**Инструкция для дистанционного занятия по предмету «Устройство и техническое обслуживание автомобилей»**

1. Ознакомится с устройством аккумуляторной батареи
2. Записать подробный конспект в тетрадь.
3. Выслать фото конспекта на почту [atp-tb@mail.ru](mailto:atp-tb@mail.ru)

Либо на вотсап по номеру 89527356035 с указанием ФИО студента. Если нет возможности выслать фото при первом очном занятии предъявить конспект на проверку.

**Автомобильный аккумулятор**

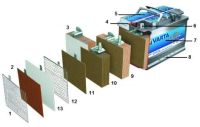
Автомобильный аккумулятор является важным элементом электрооборудования - наряду с [генератором](http://systemsauto.ru/electric/alternator.html) выступает источником тока. В автомобиле аккумуляторная батарея выполняет несколько функций:

* питание стартера при запуске двигателя;
* питание потребителей при выключенном двигателе;
* питание потребителей в дополнение к генератору при включенном двигателе.

При совместной работе с генератором аккумуляторная батарея обеспечивает переходные процессы, требующие большого тока, а также сглаживает пульсацию тока в электрической сети.

**Устройство аккумуляторной батареи**

На легковых автомобилях в качестве стартерных применяются свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Конструкция аккумуляторных батарей постоянно совершенствуется.

[[](http://systemsauto.ru/electric/shema-automotive-battery.html)](http://systemsauto.ru/electric/shema-automotive-battery.html)

Каждая батарея состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов, объединенных в одном корпусе. Корпус изготавливается из пропилена, стойкого к кислоте и не проводящего ток. Отдельный аккумулятор объединяет чередующиеся положительные и отрицательные электроды, покрытые слоем активной массы. Изоляцию пластин противоположной полярности обеспечивает пластмассовый сепаратор.

Электроды изготавливаются из свинцового сплава. В современных аккумуляторах положительные и отрицательные электроды изготавливаются из свинцово-кальциевого сплава. Такие батареи имеют низкий уровень саморазряда (потеря 50% емкости за 18 месяцев) и минимальный расход воды (1 г/Ач). Это дает возможность полностью исключить добавление воды за период эксплуатации – **необслуживаемая аккумуляторная батарея**.

Реже можно встретить более дешевую конструкцию, т.н. **гибридную аккумуляторную батарею**. В ней положительные электроды свинцово-сурмяные, а отрицательные – свинцово-кальциевые. В таких батареях расход воды в полтора-два раза больше кальциевой батареи, но они также не требуют обслуживания.

Для повышения стойкости электродов к коррозии в свинцово-кальциевый сплав может добавляться серебро, олово.

Электроды имеют решетчатую структуру. Технологии изготовления положительных и отрицательных электродов отличаются. Решетка отрицательных электродов по технологии**Expanded metal** получается путем просечки свинцового листа с последующей растяжкой.

При производстве положительных электродов используется несколько технологий. Самая совершенная технология **Power Frame**. Каждый электрод Power Frame имеет опорную раму и внутренние жилки определенной направленности, чем достигается высокая жесткость и минимальное линейное расширение. Более простые электроды, изготовленные по технологии **Power Pass** (вертикальные жилки стягиваются к ушку электрода), **Chess Plate** (жилки электродов расположены в шахматном порядке).

Каждый электрод покрывает слой активной массы. У положительных электродов активная масса состоит из диоксида свинца. В отрицательных пластинах активная масса представлена губчатым свинцом.

Электроды помещены в электролит, в качестве которого используется раствор серной кислоты. Электролит имеет определенную плотность, которая изменяется в зависимости от степени заряженности аккумуляторной батареи *(чем выше заряженность, тем выше плотность*).

В зависимости от физического состояния электролита различают два вида аккумуляторных батарей: с жидким электролитом и с пропитавшим специальный материал (нежидким) электролитом. Сегодня наиболее распространены аккумуляторные батареи с жидким электролитом.

Новые системы автомобиля, такие как [система стоп-старт](http://systemsauto.ru/electric/stop_start.html), [система рекуперативного торможения](http://systemsauto.ru/brake/regenerative_braking.html), предъявляют повышенные требования к аккумуляторной батарее - высокий пусковой ток, стойкость к глубокому разряду, долговечность. Этим требованиям отвечают аккумуляторные батареи**AGM** (Absorbed Glass Material), в которых электролит удерживается в микропористом материале. В батарею заливается такое количество электролита, которое может впитать материал. Данная технология обеспечивает повышение эффективности активной массы за счет лучшего поглощения кислоты.

Промежуточное положение между аккумуляторами с жидким электролитом и AGM батареями занимают аккумуляторные батареи**EFB** (Enhanced Flooded Battery) – технология влажного электрода. В батарее EFB электроды покрыты пленкой из микроволокна, которая удерживает энергию и обеспечивает стабильность к циклическому разряду. Батарея, при этом, заполнена жидким электролитом.

В перспективе аккумуляторы типа AGM и EFB полностью заменят свинцово-кальциевые батареи с жидким электролитом. Сдерживающим фактором пока выступает высокая цена новых источников тока.

Зарядка аккумуляторной батареи сопровождается газообразованием. Отвод газов от аккумуляторной батареи осуществляется с помощью системы вентиляции. Центральная система вентиляции соединяет каждый отдельный аккумулятор в составе батареи с атмосферой. За счет предохранительных клапанов система герметична. Клапан устанавливается в пробке аккумулятора и срабатывает при определенном избыточном давлении. Система носит название **Valve Regulated Lead Acid Battery** или VRLA батарея. Кислород и водород, образующиеся при заряде, не покидают аккумулятор, а взаимодействуют между собой с образованием воды. Их выход происходит только при высоком напряжении заряда.

Система вентиляции лабиринтной конструкции более совершенна. Она обеспечивает конденсацию выходящих паров и возвращение жидкости обратно в аккумулятор. Отдельные аккумуляторные батареи оборудуются пламегасителем, который в случае возгорания выходящих паров отсекают пламя от батареи и не пускают его внутрь. Пламегаситель устанавливается на выходе вентиляционной системы и представляет собой мембрану из особого материала.

Подключение аккумуляторной батареи к электрической сети производится с помощью двух свинцовых выводов. Положительный вывод всегда толще отрицательного, что исключает ошибку при подключении батареи. Полярность (расположение) выводов может быть прямой или обратной. При прямой полярности положительный вывод батареи расположен слева, при обратной полярности справа. Необходимо помнить, что длина проводов, которыми подключается аккумулятор, рассчитана на определенную полярность.

Автомобильные аккумуляторы оборудуются индикатором заряженности батареи, т.н. «глазком». Плотность электролита оценивается по цвету «глазка» («зеленый» – батарея заряжена, «черный» – недостаточный заряд, «желтый» – низкий уровень электролита).

На автомобиле аккумуляторные батареи жестко закрепляются с помощью специального крепления, предупреждающего их повреждение и разлив электролита. Крепление может быть *верхнее* (рамка) или *нижнее* (скоба, закрепляемая за выступы основания). Для батарей, располагающихся в центральной части или багажнике автомобиля предусматривается [аварийный размыкатель аккумуляторной батареи](http://systemsauto.ru/passive/switch.html).

**Работа аккумуляторной батареи**

Принцип действия аккумуляторной батареи основан на преобразовании электрической энергии в химическую энергию при заряде и наоборот химической энергии в электрическую при разряде. Работа аккумуляторной батареи носит циклический характер: разряд-заряд.

Разряд происходит при подключении потребителей. При разряде активная масса положительных (диоксид свинца) и отрицательных (губчатый свинец) электродов взаимодействует с электролитом. При этом образуется сульфат свинца и вода, плотность электролита уменьшается.

При работающем двигателе аккумуляторная батарея заряжается от генератора. Аккумуляторную батарею также можно зарядить с помощью специального зарядного устройства. При зарядке сульфат свинца и вода преобразуются в свинец, двуокись свинца и серную кислоту. Плотность электролита повышается.

Заряд батареи должен производиться при оптимальном напряжении. Высокое напряжение приводит к сильному разложению воды и снижению уровня электролита. Низкое напряжение чревато неполной зарядкой батареи и, соответственно, уменьшением срока ее службы.

Работа аккумуляторной батареи зависит от температуры окружающего воздуха. При повышении температуры увеличивается отдаваемая мощность, но вместе с ней увеличивается саморазряд и коррозия электродов. Понижение температуры сопровождается снижением разрядной емкости, замедлением химических процессов и уменьшением плотности электролита.

При отсутствии нагрузки процессы в аккумуляторной батарее продолжаются - происходит ее саморазряд. Величина саморазряда зависит от температуры окружающего воздуха и конструкции батареи (электродов).

Срок службы аккумуляторной батареи составляет в среднем 4-5 лет и во многом зависит от режима эксплуатации. Производители постоянно работают над повышением эффективности аккумуляторной батареи, увеличением срока ее службы. Среди перспективных направлений:

* внедрение системы управления энергетическим балансом (*регулирует подключение потребителей*);
* использование двух аккумуляторных батарей (*одна для запуска, другая для всего остального*);
* совершенствование конструкции аккумуляторных батарей (*AGM, EFB технологии*).

**Параметры автомобильного аккумулятора**

Основными параметрами автомобильной аккумуляторной батареи являются: номинальная емкость, номинальное напряжение и ток холодной прокрутки. Данные параметры отражаются в маркировке аккумуляторной батареи, которая наносится на корпусе.

**Номинальная емкость** определяется отдаваемой энергией полностью заряженной батареи при двадцатичасовом разряде. Измеряется в ампер-часах (Ач). К примеру, батарея емкостью 50 Ач в течение двадцати часов может отдавать ток 2,5 А.

Большее практическое значение имеет т.н. **резервная емкость**. Данный *неофициальный* параметр измеряется в минутах. Резервная емкость аккумуляторной батареи легкового автомобиля при нагрузке 25 А и падении напряжения до 10,5 В должна составлять не менее 90 минут. В течение данного промежутка времени аккумулятор может работать за себя и за генератор.

**Номинальное напряжение** аккумуляторной батареи складывается из напряжения отдельных аккумуляторов. Номинальное напряжение аккумуляторной батареи легкового автомобиля составляет 12 В.

**Ток холодной прокрутки** определяет возможность аккумуляторной батареи при запуске в холодное время. Представляет собой величину тока, который батарея способна отдать при температуре -18оС в течение 10 с напряжением не менее 7,5 В. Чем выше ток холодной прокрутки, тем легче двигатель будет запускаться зимой.