

РепринтЪ: Устройство, классификация и выбор автомобильных аккумуляторов

15 лет назад, в 1998 году, "Иркутский экспресс" писал:

"Все аккумуляторы похожи друг на друга как родные братья: большая банка с кислотой, из которой торчат два свинцовых токовода. Принцип действия всех современных аккумуляторов одинаков. Он не изменился за последние 138 лет с того момента как впервые в 1860 году Гастон Планте подарил Французской Академии наук первую аккумуляторную батарею. Ее активная площадь занимала 10 квадратных метров и такой аккумулятор требовал для подзарядки месяцы, а то и годы.

Удивительно, но несмотря на все разговоры ученых о том, что мы стоим на пороге революции в накопителях тока, их принципиальная конструкция остается неизменной. Напрочь презирая новомодные кадмиево-никелевые системы и загадочные "топливные ячейки" автомобилисты всего мира используют все ту же кислоту и тот же свинец.

Тем не менее отличия современных аккумуляторов от тех, что использовал Гастон Планте почти так же велики, как и разница между дешевыми конструкциями, в которых действительно только банка с кислотой и больше ничего и сложными системами, вобравшими в себя технический опыт прошедших 138 лет. Усовершенствования аккумуляторных батарей произошли в области материала пластин, общей конструкции и, в частности, решении вопроса сбора и возвращения испаряющейся воды (системы кондиционирования).

Материал пластин аккумуляторов

Чистый свинец, из которого первоначально делались и пластины и паста практически непригоден при современной поточной технологии изготовления аккумуляторов. Для изготовления решетчатой структуры (обычно литьем) и последующего нанесения пасты нужен материал с более высокими механическими свойствами. Для их достижения в свинец добавляли сурьму.

Легирование свинца сурьмой, обычно от 6 до 12 %, приводит к тому, что гидролиз воды (электролитическое разложение на водород и кислород) происходит уже при 12 В. Это означает, что даже при нормальном состоянии электрической системы автомобиля вода постоянно расходуется, улетучиваясь в воздух в виде газа. Не нужно быть экспертом, чтобы понять, что при неисправностях электросистемы автомобиля, ведущих к повышению и скачкам напряжения в ней, этот процесс многократно усиливается.

Это было привычно и понятно и аккумулятор у советских автомобилистов прочно ассоциировался с необходимостью по крайней мере раз в год откручивать крышки и проверять уровень воды. Если ее было недостаточно и на ее поверхности проявлялись верхние края решетки, необходимо было искать дистиллированную воду, спрашивать у друзей или соседей по гаражу странный предмет под названием денсиметр (похож на клизму со встроенным поплавком) и пускаться в домашние химические опыты. Теперь внимание, попробуйте запомнить! Ни в коем случае нельзя вливать воду в серую кислоту, только наоборот. Иначе может произойти минивзрыв и не только ваши джинсы будут прожжены кислотой (вполне нормально, было хоть раз с каждым), вам практически гарантированы тяжелые травмы и ожоги.

Лень и чувство самосохранения автолюбителей Запада заставили их решить проблему испарения воды. Если количество сурьмы свести к минимуму или заменить ее другим элементом, то аккумулятор можно сделать практически необслуживаемым. Американцы из фирм Delco Remy и GNB в 50-е годы реализовали так называемый кальциевый свинец, а европейцы - малосурьмянистый (Baren, Varta, Bosch). Полученные в результате конструкции обеспечивали стойкость к гидролизу при напряжениях до 16 В и выше, а значит при нормально работающей электросистеме (напряжения в пределах 14 В) вода практически не испаряется и аккумулятор можно сделать герметично закрытым на все время его эксплуатации.

Таким образом, сегодня различают четыре основных разновидности аккумуляторов - "классические"

обслуживаемые (сурьмянистый свинец), малосурьмянистые, кальциевые и гибридные (комбинированные). В последних отрицательные пластины делают из кальциевого свинца, а положительные из малосурьмянистого. Такой выбор, как вы догадываетесь, не случаен. При всех достоинствах кальциевых аккумуляторов (они - панацея от практически любых бед, согласно рекламе фирм-производителей) один "смертельный" недостаток у них все-таки есть. При длительной глубокой разрядке их положительные пластины покрываются сульфатом кальция, блокирующего электрохимические реакции. Этот процесс, в отличие от образования знаменитого сульфата свинца, необратим.

От чего умирают аккумуляторы

"Две вещи в жизни неизбежны - смерть и налоги" - говаривал один знаменитый американец. Россияне успешно оспорили вторую часть этого высказывания, но вот с первой дела обстоят сложнее. Так же как и люди, аккумуляторы умирают. Все, независимо от того, сколько они стоили при жизни.

Главной причиной смерти аккумуляторов является физика электрохимического процесса зарядки и разрядки. Получая и отдавая ток, пластины с нанесенной на них пастой расширяются и сжимаются. Это происходит циклично много сотен и тысяч раз и в результате происходит механическое разрушение их структуры. Нанесенная на решетчатые пластины паста опадает с них, скапливаясь на дне. Как результат, еще до того как рабочие поверхности оголятся и потеряют способность удерживать заряд, накопившийся шлам замкнет положительные и отрицательные пластины.

Временное решение существует. Первоначально на дне аккумуляторов делались дополнительные емкости-отстойники, перегороденные ребрами, в которые собирался шлам. Дальнейшие труды конструкторов и разработчиков привели к появлению конвертов-сепараторов. Сепараторы, как следует из названия, разделяют отрицательные и положительные пластины. Выполненные из пористого материала (полиэтилен в последнее время), они как губка пропитаны электролитом и позволяют пластинам быть расположенными практически вплотную друг к другу.

Это значительно уменьшает размеры аккумуляторов и повышает их стойкость к механическим нагрузкам, ведь теперь внутри их находятся плотно упакованные "пакеты", а не болтающиеся решетки. Дальше, если сепараторы закрыть с трех сторон, они превращаются в своеобразные конверты, в которых и накапливается опадающая с поверхности каждой пластины отработанная свинцовая паста. В результате этого потребность в отстойнике отпадает, пакеты пластин можно фиксировать прямо на дне, что еще больше повышает стойкость и сопротивляемость к вибрациям и ударам. Высвобождается также дополнительное пространство по высоте. Его используют, создавая дополнительные резервы электролита (повышает общее время жизни аккумулятора) и систему конденсирования и сбора испаряющейся воды (см. предыдущую скобку).

Аккумуляторы одинаково боятся перезаряда и глубокой разрядки. В первом случае происходит интенсивное окисление, разрушение и осыпание материала положительных пластин, а во втором начинается оплывание пасты с отрицательных решеток. Перезаряд может наступить как на работающем автомобиле в случае неисправности электросистемы, так и при стационарной зарядке аккумулятора, когда вы отвлеклись, забыли, в общем прозевали момент, когда он начал бурлить, интенсивно разлагая воду. Кальциевые и гибридные аккумуляторы в гораздо меньшей степени подвержены этой угрозе потому, что состав их свинца обеспечивает свойства своеобразной "самовыключаемости" - они перестают принимать ток когда заряжены на 95-97 %.

Глубокая разрядка происходит чаще всего по вине электросистемы (неисправный генератор), по причине ослабленного ремня генератора, окисления многочисленных контактов, а также замыканий на корпус, когда ток идет не к батарее, а на нагревание окружающего воздуха всей массой автомобиля. Возникшие неполадки легко заметить по неожиданно появившимся проблемам пуска двигателя. Устраняются они стационарной зарядкой, а также поиском и устранением собственно причины потери тока.

При разрядке опасны здесь не только долгосрочные последствия (разрушение отрицательных пластин). Вполне реально перейти за "границу невозстанавливаемости" - 2 В, когда аккумулятор уже нельзя будет зарядить никакими самыми умными зарядными устройствами. Другая ситуация более простая, но не менее опасная. Электролит разряженного аккумулятора стремительно стремится превратиться в обычную воду, а она, как известно, замерзает при минусовой температуре. Так вот, если заряженный аккумулятор вполне сносно переносит морозы потому, что серная кислота не замерзает, то в разряженном варианте он вполне может "рвануть", не выдержав очередной морозной ночи.

Выбор аккумуляторной батареи

Главным критерием при выборе аккумулятора является его емкость. Автомобилестроители тщательно подбирают все компоненты электрической системы, включая генератор и аккумулятор по совместимости друг с другом так, чтобы получить баланс. Исходным параметром здесь является двигатель - его объем и количество навесных агрегатов, включая компрессор кондиционера, которые в сумме и определяют с какой силой все это необходимо будет прокручивать при старте. С другой стороны, генератор должен будет заряжать и этот аккумулятор и подавать достаточно тока на остальные, в том числе и вспомогательные системы - отопители, стеклоподъемники и т.д.

Ошибка при покупке может привести к тому, что аккумулятор будет "маленьким" по емкости, по сравнению с током генератора. При этом батарея будет постоянно получать больше тока, чем ей надо для нормальной зарядки. В случае обратном, при покупке "танкового" аккумулятора для вашего "Жигуленка" он, безусловно, будет "голодать" и находиться в состоянии недостаточной заряженности. Опасности и разрушительное влияние пере- и недо- заряженности подробно описаны в предыдущей части этой статьи. Вывод прост: если производитель вашего автомобиля определил ему аккумулятор в 36, 54 или 72 ампер-часа - старайтесь найти замену как можно более точно повторяющую оригинал.

В мире распространены три с половиной стандарта аккумуляторов: европейский, японский, североамериканский и южноамериканский, последний, впрочем сделан на основе первого и практически его повторяет. Различия здесь касаются формы, а не содержания, сложились исторически также, как, например "левый руль" в Японии и также не поддаются логическому объяснению.

Американский стандарт предполагает тоководы, расположенные не на верхней крышке аккумулятора, а сбоку и, к тому же, имеющие конструкцию "резьба во-внутрь". Таким образом, купив Jeep Cherokee или Chevrolet Suburban и уехав на нем далеко от цивилизации (от нормальных магазинов запчастей) вы можете столкнуться с ситуацией когда продаваемые в магазинах аккумуляторы несовместимы с электрическими проводами автомобиля. Настоятельно рекомендуем не резать последние и не изобретать самодельных переходников - электрическая система не любит подобных грубых вторжений. Придется искать настоящий "американский" аккумулятор.

Похожая ситуация с японскими автомобилями. Создавая крошечные транспортные средства, японские конструкторы настолько плотно заполнили подкапотное пространство, что и аккумуляторная батарея стала уже своих европейских и американских собратьев. Покупая "настоящий" (не- европейской сборки) японский или корейский автомобиль надо быть готовым к тому, что на положенное ему место встанет только "фирменный" агрегат. Альтернативой является разгром и перестройка подкапотного пространства, что легче и дешевле - решать вам.

При выборе аккумулятора необходимо правильно прочитать его параметры, записанные на его этикетке. Встречаются, например, такие условные обозначения и сокращения:

12V, 55Ah, R.C. 90 min, LOAD TEST 200 A, CCA (-18 C): BCI 400, IEC 275, DIN 255

12V - номинальное напряжение 12 Вольт;

55 Ah - емкость аккумулятора, в данном случае 55 ампер/часов.

Емкость, по определению, это сколько электричества "помещается" в аккумуляторе. Причем размеры (длина-ширина-высота) здесь не так важны как особенности конструкции и, следовательно, внутренние возможности накапливать энергию. Для сравнения это можно представить в виде ящика, в который можно поставить 3-х литровую банку и тогда емкость будет от 0 до 3 литров, или 1 литровую, и тогда тот же показатель будет ограничен цифрой 1.

Для определения емкости аккумулятора полностью заряженную батарею разряжают низким током (в случае 55-го аккумулятора - порядка 2,75А) при температуре электролита в 25 С на протяжении 20 часов, при этом в конце такой разрядки напряжение на полюсах аккумулятора не должно быть ниже 10,5 Вольт. Таким образом, 100-амперный аккумулятор должен "выдавать на гора" ток в 5А на протяжении 20 часов так, чтобы после разрядки этим током его напряжение не опустилось ниже 10,5 Вольт.

R.C. 90 min. - Резервная емкость (Reserve Capacity) - 90 минут.

Резервная емкость - это время (в минутах), в течение которого аккумулятор способен поддерживать напряжение не ниже 10,5 вольт при токе разрядки в 25А.

Физическое значение резервной емкости - это время, которое можно проехать ночью при минимальной электрической нагрузке автомобиля при неработающем аккумуляторе.

LOAD TEST 200 A - Нагрузочный тест 200 А.

Нагрузочный тест показывает исправен ли аккумулятор и способен ли он держать нагрузку, необходимую для пуска двигателя. Для проверки к токовым проводам присоединяют сопротивление, соответствующее сопротивлению электрической системы при пуске автомобиля. В бытовых и гаражных условиях это пробник (устройство N Э108, не путать с Э107!). После примерно 15 секунд под нагрузкой аккумулятор должен давать напряжение не меньше 9,5 вольт при температуре 21 С. О той энергии, которую высвободил за эти секунды аккумулятор говорит раскалившееся до красна сопротивление пробника. Чем меньше (по емкости) аккумулятор, тем меньший по размеру двигатель он должен крутить и, соответственно меньше нагрузочный тест. Точное его значение (в нашем случае - 200 А) указано на этикетке.

ССА (-18 С): BCI 400, IEC 275, DIN 255 - Ток холодного пуска (Cold Cranking Amperes)

Важнейший показатель, говорящий о том, насколько мощный ток выдаст аккумулятор в условиях зимнего пуска. Для его определения батарею выдерживают несколько часов при температуре -18 С (0 F) и замеряют ток, который она затем выдает на протяжении 30 секунд.

Ток холодного пуска измеряется по трем разным методикам: BCI (Battery Council International), IEC (International Electrotechnical Commission) и DIN (Deutsche Industri Normen). Отличаются они деталями (30, 60 или 150 секунд, 7,2, 8,4 или 6,0 вольт конечное напряжение) и, как результат, определяют различные итоговые значения. То, как производители аккумуляторов наносят их на этикетки и является последним тестом качества батарей. Серьезные фирмы указывают все три значения, а сомнительные компании - только один, конечно же самый большой, и, как правило, без его расшифровки."

Автор: Артур Скальский © Babr24.com АВТО-МОТО, ИРКУТСК 👁 3373 09.05.2013, 16:39 📄 494

URL: <https://babr24.com/?ADE=114867> Bytes: 14524 / 14503 Версия для печати Скачать PDF

[👍 Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)
- [Джем](#)
- [ВКонтакте](#)
- [Одноклассники](#)

Связаться с редакцией Бабра в Иркутской области:

irkbabr24@gmail.com

Автор текста: **Артур
Скальский.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)
Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь
Телеграм: [@bur24_link_bot](#)
эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова
Телеграм: @irk24_link_bot
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская
Телеграм: @kras24_link_bot
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)