

Группа 37

Дата 23.03.2020г.

Тема занятия: Эксплуатация и ремонт системы электрического пуска двигателя

Вид занятия: урок

Цель: Знать устройство, принцип работы, эксплуатацию и ремонт системы электрического пуска двигателя

Задание 1. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы системы пуска двигателя. Зарисуйте в рабочей тетради схему электрического пуска двигателя (рисунок 2), перечислите основные элементы системы пуска.

Система запуска двигателя обеспечивает первоначальное проворачивание коленчатого вала ДВС, благодаря чему в цилиндрах происходит воспламенение топливовоздушной смеси и мотор начинает работать самостоятельно. В эту систему входят несколько ключевых элементов и узлов

Что представляет собой

В современных автомобилях реализована электрическая система пуска двигателя. Также ее часто называют стартерной системой пуска. Одновременно с вращением коленвала в работу включается система ГРМ, зажигания и топливоподдачи. Происходит сгорание топливовоздушной смеси в камерах сгорания и поршни проворачивают коленвал. После достижения определенных оборотов коленчатого вала двигатель начинает работать самостоятельно, по инерции.

Чтобы запустить двигатель, нужно достичь определенной частоты вращения коленчатого вала. Для разных типов двигателей это значение отличается. Для бензинового мотора минимально необходимо 40-70 об/мин, для дизельного – 100-200 об/мин. На начальном этапе автомобилестроения активно использовалась механическая система пуска с помощью заводной рукоятки. Это было ненадежно и неудобно. Сейчас от таких решений отказались в пользу электрической системы запуска.

Устройство системы запуска двигателя

В систему пуска двигателя входят следующие ключевые элементы (рисунок 2) : механизмы управления (замок зажигания, дистанционный запуск, система Старт-Стоп); аккумуляторная батарея; стартер; провода определенного сечения.

Ключевым элементом системы является стартер, который, в свою очередь, питается от аккумуляторной батареи.

Стартер — это, обычно, электродвигатель постоянного тока мощностью от 0,5 до 2,6 л.с. (от 0,4 кВт до 2,0 кВт).

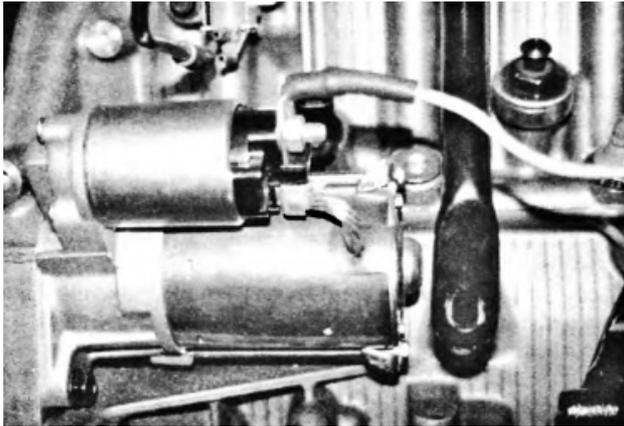


Рис.2 Пример типичного стартера с тяговым реле
Он создает крутящий момент, который передается маховику и коленчатому валу.

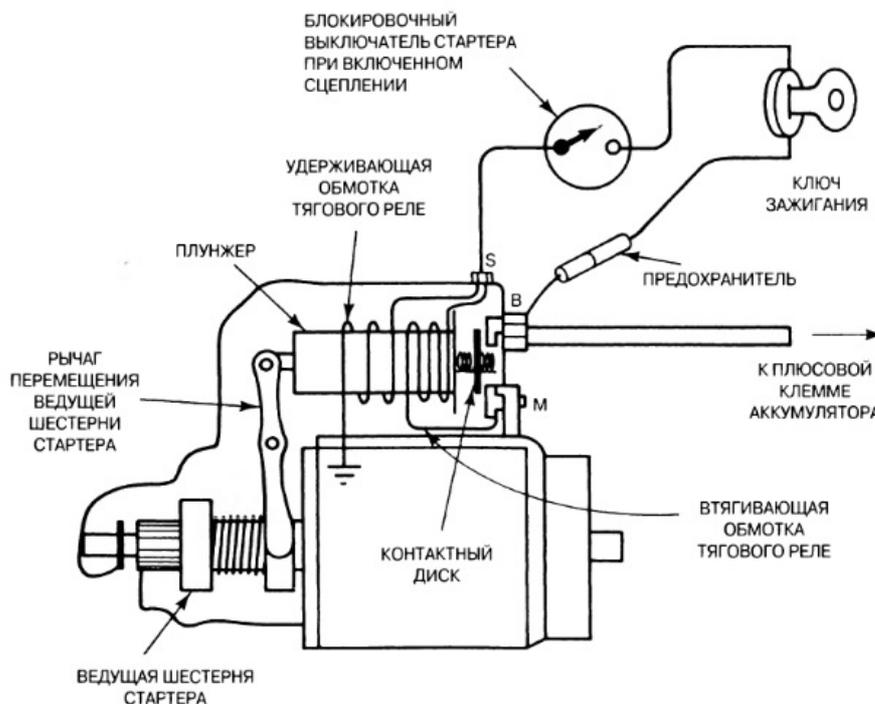


Рисунок 2. Типичная схема электрического пуска двигателя

Как работает запуск двигателя

Обратите внимание на то, что в первый момент при повороте ключа зажигания в положение «пуск» напряжение подается одновременно и на втягивающую обмотку и на удерживающую обмотку тягового реле. Как только контактный диск электромагнита замыкает клеммы В и М, через обмотку стартера начинает течь ток от аккумуляторной батареи.

Ток по плюсовой цепи от аккумулятора поступает на обмотку тягового реле стартера. Затем по обмотке возбуждения ток проходит к плюсовой щетке, затем по обмотке якоря на минусовую щетку. Так срабатывает тяговое реле. Подвижный сердечник втягивается и замыкает силовые пяты. При движении сердечника выдвигается вилка, которая толкает приводной

механизм (бендикс). После замыкания силовых пятков от аккумулятора подается пусковой ток по плюсовому проводу на статор, щетки и ротор (якорь) стартера. Вокруг обмоток возникает магнитное поле, которое приводит в движение якорь. Таким образом электрическая энергия от аккумулятора преобразуется в механическую энергию.

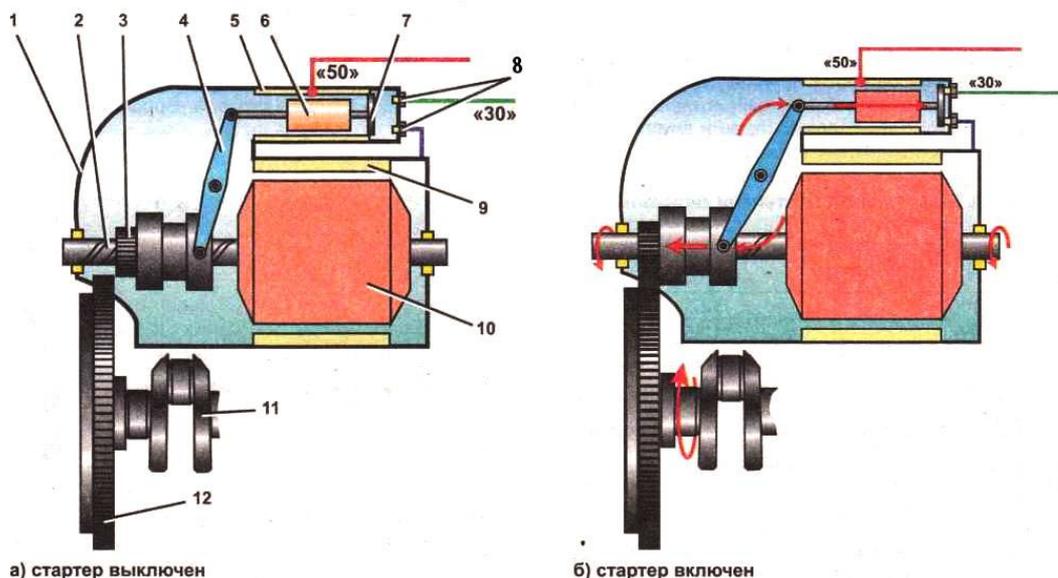


Рисунок 3. Положение основных элементов системы пуска при включении стартера

Как уже было сказано, вилка, во время движения втягивающего реле, выталкивает бендикс к венцу маховика. Так происходит зацепление. Якорь вращается и приводит в движение маховик, который передает это движение коленчатому валу. После запуска двигателя маховик раскручивается до больших оборотов.

Чтобы не повредить стартер, срабатывает обгонная муфта бендикса. При определенной частоте бендикс вращается независимо от якоря. После запуска двигателя и отключения зажигания от положения «запуск» бендикс принимает исходное положение, а двигатель работает самостоятельно.

Задание 2. Составьте краткий перечень особенностей эксплуатации и ремонта системы пуска

Особенности эксплуатации и ремонта системы пуска

Особенности работы аккумуляторной батареи

От состояния и мощности аккумулятора будет зависеть успешный запуск двигателя. Многие знают, что для АКБ важны такие показатели, как емкость и ток холодной прокрутки. Эти параметры указываются на маркировке, например, 60/450А. Емкость измеряется в Ампер-часах. Аккумулятор имеет

малое внутренне сопротивление, поэтому он может кратковременно отдавать большие токи, в несколько раз превышающие его емкость.

Указанный ток холодной прокрутки 450А, но при соблюдении определенных условий: +18С° в течение не более 10 секунд. Однако, подаваемый ток на стартер все равно будет меньше указанных значений, так как не учитывается сопротивление самого стартера и силовых проводов.

Этот ток и называется пусковым током.

***Справка.** Внутреннее сопротивление аккумулятора в среднем составляет 2-9 мОм. Сопротивление стартера бензинового мотора в среднем 20-30 мОм. Как видно, для правильной работы необходимо, чтобы сопротивление стартера и проводов в несколько раз превышало сопротивление аккумулятора, иначе внутреннее напряжение аккумулятора при пуске будет проседать ниже 7-9 вольт, а этого допускать нельзя. В момент подачи тока напряжение исправного АКБ проседает в среднем до 10,8В в течение нескольких секунд, а затем вновь восстанавливается до 12В или чуть выше.*

Аккумулятор отдает пусковой ток на стартер в течение 5-10 секунд. Затем нужно сделать паузу 5-10 секунд, чтобы аккумулятор «набрался сил». Если после попытки запуска напряжение в бортовой сети резко падает или стартер прокручивается наполовину, то это свидетельствует о глубоком разряде АКБ. Если стартер выдает характерные щелчки, то аккумулятор окончательно сел. Среди других причин может быть поломка стартера.

Проследите, как ведет себя при пуске двигателя освещение салона

При диагностике причины нарушения нормального пуска двигателя откройте дверь автомобиля и проследите за тем, как изменяется яркость лампочек освещения салона.

Яркость свечения лампы освещения зависит от напряжения ее питания. При нормальной работе стартера яркость освещения салона слегка уменьшается.

Если яркость освещения не изменяется, то причиной нарушения, обычно, является обрыв в цепи управления системой пуска.

Если освещение почти или полностью гаснет, то причиной нарушения, скорее всего, является короткое замыкание или пробой на массу обмоток возбуждения стартера или неисправность аккумуляторной батареи.

Не стучите по стартеру!

В прошлом нередко можно было наблюдать, как техник стучал по стартеру, пытаясь выяснить, почему он не работает. Часто под действием ударной нагрузки происходило выравнивание или смещение токосъемных щеток, ротора и вкладышей подшипников. Во многих случаях после удара по стартеру его работоспособность — пусть даже и ненадолго — восстанавливалась.

Но в конструкции большинства современных стартеров используются постоянные магниты, которые отличаются хрупкостью и при ударе по стартеру могут расколоться. Разбитый магнит распадается на несколько слабых магнитов. В ряде первых конструкций стартеров с постоянными магнитами, магниты приклеивались к корпусу статора. При сильном ударе по стартеру эти магниты разлетались на куски, которые, попав на ротор или в гнезда подшипников, приводили стартер в полную негодность.

Сила тока при старте

Стартеры для бензинового и дизельного мотора будут отличаться по мощности.

Для бензиновых ДВС используются стартеры мощностью 0,8-1,4 кВт, для дизельных – 2 кВт и выше. Что это значит? Это значит, что стартеру с дизельным мотором нужно больше мощности, чтобы прокрутить коленвал на сжатие. Стартер мощностью 1 кВт потребляет 80А, 2 кВт потребляет 160А. Больше всего энергии уходит на начальную прокрутку коленчатого вала. Среднее значение пускового тока для бензинового двигателя – 255А для успешной прокрутки коленвала, но это с учетом плюсовой температуры 18С° или выше. При минусовой температуре стартеру нужно крутить коленвал в загустевшем масле, что повышает сопротивление.

Особенности запуска двигателя в зимних условиях

В зимнее время бывает трудно запустить двигатель. Масло густеет, а значит провернуть его труднее. Также часто подводит аккумулятор. При минусовой температуре внутреннее сопротивление аккумулятора повышается, батарея садится быстрее, также неохотно отдает нужный пусковой ток. Для успешного пуска двигателя зимой АКБ должна быть полностью заряжена и не должна быть замерзшей. Дополнительно нужно следить за контактами на клеммах. Вот несколько советов, которые помогут запустить двигатель зимой: Перед включением стартера на холодную включите дальний свет на несколько секунд. Это запустит химические процессы в батарее, так сказать, «разбудит» аккумулятор. Не крутите стартер больше 10 секунд. Так батарея быстро садится, особенно на морозе. Выжмите полностью педаль сцепления, чтобы стартеру не нужно было крутить дополнительные шестерни в вязком трансмиссионном масле. Иногда могут помочь специальные аэрозоли или «стартерные жидкости», которые впрыскивают в воздухозаборник. При исправном состоянии мотор заведется.

Читайте подробнее на <https://techautoport.ru/elektrooborudovanie-i-elektronika/zapusk-dvigatelya/sistema-zapuska-dvigatelya.html>

**Выполненные задания (в виде электронных документов или фотографий)
отправляйте на электронную почту
golovyatinskaya62@mail.ru**