

УДК 629.113/.115

**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ
VEHICLE ELECTRICAL EQUIPMENT**

Е.В. Серeda

Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

E. Sereda

Supervisor – G. Mikhaltsevich, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: электрооборудование – это совокупность электрооборудования, устройств и источников тока, обеспечивающих работу транспортного средства. Без него невозможно представить привычную работу двигателя.

Abstract: electrical equipment is a set of electrical equipment, equipment and current sources, ensuring their operation of vehicles. Without which it is impossible to imagine the usual operation of the engine.

Ключевые слова: ток, система, напряжение, регуляторы, устройство.

Keyword: current, system, voltage, regulators, device.

Введение

Электрооборудование транспортного средства – это совокупность электрооборудования, устройств и источников тока, обеспечивающих работу транспортного средства. Для соединения источников и потребителей тока используется однопроводная система. Второй проводник – это масса (металлическая часть) транспортного средства, к которой подключена отрицательная клемма электрооборудования. Электроприборы питаются от источника постоянного тока 12 В или 24 В.

Основная часть**Источники тока**

Генератор переменного тока, выпрямитель и аккумулятор являются основными блоками источника электрического питания автомобиля. К ним подключается также блок управления.

Генератор

Генератор преобразует механическую энергию двигателя в электрическую энергию. Генератор обеспечивает электроэнергией все электрические потребители и заряжает аккумулятор. В автомобилях используются генераторы переменного тока, которые представляют собой трех фазные синхронные машины с возбуждением от электромагнитного поля. Основными компонентами генератора переменного тока являются статор, имеющий неподвижную обмотку, в которой индуцируется переменный ток, и ротор, создающий движущееся магнитное поле. Ротор генератора приводится в движение ремнем от коленчатого вала двигателя через шкив генератора. Когда генератор включается, ток проходит через щетки в обмотку возбуждения, создавая магнитное поле, и при вращении ротора в обмотке статора индуцируется переменный ток.

Переменный ток преобразуется в постоянный с помощью выпрямительного блока, а генератор охлаждается вентилятором шкива генератора.

Регулятор напряжения

Регулятор напряжения поддерживает постоянное напряжение генератора переменного тока даже при изменении оборотов двигателя. В регуляторе напряжения используется вибрационный двухступенчатый электромагнитный регулятор. При увеличении напряжения генератора якорь начинает колебаться, размыкая и замыкая подвижные и верхние неподвижные контакты под воздействием магнитного поля обмотки и пружины. В цепи обмотки возбуждения генератора включается и выключается дополнительный резистор. Это первый шаг в регулировании напряжения генератора. Когда напряжение генератора достигает 14 В или выше, подвижные и нижние неподвижные контакты начинают замыкаться и размыкаться. Когда эти контакты замыкаются, обмотки возбуждения генератора замыкаются на «массу». Это вторая ступень регулирования напряжения генератора. Это регулирует напряжение, вырабатываемое генератором, в заданном диапазоне.

Аккумулятор

Аккумулятор преобразует химическую энергию в электрическую энергию. Она обеспечивает питание электрической системы, когда двигатель работает на холостом ходу или на низких оборотах. Свинцово-кислотные аккумуляторы, используемые в автомобилях, имеют низкое внутреннее сопротивление и могут обеспечить ток в сотни ампер, необходимый для запуска двигателя стартером за несколько секунд.

Аккумулятор характеризуется количеством электрической энергии, которую он может обеспечить. Емкость батареи выражается в ампер-часах и определяется конструкцией батареи, количеством пластин, толщиной пластин и материалом сепаратора пластин.

Элементы батареи имеют напряжением 2 В и соединены последовательно. Корпус батареи закрыт общей для всех элементов пластиковой крышкой.

На маркировке батареи указывается количество последовательно соединенных элементов, обозначающее напряжение батареи, назначение батареи и емкость (ампер-часы).

Потребители тока

Основными потребителями тока в автомобиле являются стартер, система зажигания, система освещения и управляющая электроника.

Стартер

Двигатель стартера вращает коленчатый вал с нужной стартовой скоростью. Начальная скорость вращения коленчатого вала бензинового двигателя составляет 40-50 оборотов в минуту. Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока, который приводит в действие ведущую шестерню, превращая электрическую энергию магнитного поля в механическую энергию. Он управляется дистанционно.

На стальном корпусе стартера закреплены четыре полюса с обмотками, три из которых соединены звездой, образуя обмотку статора, а четвертая обмотка

расположена на дополнительных полюсах, служащая для увеличения выходной мощности статора.

Стартер установлен на левой стороне двигателя и крепится обычно к картеру сцепления тремя болтами с гайками через фланец передней крышки.

Система зажигания

Система зажигания используется для воспламенения воздушной смеси в цилиндрах в соответствии с порядком и режимом работы двигателя.

Система зажигания состоит из двух контуров: низковольтного (первичный контур) и высоковольтного (вторичный контур). Первичная цепь состоит из выключателя зажигания, вспомогательного резистора, первичной обмотки катушки, низковольтного выключателя и конденсатора.

Вторичная цепь включает в себя вторичную обмотку катушки зажигания, высоковольтный распределитель и свечу зажигания. Когда выключатель зажигания включен, а контакты и низковольтный прерыватель замкнуты, ток от аккумулятора или генератора поступает в первичную цепь. Проходя через первичную обмотку катушки зажигания, ток создает сильное магнитное поле. Когда контакты прерывателя размыкаются, ток в низковольтной цепи прерывается. Затем магнитное поле пересекает вторичную обмотку катушки зажигания, где в нем индуцируется ток высокого напряжения. Высоковольтный ток подается на ротор распределителя зажигания. Когда контакты прерывателя размыкаются, ток высокого напряжения поступает на один из контактов распределителя, соединенный со свечой зажигания. Искровой разряд между электродами свечи зажигания происходит в том цилиндре, в котором в данный момент завершено сжатие воздушной смеси, то есть в нужном цилиндре двигателя.

В автомобильных двигателях, где увеличивается число цилиндров, степень сжатия и максимальные обороты, контактное зажигание не может обеспечить надежную работу. Для обеспечения надежности таких двигателей необходимо увеличить ток в первичной цепи (цепи низкого напряжения) системы зажигания, что проблематично, так как контакты прерывателя подгорают, и срок всего времени работы блока сокращается.

Главная особенность контактно-транзисторной системы зажигания заключается в том, что контакты размыкаются транзисторным коммутатором, находящимся в первичной цепи между катушкой зажигания и контактами прерывателя. Это устраняет необходимость в искрогасящем конденсаторе. Механизм работы следующий. Когда выключатель зажигания включен, после замыкания контактов прерывателя открывается транзистор коммутатора и ток течет через первичную обмотку катушки зажигания. Когда контакт прерывателя размыкается, транзистор коммутатора закрывается. Ток в первичной цепи резко снижается, и во вторичной обмотке катушки зажигания возникает ток высокого напряжения. Он подается на ротор распределителя зажигания, который распределяет ток высокого напряжения по свечам зажигания в соответствии с последовательностью работы двигателя.

Бесконтактная система зажигания формирует более стабильную искру, чем другие системы. Главной особенностью этой системы зажигания является то, что

в ней используется бесконтактный датчик, не подверженный механическому износу.

Система освещения

Система освещения состоит из наружного и внутреннего освещения. Система освещения состоит из фар, передних фар, задних фар, фонарей освещения номерного знака, внутреннего освещения, приборной панели, освещения моторного отсека, предохранителей и переключателей.

На автомобилях применяется двух фарная система освещения. Фары имеют круглую форму. Корпуса фар имеют подпружиненные держатели для оптических элементов.

Оптические элементы фар состоят из отражателей, рассеивателей, ламп и экранов. Лампа фары – двухламповая, например, 45 Вт для дальнего света и 40 Вт для ближнего. Экран на передней части колбы удерживает прямой свет от нити лампы и определяет верхнюю границу ближнего света. Это обеспечивает хорошее освещение дороги впереди и снижает вероятность ослепления встречных водителей. Ввинчивающаяся конструкция позволяет изменять положение держателя и связанных с ним оптических элементов в вертикальной и горизонтальной плоскости, при регулировке фары. Фары в сборе – объединяют прямоугольные фары, боковые указатели поворота и габаритные огни.

Лампы галогенные, заполнены парами йода и инертным газом. Световая отдача и срок службы в два раза выше, чем у обычных ламп накаливания. Кроме того, вольфрамовая нить не прилипает к внутренней стенке и лампы не темнеют, поэтому эффективность ламп не снижается за долгое время работы. Лампы имеют две нити накаливания: нить накаливания дальнего света мощностью 60 Вт и нить накаливания ближнего света мощностью 55 Вт. Нить накала дальнего света расположена в фокальной зоне отражателя, а нить накала ближнего света – в стороне, частично закрытая снизу, специальной металлической перегородкой, которая ограничивает распространение света вверх. Лампы мощностью 4 Вт предназначены для обозначения размеров, а лампы мощностью 21 Вт – для обозначения маневрирования автомобиля задним ходом. В корпусе фары имеется специальное гнездо для регулировки гидравлического положения фары.

Гидравлический регулятор фар позволяет изменять угол наклона фар в зависимости от загрузки автомобиля. Он состоит из главного цилиндра, рабочего цилиндра и соединительной трубки, заполненной специальной жидкостью, которая не замерзает даже при низких температурах. Гидравлический компенсатор управляется ручкой на приборной панели. Под действием гидравлического давления отражатель фары перемещается, регулируя пучок света в нужное положение. Пучки света фар автомобиля регулируются путем вращения двух специальных винтов, расположенных в задней части корпуса фары. Винты поворачивают отражатели в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Система сигнализации

Система звуковой сигнализации включает в себя звуковой сигнал, который при необходимости предупреждает пешеходов и других водителей

транспортных средств о приближении автомобиля. В автомобилях используются тональные и шумовые электровибрационные звуковые сигналы. Они располагаются в моторном отсеке и крепятся на кронштейнах.

В легковых автомобилях обычно используются два гудка, один высокий и один низкий. Рожки настроены на аккорд и работают одновременно. Ток в обмотках намагничивает сердечник, который притягивает якорь и отклоняет упругую стальную мембрану, закрепленную между корпусом и кольцом. В результате якорь воздействует на упругую пластину, размыкая контакты. Ток в обмотке прерывается, и сердечник размагничивается. Мембрана возвращается в исходное положение, и контакты замыкаются. Частота колебаний контактов 400...500 Гц, работа сигнала повторяется. Звук образуется в результате колебания воздуха мембраной и мелодии диффузором (резонатором). Толщина и диаметр диафрагмы, и диаметр резонатора обеспечивают соответствующий тон и качество звука. При высоких тонах диафрагма тоньше, чем в низких. Оба рупора являются без рожкового типа и подают пространственный сигнал.

В корпусе рупора имеется регулировочный винт, позволяющий изменять громкость и частоту работы.

Приборы

Приборы используются для контроля состояния систем и механизмов автомобиля. Приборы отображают уровень топлива в топливном баке, температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения и давление масла в системе смазки двигателя. Кроме того, имеются различные индикаторные лампочки запаса топлива, давления масла, заряда аккумулятора и т.д.

Заключение

На основании проведенного исследования, можно сделать следующие выводы. Автомобильное электрооборудование – это совокупность сложных взаимосвязанных систем электропитания. Автомобильная отрасль достаточно быстро развивается с момента ее появления. Особенно быстро стала развиваться электронная часть автомобиля в последние годы.

Литература

1. Устройство автомобиля [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/ToQk7-Gx6os/all.html>. – Дата доступа: 20.10.2022
2. Электрооборудование автомобилей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://systemsauto.ru/>. – Дата доступа: 23.10.2022
3. Потребители тока [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 16.10.2022