

13.1. Контактная система батарейного зажигания

Для создания искрового разряда между электродами свечи зажигания необходимо высокое напряжение (15 000-30000 В), так как газы, находящиеся в цилиндре, не проводят ток низкого напряжения. На современных автомобильных двигателях применяют однопроводную систему соединения источников тока с потребителями. Вторым проводником электрической энергии служит масса (корпус) - все соединенные между собой металлические части автомобиля. При однопроводной системе включения приборов электрооборудования уменьшается число проводов, упрощается техническое обслуживание и уменьшается стоимость системы. Отрицательные выводы генератора, аккумуляторной батареи и всех потребителей электроэнергии соединены с массой, а положительные изолированы от нее. В эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием изоляции на проводах и за их креплением, так как при нарушении изоляции может возникнуть короткое замыкание.

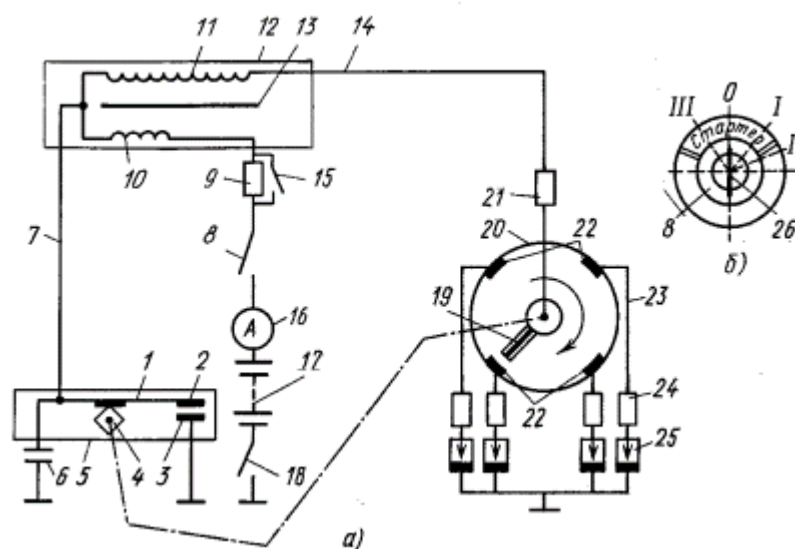


Рис. 104 - Схема контактной системы батарейного зажигания:

а - схема; б - положения ключа выключателя зажигания и стартера; 1 - рычажок прерывателя; 2 - подвижный контакт; 3 - неподвижный контакт; 4 - кулачок; 5 - прерыватель низкого напряжения; 6 - конденсатор; 7, 14 и 23 - провода; 8 - выключатель зажигания; 9 - добавочный резистор; 10 - первичная обмотка; 11 - вторичная обмотка; 12 - катушка зажигания; 13 - магнитопровод; 15 - выключатель добавочного резистора; 16 - амперметр; 17 - аккумуляторная батарея; 18 - выключатель цепи аккумуляторной батареи; 19 - ротор с электродом; 20 - распределитель; 21 и 24 - подавительные резисторы; 22 - электроды; 25 - свеча зажигания; 26 - ключ выключателя зажигания.

В контактную систему батарейного зажигания (рис. 104) входят следующие элементы: аккумуляторная батарея 17; катушка зажигания 12; прерыватель 5 низкого напряжения с конденсатором 6; распределитель импульсов высокого напряжения 20; свечи зажигания 25; выключатель зажигания 8; амперметр 16. Прерыватель 5 имеет два контакта: неподвижный 3, соединенный с массой; подвижный 2, расположенный на

рычажке 1 и соединенный проводом 7 с первичной обмоткой 10 катушки зажигания. В прерывателе установлен вращающийся валик с кулачком 4, при помощи которого размыкаются контакты. В системе зажигания в качестве источника электрического тока используется генератор переменного тока. При замыкании контактов прерывателя ток от аккумуляторной батареи проходит по первичной обмотке катушки зажигания, создавая вокруг нее магнитное поле. Цепь низкого напряжения следующая: положительный вывод аккумуляторной батареи 17- амперметр 16 - выключатель зажигания 8 - добавочный резистор 9 - первичная обмотка 10- провод 7-подвижный контакт 2- неподвижный контакт 3 - масса - выключатель 18 цепи аккумуляторной батареи - отрицательный вывод аккумуляторной батареи.

При размыкании контактов прерывателя обесточивается первичная обмотка катушки зажигания и резко уменьшается магнитное поле. Магнитный поток исчезающего поля пересекает витки вторичной и первичной обмоток. При этом индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) высокого напряжения во вторичной и ЭДС самоиндукции в первичной обмотках. Возникающие во вторичной обмотке импульсы высокого напряжения подводятся к свечам зажигания в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Вращающийся ротор 19 своим электродом распределяет импульсы высокого напряжения по электродам крышки распределителя. Частота вращения ротора в 2 раза меньше частоты вращения коленчатого вала и, таким образом, совпадает с частотой вращения кулачка прерывателя. Положение пластины ротора напротив каждого из электродов крышки распределителя соответствует разомкнутому состоянию контактов прерывателя.

Цепь высокого напряжения следующая: вторичная обмотка 11 - провод 14 высокого напряжения - подавительный резистор 21- электрод ротора 19 - один из электродов крышки распределителя 20- провод 23- подавительный резистор 24 - свеча зажигания 25 - центральный электрод свечи - боковой электрод свечи - масса - выключатель 18 цепи аккумуляторной батареи - отрицательный вывод аккумуляторной батареи 17 - положительный вывод аккумуляторной батареи 17- амперметр 16- выключатель зажигания 8- добавочный резистор 9- первичная обмотка 10- вторичная обмотка катушки зажигания 12.

В первичной обмотке ток самоиндукции возникает при замыкании и размыкании контактов прерывателя. Ток самоиндукции замедляет процесс исчезновения тока в первичной обмотке, что нежелательно, так как при размыкании контактов увеличивается

период искрообразования между ними, снижаются эффективность и надежность системы зажигания. Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор 6. В момент размыкания цепи низкого напряжения конденсатор заряжается током самоиндукции, а затем при разомкнутых контактах разряжается через первичную обмотку.

Выключатель зажигания 8 необходим для остановки работающего двигателя размыканием первичной обмотки катушки зажигания. Он нужен и для включения зажигания перед пуском двигателя. Ключ 26 выключателя зажигания может занимать четыре положения: 0- зажигание выключено; I-зажигание включено; II-включены зажигание и стартер; III- подведено питание к радиоприемнику. В положении 0 ключ можно вставить и вынуть из замка зажигания. После пуска двигателя ключ выключателя зажигания переводят в положение I.

Выключатель 18 цепи аккумуляторной батареи нужен для отключения батареи от массы при выполнении электротехнических работ и для остановки автомобиля на длительное время. Выключатель 18 защищает электрооборудование от короткого замыкания или от пожара при неисправной проводке, а также позволяет отключить батарею от всех потребителей электрической энергии, непосредственно не отсоединяя провода, отходящие от нее. В этом случае остается включенным аварийное освещение - плафон кабины и розетка переносной лампы.

Контактная система батарейного зажигания (классическая), применяемая на автомобильных двигателях с 1925 г., сравнительно проста, что и обусловило ее распространение. В настоящее время в автомобилестроении наметились тенденции увеличения частоты вращения коленчатого вала и числа цилиндров двигателя. При эксплуатации форсированных автомобильных двигателей выявились существенные недостатки контактной системы батарейного зажигания: быстро обгорают и изнашиваются контакты прерывателя, так как через них проходит ток значительной силы (до 7 - 8 А); увеличивается зазор между контактами прерывателя, а, следовательно, и угол опережения зажигания, что снижает надежность работы системы зажигания; резко уменьшается ток в цепи низкого напряжения, вследствие чего снижается и ток в цепи высокого напряжения; возникают перебои с воспламенением рабочей смеси; затрудняется пуск двигателя; снижаются экономичность и мощность двигателя. В настоящее время широкое распространение получает контактно-транзисторная система зажигания, а на отдельных двигателях и бесконтактно-транзисторная система.