется по частоте импульсов напряжения (устройство передает импульсы на электронный блок управления). Импульсы выдаются с частотой, пропорциональной скорости вращения колес автомобиля в диапазоне 1-5 В. Информация о количестве импульсов позволяет определить пройденное расстояние.

Среди наиболее часто встречающихся неисправностей датчика (само устройство достаточно надежно): износ пластиковой шестеренки и окисление контактов. Это приводит к проблемам электронного блока управления. ЭБУ не может определить скорость автомобиля и даже сам факт движения. Возникают проблемы с работой спидометра. Затрудняется переключение передач автоматической коробки. При случившемся окислении контактов происходит понижение значения оборотов холостого хода. В случае резкого торможения обороты двигателя могут сильно «просесть». Также ухудшаться динамические характеристики автомобиля. Возникнут проблемы с разгоном машины, двигатель перестает тянуть. На некоторых моделях автомобилей предусмотрено отключение двигателя электронным блоком управления в аварийном режиме.

Среди наиболее часто встречающихся неисправностей датчика (само устройство достаточно надежно): износ пластиковой шестеренки и окисление контактов. Это приводит к проблемам электронного блока управления. ЭБУ не может определить скорость автомобиля и даже сам факт движения. Возникают проблемы с работой спидометра. Затрудняется переключение передач автоматической коробки. При случившемся окислении контактов происходит понижение значения оборотов холостого хода. В случае резкого торможения обороты двигателя могут сильно «просесть». Также ухудшаться динамические характеристики автомобиля. Возникнут проблемы с разгоном машины, двигатель перестает тянуть. На некоторых моделях автомобилей предусмотрено отключение двигателя электронным блоком управления в аварийном режиме.

Датчик положения распредвала (ДПРВ)

Функция устройства заключается в считывании информации об угле положения распредвала. Данные передаются на ЭБУ и служат основанием для принятия решения, когда следует открывать топливные форсунки.

Для подачи топлива на ДВС с установленным датчиком ДПРВ применяется фазированный впрыск. В данном режиме работы двигателя для подачи топлива последовательно открывается одной форсунки инжектора. Место установки устройства на 8-клапанных моторах предусмотрено в торце ГБЦ. На двигателях с 16 клапанами датчик ДПРВ устанавливают, как правило, на головке блока. Стандартно выбирают место около первого цилиндра.

Действия ЭБУ при неисправности устройства – подача команды на перевод двигателя в аварийный режим, в котором происходит одновременное открытие форсунок. В результате расход топлива увеличивается, перерасход может возрасти на 15%. Достаточно часто двигатель начинает «троить». Зафиксировав такие факторы, электронный блок управления формирует сигнал ошибки. В результате на панели приборов зажигается сигнал Check Engine. В подобных случаях требуется проведение дополнительной диагностики. Мастер-диагност использует в своей работе электронный сканер ошибок. А для проверки датчика ДПРВ мастеру нужно вооружиться мультиметром и/или осциллографом.

Датчик антиблокировочной системы (АБС)

Функция устройства состоит в фиксации скорости вращения колеса в данный момент. Поэтому на автомобилях с антиблокировочной системой АБС такие датчики, являющиеся важнейшим элементом системы, устанавливают на каждом колесе. Существуют различные способы установки устройств. Как правило, выбирают место в районе ступицы. Подведенные к

датчикам АБС сигнальные провода позволяют точно установить месторасположения устройств на передних и задних колесах.

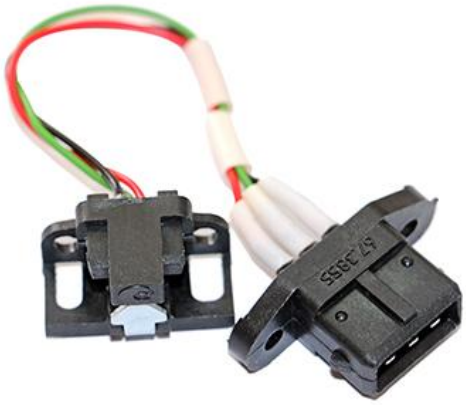
Опыт эксплуатации датчиков АБС показывает надежность устройств. Приборы изредка выходят из строя – причина в механических повреждения, которые возникают из-за их месторасположения (установка выполняется максимально близко к колесу и дорожному покрытию). Встречается и повреждение проводов, идущих к устройству или от него, а также повреждение изоляции проводов. Электронный блок управления дает команду на включение сигнала Check Engine на приборной панели при поступлении некорректной информации от одного или нескольких датчиков АБС. При этом в аварийном режиме антиблокировочная система будет отключена.

Самым эффективным способом проверки датчика антиблокировочной системы считается операция с использованием осциллографа. Еще один метод – измерение сопротивления или напряжения.

Датчик Холла

В основе работы данных устройств лежит эффект Холла, который и дал название датчику. Основная область применения – это электронные системы зажигания.

Использование подобных датчиков дает ряд ощутимых преимуществ, среди которых выделим отсутствие контактной группы (проблемной, так как в некоторых случаях может подгорать) и подача более высокого напряжения на свечу зажигания.



Напряжение достигает 30 кВ вместо ранее подаваемых 15 кВ. Датчики Холла используются также в других системах современных автомобилей: антиблокировочная и тормозная системы, тахометр. При этом принцип проверки практически одинаковый. Необходимо измерить сопротивление и/или напряжение на устройстве, используя электронный мультиметр.

Основные признаки неисправности датчика Холла, установленного в электронной системе зажигания:

- сложности с запуском ДВС, не исключены случаи, когда двигатель запустить не получится;
- двигатель на холостых оборотах начинает сбоить, в работе появляются перебои, обороты неустойчивы.
- автомобиль начинает дергаться при высоких оборотах ДВС;
- двигатель может заглохнуть во время поездки.

Известны надежность и относительная простота конструкции устройства. Однако в некоторых случаях датчик может передавать недостоверную информацию. Смысла в ремонте вышедшего частично или полностью из строя датчика нет (установить состояние устройства позволит проведенная проверка). Просто необходимо выполнить замену неисправного на новый. В автомобилях с карбюраторным зажиганием датчик установлен в трамблере.

Для проверки устройства в системе зажигания применяют четыре способа:

- создание имитации наличия датчика Холла;
- с помощью мультиметра;
- замена неисправного устройства на рабочее;
- определение наличия сопротивления на датчике.

Датчик давления масла (ДДМ)

Различают механические и электронные датчики давления масла. Первые можно встретить на ранее выпускавшихся моделях автомобилей. На большинстве современных машин выбор сделан в пользу электронных устройств. Стандартное место установки датчиков давления масла под капотом, около масляного фильтра.

По статистике, неисправности чаще фиксируются у механических датчиков давления масла. При общей надежной конструкции устройства проблемы могут возникнуть с движущимися электрическими контактами или неисправностям проводки, например, повреждение изоляции или обрыв проводов. Определить дефект ДДМ можно по таким признакам, как проблемы с уровнем масла и/или индикацией давления.

Неисправность датчика давления масла требует проведения диагностики в кратчайшие сроки. Это связано с необходимостью постоянно держать на нормальном уровне смазывающую жидкость в картере двигателя. Пониженный уровень масла – это критически важный показатель.

Выполнить проверку ДДМ получится только после демонтажа устройства с посадочного места. Для выполнения операции потребуется воздушный компрессор и электронный мультиметр. Тестер можно заменить контрольной лампой (контролькой).

Регулятор давления топлива (РДТ)

Функция регулятора состоит в передаче данных о значении давления топлива. Информация передается в электронный блок управления двигателем, что позволяет обеспечить значения давления в заданном диапазоне. Регулирование давления дает возможность создать условия для нормального функционирования мотора. Обеспечивается номинальная мощность двигателя, нормализуется возникающий при работе ДВС шум.

Место установки – топливная рампа двигателя. Конструктивная особенность некоторых моделей предусматривает установку датчиков в системах высокого и низкого давления.

РДТ – это сенсорный элемент, основными частями которого выступают тензорезисторы и металлическая мембрана. Толщина мембраны прямо пропорционально определяет давление, на которое рассчитан РДТ. Функция тензорезисторов заключается в трансформации механического изгиба мембраны в электрический сигнал. Изменения выходного значения напряжения происходят в диапазоне от 0 до 80 мВ.

В память ЭБУ заложен допустимый диапазон значений давления топлива. При выходе показаний за рамки указанного диапазона предусмотрено срабатывание регулирующего клапана в топливной рампе. Таким образом выполняется корректировка давления топлива. При неисправности РДТ электронный блок управления активирует сигнал Check Engine на панели приборов. Затем ЭБУ начинает применять стандартные значения расхода топлива. Это создает неоптимальный режим работы двигателя, ведет к увеличению расхода топлива, потере мощности мотора, ухудшению динамических характеристик автомобиля.

Осуществить проверку регулятора давления топлива можно при демонтаже топливной рейки вместе с регулятором или без такового.

Датчик абсолютного давления воздуха (ДАД)

Функция датчика заключается в фиксировании изменения давления на впускном клапане. Изменяются нагрузки и частота вращения коленвала, что приводит к изменению давления. Полученные устройством данные преобразуются в выходной электрический сигнал, который отправляется на ЭБУ.

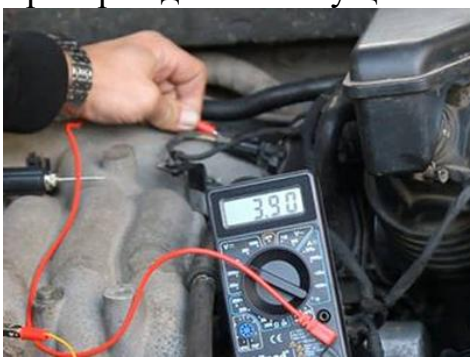
Полученная информация служит для электронного блока управления основанием для внесения изменений в продолжительность подачи топлива в камеры сгорания. ЭБУ также дает команду на изменение угла опережения зажигания.

Считающаяся классической конструкция датчика ДАД состоит из четырех резисторов, которые имеют переменное значение сопротивления. Для соединения этих элементов ДАД используют электронный мост. Давление входящего воздуха на впускном клапане в данный конкретный момент оказывает влияние на диафрагму, заставляя ее растягиваться или сжиматься. Сигнал генерируют резисторы, наклеенные на диафрагму.

Стандартное месторасположение датчика находится на впускном воздушном тракте. Особенности размещения зависят от конструкции автомобиля. Неисправность устройства приводит к тому, что на холостом ходу обороты начинают «плавать».

Кроме того, увеличивается расход топлива, ухудшаются динамические характеристики автомобиля. В таком случае требуется замена датчика абсолютного давления воздуха на новый.

Проверка датчика осуществляется с помощью мультиметра.



Датчик фаз (ДФ)

Функция датчика фаз заключается в фиксации верхней мертвой точки сжатия поршня первого цилиндра. В основе работы устройства лежит вышеназванный эффект Холла. Электронный блок управления на основании полученных от устройства данных дает команду на фазированный впрыск топлива в остальные цилиндры. Впрыск производится в соответствии с порядком работы цилиндров силового агрегата. Стандартное месторасположение – задняя часть ГБЦ.

Неисправность ДФ приводит к разфазировке впрыска топлива в цилиндры. Силовой агрегат переходит в режим нефазированного впрыска. По команде ЭБУ на панели приборов зажигается сигнал Check Engine. Двигатель начинает «троить», работать неустойчиво, может даже заглохнуть. Ухудшается динамика автомобиля в разных режимах работы двигателя. Иногда водитель отмечает возросший расход топлива. Замену устройства выполняют, вооружившись гаечным ключом.

Для проверки датчика фаз используют мультиметр или другие электронные приборы.

Датчик температуры всасываемого воздуха (ДТВВ)

Функция устройства состоит в создании оптимального для работы двигателя состава топливовоздушной смеси. Стандартное месторасположение ДТВВ – корпус воздушного фильтра, также может быть за воздушным фильтром. В любом случае, место установки ДТВВ должно находиться там, где происходит непосредственный забор воздуха в мотор. В некоторых моделях машин ДТВВ выступает как часть датчика массового

расхода воздуха.

Неисправность устройства приводит к нарушению стабильной работы двигателя. Холостые обороты могут начать «плавать» (чередуя излишне высокие и излишне низкие). Падает мощность двигателя, ухудшаются динамика машины. Выход из строя ДТВВ приводит к сложностям при запуске ДВС. Расход топлива значительно возрастет с наступлением сильных морозов.

Причины возникновения неисправностей датчика ДТВВ:

- контакты загрязнены;
- возникло короткое замыкание;
- сигнальная проводка устройства получила повреждения;
- электрические контакты устройства повреждены;
- в электрической сети автомобиля малое напряжение.

Для восстановления работоспособности датчика ДТВВ рекомендуем начинать с осторожной очистки устройства. В отличие от многих других датчиков ДТВВ можно вернуть к работе без замены на новое устройство.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 10
«Проверка и регулировка света фар автомобиля»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Проверка и регулировка света фар автомобиля.

средства проверки установки фар

Безаварийная работай безопасность движения во многом зависят от исправности системы освещения и в значительной степени от исправности фар.

Диагностирование фар осуществляется по направлению и силе светового потока. Работа преобладающего большинства современных приборов для проверки фар основана на фотометрическом методе определения светотехнических величин.

Большое влияние на точность регулировки фар оказывает правильность установки прибора относительно автомобиля. Прибор должен быть установлен строго на высоте расположения фар, а его оптическая ось — параллельна продольной оси диагностируемого автомобиля. С этой целью приборы оснащаются ориентаторами.

Наиболее принципиальным является выбор базы, определяющей положение прибора относительно автомобиля. Обычно в качестве базы используют ось передних колес, ось задних колес или плоскость симметрии.

Выбор в качестве базы оси передних колес существенно ускоряет процесс проверки фар, но при этом отмечается низкая воспроизводимость ориентации и соответственно низкая точность диагностирования.

Наиболее высокая точность ориентации обеспечивается при выборе в качестве базы задней оси. Но в этом случае усложняются процесс ориентации и конструкция ориентатора.

Наиболее оптимальная ориентация по плоскости симметрии автомобиля, поэтому более 60% приборов для проверки фар имеют такую ориентацию (табл. 2.13). Из таблицы видно, что приборы, как правило, имеют измерители силы света и чаще всего свободное перемещение.

Системы ориентации и оснащенности измерителями силы света некоторых приборов для проверки фар

Показатели	Модель прибора															
	ПФ-71	К-303	ПРАФ	Novator-66 (ГДР)	7523 (ЧССР)	7525 (ЧССР)	МФК (ВНР)	KS-20 (ПНР)	EFLE (ФРГ)	Cibic (Франция)	Alemite (США)	Pabotti (Италия)	Hella-SEG-15 (Франция)	Marenal (Франция)	Nucem (Англия)
Тип системы ориентации: визирование «прицел-мушки»											+	+	+	+	
оптическая с осветителем		+							+						
оптическая зеркальная			+												+
механическая контактная	+			+	+	+	+	+		+					
База ориентации: ось передних колес						+		+		+					
ось задних колес	+				+										
плоскость симметрии		+	+	+			+		+		+	+	+	+	+
Наличие измерителя силы света	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Перемещение прибора: свободное	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
по направляющим	+			+	+			+							

Точность ориентации по оси задних колес достигает±0,3 град в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Точность ориентации по плоскости симметрии составляет в среднем±0,4 град в горизонтальной плоскости и±0,3 град — в вертикальной.

Прибор К-303 обеспечивает проверку установки фар по смещению светового пятна на экране и измеряет силу света с помощью фотометра. Минимальная и максимальная высота оси оптической камеры соответственно 250 и 1150 мм.

Ориентирующим устройством проверки установки прибора перед фарой является щелевой прожектор, расположенный на оптической камере прибора (рис. 2.44). Оптическая камера включает в себя линзу, экран с фотоэлементом и миллиамперметр.

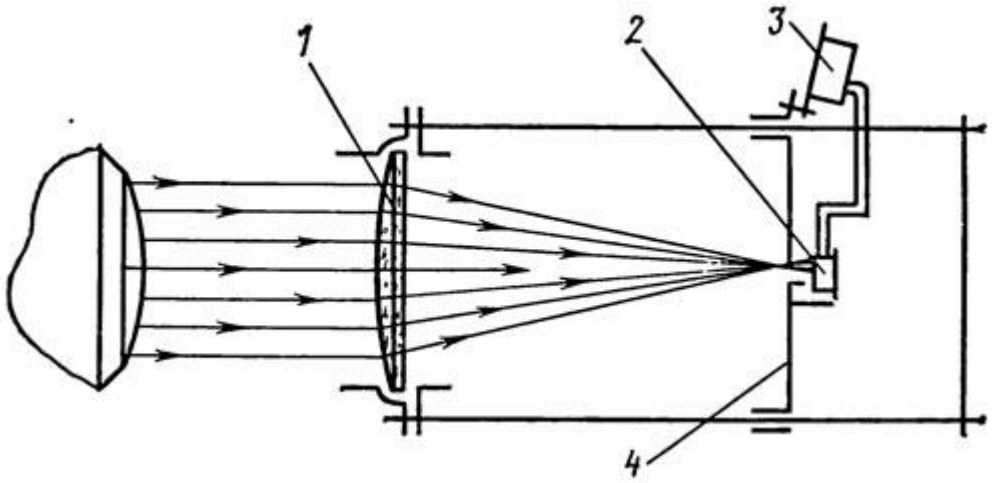


Схема оптической камеры прибора К-303: 1 - линза, 2 - фотоэлемент, 3 - миллиамперметр, 4 - экран

Прибор К-310 также предназначен для определения силы света и направления светового потока фар. Ориентация прибора производится широкоугольным визиром. Пределы высоты установки оптической камеры составляют 300 и 1150 мм. Определение направления светового потока осуществляется по световому пятну на экране прибора.

Высокую точность ориентации обеспечивают отечественные приборы ПР АФ:±0,3 град в вертикальной±0,5 град в горизонтальной плоскостях. На оптической камере расположена прямоугольная призма, гипотенузная грань которой снабжена прямоугольной сеткой. Призма имеет возможность поворачиваться вокруг оси, параллельной оси объектива. Оператор, стоя сбоку от автомобиля, поворачивает прибор так, чтобы при повороте призмы две симметричные точки корпуса автомобиля проектировались на одну линию сетки. Измеряемая сила света индицируется на стрелочный прибор.

Для использования в дорожных условиях (при любом наружном солнечном освещении и средних неровностях дороги) предназначен прибор KS-30 (ПНР). Диапазон измерения силы света 0...50 лк. Прибор в силу низкой метрологической обеспеченности не может использоваться в составе диагностических постов и станций.

Если отсутствуют специализированные приборы, установку фар проверяют на постах, оснащенных специальными экранами. Пост (рис. 2.45) обеспечивает проверку и регулировку фар не только легковых, но и грузовых автомобилей и автобусов отечественного производства с американской и европейской системами светораспределения при высоте центров фар до 1,4 м. Пост состоит из экрана и площадки, на которую устанавливают автомобиль. Экран располагают на ровной площадке перпендикулярно ее плоскости. Располагать экран следует в затемненном месте, под козырьком или под навесом. На экране имеется одна горизонтальная линейка, которую можно перемещать по высоте и фиксировать в любой точке, и две наклонные (под углом 15 град к горизонтальной), которые можно перемещать вдоль горизонтальной линейки и также фиксировать в любой точке.

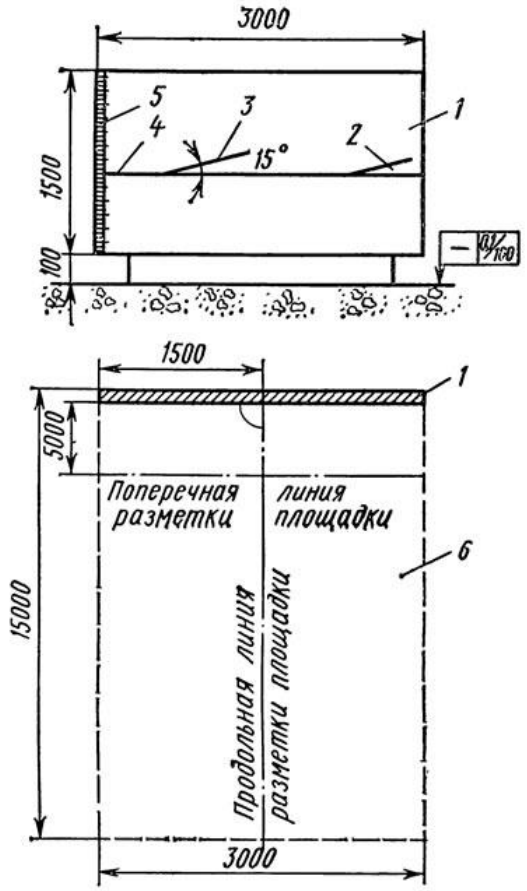


Схема поста для проверки и регулировки фар: 1 - экран, 2, 3 - наклонные линейки, 4 - горизонтальная линейка, 5 - шкала отсчета, 6 - площадка

Отклонение от горизонтальности площадки не более 5 мм на 1 м. Наносят осевую линию вдоль площадки (продолжение вертикальной оси симметрии экрана) и поперечную линию параллельно плоскости экрана на расстоянии 5 м от него.

Регулировка фар осуществляется при снаряженном незагруженном автомобиле, желательно с присутствием водителя на переднем сиденье.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 11

«Работа с электрическими автомобильными схемами»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Научиться читать схемы электрооборудования автомобилей

Как читать схемы электрооборудования автомобилей?

Для того что бы понимать содержимое схемы, надо знать соответствие между символами схемы и реальными элементами устройства. Какие функции эти устройства выполняют и как между собой взаимодействуют.

Определимся с терминами:

- **Элемент схемы** - составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение.

- **Устройство** - совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, и т.п.).
- **Схема принципиальная (полная)** - схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними, и как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия . Схемами принципиальными пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте. Они служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений (монтажных) и чертежей.
- **Схема соединений (монтажная)** - схема, показывающая соединения составных частей изделия и определяющая провода, жгуты, кабели , которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, и т.п.).
- **Схема расположения** - схема, определяющая относительное расположение составных частей изделия, а при необходимости, также жгутов, проводов, кабелей и т.п.
- **Жгут** - совокупность проводов упакованных определенным образом в единое целое.

В схемах электрооборудования автомобилей схемы принципиальная, монтажная, расположения - объеденены в одну в упрощенном виде, упрощение касается схем монтажных и расположения. На схемах, устройства имеют рисунок в какой то степени соответствующий их внешнему виду, и расположены они по схеме также (вид сверху) как и в реальности физически, с определенным упрощением. Такое совмещение касается схем в основном автомобилей ранних выпусков. Схемы современных автомобилей выполнены иначе, ввиду существенного усложнения электрооборудования, схема расположения выполняется отдельно.

При чтении схем надо знать основополагающие принципы:

1. Все провода соединений имеют цветовую маркировку, которая может состоять из одного цвета или двух (основного и дополнительного). Дополнительным цветом наносятся штрихи поперечные или продольные.
2. В пределах одного жгута, провода одинаковой маркировки имеют гальваническое соединение (физически соеденены между собой).
3. На схемах провод при входе в жгут имеет наклон в сторону, куда он проложен.
4. Черным цветом, как правило, обозначается провод имеющий соединение с корпусом автомобиля (массой).
5. Положение контактов реле указаны в состоянии, когда через их обмотку не протекает ток. По исходному состоянию, контакты реле различаются - на нормально замкнутые и нормально разомкнутые.
6. Некоторые провода имеют цифровое обозначение в месте подключения к устройству, которое позволяет не прослеживая цепь определить откуда он идет. *Смотрите таблицу.*

Согласно стандарту DIN 72552 (часто используемые значения):

Контакт	**Значение**
15	Плюс аккумулятора после контактов ключа зажигания.

30	Плюс аккумулятора напрямую.
31	Минус аккумулятора напрямую или корпус.
50	Управление стартером.
53	Стеклоочиститель.
56	Головной свет.
56a	Дальний свет.
56b	Ближний свет.
58	Габаритные огни.
85	Обмотка реле (-) .
86	Обмотка реле (+).
87	Общий контакт реле).
87a	Нормально замкнутый контакт реле.
87b	Нормально разомкнутый контакт реле.
88	Общий контакт 2 реле .
88a	Нормально замкнутый 2 контакт реле.
88b	Нормально разомкнутый 2 контакт реле.

Перечень наиболее используемых символических рисунков:

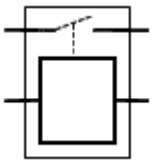
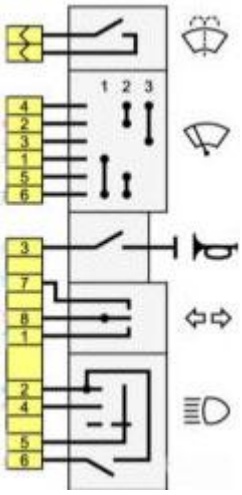
Так же часто с элементом схемы стоит символический рисунок поясняющий к какому устройству этот элемент относится.

- Аварийная сигнализация.
- Аккумулятор.
- Вентилятор.
- Воздушная заслонка.
- Давление масла.
- Дальний свет
- Датчик износа колодок.
- Замок зажигания.
- Звуковой сигнал.
- Индикация поворота.
- Наружное освещение.
- Обогрев заднего стекла.
- Омыватель ветрового стекла.
- Омыватель заднего стекла.
- Омыватель фар.
- Освещение салона.
- Очиститель ветрового стекла.
- Очиститель заднего стекла.

- Очиститель фар.
- Прикуриватель.
- Противотуманное оборудование.
- Регулятор яркости освещения приборов.
- Свет заднего хода.
- Стекло-подъемники дверей
- Температура охлаждающей жидкости.
- Тормоза.
- Указатель уровня и резерва топлива.
- Уровень омывающей жидкости.
- Уровень охлаждающей жидкости.

Обозначения элементов схемы.

- Выключатель.
- Диод.
- Лампа с двумя нитями накаливания.
- Лампа.
- Переменный резистор.
- Предохранитель.
- Резистор.

-  Реле.
- Стабилитрон.
- 

Трехрычажный переключатель. Этот переключатель состоит из нескольких видов контактов. Не фиксируемые - это контакты включения омывателя, звуковой сигнал и кратковременный сигнал дальнего света (замкнуты контакты 2 и 6), фиксируемые- это ближний свет (замкнуты контакты 4 и 5), дальний свет (замкнуты контакты 2 и 5) , включение указателя поворота и включение стеклоочистителя у которого 3 режима:

- 1.Выключено (замкнуты контакты 1 и 6);
- 2.Включено "медлено " (замкнуты контакты 2 и 4, а так же 5 и 6);
- 3. Включено " быстро " (замкнуты контакты 3 и 4).

Как читать схемы электооборудования автомобилей иностранных моделей?

Рассмотрим пример чтения схем автомобилей марки Ниссан. Для этого нам надо ознакомится с системой обозначений элементов электооборудования на схемах. Начнём с обозначения контактов разъёмов.

Рядом с рисунком разъёма располагается обозначение с какой стороны разъёма его рассматривать, со стороны контактов (Terminal Side)(T.S.) или со стороны жгута (Harness Side) (H.S.). Обратите внимание что контур разъёма , где контакты рассматриваются со стороны проводов обведён линией.

На рис.2 и рис.3 показаны обозначения элементов схемы, смысл которых разъяснён в таблице 1.

Номер	**Наименование**	**Описание**
1	Battery	Аккумулятор
2	Fusible link	Предохранитель установленный в провод
3	Number fusible link or fuse	Порядковый номер линии с предохранителем или предохранителя
4	Fuse	Предохранитель
5	Current rating	Номинал предохранителя в амперах
6	Optional splice	Окружность показывает, что соединение зависит от исполнения автомобиля

7	Connector number	Номер разъёма
8	Splice	Чёрный круг обозначает соединение проводников
9	Page crossing	Данная цепь продолжается на следующей странице
10	Option abbreviation	Цепь между этими знаками присутствует только для полного привода
11	Relay	Показывает внутренние соединения реле
12	Option description	Показывает вариант исполнения схемы в зависимости от автомобиля
13	Switch	Состояние контактов в зависимости от положения переключателя (замкнуты или размкнуты)
14	Circuit	Цепь
15	System branch	Указывет что соединение идёт в другую систему (головного освещения)
16	Shielded line	Линия имеет экранирование
17	Component name	Наименование элемента схемы
18	Ground (GND)	Заземление
19	Connector	Указан порядок нумерации контактов при просмотре со стороны жгута
20	Connectors	Показывает, что провод имеет 2 разъёма
21	Wire color	Сокращённое обозначение цвета провода
22	Terminal number	Описывает номер контакта, цвет провода и наименование сигнала

Обозначения сокращений цвета

B = Black	LA = Lavender
W = White	OR or O = Orange
R = Red	P = Pink
G = Green	PU or V (Violet) = Purple
L = Blue	GY or GR = Gray
Y = Yellow	SB = Sky Blue
LG = Light Green	CH = Dark Brown
BG = Beige	DG = Dark Green
BR = Brown	

На рис. показано изображение в схеме нормально разомкнутых и нормально замкнутых контактов, это состояние, когда через обмотку реле не протекает ток.

На рисунке показан переключатель стеклоочистителя в виде графического рисунка и двух таблиц. На рисунке показано схематически внутренние соединения переключателя. Таблицы нам описывают работу переключателя, как "чёрного ящика", неизвестно как реализуется схема внутри, но на выходе состояние контактов соответствует указанным в таблице, для режимов:

1. OFF- выключено;
2. INT- интервальный;
3. LO- низкая скорость;
4. HI- высокая скорость;

WASH- плюс включение омывателя.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 12
«Работа с электрическими автомобильными схемами»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Изучить элементы электрооборудования автомобиля.

Электрооборудование современных автомобилей представляет собой сложный комплекс приборов зажигания, сигнализации, электрических машин, контрольно-измерительных приборов, предохранителей и соединительных проводов, объединенных в общую электрическую схему.

Электрооборудование автомобиля включает в себя источники тока, потребители тока (электрические приборы и системы автомобиля), провода, коммутационную и защитную аппаратуру.

В схеме электрооборудования выделяют приборы, образующие следующие самостоятельные системы:

- электроснабжения; пуска;
- зажигания;
- контрольно-измерительных приборов;
- освещения и сигнализации;
- отопления и вентиляции;
- стеклоочистки;
- дополнительного оборудования;
- аудио-оборудования и др.

Все потребители подключаются к источнику тока параллельно, поэтому включение и выключение одних потребителей происходит независимо от других.

Приборы электрооборудования подсоединяются к источникам тока по-разному. Кратковременно работающие мощные потребители (стартер, прикуриватель), а также приборы, работа которых необходима в аварийных случаях (звуковой сигнал, аварийная сигнализация, розетка переносной лампы, подкапотная лампа), подключаются к линии «аккумулятор - генератор» или «аккумулятор - амперметр» там, где установлен амперметр. Потребители, включаемые при работающем двигателе (стеклоочиститель, отопитель, контрольно-измерительные приборы, указатели поворотов, фонарь заднего хода), подсоединяются в цепь питания через выводы выключателя зажигания. На автомобилях с дизельным двигателем они включаются через выключатель приборов и стартера. Все приборы наружного освещения подключаются через выключатель наружного освещения. Аварийная сигнализация указателей поворота управляется своим выключателем.

На автомобилях применяется однопроводная система включения

приборов электрооборудования, при которой вместо второго провода используются рама и кузов автомобиля, блок двигателя и другие металлические части, по которым может проходить электрический ток («масса» автомобиля). Использование однопроводной системы уменьшает число проводов и значительно удешевляет, и упрощает всю схему проводки. Двухпроводным подключением обеспечены лишь отдельные потребители, например стояночные огни и звуковые сигналы.

Схема электрооборудования объединяет в единый комплекс источники электроэнергии и потребителей, аппараты защиты и коммутации электрических цепей. Отечественным стандартом предусмотрены два вида схем - принципиальная схема и схема соединений. Принципиальная схема облегчает понимание принципа действия электрооборудования, поиск неисправностей, даёт полное представление о взаимодействии всех изделий электрооборудования. Главные питающие цепи на схеме располагаются горизонтально, а потребители электроэнергии включаются между ними и «массой» автомобиля. Схема соединения показывает действительное расположение изделий электрооборудования на автомобиле, фактическое их подключение в бортовую сеть автомобиля с указанием выхода из пучка каждого провода, расположение переходных колодок, элементов защиты цепи и т.д.

В электрическую цепь любого прибора или системы электрооборудования, помимо приборов и источников тока, входят также провода, коммутационная (выключатели, переключатели, кнопки, реле, контакторы) и защитная (предохранители) аппаратура.

2. Автомобильные провода.

Для соединения всех приборов электрооборудования применяют провода низкого напряжения марок ПВА и ПГВА различных сечений в полихлорвиниловой изоляции. Провода низкого напряжения состоят из медных токопроводящих жил с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или резины. Жилы выполняются из луженой или нелуженой медной проволоки, обладающей высокой электропроводностью, эластичностью и технологически просто соединяемой с наконечниками, штекерами и т.п. Провода могут иметь бронированную изоляцию для защиты от механических повреждений и экранирующую оплетку для снижения уровня радиопомех на автомобиле. Для удобства монтажа и защиты от механических повреждений провода соединены в пучки. Концы проводов снабжены наконечниками под винтовой зажим или под штекерное соединение. Провода имеют различную окраску — это облегчает их нахождение в пучке. При замене приборов электрооборудования необходимо соединить электропровода в строгом соответствии со схемой. При нарушении изоляции провода могут касаться «массы» автомобиля, что вызывает короткое замыкание, а при неисправности предохранителей - и пожар. Для удобства монтажа и защиты проводов от повреждений их соединяют в пучки с оплеткой.

3. Защитная аппаратура.

Все электрические цепи, кроме цепей зажигания и пуска, должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок. Защита электрических цепей от коротких замыканий и перегрузок осуществляется плавкими, термобиметаллическими предохранителями и резисторами. Предохранители предназначены для защиты потребителей, источников тока, а также проводов от тока короткого замыкания и перегрузок, которые могут привести к выходу из строя всей системы электрооборудования автомобиля. Один предохранитель защищает одну цепь, подключение предохранителей - последовательное. Принцип действия любого типа предохранителя заключается в размыкании электрической цепи в случае короткого замыкания или перегрузки в цепи.

Защита от коротких замыканий в цепях зажигания и пуска не вводится, чтобы не снижать их надежность. Современные электронные системы зажигания имеют схемную защиту от перегрузок. Введение предохранителей в цепь заряда аккумуляторной батареи не является обязательным, но многие зарубежные фирмы устанавливают предохранитель и в эту цепь. Возможна защита одним предохранителем нескольких электрических цепей, однако такая групповая защита не допускается для взаимозаменяемых устройств и аварийных цепей.

Все электрические цепи, кроме цепей зажигания и пуска, должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок. Защита электрических цепей от коротких замыканий и перегрузок осуществляется плавкими или термобиметаллическими предохранителями либо резисторами.

4. Плавкие предохранители.

Плавкие предохранители снабжены калиброванной ленточкой, расплавляющейся, если ток в цепи достигает опасных значений. При прохождении по цепи тока выше расчетного значения ленточка (проволока) начинает плавиться и разомкнет цепь. Для замыкания цепи необходимо заменить проволоку либо весь предохранитель.

У малогабаритных предохранителей штекерного типа калиброванная ленточка помещена в пластмассовую оболочку, что увеличивает скорость их срабатывания (рис. 1а, б).

Плавкая вставка не должна расплавляться в течение 30 мин при силе тока в 1,5 раза превышающей номинальную и должна разрывать электрическую цепь не более чем за 10 с при силе тока в 3 раза превышающей номинальную. Малогабаритный плавкий предохранитель срабатывает при двухкратном повышении силы номинального тока не более чем за 5 с.

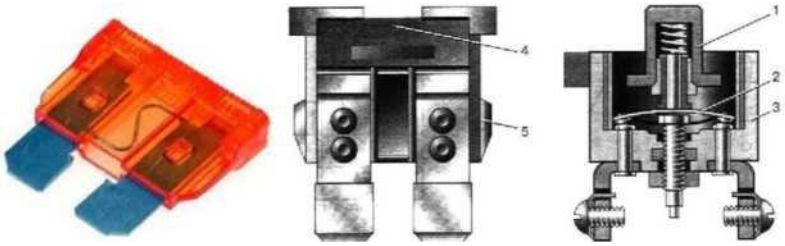
5. Термобиметаллические предохранители.

Действие таких предохранителей основано на прогибе биметаллических пластин при прохождении по ним тока. Термобиметаллические предохранители более инерционны по сравнению с плавкими, их рекомендуется применять в цепях защиты электродвигателей. Термобиметаллические предохранители могут быть однократного или многократного действия.

Термобиметаллический предохранитель многократного действия состоит из корпуса с неподвижным контактом и биметаллической пластины с подвижным контактом. При нормальной силе тока в цепи биметаллическая пластина прижимает подвижный контакт к неподвижному и замыкает цепь. Если по пластине пойдет ток выше расчетного значения, то вследствие нагрева биметаллическая пластина начнет выгибаться, что приведет к размыканию контактов и разрыву цепи. После охлаждения пластина выпрямляется и вновь замыкает цепь. Если перегрузка в цепи не устранена, то контакты замыкаются и размыкаются многократно, что сопровождается хорошо слышимым щелканьем.

Термобиметаллический предохранитель многократного действия кнопочного типа состоит из корпуса, вмонтированных в него контактов и биметаллической пластины (рис. 1в). При перегрузках пластина, выгибаясь, размыкает цепь. Для возвращения пластины предохранителя в первоначальное положение нужно нажать кнопку.

Эффективность действия предохранителей определяется по их амперсекундной характеристике, связывающей силу тока, проходящего через предохранитель, и время его срабатывания.



а б в

Предохранители: а - внешний вид плавкого предохранителя штекерного типа; б - устройство плавкого предохранителя; в - устройство термобиметаллического предохранителя; 1 - кнопка возврата; 2 - биметаллическая пластина; 3 - корпус; 4 - плавкий элемент; 5 - пластмассовая оболочка

Термобиметаллические предохранители при нормальных температурных условиях и силе тока, в 2,5 раза превышающей номинальную, срабатывают не более чем за 25 с. Предохранители такого типа с самовозвратом при кратности тока около двух срабатывают не более чем за 3 мин. Плавкие предохранители обычно объединяются в блоки.

6. Позисторы.

Позисторы широко применяются для защиты электрических цепей электродвигателей зарубежных автомобилей. Позистор представляет собой вид полупроводникового терморезистора, у которого сопротивление при достижении определенной температуры (точки Кюри) возрастает на несколько порядков. Материалом для позисторов служит титанатбариевая керамика с примесью редкоземельных элементов.

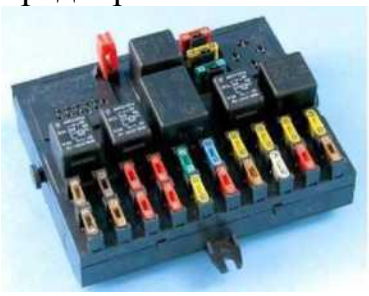
С увеличением протекающего через позистор тока возрастает его нагрев и при достижении током критической величины позистор резко увеличивает свое сопротивление, защищая цепь от перегрузки. Для приведения схемы в нормальное состояние напряжение с участка цепи,

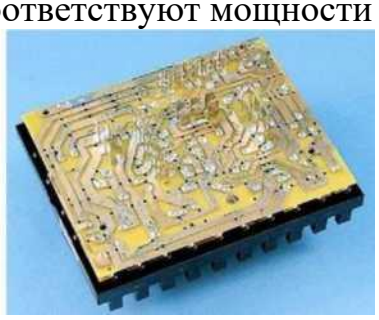
защищаемой позистором, следует отключить.

Обычно предохранители всех цепей электрооборудования сведены в общий блок (блок предохранителей, монтажный блок) (рис. 2). Он позволяет оптимально решить две задачи. Первая - объединить в одном месте ключевые участки электрических цепей, оснастить их необходимыми реле и предохранителями. Вторая - упростить сборку цепей (что особенно важно для современного автомобиля, у которого схема электрооборудования достаточно сложная). С этой целью монтажный блок снабжен множеством разъемов, а подключаемые к ним пучки проводов и реле легко заменить в случае повреждения.

Монтажные блоки (или блоки предохранителей) могут размещаться: в моторном отсеке, в салоне, в пространстве между моторным щитом и основанием ветрового стекла, под задним сидением и т.п. В моторном отсеке предохранители неплохо защищены от внешних воздействий в виде дождя, снега. В салоне предохранители защищены хорошо, но возможна конденсация влаги при плохой вентиляции салона, особенно в холодную погоду. В пространстве между моторным щитом и основанием ветрового стекла предохранители очень слабо защищены, поэтому это место расположения предохранителей в конструкции современных автомобилей встречается очень редко. В иномарках монтажный блок размещают и в других местах, например, под задним сиденьем.

Есть в автомобиле и цепи, не защищенные предохранителями, например: цепи зажигания, пуска двигателя, зарядки батареи. Впрочем, на некоторых зарубежных автомобилях и эти цепи защищены - конечно, такими предохранителями. которые соответствуют мощности цепи.





а б

Монтажный блок:

а - вид сверху; в - вид блока с обратной стороны

7. Коммутационная аппаратура.

Коммутационная аппаратура связывает электропотребителей и бортовую сеть и делится на коммутационную аппаратуру прямого действия (выключатели, переключатели, кнопки) и аппаратуру дистанционного действия (реле, контакторы). Аппаратура прямого действия может объединяться в комбинированные многофункциональные устройства. В рукоятки элементов коммутационной аппаратуры прямого действия в ряде случаев встраиваются лампы со светофильтрами, цвет которых зависит от функционального назначения аппаратуры: красный - необходимо принять меры для предотвращения аварийной ситуаций, оранжевый - необходимо принять меры для обеспечения нормальной работы, зеленый - идет

нормальная работа, синий - включен дальний свет, двигатель находится в холодном состоянии. Встраиваются лампы подсветки, облегчающие по-иск переключателей темноте.

Условные обозначения, поясняющие функциональное назначение включаемого устройства, стандартизованы. По конструктивному исполнению выключатели и переключатели делятся на кнопочные, клавишные, поворотные, в том числе со съемным ключом, рычажные (рис. 3).

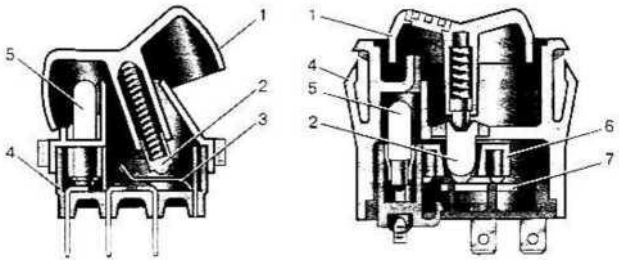
а б в

Выключатели и переключатели: а - клавишный; б - поворотный; в - рычажный

Клавишные выключатели и переключатели широко распространены на автомобилях. Они имеют два или три фиксированных положения. В перекидной конструкции при нажатии клавиши пружинный толкатель перекидывает контактную пластину, замыкающую контакты (рис. 4а). В ползунковой конструкции толкатель перемещает контактную пластину (рис. 4б). При этом происходит самоочищение контактов.

Поворотные конструкции применяются в выключателях зажигания, климатконтроля, отопления и вентиляции и т.д.

Выключатель зажигания коммутирует системы зажигания, пуска, стеклоочистителей, указателей поворота, фонаря заднего хода, а в некоторых случаях фар головного света и радиоприемника. Основой выключателя является контактный узел, состоящий из подвижных и неподвижных контактных дисков. Некоторые выключатели зажигания оборудованы противоугонным устройством, блокировкой от повторного включения стартера и сигнализацией об оставленном ключе зажигания. В таком случае повторное включение стартера возможно лишь после возврата выключателя



в нулевое положение.

а б

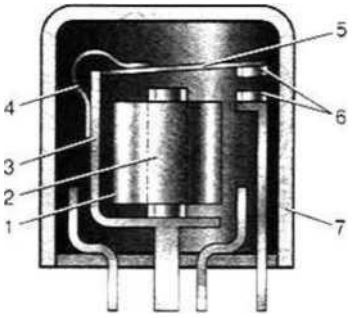
Устройство клавишных выключателей:

а - перекидного; б - ползункового; 1 - клавиша; 2 - толкатель; 3 - перекидная пластина; 4 - корпус; 5 - лампа подсветки; 6 - подвижные контакты; 7 - неподвижный контакт.

Подрулевые переключатели имеют несколько отдельных контактных узлов, управляемых собственными рукоятками. Переключатель наружного освещения и световой сигнализации управляет переключением фар с

близкого на дальний свет и обратно, указателями поворота, стояночными огнями. Переключатель стеклоочистителя изменяет режимы работы стеклоочистителя ветрового стекла: работа на большой или малой скорости, прерывистый режим, включен омыватель, включены стеклоочиститель заднего стекла и его омыватель. Положения выключателя предусмотрены фиксированные и нефиксированные, например для включения омывателя ветрового стекла.

Конструкция кнопочных выключателей аналогична общепромышленным. В них нажатие кнопки переводит подвижный контакт



Устройство электромагнитного реле:
1 - обмотка; 2 - сердечник; 3 - ярмо; 4 - пружина; 5 -

из одного положения в другое. Кнопочный выключатель без фиксации замыкает контакты, отжимаемые затем пружиной.

В системах электрооборудования автомобиля применяются электромагнитные и электронные реле. Обычно на выходе электронного реле устанавливается реле электромагнитное. Устройство малогабаритного электромагнитного реле представлено на рис. 5.

Для установки на печатные платы выпускается специальная модификация реле, допускающая распайку ее выводов прямо на печатных платах. Реле используются в цепях указателей поворотов, звуковых сигналов, света фар. Электронные реле имеют схемное исполнение в соответствии со своим функциональным назначением. Современные электронные реле, как правило, выполняются с использованием интегральных микросхем.

Для удобства обслуживания реле современных автомобилей располагаются в едином блоке с предохранителями. Блок реле и предохранителей (монтажный блок) представляет собой центральное распределительное устройство, связанное через штекерные разъемы и жгуты проводов со всеми элементами бортовой сети автомобиля. Блок заключен в пластмассовый корпус, на крышке которого нанесены символы функционального назначения располагающихся под ним элементов.

Реле по числу соединительных контактов бывают 3-х, 4-х, 5 контактные.

Схемы соединения 4 и 5 контактных электромагнитных реле показаны на рисунке 6.

Реле имеющие в своей конструкции диод, являются полярными, и при их подключении нужно соблюдать полярность. А именно 86 - всегда "+", а 85 - всегда"-". Для проверки реле, вам потребуется источник постоянного тока в 12В и мультиметр, способный выяснить замкнуты контакты или нет (мультиметр или лампочка с крокодилами на проводках).

Учитывая, то что 5-и контактное реле это то же 4-х контактное, но со штатно включенным контактом 87а, который постоянно замкнут на контакт 30, проверку можно описать как: подаете на контакты 85, 86 ток, при этом контакт 30 должен

Рис. 6 - Схемы соединения 4 и 5 контактных электромагнитных реле

Для коммутаций силовых цепей на автомобилях и автобусах применяются контакторы, отличающиеся от реле массивной контактной системой, рассчитанной на коммутацию значительной силы тока, наличием двойного разрыва цепи, повышающего надежность работы устройства, а также наличием двух обмоток - втягивающей и удерживающей. Дистанционные выключатели «массы» на аккумуляторных батареях также предназначены для коммутации силовых электрических цепей на автомобилях и автобусах. Электромагнит при подаче электропитания на его обмотку втягивает якорь и через шток перемещает контактное устройство, замыкающее контакты. При замыкании фиксатор попадает в выемку рычага стопорного устройства, фиксируя контактное устройство в замкнутом положении. После снятая питания с обмотки электромагнита при следующей подача питания на обмотку шток воздействует на рычаг стопорного устройства, который, проворачиваясь, утапливает фиксатор, после чего пружина контактного устройства разрывает контакты. Выключатель допускает и ручную коммутацию цепи нажатием через резиновый чехол на якорь электромагнита.

Маркировка выводов изделий электрооборудования и соответствующее обозначение их на схемах электрооборудования автомобилей осуществляется в соответствии со стандартом.

Стандарт определяет следующие обозначения некоторых выводов:

1 - низковольтная цепь катушки зажигания и распределителя;

4 - высоковольтная цепь этих же устройств;

15 - вывод через выключатель зажигания аккумуляторной батареи на систему зажигания;

30- выход бортовой сети;

31 - масса;

49 - указатель поворота;

50 - стартер;

53 - стеклоочиститель;

56 - головной свет (56а - дальний, 56в - ближний свет);

58 - габаритные огни;

85, 86 - выводы обмотки электромагнитного реле;

87, 88 - контакты реле.

Буквенные индексы конкретизируют номерные обозначения выводов.

Маркировка проводов по цвету изоляции создает удобство при их монтаже и ремонте. Сплошная расцветка выполняется в 10 цветов, комбинированная - дополнительно на цветную расцветку наносятся полосы или кольца белого, черного, красного или голубого цвета. Применение цветных проводов на автомобиле подчиняется определенным правилам. Все соединения изделий с корпусом автомобиля (массой) должны выполняться проводами одного цвета. Провод, соединяющий коммутирующий прибор

(выключатель, переключатель) или предохранитель с линией электроснабжения, должен иметь тот же цвет, что и провод сети, к которой подключаются.

Участки цепи, проходящие через разборные или неразборные контактные соединения, должны выполняться проводом одинаковой расцветки. Участки цепи, разделенные контактами реле, предохранителями, резисторами, должны иметь различную расцветку. Расцветка проводов, проложенных в разных жгутах, может повторяться.

Мультиплексная система проводки. Развитие электроники позволяет значительно упростить схему бортовой сети автомобиля, сократить число жгутов и снизить массу соединительных проводов. Для этого в конструкции многих современных автомобилей используется мультиплексная система электропроводки. Такая система предусматривает подведение ко всем устройствам, входящим в систему, двух общих шин - силовой, по которой к потребителям подводится «плюс» питающей сети, и управляющей, по которой проходит сигнал на включение или выключение, зашифрованный в двоичном коде. Сигнал формируется в мультиплексоре при нажатии соответствующего выключателя. Демультиплексор потребителя, получив сигнал, расшифровывает его и подключает его к питающей сети, если он соответствует коду включения этого потребителя. Подобным же образом происходит отключение потребителей. Электронный блок осуществляет синхронизацию прохождения сигналов. Управляющая шина может представлять собой световод в системе оптической связи. В этом случае управляющий сигнал преобразуется из электрического в световой.

Одна из самых распространенных шин - CAN (Controller Area Network - сеть контроллеров). Преимущества CAN-шины перед классической схемой электрооборудования очевидны, например удешевление сборки на конвейере. Кроме того, CAN-шина облегчает диагностику и ремонт вышедших из строя компонентов. Универсальная проводка подойдет и для разных комплектаций одного автомобиля - дополнительные устройства просто подключаются к нужным разъемам. Цифровая передача данных надежнее обычной аналоговой - шина лучше защищена от помех, контакты надежнее изолированы от внешних воздействий.

Под новые стандарты подстраиваются и сторонние производители дополнительного оборудования. Например, в напичканной электроникой иномарке подключить противоугонную систему по старинке, врезавшись в цепь, порой просто невозможно. Поэтому выпускают специальные адаптеры для автомобилей разных марок.

CAN-шина относится к типу последовательных шин. Данные передаются бит за битом, из них складываются так называемые кадры - основные информационные единицы. Для последовательной передачи нужно минимальное число проводников. Чаще всего используют двухпроводную витую пару или однопроводное соединение, где функцию второго проводника, как в обычной автомобильной электросхеме, выполняет кузов («масса»). Проводниками могут служить также радиоканал, инфракрасное излучение или оптоволокно. В результате запутанная схема с толстенными жгутами и многочисленными подключениями уступает место единственному

проводу со стандартными разъемами.

CAN - мультимастерная шина, т.е. без центрального управляющего устройства. Все подключаемые электронные блоки (или контроллеры) равноправны - любой может иметь доступ к передаваемым данным и может сам передавать. Контроллеры отслеживают информацию по принципу «слушаю всех» - каждый читает все проходящие по шине кадры, но принимает лишь данные, адресованные ему. Например, блок управления климатической установкой пропускает мимо ненужные ему сигналы от датчика уровня топлива или ABS, а читает только необходимые сведения о температуре забортного воздуха, охлаждающей жидкости, частоте вращения коленчатого вала и т.п.

Другой принцип общения с помощью шины заимствован из компьютерных сетей и называется «один говорит - остальные слушают». Единовременно передавать данные может только один контроллер. Если вмешивается еще кто-то, конфликт разрешает служба арбитража. Работает она по такому алгоритму. Каждый из контроллеров сравнивает бит, передаваемый на шину, с битом другого блока управления. Если значения этих битов равны, то оба контроллера переходят к сличению следующей пары. И так до тех пор, пока биты не будут отличаться. Приоритет получает тот контроллер, который пытался передать логический ноль

- другой блок управления ждет, пока шина освободится. Учитывая огромную скорость передачи информации по шинам, разные контроллеры передают информацию, не мешая друг другу.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 13
«Работа с разъемными соединениями электрических цепей»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: изучить виды автомобильных разъёмов.

Автомобильные разъемы: виды, классификация и функционал

Электрооборудование современных автомобилей включает сотни взаимосвязанных компонентов, эффективность которых напрямую зависит от качества соединительных узлов. Автомобильные разъемы выступают критически важными элементами, гарантирующими бесперебойную передачу электрических сигналов между различными системами транспортного средства.

Современная автомобильная промышленность переживает период активной цифровизации и электрификации. От базовых систем освещения до интеллектуальных помощников водителя – каждый компонент требует надежных электрических соединений. Именно поэтому качество разъемов становится определяющим фактором долговечности и безопасности автомобиля.

Определение и функционал

Автомобильный разъем представляет электромеханическое устройство, создающее разборное соединение между проводниками электрических цепей. Главная задача таких компонентов – обеспечение стабильной передачи электрических импульсов при воздействии экстремальных условий эксплуатации. Транспортные средства работают в условиях постоянной вибрации, резких температурных перепадов и воздействия агрессивных химических соединений.

Основные характеристики автомобильных разъемов включают виброустойчивость для сохранения контакта при постоянной вибрации, температурную стабильность в диапазоне от -40°C до +125°C, химическую стойкость к топливу, маслам и антифризу. Механическая прочность позволяет выдерживать ударные нагрузки до 1500g, а долговечность обеспечивает ресурс до 15-20 лет при правильной эксплуатации.

Конструктивно разъем состоит из корпуса, контактной системы и механизма фиксации. Корпус изготавливается из высокопрочных термостойких пластиков, металлических сплавов с диэлектрическими вставками или резиновых компаундов для герметичных применений.

Контактная система включает штыревые контакты ("папа") и гнездовые контакты ("мама") с покрытием из благородных металлов.

Механизм фиксации представлен пружинными защелками, байонетными замками, винтовыми соединениями или поворотными механизмами. Система поляризации обеспечивает защиту от неправильного подключения через асимметричные формы корпуса и механические ключи-направляющие.

Качественные автомобильные разъемы характеризуются минимальным контактным сопротивлением, высокой механической прочностью и коррозионной стойкостью. Контактные поверхности покрываются благородными металлами – золотом, серебром или оловянно-свинцовыми сплавами, что гарантирует стабильность электрических характеристик на протяжении всего срока службы.

Какие виды автомобильных разъемов существуют?

Автомобильная индустрия выработала универсальную систему классификации разъемов, которая позволяет систематизировать многообразие соединительных элементов по основным эксплуатационным характеристикам. Эта классификация основывается на степени защиты от воздействия внешних факторов и является основополагающей при выборе подходящего типа разъема для конкретного применения.

Основная классификация выглядит следующим образом:

• Влагозащищенные разъемы

• Невлагозащищенные разъемы

• Комбинированные разъемы

Этой классификации придерживаются почти все мировые производители данных элементов электропроводки.

Влагозащищенные разъемы

Влагозащищенные разъемы представляют собой наиболее совершенные соединительные элементы, оснащенные специальными уплотнительными системами. Они предотвращают попадание влаги, пыли и других загрязнений к контактным группам, обеспечивая стабильную работу в самых неблагоприятных условиях. Конструкция таких разъемов включает резиновые или силиконовые уплотнительные кольца, которые создают герметичный барьер между корпусом и проводами.

Технические характеристики включают степень защиты IP67 или IP68, рабочую температуру от -40°C до +150°C и устойчивость к погружению до 1 метра на 30 минут. Конструктивные особенности представлены многоуровневой системой уплотнений, специальными полимерными материалами корпуса и покрытием контактов благородными металлами.

Достоинства влагозащищенных разъемов:

- Максимальная защита от влаги и пыли;
- Устойчивость к агрессивным химическим средам;
- Долговечность в экстремальных условиях;
- Предотвращение коррозии контактов;
- Возможность работы под водой.

Влагозащищенные разъемы применяются в наружном освещении автомобиля, датчиках ABS и ESP, соединителях топливной системы,

разъемах систем омывателей и подкапотном электрооборудовании. В ассортименте components.ru представлены модели 5810118038 для двухконтактных соединений, AT04-12PA-P021 для многоконтактных применений и HVSL282062A104 для высокотехнологичных систем передачи данных.

Корпуса влагозащищенных разъемов изготавливаются из специализированных полимерных материалов, устойчивых к воздействию бензина, масел, антифриза и других автомобильных жидкостей. Контактные элементы покрываются защитными покрытиями, предотвращающими коррозию даже при продолжительном воздействии влаги.

Невлагозащищенные разъемы

Невлагозащищенные разъемы отличаются упрощенной конструкцией и предназначаются для использования в защищенных от внешних воздействий зонах. Они традиционно имеют светлую окраску корпуса (белый, серый), что служит характерным признаком данной категории разъемов. Отсутствие дополнительных уплотнительных элементов обеспечивает экономичность и простоту обслуживания.

Технические характеристики включают рабочую температуру от -20°C до +85°C, степень защиты IP20-IP44 и упрощенную конструкцию без дополнительных уплотнений. Конструктивные особенности представлены ячейками для одного типа клемм определенной ширины и простыми механизмами фиксации.

Достоинства невлагозащищенных разъемов:

1. Экономичность производства и обслуживания;
2. Простота конструкции и монтажа;
3. Быстрая замена и обслуживание;
4. Широкая совместимость;
5. Малый вес и компактность.

Подобные разъемы активно используются во внутрисалонной электронике, приборной панели, аудиосистемах, климатических установках и защищенных зонах подкапотного пространства. Ячейки невлагозащищенных разъемов обычно рассчитаны на один тип клемм определенной ширины, что упрощает конструкцию и минимизирует вероятность ошибок при монтаже.

Комбинированные разъемы

Комбинированные (гибридные) разъемы объединяют в едином корпусе контакты различной ширины и функционального назначения, что позволяет оптимизировать пространство и упростить монтаж сложных электрических систем. Встречаются ситуации, когда необходимо сочетать клеммы различной ширины для передачи сигналов разной мощности.

Технические характеристики включают сочетание контактов различной ширины в одном корпусе, токовые нагрузки от 2A (сигнальные) до 50A (силовые) и возможность герметизированного или стандартного исполнения. Конструктивные особенности представлены различными группами контактов в едином корпусе с изоляцией между силовыми и сигнальными цепями.

Достоинства комбинированных разъемов:

- Экономия пространства при монтаже;
- Упрощение проводки;

- Снижение количества соединений;
- Улучшенная помехозащищенность;
- Универсальность применения.

Элементы данного типа применяются в системах электропитания и подачи управляющих сигналов, токи в которых существенно различаются по мощностным характеристикам. Их использование оправдано необходимостью одновременной подачи электропитания и цифровых сигналов в случаях, когда нецелесообразно подключать несколько раздельных проводниковых жгутов.

Автомобильные разъемы по своей функциональной способности

Функциональная систематизация автомобильных разъемов базируется на типе передаваемых сигналов и эксплуатационных условиях. Каждая категория разъемов оптимизирована под определенные задачи и обладает специфическими характеристиками, обеспечивающими максимальную эффективность в конкретных применениях.

Основная классификация по функционалу:

• Радиочастотные разъемы
• Разъемы, которые рассчитаны на большие токи (силовые)
• Разъемы для печатных плат
• Информативный тип авто-разъемов

Радиочастотные разъемы

Радиочастотные разъемы – специализированные соединительные элементы, предназначенные для передачи высокочастотных сигналов в диапазоне от сотен килогерц до нескольких гигагерц. Они нужны для подключения высокочастотных приемников или радиоантенн в системах GPS-навигации, радиоприемников, мобильной связи и систем беспроводной передачи данных.

Конструкция радиочастотных разъемов обеспечивает минимальные потери сигнала и защиту от электромагнитных помех. Они характеризуются строго контролируемым волновым сопротивлением (обычно 50 или 75 Ом) и специальной конструкцией контактов, минимизирующей отражения сигнала. Корпуса таких разъемов часто изготавливаются из металла для обеспечения экранирования.

Достоинства радиочастотных разъемов:

1. Минимальные искажения сигнала;
2. Стабильность частотных характеристик;
3. Эффективное экранирование;
4. Точность волнового сопротивления;
5. Низкий уровень отражений.

Примерами радиочастотных автомобильных разъемов являются коаксиальные соединители для антенн AM/FM радио, разъемы для GPS-антенн и соединители для систем дистанционного управления. Качество таких разъемов критически важно для обеспечения четкого приема сигналов и стабильной работы навигационных систем.

Разъемы, рассчитанные на большие токи (силовые)

Разъемы, которые рассчитаны на большие токи (силовые) – специализированные соединительные элементы, предназначенные для

передачи электрической энергии высокой мощности. Разъемы такого типа используют для подключения к источникам тока большой мощности, таким как аккумуляторные батареи, генераторы, стартеры и мощные электродвигатели.

Силовые разъемы характеризуются увеличенным сечением контактов, специальными материалами с высокой проводимостью и усиленной конструкцией корпуса. Например, силовые разъемы серии XT60 способны выдерживать токи до 60 ампер при напряжении до 200 вольт. Для еще более мощных применений используются разъемы серии Anderson PowerPole, способные передавать токи до 120 ампер.

Достоинства силовых разъемов:

- Высокая токонесущая способность;
- Минимальное контактное сопротивление;
- Устойчивость к перегреву;
- Надежная механическая фиксация;
- Долговечность при больших нагрузках.

Контактные элементы силовых разъемов изготавливаются из меди или медных сплавов с покрытием из серебра или олова для обеспечения минимального сопротивления. Корпуса выполняются из высокотемпературных пластиков, способных выдерживать нагрев до 150°C без деформации.

Разъемы для печатных плат

Разъемы для печатных плат представляют собой специализированные соединительные элементы, предназначенные для подключения внешних цепей к электронным блокам управления. Устанавливаются в основной и дополнительный блоки управления электрооборудованием автомобиля, обеспечивая связь между различными электронными модулями.

Такие разъемы характеризуются высокой плотностью контактов и миниатюрными размерами. Они должны обеспечивать стабильную передачу как аналоговых, так и цифровых сигналов с минимальными искажениями. Конструкция разъемов для печатных плат предусматривает различные способы монтажа – поверхностный монтаж (SMD), монтаж в отверстия (THT) или комбинированный метод.

Достоинства разъемов для печатных плат:

1. Высокая плотность соединений;
2. Точность позиционирования;
3. Минимальные габариты;
4. Стабильность электрических параметров;
5. Автоматизация сборки.

В каталоге components.ru представлены разъемы для печатных плат различных типов, включая модели AT04-6P-P021 для шестиконтактных соединений, HVBI705R10AFCARDFG70L0000 для высокоскоростных применений и AT04-12PB-P016 для двенадцатиконтактных подключений. Особый интерес представляют модели серии HVBI703R8AFCARDFG35L0000, оптимизированные для работы в системах управления двигателем.

Информативный тип авто-разъемов

Информативный тип авто-разъемов (относительно новый тип разъемов для автомобиля) – применяются для высокоскоростной передачи цифровых сигналов. Такие разъемы имеют компактный корпус и большое количество контактов, оптимизированных для передачи данных со скоростями до нескольких гигабит в секунду.

Информационные разъемы используются в системах информационно-развлекательного комплекса (infotainment), камерах заднего вида и кругового обзора, системах помощи водителю (ADAS), а также в интерфейсах подключения внешних устройств. Они должны обеспечивать передачу видеосигналов высокого разрешения, аудиоданных и управляющих сигналов с минимальными задержками.

Достоинства информативных разъемов:

1. Высокая скорость передачи данных;
2. Минимальные искажения сигнала;
3. Защита от электромагнитных помех;
4. Компактность при большом количестве контактов;
5. Совместимость с цифровыми протоколами.

Конструкция информационных разъемов предусматривает специальную защиту от электромагнитных помех и перекрестных наводок между соседними контактами. Используются дифференциальные пары проводников для передачи высокоскоростных сигналов и специальные экранирующие элементы.

Разъемы по типу материала

Выбор материала корпуса автомобильного разъема является критически важным фактором, определяющим его эксплуатационные характеристики, долговечность и стоимость. Материал должен обеспечивать необходимую механическую прочность, химическую стойкость и электроизоляционные свойства в широком диапазоне температур и условий эксплуатации.

Основные материалы корпусов:

• Пластиковые

• Металлические

Пластиковые разъемы

Пластиковые разъемы изготавливаются из высококачественных полимерных материалов, специально разработанных для автомобильного применения. Наиболее распространенными материалами являются нейлон (полиамид), полибутилентерефталат (PBT), полифениленоксид (PPO) и их модификации с различными наполнителями.

Пластиковые корпуса обладают рядом преимуществ, включая малый вес, коррозионную стойкость, хорошие диэлектрические свойства и возможность создания сложных форм методом литья под давлением. Современные автомобильные пластики выдерживают температуры от -40°C до +150°C без потери механических свойств и устойчивы к воздействию топлива, масел, антифриза и других автомобильных жидкостей.

Достоинства пластиковых корпусов:

- Малый вес;
- Коррозионная стойкость;

- Хорошие диэлектрические свойства;
- Возможность сложных форм;
- Экономичность производства;
- Цветовая кодировка типов.

Для повышения механической прочности в пластики добавляются стекловолокно или углеродные волокна, что позволяет создавать корпуса разъемов, способные выдерживать значительные механические нагрузки. Специальные добавки обеспечивают самозатухающие свойства материала, что важно для обеспечения пожарной безопасности автомобиля.

Металлические разъемы

Металлические разъемы обеспечивают максимальную механическую прочность и лучшую защиту от электромагнитных помех благодаря экранирующим свойствам металлического корпуса. Они изготавливаются из алюминиевых сплавов, латуни, нержавеющей стали или специальных сплавов с антикоррозионными покрытиями.

Корпус из металла обязательно снабжается изоляционными вставками из керамики или высокотемпературного пластика, которые обеспечивают электрическую изоляцию между контактами и корпусом. Иногда изоляционные вставки выполняют дополнительную функцию электрического экрана, разделяя различные группы контактов.

Достоинства металлических корпусов:

- Максимальная механическая прочность;
- Эффективное экранирование ЭМП;
- Устойчивость к экстремальным температурам;
- Долговечность в тяжелых условиях;
- Престижный внешний вид.

Металлические разъемы применяются в особо ответственных применениях, где требуется максимальная надежность и защита от внешних воздействий. Они незаменимы в системах, работающих в условиях экстремальных температур, вибраций или электромагнитных помех.

Какие бывают виды разъемов?

Конструктивная классификация автомобильных разъемов основывается на способе соединения и фиксации контактных элементов. Каждый тип конструкции имеет свои преимущества и оптимален для определенных условий применения. Выбор конструктивного типа зависит от требований к скорости соединения/разъединения, надежности фиксации и удобства обслуживания.

Как выбрать автомобильные разъемы, читайте в следующей статье.

Основные конструктивные типы:

• Штыревые разъемы
• Молниеносные разъемы
• Герметичные разъемы
• Автоматические разъемы

Штыревые разъемы

Штыревые разъемы представляют наиболее распространенный тип, используемый для подключения проводов. Они бывают разных размеров и форм, характеризуются простотой конструкции, надежностью соединения и доступной стоимостью.

Конструкция штыревых разъемов основана на принципе соединения цилиндрических штыревых контактов ("папа") с соответствующими гнездовыми контактами ("мама"). Штыревые контакты изготавливаются из латуни или фосфористой бронзы с покрытием из олова, серебра или золота для обеспечения низкого контактного сопротивления и защиты от коррозии.

Достоинства штыревых разъемов:

1. Универсальность применения;
2. Простота конструкции;
3. Доступная стоимость;
4. Надежность соединения;
5. Широкий выбор размеров;
6. Легкость обслуживания.

В каталоге components.ru представлены штыревые разъемы различных конфигураций: одноконтактные разъемы (артикул 5810124011), двухконтактные соединители (HCCPHPE24BKA90F), трехконтактные разъемы (34912-8020), четырехконтактные модели (34897-6200) и

многоконтактные решения (1-776231-4). Каждый тип оптимизирован под определенные задачи автомобильной электроники.

Ширина контактов измеряется в миллиметрах и стандартизована в автомобильной промышленности. Наиболее распространенные размеры включают 0,64 мм (0,025"), 1,5 мм, 2,8 мм, 4,8 мм и 6,3 мм. Каждый размер соответствует определенному диапазону токовых нагрузок – от 2-3 ампер для самых тонких контактов до 30-50 ампер для контактов 6,3 мм.

Молниеносные разъемы

Молниеносные разъемы обеспечивают быстрое и надежное соединение с помощью механизма защелки, что особенно важно в условиях сервисного обслуживания автомобилей. Конструкция включает пружинные фиксаторы или рычажные механизмы, которые обеспечивают прочное сцепление элементов с характерным щелчком, подтверждающим правильность соединения.

Для разъединения достаточно нажать на освобождающий рычаг или кнопку, что делает обслуживание быстрым и удобным. Такие разъемы широко применяются в системах, требующих частого подключения/отключения – диагностических разъемах, съемных модулях управления, временных соединениях при ремонте.

Достоинства молниеносных разъемов:

- Быстрота соединения/разъединения;
- Отсутствие необходимости в инструментах;
- Удобство обслуживания;
- Цветовая маркировка назначения;
- Защита от неправильного подключения.

Молниеносные разъемы часто оснащаются цветовой маркировкой или специальными метками для быстрой идентификации назначения. Примерами являются диагностические разъемы OBD-II, быстросъемные соединители топливных магистралей, разъемы съемных электронных блоков.

Герметичные разъемы

Герметичные разъемы используются в условиях высокой влажности или в местах, подверженных загрязнению, так как защищают внутренние контакты от воздействия влаги и пыли. Конструкция включает многоуровневую систему уплотнений, обеспечивающую степень защиты IP67 или IP68.

Первичные уплотнения располагаются между корпусными частями разъема, вторичные – вокруг каждого контакта, третичные – в местах ввода кабелей. Используются специальные резиновые или силиконовые уплотнительные элементы, устойчивые к автомобильным жидкостям и экстремальным температурам.

Достоинства герметичных разъемов:

• Максимальная защита от влаги и пыли
• Устойчивость к агрессивным средам
• Долговечность в экстремальных условиях
• Предотвращение коррозии
• Возможность работы под водой

Примерами герметичных разъемов являются соединители наружного освещения, разъемы датчиков ABS, соединители в топливной системе, разъемы систем омывателей. Разъемы серии DT (Deutsch) обеспечивают степень защиты IP67 и широко применяются в коммерческом транспорте и специальной технике.

Автоматические разъемы

Автоматические разъемы используются в современных автомобилях для подключения различных электронных систем, позволяя уменьшить время на установку. Конструкция предусматривает самоблокирующиеся механизмы фиксации, которые срабатывают автоматически при правильном соединении половин разъема.

Они оснащаются индикаторами правильного соединения – визуальными, тактильными или звуковыми сигналами, подтверждающими корректность подключения. Такие разъемы часто включают системы защиты от неправильного подключения, предотвращающие повреждение дорогостоящего электронного оборудования.

Достоинства автоматических разъемов:

1. Исключение ошибок монтажа;
2. Высокая надежность фиксации;
3. Подтверждение правильного соединения;
4. Автоматизация сборки;
5. Минимизация человеческого фактора.

Автомобильные разъемы широко применяются в современных электронных системах автомобиля – модулях управления двигателем, системах безопасности, мультимедийных комплексах. Они обеспечивают высокую надежность соединений при минимизации человеческого фактора в процессе сборки.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 14

«Пайка электрических соединений, электропроводки автомобилей»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Пайка электрических соединений, электропроводки автомобилей

Самые распространенные способы соединений проводов в автомобиле.

1. Скрутка. Самый распространенный способ ремонта, соединения и внедрения в проводку автомобиля. + Легко реализуемый. Самый удобный, наверное. Достаточно прочный (иногда). И самое главное, гибкий. Устойчив к вибрациям. Производится быстро. — Не самый лучший контакт. Подвержен коррозии (правда, зависит от места, где делается и качества изоляции, в общем-то). Не особо эстетичен.

2. Пайка. Более сложный способ, требует определённых навыков и не всегда доступен. + Наилучший контакт. Весьма прочен (но не всегда). — Сложно реализуем в автомобиле. Утрачивается гибкость соединения. Увеличивается вероятность коррозии. Боится вибраций, которых в автомобиле предостаточно.

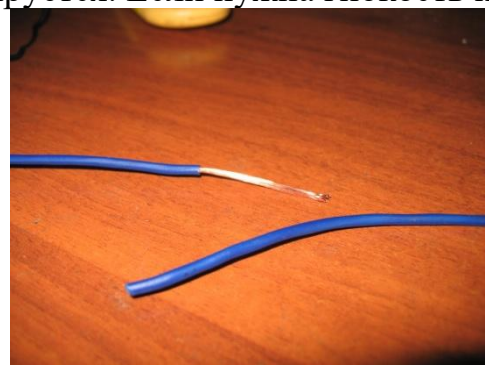
3. Опресовка. Весьма распространенный вид соединения, особенно в заводском исполнении проводки. + Легко реализуем. Достаточно удобен,

хотя не везде доступен. При качественной опресовке, достаточно прочен. Так же, при качественной опресовке, достаточно хороший контакт. Сохраняется гибкость соединения. Устойчив к несильным вибрациям. — Подвержен коррозии. Не всегда удобен.

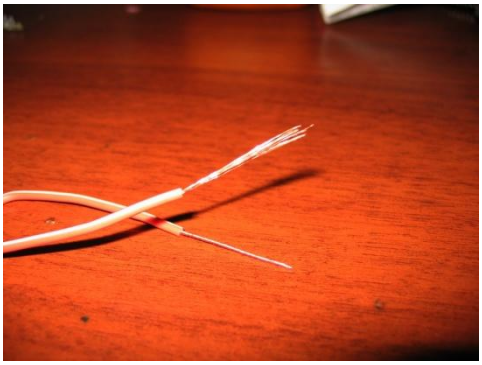
4. Клипса или зажим. Выглядит вроде эстетично, но имеет много существенных минусов. + Выглядит, возможно, эстетично. Легко реализуем. Не плохой контакт (иногда). Устойчив к вибрации. Сохраняется гибкость соединения. — Занимает много мета. Труднее всего заизолировать. Повреждает жилки провода (режет). Подвержен коррозии. Не всегда удобен.

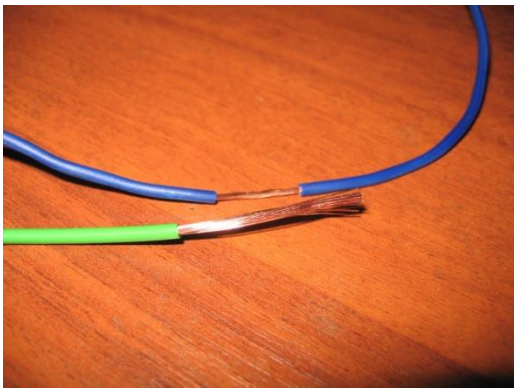
Собственно это были плюсы и минусы, которые вижу я.

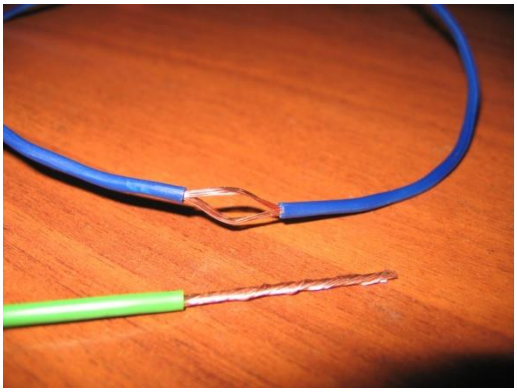
Скрутка делается легко, обеспечивает достаточно хороший контакт. Делается быстро. Проще делать в труднодоступных местах. Легко изолируется. Если нужна гибкость и компактность, то вот такой вариант:

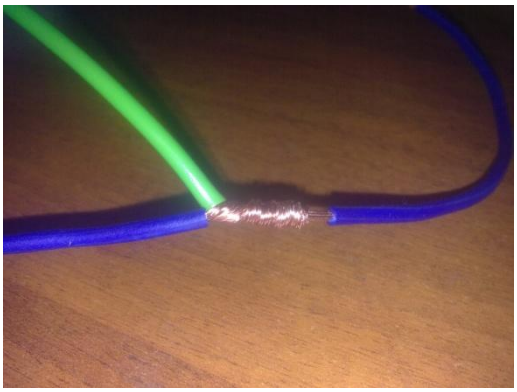


У провода оголяются концы, скручиваются жилки и наматываются навстречу друг другу. Почти так же делается врезка. В проводе раздвигаются жилки, а на врезаемом оголяется кончик, вставляется между жилок и наматывается на них, стягивая при этом раздвинутые жилки.





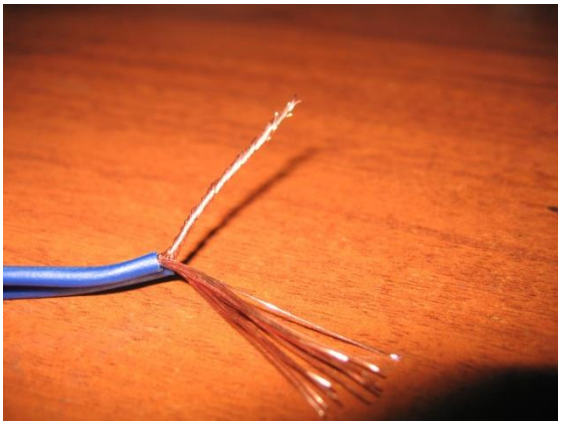


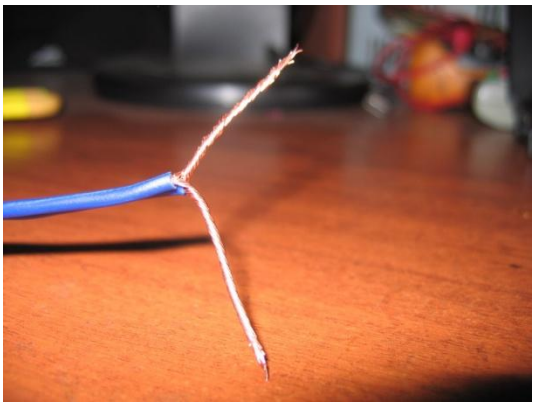


Получается довольно не плохой контакт, гибкий, легко изолируется.

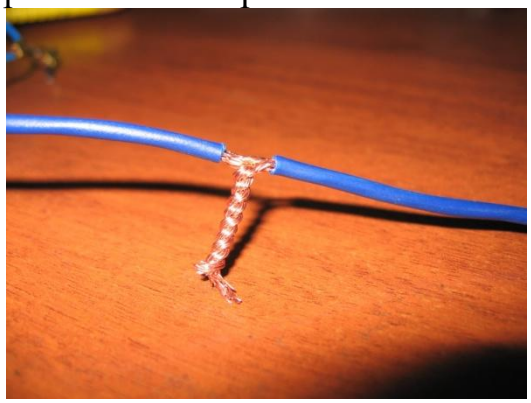
Есть ещё один способ скрутки. Так же оголяются кончики, раздваиваются пучки жилок. И по парам скручиваются между собой,

например, по часовой стрелке. Получившиеся две скрутки снова скручиваются в противоположную сторону.





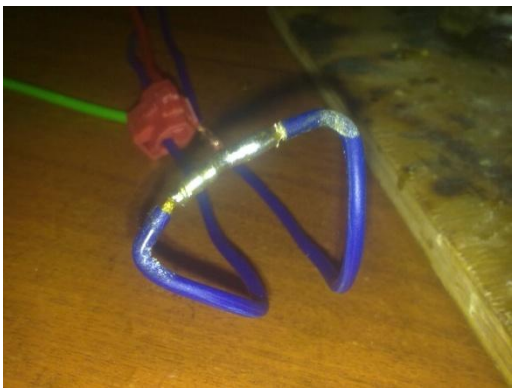
Получается не очень компактное соединение, но достаточно прочное на разрыв и гибкое при этом.



Пайка, как известно, имеет наилучший контакт, обязательна в случаях соединения силовых цепей и сигнальных. Но имеет ряд недостатков, таких, как малая доступность в автомобиле. Не у всех же есть паяльник при себе, скажем в поле некуда и подключиться. Я-то хитрый, у меня есть 40 ваттный паяльник, работающий от бортсети 12 вольт, но не у всех же есть. Пайка боится вибраций. В труднодоступных местах не попаяешь на ощупь. Кроме того соединение жёсткое. Бывает, ломается по краю пайки.

Делается таким образом. Точно так же делается скрутка.

Затем пропаивается.

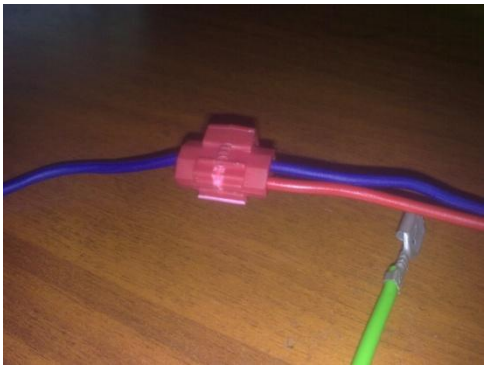


Вот изгибы, соединение получается жёстким

Опресовка, тоже хорошее дело иногда. Гибкое, неплохой контакт получается. Но, как и спайкой, на ощупь не сделаешь. Занимает больше времени, нежели скрутка. Можно использовать медные трубки по диаметру проводов, можно клеммы специальные. Трубок под рукой нет, по этому клемму покажу.

Самое убогое соединение, клипсы. Да быстрое, легко делается, но проблем с ним в последствии не оберёшься. Пользовался раньше таким

способом, но со временем отказался совсем. Из-за них больше всего проблем. В общем, не рекомендую никому. Хотя иногда получается прочное соединение, и контакт получается не плохой. Но со временем подвергается коррозии, режет жилки провода, занимает много места.



Самое главное в любом соединении, это хорошая изоляция. Качественная изолента, термоусадка. Клей, лак, но редко используется, хотя хорошо предотвращается попадание влаги.

Ссылка на источник [1]

Практическая работа № 15
«Проведение адаптации различных исполнительных механизмов в системах управления»

Количество часов на выполнение: 2 часа

Цель: Изучить способы адаптации исполнительных механизмов в системах управления.

Адаптация исполнительных механизмов в системах управления автомобиля — это процесс перенастройки или калибровки системы, который может потребоваться после замены или ремонта компонентов двигателя, подвески или трансмиссии. Цель адаптации — обеспечить оптимальную работу системы, учесть новые параметры и устранить ошибки.

Ниже приведены примеры адаптации для разных систем управления.

Двигатель

Адаптация дроссельной заслонки. После чистки заслонки, замены дросселя или сброса ошибок ЭБУ заново обучается определять «нулевое» и «максимальное» положение заслонки, исключая перекосы и ошибки в управлении.

Варианты адаптации:

- Автоматическая адаптация при запуске — характерна для современных автомобилей, особенно тех, у которых ЭБУ способен выполнять цикл инициализации после каждого включения зажигания.
- Программная адаптация через сканер — позволяет вручную запустить процедуру с заданными параметрами.
- Ручной метод — например, на некоторых моделях: включение зажигания без запуска двигателя, выжидание определённого времени, выключение зажигания и пауза, после чего мотор запускается.

Подвеска

Адаптация элементов адаптивной подвески. Датчики и электронные контроллеры анализируют данные с датчиков и выдают команды исполнительным механизмам подвески, таким как электромагнитные клапаны и гидравлические насосы. Эти механизмы регулируют жёсткость амортизаторов и пружин, позволяя автомобилю подстраиваться под текущие условия дороги и стиль вождения водителя.

Например, система может сделать подвеску более жёсткой при агрессивном вождении на извилистых дорогах или смягчить её при езде по грубой поверхности.

Трансмиссия

Адаптация мехатроника (блока управления трансмиссией) после ремонта. Мехатроник собирает данные о работе различных элементов АКПП и корректирует свои параметры управления для обеспечения оптимальной производительности и комфорта при переключении передач.

Некоторые этапы адаптации:

- Базовая адаптация — запускается программа адаптации через диагностическое оборудование, мехатроник начинает процесс самообучения, который может включать серию переключений передач на различных скоростях и нагрузках.
- Дорожный тест — после базовой адаптации необходимо провести тестовую поездку, во время которой мехатроник корректирует скорость заполнения гидравлических контуров сцеплений для обеспечения оптимальной плавности переключений.
- Проверка и корректировка — после завершения адаптации проводится повторная диагностика для подтверждения корректности всех параметров, при необходимости выполняются дополнительные корректировки.

Адаптация автоматической коробки передач (АКПП) позволяет улучшить её работу, настроив систему под стиль вождения. Это процесс, который происходит при первом запуске или после проведения технического обслуживания, когда трансмиссия "учит" поведение водителя и оптимизирует переключение передач. Адаптация помогает избежать резких переключений, повышая плавность работы и эффективность трансмиссии.

Процесс адаптации основан на многократном анализе скорости, нагрузки и стиля вождения, что позволяет АКПП предсказывать нужные моменты для переключения. После завершения адаптации коробка передач

будет работать в более оптимальном режиме, что сказывается на экономии топлива и повышении комфорта при движении.

Если адаптация не была выполнена или была нарушена, могут возникать проблемы, такие как неустойчивые обороты или рывки при переключении передач. Для нормальной работы АКПП важно следить за её состоянием и регулярно проводить диагностику, чтобы обеспечить корректную настройку и избежать повреждений трансмиссии.

Что такое адаптация АКПП и зачем она нужна?

Процесс адаптации позволяет коробке передач "запомнить" предпочтения водителя, такие как частота ускорений, скорость переключений и нагрузки на двигатель. Это помогает АКПП работать плавно и без рывков, обеспечивая комфортное вождение и продлевая срок службы компонентов.

Важнейшие причины для выполнения адаптации АКПП:

- Устранение рывков и задержек при переключении передач.
- Оптимизация работы трансмиссии в зависимости от стиля вождения.
- Улучшение экономии топлива за счет более точных переключений.
- Снижение износа трансмиссионных компонентов.

Если адаптация не выполняется вовремя или неправильно, можно столкнуться с проблемами, такими как затрудненные переключения или "зависания" коробки передач. В некоторых случаях это может привести к более серьезным поломкам.

Адаптацию рекомендуется проводить после крупных технических вмешательств, таких как замена масла в АКПП, а также при первых признаках нестабильной работы трансмиссии.

Как адаптация АКПП влияет на переключение передач

Адаптация АКПП позволяет трансмиссии более точно подстраиваться под стиль вождения и условия эксплуатации автомобиля. Процесс адаптации настраивает систему управления передачами таким образом, чтобы переключения происходили плавно и быстро, без рывков и задержек. Это улучшает комфорт при движении и предотвращает излишнюю нагрузку на трансмиссию.

После проведения адаптации, коробка передач становится более чуткой к изменениям в педали акселератора, реагируя на ускорение с оптимальной скоростью. Важно отметить, что адаптация помогает системе лучше прогнозировать, когда и как переключать передачи, что снижает вероятность возникновения резких рывков или сбоев.

Особое внимание стоит уделить настройке адаптации в случае замены масла в коробке передач или других серьезных работах, которые могут повлиять на работу системы. В таких случаях, если адаптация не выполнена должным образом, переключения могут стать менее четкими или медленными, что напрямую сказывается на динамике автомобиля.

В результате правильной адаптации передачи становятся более гибкими к условиям работы и стилю вождения, что повышает надежность трансмиссии и продлевает срок её службы. Это особенно важно для

автомобилей, в которых часто меняются режимы движения – например, в городских условиях с частыми стартами и остановками.

Признаки необходимости адаптации АКПП в автомобиле

Если вы заметили, что трансмиссия автомобиля стала работать с перебоями, это может быть признаком того, что требуется адаптация АКПП. Важно обратить внимание на несколько характерных симптомов, которые указывают на проблемы с адаптацией системы.

1. Плавность переключения передач

Если переключения передач стали жесткими или заметно замедлились, это свидетельствует о необходимости адаптации. Проблемы с плавностью могут возникнуть из-за того, что электронная система управления трансмиссией не корректно реагирует на изменения в режимах работы автомобиля.

2. Задержки при переключении передач

Когда происходит задержка между нажатием на газ и переключением передач, это может означать, что АКПП не распознает или плохо запоминает оптимальные параметры работы. Такое поведение особенно заметно при старте или резком ускорении.

3. Необычные шумы и вибрации

Ненормальные шумы, такие как скрежет или вибрации, при переключении передач – это сигнал о том, что коробка передач может не работать должным образом. Проблемы могут быть вызваны неправильной адаптацией, что приводит к неправильному распределению крутящего момента и нагрузок на механизмы трансмиссии.

4. Неправильная реакция на изменения режима движения

Когда автомобиль не адаптируется к изменениям в стиле вождения (например, при торможении или ускорении), это может быть связано с необходимостью настройки системы управления АКПП. Некорректная реакция на ускорение или замедление – явный признак того, что система нуждается в адаптации.

5. Появление ошибок или индикаторов на панели приборов

Если на приборной панели появляется индикатор неисправности трансмиссии или система сообщает о необходимости проверки, это также может быть вызвано неправильной адаптацией. В таких случаях рекомендуется провести диагностику и выполнить корректировку настроек АКПП.

Регулярная адаптация АКПП помогает обеспечить долгосрочную работу трансмиссии без поломок и снизить износ элементов коробки передач. Если вы заметили хотя бы один из этих симптомов, не откладывайте визит в сервис.

Какие факторы влияют на процесс адаптации АКПП?

Первый фактор – это состояние двигателя. Если мотор работает нестабильно, с перебоями или не полностью раскрывает свою мощность, это обязательно повлияет на процесс адаптации АКПП. При таких условиях трансмиссия будет пытаться компенсировать ошибки двигателя, что замедляет или нарушает нормальную работу.

Состояние системы охлаждения трансмиссии также играет ключевую роль. Если трансмиссионное масло не охлаждается должным образом, его температура повышается, что влияет на смазку и работу механизмов АКПП. В результате, система может адаптироваться менее эффективно, что приведет к скачкам или задержкам в переключении передач.

Третий важный фактор – это стиль вождения. Интенсивное ускорение, частые резкие торможения или слишком агрессивное поведение за рулем могут помешать корректной адаптации коробки передач. Водитель, который предпочитает плавные переключения и избегает резких маневров, может значительно ускорить процесс адаптации и обеспечить стабильную работу АКПП.

Кроме того, влияние на адаптацию оказывают условия эксплуатации автомобиля, такие как наличие пробок, частые поездки на короткие дистанции или длительные поездки с высоким оборотом двигателя. Все эти факторы могут влиять на работу трансмиссии и скорость ее адаптации.

Как часто нужно проводить адаптацию АКПП?

Адаптация АКПП требуется в случае изменения условий эксплуатации или при техническом обслуживании трансмиссии. На практике этот процесс проводят при смене масла в коробке передач, установке нового блока управления или после значительных изменений в работе трансмиссии. Это обычно происходит каждые 30-50 тыс. километров пробега, но частота адаптации зависит от типа коробки передач и условий эксплуатации автомобиля.

Если автомобиль используется в тяжелых условиях (например, при частых пробках, на плохих дорогах или при буксировке прицепа), адаптацию стоит проводить чаще. Кроме того, адаптация может потребоваться при проявлении симптомов, таких как резкие переключения передач или затруднения при смене скоростей.

Для большинства автомобилей адаптация происходит автоматически при выполнении операций с коробкой передач, но в некоторых случаях необходима диагностика и вручную настроить параметры работы АКПП. Рекомендуется консультироваться с квалифицированными специалистами для правильной настройки и продления срока службы трансмиссии.

Методы адаптации АКПП: что выбрать?

Для успешной адаптации АКПП важно выбрать правильный метод, который соответствует состоянию коробки передач и особенностям автомобиля. Выделяют два основных способа адаптации: автоматическую и ручную.

Автоматическая адаптация

Автоматическая адаптация чаще всего используется в современных автомобилях. Она не требует вмешательства водителя и запускается при подключении диагностики или при пробеге, превышающем установленные параметры. Этот процесс позволяет системе самостоятельно подстраиваться под изменяющиеся условия эксплуатации, например, при смене стиля вождения или замене масла в трансмиссии.

Ручная адаптация

Ручная адаптация применяется в случае, если коробка передач требует более точной настройки, например, после замены компонентов или серьезного ремонта. Этот метод требует использования специального диагностического оборудования, а также знаний в области работы трансмиссий. Ручная настройка позволяет более точно подстроить АКПП под характеристики автомобиля, обеспечив плавность и точность переключений.

Выбор метода зависит от состояния трансмиссии и рекомендаций производителя. Важно учитывать, что для некоторых автомобилей предпочтительней использовать автоматическую адаптацию, в то время как для других – ручную настройку. Перед проведением адаптации всегда стоит проконсультироваться с профессионалом, чтобы не навредить системе и обеспечить долгосрочную работу коробки передач.

Как адаптация АКПП влияет на топливную экономичность?

Правильная адаптация АКПП может значительно улучшить топливную экономичность автомобиля. Когда трансмиссия адаптирована под стиль вождения водителя и особенности работы двигателя, коробка передач начинает работать более эффективно, что сказывается на расходе топлива.

Как адаптация влияет на переключение передач?

Адаптированная коробка передач обеспечивает плавные и своевременные переключения, избегая ненужных холостых ходов двигателя и излишних оборотов. Это помогает снизить потребление топлива и улучшить общую экономию, поскольку двигатель работает в оптимальных условиях.

Как настроить адаптацию для повышения экономичности?

- Следите за стилем вождения: плавное ускорение и торможение позволяют коробке передач работать эффективнее.
- Регулярно проверяйте техническое состояние трансмиссии, чтобы избежать потерь мощности, которые могут увеличивать расход топлива.
- Используйте рекомендуемое масло для АКПП, так как это может уменьшить трение и повысить экономичность.

Адаптация АКПП нацелена на уменьшение потерь энергии, что позволяет двигателю работать с меньшими усилиями и использовать топливо более рационально. Такой подход помогает значительно снизить расходы на топливо в длительных поездках или в условиях городского трафика.

Как адаптация АКПП может продлить срок службы трансмиссии?

Регулярная адаптация АКПП помогает сохранить трансмиссию в оптимальном рабочем состоянии, предотвращая износ ключевых компонентов. В процессе адаптации происходит настройка коробки передач на индивидуальный стиль вождения, что снижает вероятность перегрева и перегрузки элементов трансмиссии. Это позволяет минимизировать механические повреждения и уменьшить нагрузку на важнейшие узлы, такие как сцепление и элементы управления передачами.

При неправильной адаптации или её отсутствии, коробка передач может работать в неэффективном режиме, что приводит к преждевременному износу сцепления, гидротрансформатора и других важных частей. Регулярная корректировка адаптации способствует более

точному переключению передач, снижая резкие рывки и повышая комфорт вождения. Это также уменьшает нагрузку на двигатель и трансмиссию, что положительно сказывается на сроке службы системы в целом.

Кроме того, адаптация учитывает изменения в поведении водителя, что позволяет трансмиссии автоматически подстраиваться под новые условия эксплуатации, такие как изменение стиля вождения или нагрузки на автомобиль. Это важно для сохранения оптимальных рабочих параметров трансмиссии, что в долгосрочной перспективе сокращает риск серьезных поломок и дорогостоящих ремонтов.

Правильная адаптация коробки передач требует регулярного обслуживания и корректировки, что обеспечивает не только продление срока службы АКПП, но и стабильную работу всего транспортного средства.

Что делать, если адаптация АКПП не дает результатов?

Если адаптация АКПП не принесла ожидаемых улучшений, первым шагом будет диагностика системы управления трансмиссией. Не исключено, что проблема кроется не в настройке, а в неисправности отдельных компонентов.

Проверьте состояние трансмиссии

Осмотрите трансмиссию на наличие утечек жидкости, а также проверьте уровень масла. Низкий уровень жидкости или ее загрязнение может повлиять на работу АКПП, даже если адаптация была выполнена корректно. В этом случае следует провести замену масла и фильтров.

Диагностика электронных компонентов

Если механическая часть в порядке, нужно проверить электронные компоненты, управляющие работой коробки. Поврежденный датчик или сбой в работе блока управления может быть причиной недостаточной эффективности адаптации. В таком случае потребуется провести тестирование с помощью диагностического оборудования для выявления ошибок.

Не исключено, что потребуется повторная адаптация или полная перепрошивка блока управления. Также стоит обратить внимание на неисправности в проводке или разъёмах, которые могут вызывать нестабильную работу системы.

Если после всех проверок проблемы сохраняются, рекомендуется обратиться в сервис для более глубокой диагностики и возможного ремонта или замены вышедших из строя компонентов.

Ссылка на источник [1]

Самостоятельная работа №2

Ответить на контрольные вопросы по теме: Электрические схемы и соединения элементов электронных систем.

Количество часов на выполнение - 2 часа.

Цель работы: Ответить на контрольные вопросы по теме: Электрические схемы и соединения элементов электронных систем.

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.

2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.
Ссылка на источник [1]

Самостоятельная работа№3

Ответить на контрольные вопросы по теме: Диагностика систем электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией завода изготовителя

Количество часов на выполнение - 2 часа.

Цель работы: . Ответить на контрольные вопросы по теме: Диагностика систем электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией завода изготовителя

Содержание задания:

1. Записать тему самостоятельной работы.
2. Записать цель самостоятельной работы.
3. Записать задание самостоятельной работы.
4. Ознакомиться с методическими указаниями.

Ссылка на источник [1]

Методические указания по дисциплине МДК 01.04. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей составлены в соответствии с рабочей программой.

Составитель:
Савенков Дмитрий Викторович, преподаватель

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

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

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель декана по учебно-производственной работе
_____ П.М. Макогон
« 6 » 11 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель декана
по учебной работе
_____И.А.Чинская