**Устройство и работа генератора**

Генератор обеспечивает восстановление заряда АКБ и подачу питания ко всем потребителям, подключенным к бортовой сети. Он не хранит в себе электричество, как аккумулятор, а непрерывно производит его в ходе работы двигателя. Но пока ДВС не запущен, этот узел не работает, и функция питания бортовой сети выполняется аккумуляторной батареей.

При запуске двигателя пусковой ток на стартер подается от аккумулятора. Но сам аккумулятор не вырабатывает энергию, а только ее накапливает и потом отдает. Если использовать для питания всех потребителей только АКБ, то она быстро разрядится. Автомобильный генератор производит электроэнергию, заряжает АКБ и питает бортовую сеть автомобиля во время работы двигателя (при достижении им определенных оборотов вращения коленчатого вала). Автомобильный генератор Генератор начинает вырабатывать электрический ток начиная с частоты вращения холостого хода, однако, на оптимальный режим работы он выходит при достижении двигателем 1600-1800 об/мин и более.

Виды генераторов Выделяют два вида автомобильных генераторов: постоянного тока; переменного тока. Первый вид генераторов в настоящее время уже не используется. Такие устройства устанавливались на старых моделях автомобилей (ГАЗ-51, Победа и др.). Они имеют много недостатков, такие как: малая мощность и эффективность; необходимость в постоянном контроле и обслуживании; небольшой срок службы. Сейчас применяются генераторы переменного тока. Главное их отличие в том, что вне зависимости от режима работы двигателя автомобильную сеть питает постоянный ток. Это достигается благодаря полупроводниковому выпрямителю.

Устройство генератора переменного тока Работу любого генератора можно сравнить с электродвигателем, который работает в обратном режиме, то есть не потребляет, а вырабатывает ток. По типу конструкции современные генераторы делятся на два вида: компактный и традиционный. Они имеют общее устройство, но различаются в компоновке корпуса, вентилятора, выпрямительного узла и приводного шкива. Также у современных устройств имеется три фазы. Устройство генератора Генератор состоит из следующих основных элементов: привод со шкивом, подшипниками и валом; ротор с обмоткой возбуждения и контактными кольцами; статор с сердечником и обмоткой; корпус, состоящий из двух крышек; регулятор напряжения; выпрямительный блок или диодный мост; щеточный узел. Разберем каждый элемент устройства отдельно и подробно.

Корпус В корпусе находятся все основные элементы генератора. Он состоит из двух крышек (передняя и задняя). Крышки соединяются между собой болтами. Для изготовления крышек используют легкие сплавы алюминия, которые не намагничиваются и хорошо отводят тепло. В крышках есть вентиляционные отверстия и крепежные фланцы. В задней крышке установлен диодный мост и щеткодержатель со щетками. Также в задней крышке расположен выводной контакт, по которому ток поступает от генератора.

Привод Вращение от коленчатого вала передается на шкив генератора и вращает ротор. Частота вращения шкива больше частоты вращения коленвала в 2-3 раза. Крутящий момент от двигателя передается посредством ременной передачи. Могут использоваться поликлиновый и клиновый ремень в зависимости от конструкции. Поликлиновый ремень считается более универсальным и современным.

Ротор На валу ротора находится обмотка возбуждения, которая создает магнитное поле и, по сути, представляет собой обычный электромагнит.

Обмотка находится между двух полюсных половин (сердечников), необходимых для регулирования и направления магнитного поля. Каждая из половин имеет по шесть треугольных выступов, называемых клювами. Также на валу ротора расположены два медных контактных кольца. Иногда они изготавливаются из стали или латуни. Через контактные кольца на обмотку возбуждения поступает питание от аккумулятора. Контакты обмотки припаяны к кольцам.

Ротор генератора На переднем конце вала ротора находится приводной шкив, а на другом крепится крыльчатка вентилятора. Их может быть две. Они нужны для охлаждения внутренних деталей генератора. Также на обоих концах ротора установлены необслуживаемые шариковые подшипники. Статор Конструктивно статор имеет форму кольца. Это основная деталь, служащая для создания переменного тока от магнитного поля ротора. Состоит из обмотки и сердечника. В свою очередь, сердечник состоит из соединённых стальных пластин, в которых образуются 36 пазов. В пазы навивается три обмотки, которые образуют трехфазное соединение. Может быть две схемы соединения обмоток: «звезда» и «треугольник». По схеме «звезда» концы каждой из трех обмоток соединены в одной точке. По схеме «треугольник» концы обмоток выводятся отдельно. Выпрямительный блок или диодный мост Выпрямительный блок выполняет задачу по преобразованию переменного тока генератора в постоянный, который необходим для питания бортовой сети автомобиля. Другими словами, он выдает напряжение стабильной и одинаковой величины. Диодный мост Блок также называют диодным мостом, который состоит из двух радиаторных пластин (положительной и отрицательной) и диодов. На каждую фазу приходится по два диода. Сами диоды герметично вмонтированы в пластины. Диодный мост имеет форму подковы. С обмотки статора ток поступает на диодный мост, затем «выпрямляется», и подается на выводной контакт на задней крышке. Через диоды ток проходит только в одном направлении, при этом отсекаются токи обратной полярности. Диодный мост может находиться в корпусе генератора, а может быть вынесен за корпус. Но чаще всего он крепится на внутренней стороне задней крышки. Регулятор напряжения Регулятор поддерживает напряжение генератора в определенных пределах. В современных моделях применяются полупроводниковые электронные регуляторы напряжения. Они устанавливаются сверху блока щеткодержателей. Регулятор напряжения и щеточный узел Когда двигатель работает на больших оборотах, то напряжение на обмотке статора может доходить до 16В. Такое напряжение не должно поступать в бортовую сеть. Чтобы это исключить, регулятор напряжения, получая ток от АКБ, будет снижать его значение. Малый ток на обмотке ротора будет создавать такое же малое магнитное поле. Это значит, что на обмотке статора будет понижаться напряжение.

Щеточный узел Щеточный узел в современных генераторах объединен с регулятором напряжения в один неразборный механизм. Он передает ток возбуждения на медные контактные кольца ротора. Это простая конструкция, которая состоит из щеткодержателя, двух графитовых щеток и прижимающих пружин.

Принцип работы Теперь разберем подробнее работу генератора переменного тока в автомобиле. При включении зажигания, на щеточный узел подается ток от аккумуляторной батареи. Через щеточный узел он попадает на медные контактные кольца, а затем на обмотку возбуждения ротора. Напомним, что ротор, по сути, является электромагнитом, который создает магнитное поле. Коленчатый вал через шкив и ременную передачу начинает вращать ротор. Вокруг ротора расположен статор, который от вращения начинает вырабатывать переменный ток. Когда вращение ротора достигает определенной частоты, обмотка возбуждения питается от самого генератора. Через диодный мост переменный ток “выпрямляется” и преобразуется в постоянный, необходимый для питания бортовой сети. Так автомобильный генератор обеспечивает питание потребителей и подзаряжает аккумулятор. Регулятор напряжения изменяет работу обмотки возбуждения при возрастании частоты вращения ротора. Таким образом поддерживается стабильная нагрузка. В салоне автомобиля на приборной панели есть контрольная лампа генератора, которая показывает состояние устройства. Например, лампа может загореться при обрыве ремня. Тогда питание сети будет идти только через аккумулятор. Продолжительность работы в этом случае будет зависеть от уровня заряда АКБ. Параметры генератора Работу генератора оценивают по нескольким параметрам: номинальный ток и номинальное напряжение; номинальная частота возбуждения; частота самовозбуждения; коэффициент полезного действия (КПД). Номинальное напряжение для бортовой сети автомобиля от генератора 12В или 24В. Токоскоростная характеристика показывает зависимость силу тока от частоты вращения генератора.