

13.2. Контактно-транзисторная система зажигания

Это новая, связанная с использованием полупроводниковых приборов, система зажигания, в которой источником электроэнергии также является аккумуляторная батарея с генератором.

Преимущества контактно-транзисторной системы зажигания по сравнению с батарейной системой следующие: через контакты прерывателя проходит небольшой ток управления транзистора, а не ток (до 8 А) первичной обмотки катушки зажигания, поэтому исключаются эрозия и износ контактов; возрастают ток высокого напряжения и энергия искрового разряда, что позволяет увеличить зазор между электродами свечи зажигания, облегчается пуск и улучшается экономичность двигателя.

Транзистор - трехэлектродный прибор, изменяющий сопротивление от нескольких сот ом (транзистор закрыт) до нескольких долей ома (транзистор открыт). Имея малое сопротивление во включенном состоянии и очень большое сопротивление в выключенном состоянии, транзистор вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к переключающим элементам. В контактно-транзисторной системе зажигания транзистор работает в режиме переключения (режим ключа).

Контактно-транзисторная система зажигания двигателя ЗИЛ-130 (рис. 105) состоит из транзисторного коммутатора 1, катушки зажигания 5, свечей зажигания 7, распределителя 10, добавочных резисторов 14, выключателя 15 добавочного резистора, аккумуляторной батареи 16 и выключателя зажигания 17.

Катушка зажигания Б114 - маслонаполненная; выполнена по трансформаторной схеме, т. е. ее первичная и вторичная обмотки не соединены между собой и между ними существует только магнитная связь. Первичная обмотка катушки зажигания имеет два вывода, расположенные на карболитовой крышке. Один вывод обозначен буквой К, другой не имеет обозначения. Один вывод вторичной обмотки присоединен к корпусу, а другой соединен с проводом высокого напряжения, укрепленным в центральном отверстии крышки катушки зажигания. При установке катушки зажигания ее надежно соединяют с массой так, чтобы не было зазоров, окалины и т. д.

Добавочные резисторы СЭ107, выполненные в виде двух спиралей, установлены в отдельном кожухе и имеют три вывода: ВК-Б, ВК и К. Спирали изготовлены из константовой проволоки, сопротивление которой при нагреве не изменяется, и в первичной обмотке катушки зажигания поддерживается постоянное напряжение.

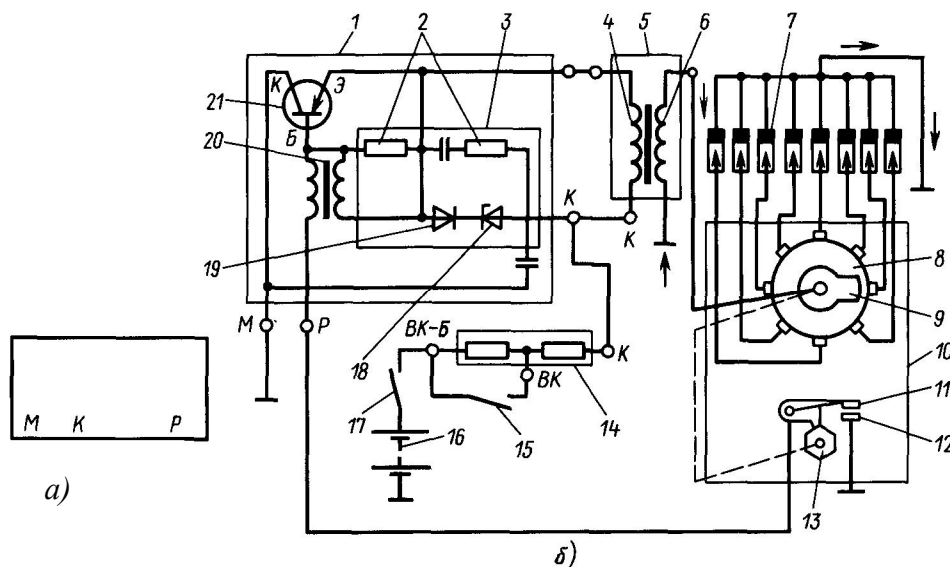


Рис. 105 - Схема контактно-транзисторной системы зажигания двигателя ЗИЛ-130 (стрелками указана цепь высокого напряжения):

а - расположение выводов на транзисторном коммутаторе; *б* - общая схема системы зажигания;
 1 - транзисторный коммутатор ТК102; 2 - резисторы; 3 - блок защиты транзистора; 4 - первичная обмотка; 5 - катушка зажигания; 6 - вторичная обмотка; 7 - свечи зажигания; 8 - крышка; 9 - ротор электродом; 10 - распределитель зажигания; 11 - подвижный контакт; 12 - неподвижный контакт; 13 - кулачок прерывателя; 14 - добавочные резисторы I07; 15 - выключатель добавочного резистора; 16 - аккумуляторная батарея; 17 - выключатель зажигания; 18 - стабилитрон; 19 - диод; 20 - импульсный трансформатор; 21 - германиевый транзистор; К, Б и Э - электроды транзистора (соответственно коллектор, база и эмиттер) включающим элементам.

Транзисторный коммутатор ТК102 состоит из транзистора 21, импульсного трансформатора 20 и блока 3 защиты транзистора. В блок защиты входят резисторы 2, диод 19, стабилитрон 18 и конденсатор. Все приборы коммутатора размещены в алюминиевом корпусе, имеющем ребра для лучшего отвода теплоты. У транзисторного коммутатора есть четыре вывода, обозначенные буквами М, К, Р, и один без обозначения. Вывод М надежно соединяют с массой автомобиля многожильным неизолированным проводом; вывод К - с концом первичной обмотки катушки зажигания; вывод без обозначения - со вторым концом первичной обмотки катушки зажигания и вывод Р - с подвижным контактом прерывателя. Первичная обмотка катушки зажигания включена в цепь эмиттера (Э), а контакты прерывателя - в цепь базы (Б) транзистора.

Работа контактно-транзисторной системы зажигания. Если выключатель зажигания 17 включен, а контакты прерывателя разомкнуты, то транзистор 21 заперт, так как нет тока в его цепи управления, т. е. в переходе эмиттер - база. Ток не проходит и между эмиттером и коллектором на массу, так как сопротивление этого перехода очень большое. При замыкании контактов прерывателя в цепи управления транзистора (эмиттер - база) проходит ток, в результате транзистор открывается. Сила тока

управления невелика (около 0,8 А) и уменьшается до 0,3 А с увеличением частоты вращения кулачка прерывателя. В контактно-транзисторной системе зажигания имеются две цепи низкого напряжения, цепь управления транзистора и цепь рабочего тока.

Цепь управления транзистора: положительный вывод аккумуляторной батареи 16 - выключатель зажигания 17 - выводы ВК-Б и К добавочных резисторов 14- первичная обмотка 4 катушки зажигания 5 - вывод транзисторного коммутатора 1 - электроды перехода эмиттер - база транзистора 21 - первичная обмотка импульсного трансформатора 20- вывод Р- контакты 11 и 12 прерывателя - масса - отрицательный вывод аккумуляторной батареи. При прохождении тока управления транзистора через переход эмиттер - база значительно уменьшается сопротивление перехода эмиттер - коллектор, и транзистор открывается, включая цепь рабочего тока (7 - 8 А).

Цепь рабочего тока низкого напряжения: положительный вывод аккумуляторной батареи 16- выключатель зажигания 17- выводы ВК-Б и К добавочных резисторов 14 - первичная обмотка 4 катушки зажигания 5 - вывод транзисторного коммутатора 1 - электроды перехода эмиттер - коллектор транзистора 21 - вывод М - масса - отрицательный вывод аккумуляторной батареи. При размыкании контактов прерывателя прекращается ток в цепи управления транзистора и значительно возрастает его сопротивление. Транзистор закрывается, выключая цепь рабочего тока низкого напряжения. Магнитный поток изменяющегося поля пересекает витки катушки зажигания, индуцируя во вторичной обмотке ЭДС, в результате чего возникает высокое напряжение (около 30000 В), а в первичной обмотке ЭДС самоиндукции (около 80-100 В).

Цепь высокого напряжения: вторичная обмотка 6 катушки зажигания 5 - ротор 9 распределителя 10- свечи зажигания 7 (в соответствии с порядком работы двигателя) - масса - вторичная обмотка 6 катушки зажигания 5.

Импульсный трансформатор необходим для быстрого запираания транзистора. При размыкании контактов прерывателя во вторичной обмотке импульсного трансформатора индуцируется ЭДС самоиндукции, направление которой противоположно направлению рабочего тока на переходе база - эмиттер. Благодаря этому быстро исчезает магнитное поле и ток в первичной обмотке 4 катушки зажигания 5. Диод 19 и стабилитрон 18 предохраняют транзистор от пробоя ЭДС самоиндукции. Они включены параллельно первичной обмотке 4 катушки зажигания 5, а между собой соединены последовательно,

со встречным направлением проводимостей. Диод 19 препятствует прохождению тока через стабилитрон 18 в прямом направлении - мимо первичной обмотки катушки зажигания.

Необходимо помнить, что контакты прерывателя пропускают и прерывают только силу тока управления транзистора, равную 0,3 - 0,8 А. Если на них попало масло, образовалась масляная пленка или слой окиси, то ток управления транзистора не сможет пройти через контакты. Поэтому контакты прерывателя промывают бензином и следят за тем, чтобы они всегда были чистыми.