

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ.

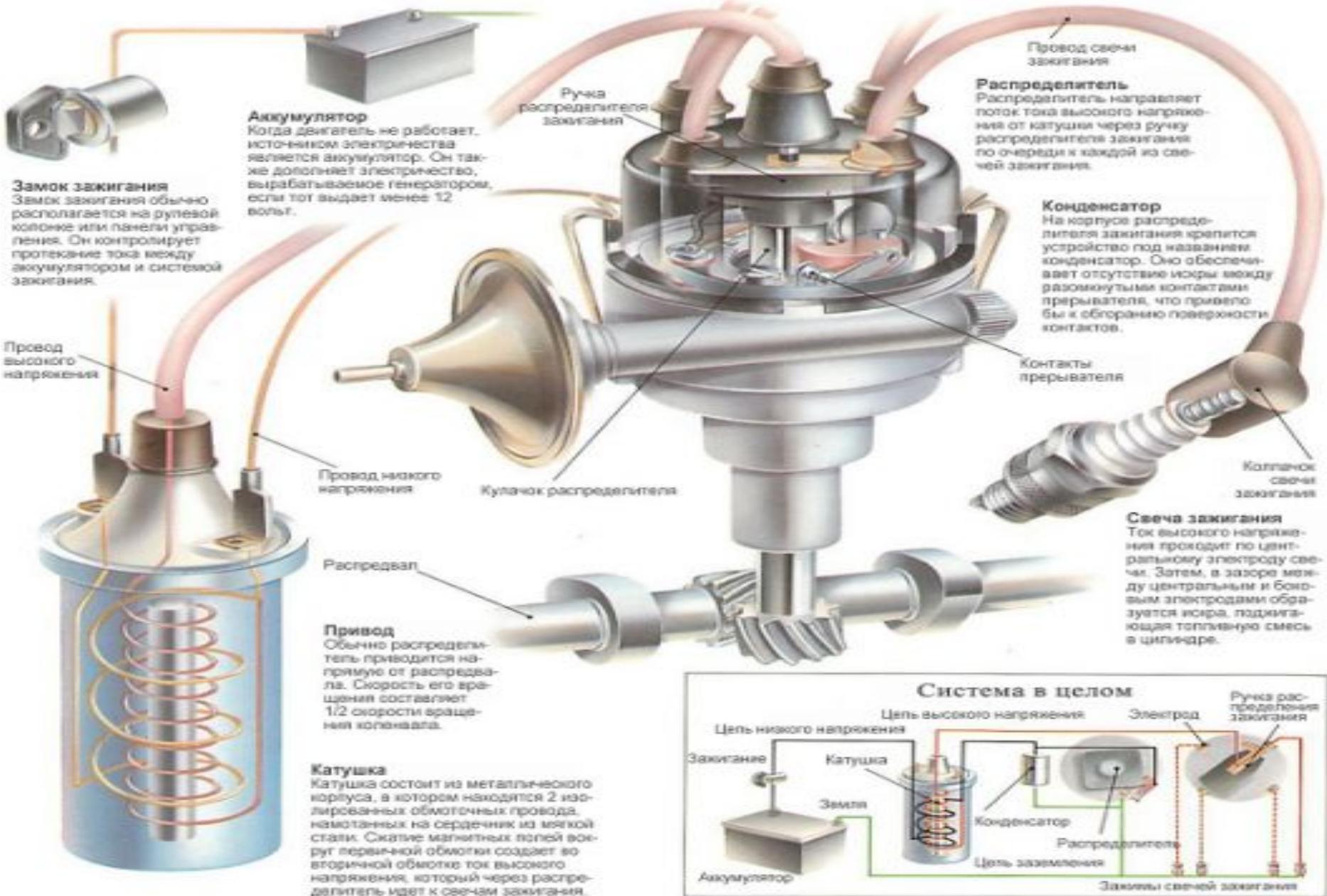
Система зажигания служит для обеспечения надежного воспламенения рабочей смеси в камерах сгорания цилиндров двигателя в нужный момент и изменения момента зажигания (угла опережения) в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя.

На автомобильных карбюраторных двигателях применяют:

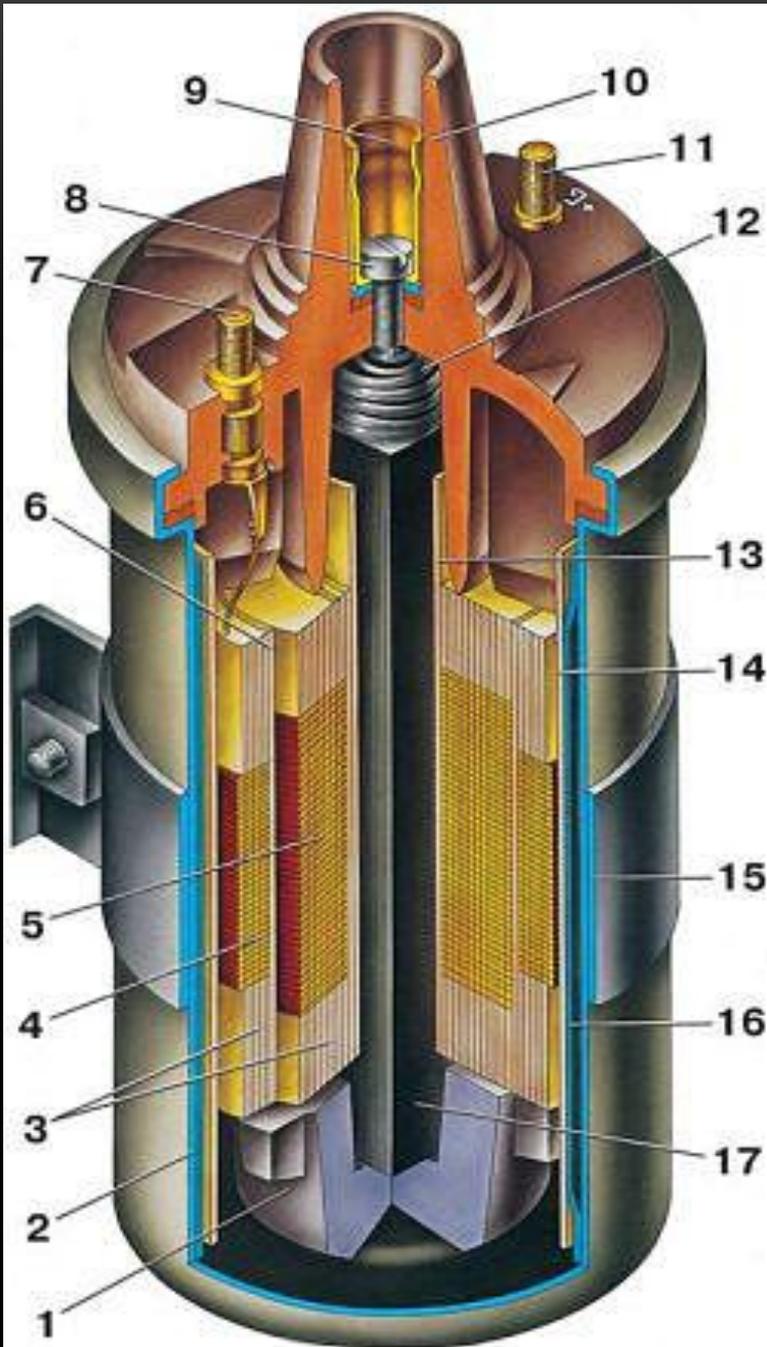
- контактную (батареиную) систему зажигания;
- контактно-транзисторную систему зажигания;
- бесконтактную систему зажигания.

КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ СОСТОИТ ИЗ:

- аккумуляторной батареи; генератора;
- катушки зажигания;
- прерывателя-распределителя;
- искровых свечей зажигания;
- выключателя зажигания;
- проводов высокого и низкого напряжения.



Катушка зажигания представляет собой трансформатор, на железный сердечник которого намотаны первичная и вторичная обмотки. Первичная обмотка, состоящая из небольшого числа (до 350) витков толстой проводки и последовательно соединенная с аккумулятором, образует цепь тока низкого напряжения. Вторичная обмотка состоящая из большего числа (не менее 1800) витков тонкой проволоки, включена в цепь тока высокого напряжения.

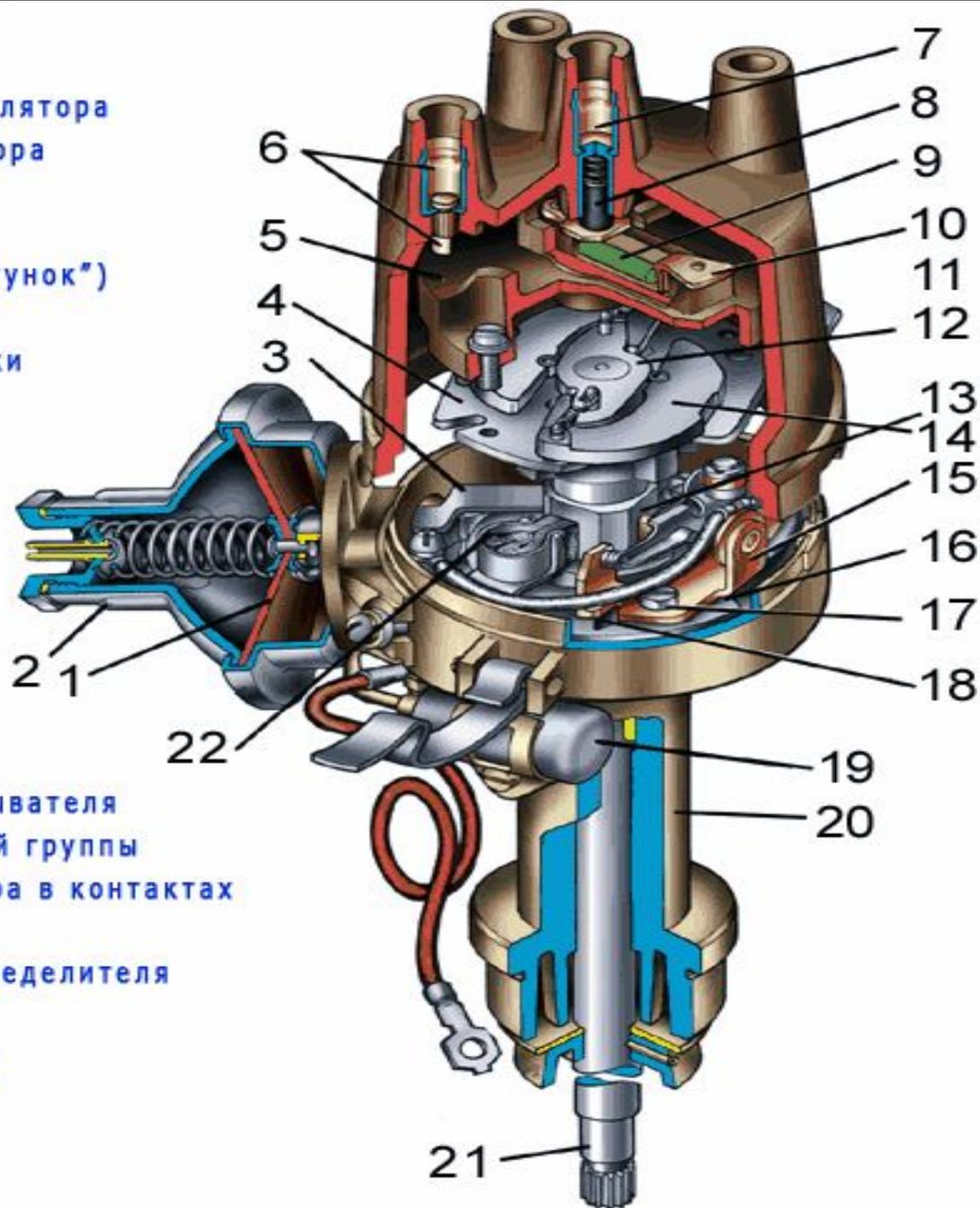


- 1 – изолятор;
- 2 – корпус;
- 3 – изоляционная бумага;
- 4 – первичная обмотка;
- 5 – вторичная обмотка;
- 6 – изоляция между обмотками;
- 7 – клемма вывода первичной обмотки;
- 8 – контактный винт;
- 9 – центральная клемма;
- 10 – крышка;
- 11 – клемма вывода первичной и вторичной обмотки
- 12 – пружина центральной клеммы;
- 13 – каркас вторичной обмотки;
- 14 – наружная изоляция первичной обмотки;
- 15 – скоба крепления катушки;
- 16 – наружный магнитопровод;
- 17 – сердечник

Прерыватель служит для получения изменяющегося магнитного потока в сердечнике катушки зажигания путем размыкания контактов, периодически подключающих первичную обмотку катушки зажигания к источнику тока.

При включенном зажигании в замкнутых контактах образуется ток низкого напряжения.

1. Диафрагма вакуумного регулятора
2. Корпус вакуумного регулятора
3. Тяга
4. Опорная пластина
5. Ротор распределителя ("бегунок")
6. Боковой контакт крышки
7. Центральный контакт крышки
8. Контактный уголек
9. Резистор
10. Наружный контакт пластины ротора
11. Крышка распределителя
12. Пластина центробежного регулятора
13. Кулачок прерывателя
14. Грузик
15. Контактная группа
16. Подвижная пластина прерывателя
17. Винт крепления контактной группы
18. Паз для регулировки зазора в контактах
19. Конденсатор
20. Корпус прерывателя-распределителя
21. Приводной валик
22. Фильц для смазки кулачка



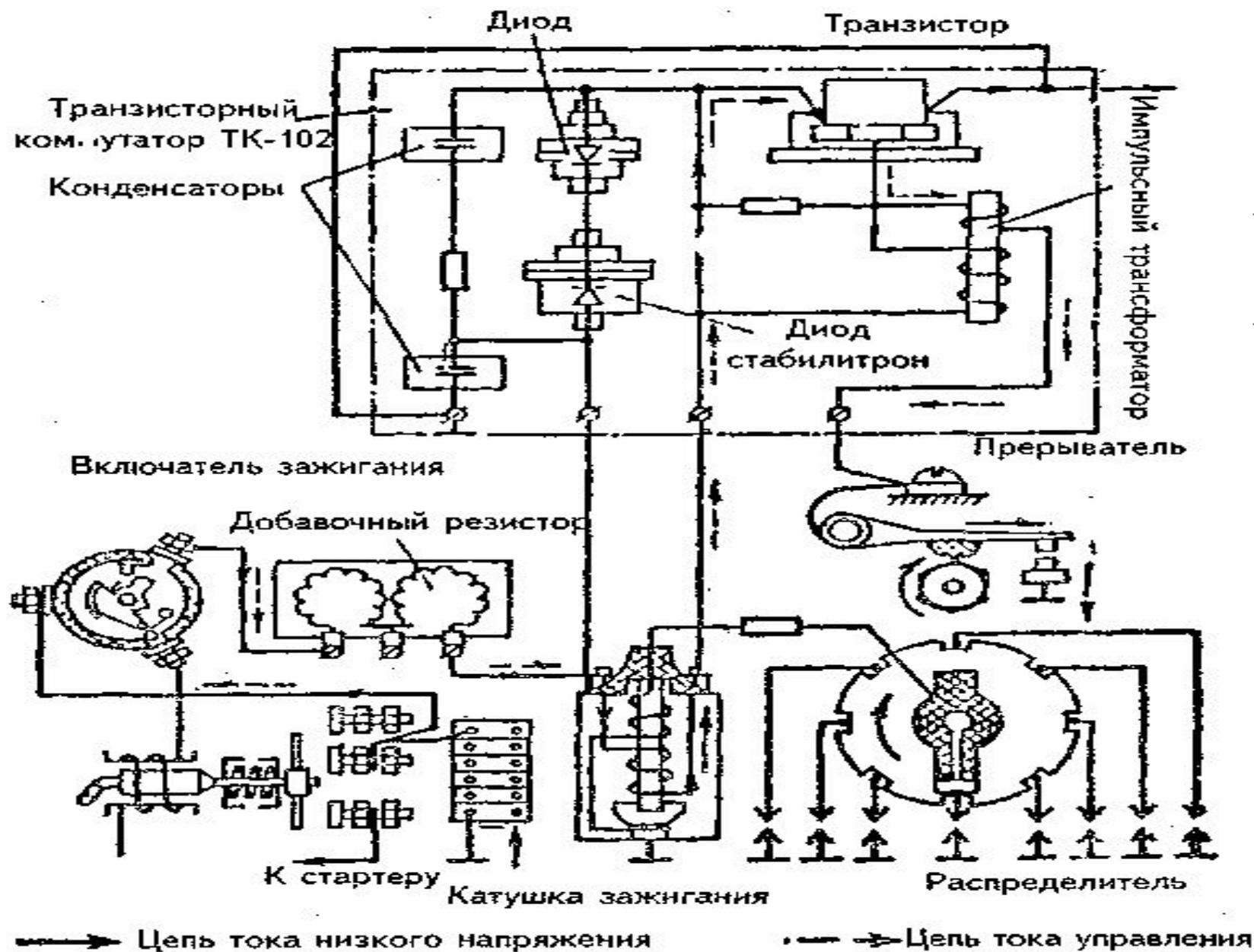
При включенном выключателе зажигания и сомкнутых контактах прерывателя ток от аккумуляторной батареи или генератора поступает на первичную обмотку катушки зажигания, в результате чего образуется магнитное поле. При размыкании контактов прерывателя ток в первичной обмотке исчезает, исчезает и магнитное поле вокруг нее. Исчезающий магнитный поток пересекает витки вторичной и первичной обмоток, вызывая возникновение в каждом из витков электродвижущей силы (ЭДС). Ввиду большого количества витков вторичной обмотки, соединенных последовательно между собой, общее напряжение на ее концах достигает 20 — 24 кВ. ЭДС вторичной обмотки будет тем выше, чем больше скорость исчезновения магнитного потока. От катушки зажигания по проводам высокого напряжения через распределитель ток высокого напряжения поступает к искровым свечам зажигания. В результате между электродами свечей возникает искровой разряд, воспламеняющий рабочую смесь.

Рассмотренная система зажигания отличается простотой. Однако она имеет ряд существенных недостатков:

- сила тока низкого напряжения зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- через контакты прерывателя проходит ток значительной силы, вызывающий большой электрокоррозионный износ контактов;
- ненадежное воспламенение рабочей смеси в двигателях с более высокой степенью сжатия, частотой вращения коленчатого вала и большим количеством цилиндров.

На современных автомобилях более широкое применение находит *контактно-транзисторная система зажигания*, имеющая ряд преимуществ:

- увеличение напряжения на вторичной обмотке катушки зажигания;
 - увеличение силы и длительности искрового разряда;
 - устранение электрокоррозионного износа контактов прерывателя;
 - повышение срока службы свечей зажигания.
-



Коммутатор состоит из транзистора, стабилитрона (полупроводниковый диод), диода, двухобмоточного трансформатора, конденсаторов и резистора.

Коммутатор имеет 4 выводные клеммы;

- Соединение с массой
- С подвижным контактом прерывателя
- 2 клеммы с первичной обмоткой катушки зажигания

В момент замыкания контактов прерывателя в цепи управления транзистором проходит ток и транзистор открывается. При этом образуются две цепи тока низкого напряжения:

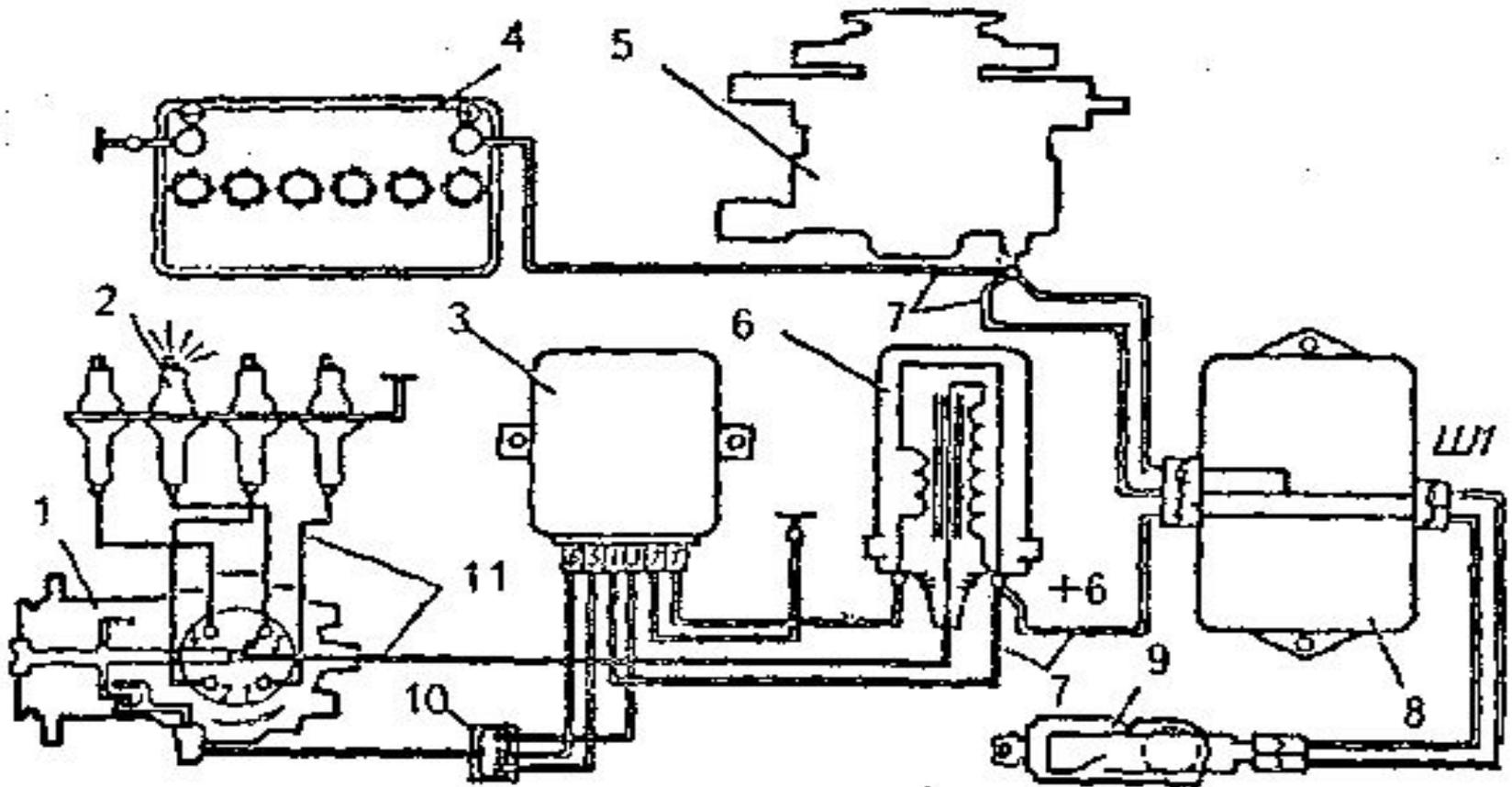
- Цепь тока управления транзистором
- Цепь рабочего тока низкого напряжения

При включенном выключателе зажигания после замыкания контактов прерывателя транзистор открывается, так как потенциал его базы становится ниже потенциала эмиттера (биполярный транзистор), и по первичной обмотке катушки зажигания будет протекать ток.

В момент размыкания контактов прерывателя транзистор запирается. Ток в цепи первичной обмотки резко уменьшается, вызывая создание высокого напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания, импульсы которого направляются к свечам зажигания распределителем.

БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

1 — датчик-распределитель; 2 — свеча зажигания; 3 — электронный коммутатор; 4 — аккумуляторная батарея; 5 — генератор; 6 — катушка зажигания; 7 и 11 — провода соответственно низкого и высокого напряжения; 8 — монтажный блок; 9 — выключатель зажигания; 10 — штекерный разъем датчика-распределителя; +Б — плюсовая клемма катушки зажигания



Электронно-механическое устройство датчика распределителя при включенном зажигании и работающем двигателе выдает импульсы напряжения на электронный коммутатор, который преобразует их в прерывистые импульсы тока в первичной обмотке катушки зажигания. В момент прерывания импульса тока в первичной обмотке во вторичной обмотке индуцируется ток высокого напряжения. Ток высокого напряжения от катушки зажигания по проводу подается на центральную клемму крышки распределителя и далее через угольный контакт, токоразносную пластину ротора, боковые клеммы подается на свечи зажигания и искровым разрядом воспламеняет рабочую смесь в цилиндрах двигателя.

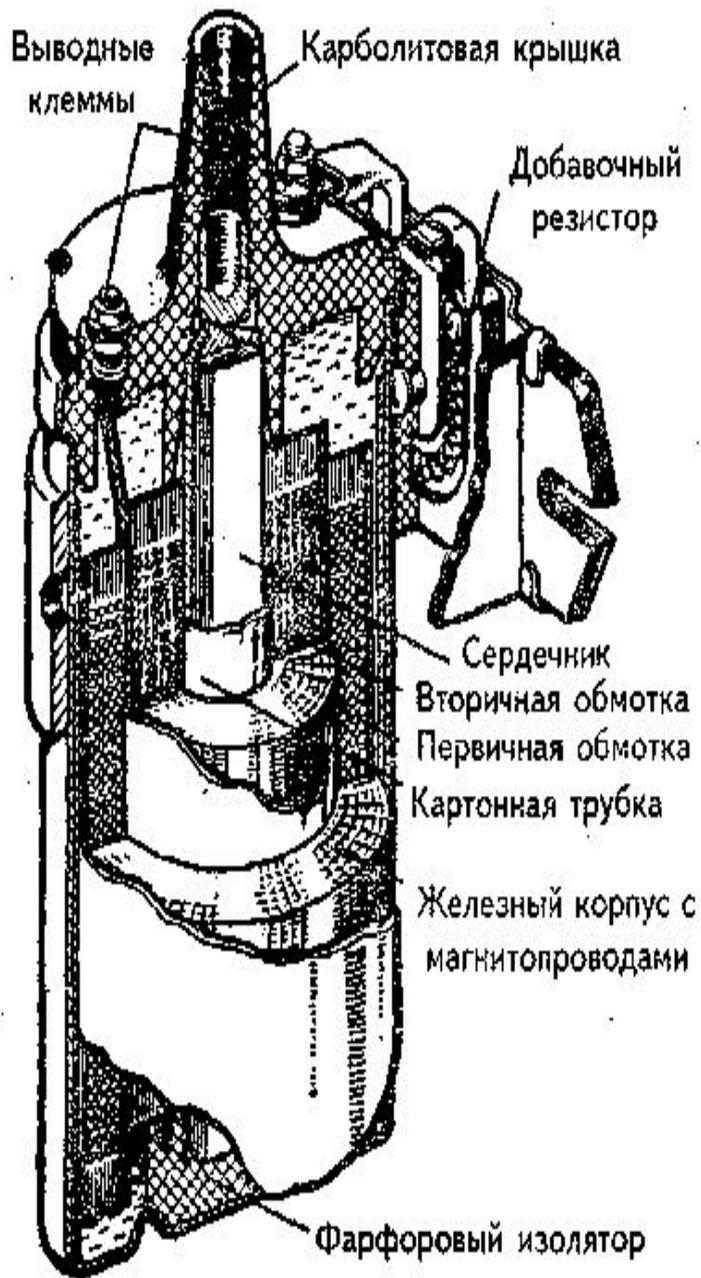
ПРЕИМУЩЕСТВА БЕСКОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ:

- повышение надежности ввиду отсутствия подвижных контактов и необходимости систематической их зачистки и регулировки зазоров;
- отсутствие влияния вибрации и биения ротора-распределителя на равномерность момента искрообразования;
- повышение надежности пуска и работы двигателя при разгонах автомобиля благодаря более высокой энергии электрического разряда, обеспечивающего надежное воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя независимо от частоты вращения коленчатого вала;
- упрощение технического обслуживания системы зажигания.

Для образования электрического разряда в условиях сжатой рабочей смеси необходимо напряжение не менее 12 — 16 кВ.

Образование тока высокого напряжения в катушке зажигания основано на принципе взаимной индукции. При включенном выключателе зажигания и сомкнутых контактах прерывателя ток от аккумуляторной батареи или генератора поступает на первичную обмотку катушки зажигания, вследствие чего вокруг нее образуется магнитное поле. При размыкании контактов прерывателя ток в первичной обмотке катушки зажигания и магнитный поток вокруг нее исчезают. Исчезающий магнитный поток пересекает витки вторичной и первичной обмоток катушки зажигания и в каждом из них возникает небольшая ЭДС. Благодаря большому числу витков вторичной обмотки, последовательно соединенных между собой, общее напряжение на ее концах. Достигает 20...24 кВ.

ЭДС самоиндукции, возникающая в первичной обмотке катушки зажигания, достигает 200...300 В, что вызывает замедление исчезновения магнитного потока и появление самой искры между контактами прерывателя. Для предотвращения этого явления параллельно контактам прерывателя установлен конденсатор.



Катушка зажигания служит для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения (с 12 В до 20-24 кВ). Она состоит из следующих основных частей (рис. 5): сердечника, первичной обмотки из 250...400 витков толстого изолированного медного провода диаметром 0,8 мм, картонной трубки, вторичной обмотки из 19...25 тыс. витков тонкого провода диаметром 0,1 мм, железного корпуса с магнитопроводами, карболитовой крышки, клемм и добавочного резистора.

КОНДЕНСАТОР.

Емкость конденсатора 0,17...0,2 мкФ. Конденсаторы из металлизированной бумаги обладают способностью самовосстанавливаться при пробое диэлектрика за счет заполнения отверстия маслом.

Конденсатор включен параллельно контактам прерывателя и в момент проявления ЭДС самоиндукции заряжается, не допуская искрения на контактах. Кроме того, заряженный конденсатор, разряжаясь в обратном направлении, приводит к быстрому исчезновению тока в первичной цепи, а следовательно, и магнитного потока, благодаря чему напряжение во вторичной цепи повышается.

СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ.

Электрический разряд — искра — образуется в цилиндре между электродами свечи зажигания. Свеча состоит из центрального электрода с изолятором (сердечник свечи) и стального корпуса, в котором он крепится. Корпус имеет нарезную ввернутую часть, которой свеча ввернута в нарезное отверстие головки цилиндров двигателя, в нижней части корпуса имеется один боковой электрод. В верхней части корпус свечи зажигания имеет грани под ключ. Центральный электрод с изолятором завальцован в корпусе свечи. Для уплотнения между кромками корпуса и буртиком изолятора проложены уплотняющие прокладки. На центральном электроде сверху установлен наконечник для крепления провода высокого напряжения.



Контактная головка

Изготовлена из стальной проволоки, устойчивой к вибрациям. Нижняя часть служит для соединения с герметиком, верхняя часть используется для крепления привода высокого напряжения.

Изолятор

Большое содержание окиси алюминия Al_2O_3 обеспечивает высокое сопротивление изоляции, хорошую теплопроводность и механическую прочность.

Корпус

Высокая механическая защита и коррозионность.

Шайба теплоотводящая

Обеспечивает газонепроницаемость камеры сгорания, передачу тепла из камеры сгорания на корпус.

Центральный электрод

Высокая устойчивость к обгоранию, оптимальная теплопроводность.

Боковой электрод

Высокая устойчивость к обгоранию и хорошая теплопроводность.

Контактная гайка

Канавки

На поверхности изолятора удлиняют поверхностное расстояние между корпусом и центральным электродом (контактной гайкой) чем препятствуют возникновению поверхностного разряда.

Герметик

Основные функции герметика :

- Механическое соединение изолятора, контактной головки и центрального электрода
- Электрическое соединение контактной головки и центрального электрода.
- Обеспечение газонепроницаемости камеры сгорания.

Герметик может выполнять и помехозащитную роль, значит способствует подавлению электромагнитного излучения. Имеются два контактных слоя и один изоляционный слой.

Уплотнительное кольцо

Обеспечивает газонепроницаемость камеры сгорания и хороший отвод тепла от свечи зажигания на корпус цилиндра.

Уплотнительное кольцо

Обеспечивает газонепроницаемость камеры сгорания и хороший отвод тепла от свечи зажигания на корпус цилиндра.

Для обеспечения нормальных условий работы свечи зажигания необходимо, чтобы температура нижней части изолятора была в пределах $500..600^{\circ}\text{C}$, при которой сгорает нагар и очищается свеча.

Тепловая характеристика свечи зажигания зависит от длины нижней части изолятора и условий его охлаждения.

Чрезмерный нагрев свечи приводит к калильному зажиганию и разрушению изолятора, а переохлаждение — к забрызгиванию электродов свечи маслом и нагару.

Выбирают свечи зажигания для двигателя по их обозначениям, где указаны диаметр нарезной части, длина нижней части изолятора и материализолятора. Диаметр нарезной части обозначается буквами М и А, где М соответствует диаметру 18 мм и А — 14 мм. Цифрой обозначено калильное число. Длина резьбовой части обозначается буквами Н — 11 мм, Д - 19 мм. Если буквы нет, то длина ввернутой части равна 12 мм. Буква «В» обозначает, что выступает нижняя часть изолятора, а «Т» — что герметизация изолятора выполнена термоцементом.

Большое влияние на работу свечи зажигания оказывает зазор между центральным и боковым электродами. Заводы рекомендуют зазоры 0,85...1,00 мм. Уменьшение зазора против нормы вызывает обильное нагарообразование на электродах свечи зажигания и перебои в ее работе. При большем зазоре из-за повышения сопротивления ухудшаются условия искрообразования, отчего также будут возникать перебои в работе двигателя. Регулируют зазор подгибанием бокового электрода, а его размер проверяют круглым щупом. Центральный электрод подгибать нельзя, так как разрушается керамическая изоляция и свеча зажигания отказывает в работе.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.