**АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ**

Устройство аккумуляторной батареи и принцип ее действия

Аккумуляторная батарея на автомобиле служит для питания электрическим током стартера при запуске двигателя, а также для всех других приборов электрооборудования, когда генератор не работает или не может еще отдавать энергию в цепь.

Если мощность , потребляемая включенными потребителями , превышает мощность , развиваемую генератором, аккумуляторная батарея, разряжаясь , обеспечивает питание потребителей одновременно с работающим генератором.

Свинцово- кислотная аккумуляторная батарея является вторичным химическим источником постоянного тока. Прежде чем она будет отдавать электрическую энергию, ее необходимо зарядить – сообщить ей определенное количество электрической энергии. На автомобилях применяют стартерные аккумуляторные батареи, конструкция которых позволяет разряжать их токами, в 3-5 раз превышающими их номинальную емкость.

Стартерные аккумуляторные батареи , выпускаемые нашей промышленностью, классифицируют по номинальному напряжению (6 и 12 В); по конструкции- в моноблоке с крышками и перемычками над крышками и в моноблоке с общей крышкой и перемычками под крышкой; батареи необслуживаемые – залитые электролитом и полностью заряженные или сухозаряженные.

Согласно ГОСТ 959.0- 84, все свинцовые стартерные аккумуляторные батареи имеют условное наименование. Например, на автомобиле ЗИЛ-130 установлена батарея 6СТ-90. Первая цифра обозначает количество последовательно соединенных аккумуляторов в батареи. Напряжение каждого аккумулятора 2 В, поэтому номинальное напряжение батареи 12 В. Буквы СТ определяют назначение батареи – стартерная.

Число после букв указывает на емкость батареи в ампер-часах в 20-часовом режиме разряда. Буквы после цифр, обозначающих емкость , обозначают исполнение батареи : А- с общей крышкой , Н- несухозаряженная , З- необслуживаемая, залитая электролитом и полностью заряженная. После условного обозначения батареи указывают обозначение стандарта или технических условий на батарею конкретного типа. На батарее там же могут быть указаны номинальная емкость в ампер- часах (А.ч) в 20-часовом режиме и разрядный ток батареи (А) при температуре – 18 С.

Аккумуляторная батарея имеет полипропеленовый полупрозрачный корпус 1 (рис.)

Разделенный перегородками на шесть отсеков , представляющих собой отдельные аккумуляторы. Сверху аккумуляторы закрыты общей полипропеленовой крышкой 2, приваренной к корпусу ультразвуковой сваркой. В крышке имеются отверстия для заливки электролита в каждый аккумулятор и для прохода двух полюсных выводов батареи : плюсового и минусового.

Каждый аккумулятор состоит из двух полублоков чередующихся пластин: положительных 9 и отрицательных 10. Пластины одинаковой полярности приварены к межэлементным соединениям 4, которые служат для крепления пластин и выводов тока и соединяют аккумуляторы батареи между собой . Решетки пластин отлиты из сплава свинца с добавлением кальция и сурьмы, что замедляет процесс разложения электролита и саморазряд аккумуляторов.

Для увеличения емкости в решетку пластин впрессовывают активную массу , приготовленную на водном растворе серной кислоты из окислов свинца – свинцового сурика (Р О ) и свинцового глета ( Р О)- для положительных пластин и свинцового порошка- для отрицательных пластин . Одноименные пластины соединяются в полублоки , заканчивающиеся выводными полюсными штырями. Полублоки с положительными и отрицательными пластинами собирают в блок таким образом, что положительные пластины располагаются между отрицательными, поэтому последних на одну больше. Это позволяет лучше использовать двустороннюю активную массу крайних положительных пластин и предохраняет из от коробнения и разрушения.

Положительные пластины аккумулятора помещаются в сепараторы , изготовленные в виде конвертов из тонкого пластикового микропористого материала. Это исключает их короткое замыкание отрицательными пластинами , а малая толщина и большая пористость облегчают прохождение через них электролита , снижают внутреннее сопротивление и обеспечивают получение разрядного тока большой силы. Кроме того это исключает короткое замыкание пластин выпадающей активной массой, позволяет устанавливать блоки пластин непосредственно на днище бака без ребер и значительно увеличить объем электролита над пластинами и тем самым увеличить срок доливки дистилированной воды при эксплуатации автомобиля. Для облегчения проверки уровня электролита в каждом аккумуляторе у заливных отверстий снизу имеются трубчатые индикаторы (тубусы) 7. Нижний срез индикатора находится на требуемой высоте от уровня пластин. При нормальном уровне поверхность электролита образует четко видимый через наливное отверстие меникс ( элипс). Кроме того , на полупрозрачном пластмассовом корпусе аккумуляторной батареи могут быть метки « MIN» и «MАХ» между которыми должен находиться уровень электролита .

Полублоки положительных 9 и отрицательных 10 пластин отдельных аккумуляторов соединены между собой межэлементными соединениями , проходящими через пластмассовые перегородки , и соединяются соответственно с положительными 3 и отрицательными 5 выводами батареи.

Выводы большинства отечественных и импортных аккумуляторных батарей имеют конусную форму, обеспечивающую сохранение надежного контакта с клеммами проводов при износе их в процессе эксплуатации и имеют стандартные размеры. Причем положительный вывод батареи по диаметру больше отрицательного, что исключает возможность нарушения полярности при установке батареи на автомобиль.

На верхней поверхности батареи расположены отверстия для заливки электролита в каждый аккумулятор батареи, закрываемые пробками 6. Пробки имеют вентиляционные отверстия для вывода газов , образующихся в процессе работы батареи . У новых незалитых батарей вентиляционные отверстия закрыты специальными герметизирующими приливами, которые при заливке в батарею электролита удаляются (срезаются) . Электролит, заливаемый в аккумуляторную батарею , представляет собой раствор химически чистой аккумуляторной кислоты с дистилированной водой . Для предотвращения замерзания электролита при эксплуатации аккумуляторной батареи в зимних условиях плотность регламентируется в зависимости от климатических условий эксплуатации (см табл)

Плотность электролита при эксплуатации в различных климатических районах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Климатические районы (средне- месячная температура воздуха в январе) | Время года | Плотность электролита , приведенная к 25 С г/см3 | | |
| Заливаемого в батарею | После полного раряда | |
| Очень холодный (-50-30 С) | Зима  лето | 1,28  1,24 | 1,30  1,26 |
| Холодный (-20 –15 С) | Круглый год | 1,26 | 1,28 | |
| Умеренный (-15 –8 С) | То же | 1,26 | 1,28 | |
| Жаркий сухой (-15 +4 С) |  | 1,22 | 1,24 | |
| Теплый влажный ( 0 =4 С) |  | 1,21 | 1,23 | |

Технические характеристики и свойства аккумуляторной батареи

Важнейшей технической характеристикой аккумуляторной батареи является ее емкость , которая характеризует способность батареи отдавать электроэнергию.

Номинальная емкость (С ) аккумуляторной батареи – это количество электричества в ампер-часах ( А.ч), которое способно отдать полностью заряженная батарея при непрерывном 20-часовом разряде с постоянной силой тока в амперах (А), численно равной 0,05 С при температуре 25 С до напряжения на выводах батареи U = 10,5 В.

Емкость аккумуляторной батареи определяется как ее конструктивными параметрами (пористостью материала электродов , их толщиной и качества пористостью материала сепараторов и т.д.), так и эксплуатационными факторами : плотностью заливаемого в батарею электролита, его температурой , степенью заряженности батареи и режимом ее разряда.

При повышении плотности электролита емкость батареи повышается до определенных пределов. Однако при чрезмерном увеличении плотности ускоряются корразионные процессы на электродах , их разрушение, и соответственно , снижается срок службы батареи. При чрезмерной малой плотности электролита снижается емкость батареи , а при низкой температуре окружающего воздуха зимой электролит может замерзнуть , и батарея выйдет из строя. Поэтому оптимальная плотность электролита устанавливается исходя из условий эксплуатации . При заряде батареи плотность электролита падает, поэтому по плотности электролита определяют состояние батареи и степень ее разряженности.

Температура электролита определяется температурой окружающего воздуха и она несколько возрастает при заряде и разряде батареи. С понижением температуры емкость батареи уменьшается , в связи с повышением электрического сопротивления электролита и замедлением химических реакций . При уменьшении температуры электролита на 1 С емкость батареи снижается примерно на 1%. Таким образом , если номинальная емкость аккумуляторной батареи равна , например, 60 А.ч. при 25 С, то при снижении температуры окружающего воздуха и, соответственно, электролита до минус 25 С она станет на 50% или вдвое меньше и составит всего 30 А.ч.

Степень заряженности аккумуляторной батареи влияет на плотность электролита . При заряде батареи плотность электролита повышается и увеличивается емкость батареи, достигая максимальных значений при полном ее заряде .

Режим разряда батареи характеризуется силой разрядного тока и его прерывностью. Чем больше разрядный ток , тем меньше емкость аккумуляторной батареи. Например , если емкость батареи 6СТ-55 А при разряде ее током 2,75 А при температуре электролита 25 с составляет С= 55А.ч.( номинальная емкость), то при разряде током 250 А (4,6 С ) емкость снижается более чем в два раза и составляет 22 А .ч.( примерно 40% от С ). Емкость, отдаваемая аккумуляторной батареи при прерывистых разрядах , значительно превышает емкость при непрерывном разряде , что особенно важно учитывать при стартерном режиме разряда , когда величина разрядного тока очень высока (примерно 2-5 С ).

К важнейшим техническим характеристикам аккумуляторной батареи относится также электродвижущая сила (ЭДС) батареи и ее напряжение.

ЭДС батареи- это разность потенциалов на ее полюсных выводах без нагрузки ( при разомкнутой внешней цепи). Данная характеристика взаимосвязана со степенью заряженности батареи и по ее величине так же , как и по плотности электролита , можно оценивать состояние батареи и необходимость ее заряда.

Напряжение батареи - это разность потенциалов на ее полюсных выводах в процессе заряда или разряда ( при наличии тока во внешней цепи) . Данная характеристика используется при оценке пусковых качеств батареи . Для оценки пусковых качеств аккумуляторной батареи применяют следующие основные характеристики стартерного разряда , измеряемое при температуре электролита 18 С: сила разрядного тока в А , напряжение в начале разряда в В ( измеряется на батареях с пластмассовым корпусом на 30-й секунде стартерного разряда), время разряда в минутах ( измеряется при разряде тока, численно равном 3 С до снижения напряжения батареи до 6 В).

Саморазряд аккумуляторной батареи- является чрезвычайно важным ее свойством , которое необходимо учитывать для правильной эксплуатации батареи и продления срока ее службы . Саморазрядом называют самопроизвольное снижение емкости аккумуляторной батареи при отключенных от нее потребителях, т. е. при бездействии. Обычно саморазряд батареи не превышает 1% в сутки , такой саморазряд называют естественным. При более высоком ( более 1% в сутки) значении саморазряда, он считается ускоренным и это свидетельствует о неисправности батареи. На скорость саморазряда батареи оказывает влияние плотность и температура электролита , отсутствие примесей в электролите и доливаемой в него воде, загрязненность аккумуляторной батареи снаружи , а также срок ее эксплуатации. Скорость саморазряда батареи при повышении плотности электролита и ее температуры увеличивается , причем особенно интенсивно с увеличением срока ее службы. При отрицательных температурах саморазряд аккумуляторных батарей резко уменьшается поэтому хранить их лучше при низких ( до –30 С) температурах в заряженном состоянии.

Работа аккумуляторных батарей

При прохождении тока через пластины и электролит (заряд) в аккумуляторе происходит процесс преобразования электрической энергии в химическую , что выражается в образовании налета активной массы на поверхности пластин. На положительной пластине образуется перекись свинца коричневого цвета , а на отрицательной – губчатый свинец серого цвета. При этом плотность электролита значительно увеличивается – аккумулятор зарядился . напряжение заряженного аккумулятора составляет 2 В.

При включении в цепь аккумулятора какого- либо потребителя ( лампы) происходит обратный процесс превращения химической энергии в электрическую, и аккумулятор постепенно разряжается. При этом активная масса на той и другой пластинах превращается в серно- кислый свинец (см. рис.), а плотность электролита уменьшается .После полного разряда аккумулятор снова заряжается и работоспособность его восстанавливается.

Плотность зависит от температуры электролита , уменьшаясь, примерно, на 0,1 г/см3 при повышении температуры на 15 С. при расчетах плотность обычно приводят к температуре +15 С. Для предотвращения замерзания электролита при эксплуатации аккумуляторов в зимних условиях плотность регламентируется в зависимости от климатических условий в соответствии с данными таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Климатические районы | Время года | Плотность электролита . приведенная к 15 С г/см3 | |
| Заливаемого в аккумулятор | После зарядки |
| Районы с резкоконтинентальным климатом , с температурой зимой ниже 40 С | Зима  лето | 1.29  1.25 | 1,31  1.27 |
| Северные районы с температурой зимой до минус 40 С | Круглый год | 1,27 | 1,29 |
| Центральные районы с температурой зимой до минус 30 С | То же | 1, 25 | 1,27 |
| Южные районы | То же | 1,23 | 1,25 |

Свинцово- кислотная стартерная аккумуляторная батарея- она состоит из следующих основных частей:

Отрицательных электродов 4 , собранных в полублок 7, положительных электродов 3 , собранных в полублок 5, сепараторов 2, бареток 6, связывающих в полублок параллельно включенные электроды одного знака (плюс или минус), выводных штырей –борнов 9, аккумуляторного бака 10 с общей крышкой 11 и заливными пробками 12.

Отрицательные и положительные электроды 8 состоят из решетки 1, отлитой из свинцово- сурьмянистого сплава с содержанием сурьмы от 4 до 5%. Сурьма увеличивает решетки против коррозии, повышает ее твердость и улучшает текучесть сплава при отливе решеток.

В настоящее время выпускают так называемые необслуживаемые аккумуляторные батареи , которые отличаются от обычных меньшим содержанием сурьмы (1,5- 2,0%) в решетках электродов. Наличие сурьмы в решетках положительных электродов приводит в процессе эксплуатации батареи к переносу части сурьмы на поверхность активной массы отрицательных электродов и в электролит , что сказывается на повышении потенциала отрицательного электрода и понижения ЭДС батареи в процессе ее срока службы

При постоянном напряжении генератора понижение ЭДС батареи приводит к повышению зарядного тока, обильному газовыделению и повышению расхода воды.

В необслуживаемых батареях за счет меньшего содержания сурьмы в решетках электродов эти явления протекают более слабо, что значительно увеличивает сроки доливки воды (не чаще одного раза в год).

Решетка выполняет роль каркаса , на котором закреплен активный материал пластины. Вместе с тем решетка обеспечивает равномерный отвод и подвод тока к активному материалу при разряде и заряде аккумулятора. Активный материал приготавливается в виде пасты и вмазывается в решетку. Благодаря пористости материала активная площадь пластины увеличивается в 600-800 раз по сравнению с ее действительной площадью. Активным материалом отрицательных электродов является губчатый свинец Рb, имеющий серый цвет. Активным материалом положительных электродов является диоксид свинца РbO2 темно- коричневого цвета.

Для предохранения отрицательных и положительных электродов от соприкосновения (короткого замыкания) их разделяют прокладками- сепараторами. Сепаратор на стороне обращенной к положительному электроду, имеет ребра. Это обеспечивает доступ к положительному электроду большего количества кислоты, необходимого для нормального протекания химических реакций. Сепараторы в необслуживаемых батареях делают в виде конверта , куда вставляется положительный электрод , в этом случае в баке отсутствуют опорные ребра и электроды опираются на дно сосуда что дает возможность увеличить уровень электролита до 50 мм.

Для приведения в действие аккумуляторную батарею заливают электролитом , представляющим собой раствор кислоты Н2SO4 в дистилированной воде Н2О.

Для приготовления электролита применяют особый сорт технической серной кислоты , согласно ГОСТ 667-73, плотностью 1,83 г/см 3 и воды по ГОСТ 6709-72 . Содержание примесей в дистилированной воде , идущей на приготовление электролита , не должно превышать значений , указанных в ГОСТ 6709-72. Плотность электролита у полностью заряженного аккумулятора, приведенная к 25 С, должна составлять 1,22- 1,30 г/см3 в зависимости от температурных условий эксплуатации автомобиля. При полном разряде аккумулятора плотность снижается на 0,15 – 0,16 г/см 3 от исходной.

Аккумуляторный бак имеет вид общего сосуда (моноблока), разделенного на отдельные ячейки перегородками. На дне каждой ячейки имеются ребра , на которые опираются положительные и отрицательные электроды. Баки изготавливают из эбонита, пластмассы и полипропелена.

Выпадающий при работе аккумулятора шлак скапливается в пространстве между ребрами бака, не замыкая электродов.

Для соединения аккумуляторов в батарею блоки электродов помещают в ячейки моноблока таким образом, чтобы отрицательный штырь баретки одного блока находился у положительного штыря баретки соседнего блока электродов.

Электроды, опущенные в раствор серной кислоты в воде, приобретают определенный электрический потенциал по отношению к этому раствору и становятся, таким образом, положительными и отрицательными электродами. Так как значение электрического потенциала различно для плюсового и минусового электродов, через последний потечет электрический ток при их соединение проводником. При разряде аккумулятора ток в электролите протекает от отрицательного электрода к положительному . На отрицательном электроде происходит образование сернокислого свинца в результате соединения губчатого свинца электрода с кислотным остатком из электролита. На положительном электроде под действием разрядного тока активный материал превращается иакже в сернокислый свинец , поглощая из электролита кислотный остаток и отдавая в электролит кислород. Кислород положительного электрода , соединяясь с водородом, оставшимся в электролите в результате распада серной кислоты , образует воду.

При разряде аккумулятора количество серной кислоты в электролите уменьшается и плотность электролита снижается. При заряде аккумулятора реакции проходят в обратном порядке. В этом случае ток от постороннего источника пойдет от положительного электрода к отрицательному. Реакции, проходящие при разряде и заряде аккумулятора можно изобразить следующей химической формулой:

При заряде аккумулятора количество серной кислоты в электролите увеличивается и плотность электролита повышается. Свойство электролита изменять свою плотность при разряде и заряде аккумулятора используется в эксплуатации для определения степени заряженности аккумуляторной батареи.

Электрические параметры и характеристик свинцовой аккумуляторной батареи

Электродвижущая сила (ЭДС) аккумулятора является алгебраической разностью электродных потенциалов (см.рис)

И измеряется как напряжение разомкнутой цепи аккумулятора. Замер потенциала положительного и отрицательного электродов производят по отношению к электролиту с помощью кадмиевого электрода.

ЭДС аккумулятора зависит от плотности и очень незначительно от температуры электролита. С повышением плотности и температуры электролита ЭДС повышается. При температуре 18 С и плотности d=1,28 г/см 3 аккумулятор обладает ЭДС, равной 1,12 В. Зависимость ЭДС от плотности электролита при изменении ее от 1,05 г/см3 выражается формулой Е= 0,84 + d , где Е- ЭДС аккумулятора , В; d- плотность электролита при температуре 15 С ,г/см3.

По ЭДС нельзя точно судить о степени разряженности аккумулятора. ЭДС разряженного аккумулятора с большей плотностью электролита будет выше, чем ЭДС заряженного аккумулятора , но имеющего меньшую плотность электролита .

Внутреннее сопротивление аккумулятора представляет собой сумму сопротивлений выводных зажимов, межэлементных соединений , электродов, электролита, сепараторов и сопротивления , возникающего в местах соприкосновения электродов с электролитом. Чем больше емкость аккумулятора (число электродов), тем меньше его внутреннее сопротивление. С понижением температуры и по мере разряда аккумулятора его внутреннее сопротивление растет. Чем выше номинальное напряжение аккумуляторной батареи , тем больше ее внутреннее сопротивление.

Напряжение аккумулятора отличается от его ЭДС на величину падения напряжения во внутренней цепи аккумулятора . Изменение напряжения аккумуляторной батареи при ее заряде и разряде показано на рисунке.

При заряде батареи от автомобильного генератора, напряжение которого постоянно , зарядный ток к концу заряда снижается, что и служит признаком заряженности аккумуляторной батареи.

Напряжение аккумуляторной батареи при ее разряде стартерным током зависит от силы разрядного тока и температуры батареи .

На следующем рисунке показаны вольт-амперные характеристики аккумуляторной батареи 6СТ-90 при различной температуре электролита . если разрядный ток будет постоянным , то напряжение батареи при разряде будет тем меньше , чем ниже ее температура .Для сохранения постоянства напряжения при разряде необходимо с понижением температуры батареи снижать силу разрядного тока.

Емкостью аккумулятора называют количество электричества, которое аккумулятор отдает при разряде до наименьшего допустимого напряжения. Чем больше сила разрядного тока , тем ниже напряжение, до которого может разряжаться аккумулятор, например, при определении номинальной емкости аккумуляторной батареи разряд ведется током до напряжения 10,5 В, температура электролита должна быть в интервале от 18 С до 27 С, а время разряда 20 ч. Конец срока службы батареи , согласно ГОСТ 959.0-84 , наступает, когда ее емкость составляет 40% от С .

Емкость батареи в стартерных режимах определяется при температуре 25 С и разрядом токе 3С . В этом случае время разряда до напряжения 6 В (1 В на аккумулятор) должно быть не менее 3 мин.

К электрическим характеристикам также относится резервная емкость – время разряда (мин) током (25 +0,25) до напряжения 10,5 В на батарею ( 1,75 В на аккумулятор) при температуре ( 27+ 5)С. Эта емкость, выраженная для удобства использования в минутах, позволяет знать время , в течении которого автомобиль может продолжать движение , если отказал генератор , а суммарный ток потребителей при этом равен 25 А. Для батарей емкостью от 26 до 75 А.ч. резервная емкость может быть подсчитана по формуле , а для батарей емкостью

Резервная емкость составляет (1,7-1,8)С .

Если разряд происходит при постоянной силе тока , то емкость аккумуляторной батареи определяется по формуле С=It, где I-ток разряда,А; t-время разряда,ч .

Емкость аккумуляторной батареи зависит от ее конструкции, числа электродов, их толщины, материала сепаратора , пористости активного материала конструкции решетки электродов и других факторов. В эксплуатации емкость батареи зависит от силы разрядного тока, температуры, режима разряда, степени заряженности и изношенности аккумуляторной батареи . При увеличении разрядного тока и степени напряженности , а также с понижением температуры емкость аккумуляторной батареи уменьшается. При низких температурах падение емкости аккумуляторной батареи с повышением разрядных токов происходит особенно интенсивно.

Неисправности

Срок службы аккумуляторной батареи при правильной их эксплуатации и своевременном уходе за ними составляет 4 года или 75 тыс.км. пробега автомобиля . Однако эти сроки могут значительно сокращаться при нарушении правил эксплуатации и хранения батарей. Особенно сильно на техническом состоянии аккумуляторных батарей сказываются загрязнение электролита, работа и хранение при повышенной температуре электролита и низком его уровне, нарушение режимов заряда, заливка электролита повышенной плотности(это особенно часто бывает , если вместо дистилированной воды для доводки уровня добавляют в аккумуляторы электролит). Перечисленные причины вызывают такие наиболее часто наблюдающиеся неисправности, как коррозия решета положительных пластин, повышенный саморазряд, короткое замыкание разноименных пластин и сульфатация пластин. Кроме того, в процессе эксплуатации батарей происходят окисление полюсных штырей и наконечников, а также растрескивание мастики и появление трещин в баке и крышках , вызывающих подтекание электролита.

А. Саморазряд аккумуляторной батареи при ее эксплуатации и хранени возникает в следствии образования в активной массе пластин местных токов. Местные токи появляются за счет возникновения электродвижущей силы между окислами активной массы и решеткой пластин. Кроме того, при длительном хранении электролита в аккумуляторе отстаивается и плотность электролита в нижних слоях становится больше , чем в верхних. Это приводит к появлению разности потенциалов и возникновению уравнительных токов на поверхности пластин. Нормальный саморазряд исправной батареи составляет 1-2% в сутки.

Б. Причинами повышенного саморазряда могут быть: загрязнение поверхности батарей , применение для доливки обычной (не дистилированной) воды , содержащей щелочи или соли , попадение внутрь аккумуляторов металлических частиц и других веществ, способствующих образованию гальванических пар.

В. для устранения неисправности следует протереть поверхность батареи или заменить электролит, промыв внутреннюю поверхность бака.

Признаками короткого замыкания внутри аккумулятора являются кипение электролита и резкое падение напряжения; чаще оно вызывается осыпанием активной массы и разрушением сепараторов. В этом и другом случаях аккумуляторную батарею разбирают и устраняют неисправности, заменяя неисправные элементы.

А. Признаком сульфатации пластин является то, что при заряде батареи быстро повышаются напряжение и температура электролита и происходит бурное газовыделение (кипение), а плотность электролита незначительна. При последующем разряде и особенно при включении стартера батарея быстро разряжается из-за малой емкости. Основные причины, вызывающие сульфатацию: разряд батареи ниже 1,7В на один аккумулятор, оголение пластин в следствии понижения уровня электролита, длительное хранение батареи без подзарядки ( особенно разряженной ) , большая плотность электролита , продолжительное пользование стартером при пуске.

Б. Сульфатация пластин заключается в том, что на пластинвх образуется крупнокристаллический сернокислый свинец в виде белого налета. При этом увеличивается сопротивление аккумуляторов . Крупные кристаллы сульфата свинца закрывают поры активной массы, препятствуя проникновению электролита и формированию активной массы при заряде. В следствии этого активная поверхность пластин уменьшается , вызывая снижение емкости батарей.

В. Небольшая сульфатация пластин может быть устранена проведением одного или нескольких циклов «заряд-разряд». Для этого аккумуляторную батарею необходимо полностью зарядить и довести плотность электролита в ней до нормальной величины ( 1,285 г/см3) путем доливания электролита плотностью 1,4 г/см3 или дистилированной воды. Затем разрядить батарею через лампу током силой 4-5 А до напряжения 1,7В на один аккумулятор и определить разрядную емкость. После этого привести емкость к температуре + 30 С по формуле.

Где Q действ- емкость батареи, приведенная к + 30 С., Q-разрядная емкость , полученная умножением силы разрядного тока на время разряда батареи и в часах. ; t- средняя температура электролита (полусумма температур, замеренных в начале и в конце разряда) в аккумуляторах во время разряда.; 0,01- температурный коэффициент емкости.

Если подсчитанная таким образом действительная емкость будет не менее 80% номинальной, то батарею снова заряжают и устанавливают на автомобиль; если емкость окажется ниже , весь цикл повторяют вновь. Приведенный цикл рекомендуется применять также после хранения батареи более 6 месяцев и перед длительным хранением .

Окисление полюсных штырей приводит к увеличению сопротивления во внешней цепи и даже к прекращению тока. Для устранения неисправности нужно снять со штырей наконечники проводов (клеммы) , зачистить штыри и клеммы и укрепить последние на штырях. После этого штыри и клеммы снаружи надо смазать тонким слоем технического вазелина.

Подтекание электролита через трещины бака обнаруживают осмотром . для устранения неисправности батарею сдают в ремонт. При вынужденной временной эксплуатации батареи с этой неисправностью необходимо периодически добавлять в неисправное отделение бака электролит, а не дистилированную воду .

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

Срок службы и исправность аккумуляторной батареи во многом зависят от своевременного и правильного ухода за ней. Батарея должна содержаться в чистоте, так как загрязнение ее поверхности приводит к ее повышенному саморазряду. При техническом обслуживании необходимо протирать поверхность батарей 10% раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды, после чего вытереть чистой сухой ветошью.

Во время заряда в результате химической реакции выделяются газы , значительно повышающие давление внутри аккумуляторов. Поэтому вентиляционные отверстия в пробках нужно постоянно прочищать тонкой проволокой. Учитывая, что при работе батареи образуется гремучий газ ( смесь водорода с кислородом), нельзя осматривать батарею рядом с открытым огнем во избежание взрыва. Периодически необходимо зачищать штыри и клеммы проводов. Через 2-2,5 тыс.км пробега, а в жаркое время через каждые 5-6 дней проверять уровень электролита через заливные отверстия аккумуляторов стеклянной пробкой внутренним диаметром 3-5 мм. Столбик электролита в трубке указывает высоту его уровня над предохранительным щитком, которая должна быть 12-15 мм (см.рис)

При отсутствии стеклянной трубки уровень электролита можно проверить чистой эбонитовой или деревянной палочкой. Нельзя применять для этой цели металлический стержень. При понижении уровня следует долить дистилированную воду, а не электролит, так как в процессе работы батареи вода в электролите разлагается и испаряется , а кислота остается. Периодически проверяют плотность электролита с целью определения степени заряженности аккумуляторной батареи. Для этого наконечник кислотомера опускают в наливное отверстие аккумулятора, засасывают электролит с помощью резиновой груши и по делением поплавка , помещенного внутри стеклянной колбы определяют величину плотности электролита и степенью заряженности аккумуляторной батареи . Для длительного хранения батареи и в зимнее время ее нужно снять с автомобиля , полностью зарядить и хранить в сухом месте при температуре не выше 0 С и ниже минус 30 С, имея ввиду , что чем ниже температура электролита , тем меньше самозаряд. Через каждые 3 месяца батарею необходимо подзаряжать для восстановления емкости , потерянной при самозаряде . При хранении батареи непосредственно на автомобиле необходимо отсоединить провода от плюсовых штырей (если отсутствует специальный выключатель). Следует помнить. Что температура замерзания электролита плотностью 1,1 г/см 3 минус 7 С, плотностью 1,22 г/см3 минус 37 С и плотностью 1.31 г/см3 минус 66 С.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плотность электролита, приведенная к 15 С г/см3 | | | |
| плотность заряженной батареи | батарея разряжена | | |
| 25% | | 50% |
| 1,31  1,29  1,27  1,25 | 1,27  1,25  1,23  1,21 | 1,23  1,21  1,19  1,17 | |