

Принципы зарядки автомобильных аккумуляторов

дата публікації: 2017.07.27



Эксплуатация автомобиля требует применения источника накопленной электрической энергии. Он необходим, особенно в момент запуска двигателя (для питания стартера и системы зажигания), а также для питания многочисленных потребителей энергии (света или аудиосистемы) при неработающем двигателе. Данного типа источником энергии в автомобиле является аккумулятор.

Для обеспечения электроэнергией требуемых параметров в достаточном количестве необходимо обеспечить постоянную подзарядку аккумулятора с помощью электрического генератора. Известно, что аккумулятор подвергается разрядке каждого раза при запуске двигателя. Генератор, кроме функции подзарядки аккумулятора, берет на себя функцию снабжения энергией всех потребителей тока в автомобиле при работающем двигателе.

Принцип действия аккумулятора базируется на превращении доставленной к нему электрической энергии в химическую энергию, ее накоплении и повторной отдаче в виде электрического тока. До сих пор наиболее распространенной конструкцией автомобильного источника постоянного питания был аккумулятор, основой которого являются свинцовые электроды.

Такой тип аккумулятора составляет комплект соединенных между собой электродов, которые закрыты в отдельных ячейках внутри корпуса. В состав каждого электрода входит положительная и отрицательная пластина. Пластины имеют так называемые решетки, которые являются носителем активной массы и одновременно коллектором тока. Между пластинами находится пористый сепаратор, функция которого заключается в предотвращении контакта между ними, что может вызвать короткое

замыкание.

В данном аккумуляторе анодом является свинец, а катодом – диоксид свинца. Оба электрода погружены в электролит, то есть в 30-40% растворе серной кислоты. Каждый электрод автомобиля дает напряжение около 2,12 вольт. Таким образом, автомобильный аккумулятор, учитывая величину напряжения, которое питает электрооборудование автомобиля и составляет 12 вольт, имеет 6 таких электродов. В двух крайних электродах аккумулятора расположены полюсные выводы, то есть так называемые клеммы.

Такого типа конструкторские решения автомобильных аккумуляторов, применяемые на протяжении многих лет, имели некоторые недочеты в работе. Недостаток данных аккумуляторов заключается в том, что как во время зарядки, так и разрядки происходит процесс испарения воды из электролита, что приводит к необходимости ее доливать. Поэтому такие аккумуляторы называют обслуживаемыми.

Кроме того, в результате протекающих в электродах электрохимических реакций, происходит процесс постепенного оседания серы на пластинах, что уменьшает их активную поверхность, а в связи с этим также емкость аккумулятора и величину пускового тока.

Очередным недостатком в конструкторском решении данного типа аккумулятора является слишком интенсивное движение электролита в ячейках, вызванное движением автомобиля, что приводит к постепенному открытию пластин, которые подвержены коррозии. Кроме того, недостаточная электрическая проводимость свинца вызывает внутреннее сопротивление, что приводит к потере энергии при подзарядке и разрядке, а также к чрезмерному нагреванию аккумулятора.

Аккумулятор, как источник питания электрической энергией, в момент запуска двигателя должен характеризоваться следующими свойствами:

- максимальной емкостью;
- отсутствием необходимости в обслуживании;
- наименьшим весом и размерами;
- прочностью;
- стойкостью к очень высоким и низким температурам среды;
- наименьшей величиной разряда во время стоянки автомобиля.

Современные конструкции аккумуляторов, благодаря устранению или ограничению всех этих недостатков, являются более совершенным решением; их еще называют необслуживаемыми аккумуляторами. Такая конструкция не требует доливания воды к электролиту даже на протяжении 5 лет эксплуатации. В данных аккумуляторах сокращено выделение газов (водорода и кислорода) благодаря применению решеток со сплава свинца с известью или другим материалом (оловом, алюминием или сурьмой).

Наиболее новым решением является применение сплава свинца с серебром. Благодаря применению мелкокристаллического сплава свинца и серебра удалось снизить внутреннее сопротивление. Такой сплав есть также более устойчивым к износу активной массы пластин и вибрациям.



Необслуживаемые аккумуляторы имеют специально сконструированные воздухоотводящие отверстия, которые служат для отвода образующихся газов во время электролиза и испарения, выравнивания давления, и заодно для защиты от утечек.

Одной из наиболее современной конструкции автомобильных аккумуляторов являются гелиевые аккумуляторы, в которых электролит представлен в виде геля, что устраняет негативные последствия свободного перемещения электролита в ячейках. Преимуществом данной конструкции аккумулятора является очень хорошие свойства отвода тепла, а также устойчивость к толчкам и вибрациям.

Еще одной конструкцией современных решений в области автомобильных аккумуляторов являются AGM аккумуляторы, в которых применяют специальные сепараторы, изготовлены из стеклянного волокна со значительной пористостью, благодаря чему они поглощают весь электролит. Это также служит для ограничения постоянного перемещения электролита в ячейках. Они имеют относительно низкое внутреннее сопротивление, что увеличивает их время работы, особенно при нагрузках пусковым током.

Все типы автомобильных аккумуляторов, невзирая на их конструкцию, требуют подзарядки. Данный процесс заключается в доставлении к аккумулятору соответствующего количества электрического заряда в виде постоянного тока.

При зарядке автомобильных аккумуляторов источник тока зарядки должен иметь высшее напряжение от напряжения аккумулятора, а в случае аккумуляторов на 12 вольт напряжение должно составлять от 13,2 до 16,2 вольт. На практике применяют

следующие способы зарядки традиционного аккумулятора:

а) зарядка - применяется как обыкновенное пополнение заряда. При данном типе зарядки величина тока подбирается согласно с формулой: $I = 0,1 \times Q_{zn} [A]$, где Q_{zn} - номинальная емкость аккумулятора;

б) подзарядка - применяется в случае необходимости быстрой доставки энергии к аккумулятору с целью запуска двигателя. Величина тока зарядки подбирается согласно с формулой: $I = 0,8 \times Q_{zn} [A]$, до момента начатия процесса газирования, а потом ток зарядки уменьшается к величине $I = 0,1 \times Q_{zn} [A]$;

в) уравнительная зарядка - применяется для выравнивания состояния зарядки отдельных электродов аккумулятора. Она заключается в медленной зарядке аккумулятора, а потом перезарядке током величиной: $I = 0,05 \times Q_{zn} [A]$;

г) обессеривающая зарядка - производится 12 часовыми циклами с 2 часовыми перерывами, током величиной: $I = (0,02-0,05) \times Q_{zn} [A]$.

Учитывая значительную разнообразность конструкций доступных на рынке аккумуляторов, очень важно, чтобы подобрать характеристику процесса зарядки, то есть величину напряжения и тока на клеммах аккумулятора в функции времени к конкретному типу аккумулятора.

Требуемый электрический заряд можно доставить к аккумулятору множеством разных способов, регулируя величину тока зарядки и длительности данного процесса во времени. В случае наиболее популярной характеристики заряда «W» в процессе зарядки аккумулятора растет напряжение на его клеммах и в связи с тем уменьшается ток зарядки.

Среди применяемых на практике способов зарядки, можно выделить также другие характеристики:

- «I» - со стабилизацией тока зарядки;
- «U» - со стабилизацией напряжения зарядки;
- «IU» - с переменной стабилизацией тока и напряжения зарядки;
- «WU» - с характеристикой «W» в начинающей фазе зарядки, а также стабилизацией напряжения зарядки в остальной фазе процесса;
- «WoW2» - с самостоятельной регулировкой зарядки в двух фазах при определенных величинах напряжения.

Наиболее новые характеристики зарядки также используют параметр времени процесса зарядки. Такую зарядку называют пульсирующей, то есть периодической, и она заключается в проведении зарядки 20 секундными циклами с 10 секундными перерывами, током большей величины, чем в остальных характеристиках. Преимущество такой зарядки - сокращение суммарного времени для зарядки аккумулятора.

При зарядке автомобильных аккумуляторов необходимо, прежде всего, руководствоваться техническими данными производителя аккумулятора, но также не следует забывать и об общих принципах их зарядки. В случае обслуживаемых аккумуляторов с откручивающимися пробками, допустимое напряжение на клеммах может составлять 16 вольт, а ток зарядки достигает величины 0,5 емкости аккумулятора (например, в случае аккумулятора 60 А/ч ток составляет 30 ампер). А в случае необслуживаемых аккумуляторов (гелиевых, AGM) напряжение на клеммах не может превышать в процессе зарядки величины 14,4-14,7 вольт, в зависимости от рекомендуемого тока зарядки.

А. Ковалевский

"Сучасна Автомайстерня" № 6 (87) 2014

Джерело: