**Лабораторная работа №1 - Энергопитание**

**1.Типы аккумуляторов. (назвать 4-5 штук без свинцовых)**

 Литий-ионные аккумуляторы (Li-Ion, Lithium Ion)

**Достоинства Li-Ion аккумуляторов:**

Высокая ёмкость  
Малые габариты  
Небольшая масса  
Отсутствует эффект "памяти"  
Низкая степень саморазряда  
Возможность форсированной (быстрой)

зарядки  
Большое количество циклов заряда/разряда

**Недостатки Li-Ion аккумуляторов:**

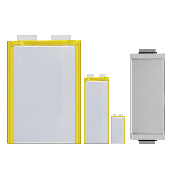
Высокая стоимость  
Быстрое старение  
Чувствительна к низким температурам

**Общая информация:**

Отсутствие эффекта «памяти» в литиевых аккумуляторах позволяет заряжать и подзаряжать аккумуляторы по мере необходимости, а так же находиться в зарядном устройстве длительное время. Обычно поставляются заряженным на 40-60%. Степень саморазряда литиевого аккумулятора рекордно мала – 3-5% в месяц. При длительном хранении необходима подзарядка не реже, чем раз в 3 месяца. Время работы литиевых аккумуляторов сокращается при температуре ниже 0°С. Срок службы литиевых аккумуляторов составляет от 4 до 6 лет, по прошествии которых ёмкость аккумулятора снизится и он может стать непригоден, не зависимо от интенсивности использования. Номинальное количество циклов заряда/разряда более 1000, максимальное – более 2000 циклов. Восстановлению данные аккумуляторы не подлежат. Аккумуляторы на основе литий-ионных ячеек эффективны при интенсивном использовании и частых циклах заряда/разряда. В период срока службы такие аккумуляторы будут оптимальны для техники, которая часто и регулярно используется, в сравнении с батареями на основе никеля.

 Литий-полимерные аккумуляторы (Li-Pol, Lithium Polymer)

**Достоинства Li-Pol аккумуляторов:**

Высокая ёмкость  
Малые габариты  
Небольшая масса  
Отсутствует эффект "памяти"  
Низкая степень саморазряда  
Большое количество циклов заряда/разряда  
Возможность форсированной (быстрой) зарядки

Возможность изготовления любой формы и конфигурации

**Недостатки Li-Pol аккумуляторов:**

Высокая стоимость  
Быстрое старение  
Чувствительна к низким температурам

**Общая информация:**

Литий-полимерные и литий-ионные батареи схожи по своим техническим характеристикам за исключением того, что литий-полимерные аккумуляторы имеют возможность изготовления практически любой формы и конфигурации, что позволяет убрать ограничения в отношении конечной формы, размеров и электрических характеристик. Так же литий-полимерные аккумуляторы имеют более высокие показатели в стандартных тестах на производительность и безопасность (раздавливание, протыкание, вибрация, короткое замыкание, перезаряд, форсированный заряд), но из-за кристаллизации находящегося внутри полимера электрические характеристики сильно ухудшаются при отрицательной температуре. Аккумуляторы на основе литий-полимерных ячеек эффективны при интенсивном использовании и частых циклах заряда/разряда. Подходят для устройств с нестандартным форм-фактором и специфической конфигурацией.

 Литий-железо-фосфатные аккумуляторы (LiFePO4)

**Достоинства LiFePO4 аккумуляторов:**

Высокая ёмкость  
Отсутствует эффект "памяти"  
Устойчивы к переразряду  
Не теряют емкость при отрицательных температурах  
Низкая степень саморазряда  
Срок хранения до 15 лет  
Большое количество циклов заряда/разряда



Возможность форсированной (быстрой) зарядки  
Не горят при повреждении и не токсичны

**Недостатки LiFePO4 аккумуляторов:**

Высокая стоимость  
Тяжелее относительно Li-Ion

**Общая информация:**

В отличие от большинства литиевых аккумуляторов LiFePO4 отличаются длительным сроком службы, устойчивостью к отрицательным температурам и безопасностью в эксплуатации. Поставляются заряженным на 40-60%. Могут использоваться вне помещений, так как устойчивы к отрицательным температурам до -30°С. Степень саморазряда менее 1,5% в месяц. Длительное хранение не сказывается негативно на работе. Срок службы достигает 5000 циклов перезарядки, а срок хранения до 15 лет.Аккумуляторы на основе литий-железо-фосфатных ячеек оптимальны для техники, которая используется вне помещений и периодически остается на хранении длительное время. Область применения – накопители для солнечных панелей и ветрогенераторов, электроавтомобили, водный транспорт, складская техника, гольфкары, электровелосипеды и электроскутеры.

 Никель-кадмиевые аккумуляторы (Ni-Cd, Nickel Cadmium)

**Достоинства Ni-Cd аккумуляторов:**

Низкая стоимость  
Высокая вероятность восстановления  
Работа в широком диапазоне температур  
Большое количество циклов заряда/разряда  
Возможность форсированной (быстрой) зарядки

**Недостатки Ni-Cd аккумуляторов:**

Высокая степень саморазряда  
Эффект "памяти"  
Большие размеры  
Токсичность при неправильной утилизации  
Срок службы ограничен количеством циклов заряда/разряда

**Общая информация:**

Никель-кадмиевые аккумуляторы чаще всего поставляются почти полностью разряженными из-за высокой степени саморазряда – 15-20% в месяц. Нахождение в зарядном устройстве длительное время нежелательно, так как сильно ухудшаются характеристики. У никель-кадмиевых аккумуляторов есть эффект “памяти” и чтобы избежать проявления этого эффекта требуется регулярно (где-то раз в неделю) полностью разряжать аккумулятор перед зарядкой. Практически нет потери емкости при температуре до -20°C, а рабочий диапазон температур варьируется от -50°C до +70°C. Номинальное количество циклов заряда/разряда более 1000, максимальное – более 2500 циклов. Восстановление данных аккумуляторов возможно с вероятностью 60%.Специфика использования никель-кадмиевых аккумуляторов обусловлена сроком службы, который зависит от количества циклов заряда/разряда и соблюдения условий зарядки. Наиболее эффективно использование для периодической эксплуатации и в режиме полного разряда.

 Никель-металлогидридные аккумуляторы (Ni-MH, Nickel Metal-Hydride)

**Достоинства Ni-MH аккумуляторов:**

Низкая стоимость  
Высокая ёмкость  
Низкая токсичность  
Слабовыраженный эффект “памяти”  
Работа в широком диапазоне температур

**Недостатки Ni-MH аккумуляторов:**

Высокая степень саморазряда  
Медленная зарядка  
Малое количество циклов заряда/разряда  
Сложное и дорогое устройство зарядных устройств

**Общая информация:**

Никель-металлогидридные аккумуляторы должны храниться полностью заряженными. Степень саморазряда у них крайне высока и достигает 30% в месяц. Нахождение в зарядном устройстве длительное время нежелательно, так как сильно ухудшаются характеристики. У никель-металлогидридныx аккумуляторов слабо выражен эффект “памяти” и рекомендуется регулярно (примерно каждые два месяца) полностью разряжать аккумулятор перед зарядкой. По сравнению с никель-кадмиевыми аккумуляторами (Ni-Cd) имеют большую энергетическую плотность (емкость), но требовательны к зарядным устройствам и условиям зарядки. Проявляют хорошую работоспособность при низких температурах, но диапазон рабочих температур не высок – от -10°C до +40°C. Номинальное количество циклов заряда/разряда от 500 до 1000 циклов. Восстановление данных аккумуляторов возможно с вероятностью 15%. Использование никель-металлогидридных аккумуляторов ограничено сроком службы, однако они обладают большой емкостью и наиболее эффективно их использование в устройствах с низким постоянным потреблением.

Электри́ческий аккумуля́тор — химический источник тока многоразового действия, основная специфика которого заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование (через заряд-разряд) для накопления энергии и автономного электропитания различных электротехнических устройств и оборудования.

**2. Характеристики аккумуляторов (+ уникальные характеристики для каждого вида аккумулятора, которые приводим в 1 вопросе):**

Литий-ионные аккумуляторы (Li-Ion, Lithium Ion)

* Напряжение от 2.5 до 4.4 В.
* Энергоемкость 110 - 243 Втч\кг.
* Сопротивление от 5 до 15 мОм\Ач.
* Время заряда варьируется, в среднем от 1 часа до 4.
* Рабочие температуры от -20\* до +60\*. Оптимальная — комнатная.
* Средний саморазряд около 7% в год.

Литий-полимерные аккумуляторы (Li-Pol, Lithium Polymer)

Литий-полимерные аккумуляторы при одинаковом весе превосходят по энергоемкости NiCd в 4-5 раз, NiMH в 3-4 раза. Количество рабочих циклов 500- 600, при разрядных токах в 2С до потери емкости в 20% (для сравнения - у NiCd- 1000 циклов, у NiMH – 500).

Так же, как и все аккумуляторы, литиевые подвержены старению. Через 2 года батарея теряет около 20% ёмкости.

можно выделить две основные группы - быстроразрядные (Hi discharge) и обычные. Отличаются они между собой максимальным разрядным током - его указывают или в амперах, или в единицах емкости аккумулятора, обозначаемой букой «С». Например, если ток разряда 3С, а емкость аккумулятора – 1 Ач, то ток будет равен 3 А.

Максимальный ток разряда обычных аккумуляторов, как правило, не превышает 3С. Быстроразрядные аккумуляторы допускают ток разряда до 8-10С. Такие аккумуляторы несколько тяжелее своих слаботочных собратьев (примерно на 20%), и в названии у них после цифр емкости присутствуют буквы HD или HC, например KKM1500 – обычный аккумулятор емкостью 1500 мАч, а KKM1500HD – быстроразрядный.

Емкость: от 500 мАч до 10,000 мАч и более.

Номинальное напряжение одной ячейки: 3.7 В.

Полное заряженное напряжение: 4.2 В.

Минимальное разряженное напряжение: 3.0 В.

Энергетическая плотность: от 150 до 200 Втч/кг.

Высокая плотность по сравнению с другими типами аккумуляторов.

Циклы заряда/разряда: от 300 до 500 циклов.

Может достигать 1000 циклов в зависимости от условий эксплуатации.

Температурный диапазон:

Рабочая температура: от -20°C до 60°C.

Оптимальная температура для работы: 20°C до 25°C.

Время зарядки:

Быстрая зарядка: обычно от 1 до 3 часов в зависимости от зарядного устройства и состояния аккумулятора.

Саморазряд:

Низкий уровень саморазряда: около 3-5% в месяц при хранении в оптимальных условиях.

Форма и размеры:

Доступны в различных формах (плоские, прямоугольные, цилиндрические), что позволяет интегрировать их в устройства с ограниченным пространством.

Безопасность:

Требуют специальных схем защиты от перенапряжения, перегрева и короткого замыкания.

Могут быть подвержены повреждениям при механических ударах.

 Литий-железо-фосфатные аккумуляторы (LiFePO4)

* Удельная плотность энергии: 90 —160 [Вт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)" \o "Ватт (единица измерения))•[ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81)/[кг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC) (320—580 к[Дж](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D1%83%D0%BB%D1%8C)/[кг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC))
* Объёмная плотность энергии: 220—350 [Вт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)" \o "Ватт (единица измерения))•[ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81)/[дм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)3 (790 к[Дж](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D1%83%D0%BB%D1%8C)/[дм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)3)
* Объёмная плотность конструкции: 2 [кг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC)/[дм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)3
* Число циклов заряд-разряд до потери 20 % ёмкости: 2000—7000[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9-%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE-%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-A123-tests-6) (ресурс сильно зависит от тока заряда и разряда, так при токе 0,25C ресурс при 100 % глубине разряда превышает 6000 циклов, при токе 1С падает до 3000. Также ресурс зависит от глубины разряда: если при токе 1C и 100 % глубине разряда ресурс составляет 3000 циклов, то при 80 % — 4500, а при 60 % уже 10000 циклов[[7]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9-%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE-%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-7)).
* Срок хранения: до 15 лет[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9-%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE-%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-A123-tests-6)
* Саморазряд при комнатной температуре: 3—5 % в месяц
* [Напряжение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5):
  + максимальное: 3,65 [В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) (полностью заряжен)
  + номинальное: 3,20 ~ 3,25 [В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82)
  + минимальное при T>0 °C: 2,5 [В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) (полностью разряжен)
  + минимальное при T≤0 °C: 2,0 [В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) (полностью разряжен)
* Удельная [мощность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C): >6,6 [Вт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F))/[г](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC) (при разряде током 60С)
* Диапазон рабочих температур при разряде: от −20 °C до +55 °C; при заряде: от 0 °C до 40 °C.

 Никель-кадмиевые аккумуляторы (Ni-Cd, Nickel Cadmium)

* Теоретическая энергоёмкость: 237 [Вт·ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81" \o "Киловатт-час)/[кг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B3)
* Удельная энергоёмкость: 45—65 Вт·ч/кг
* Удельная энергоплотность: 50—150 Вт·ч/[дм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)³
* Удельная мощность: 150—500 Вт/кг
* ЭДС: 1,38 [В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82)
* Рабочее напряжение: 1,35—1,0 В
* Нормальный ток зарядки: 0,1—1 C, где С — ёмкость
* Срок службы: около 100—900 циклов заряда/разряда.
* Саморазряд: 10 % в месяц
* Рабочая температура: −50…+40 [°C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%83%D1%81_%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%B8%D1%8F)

Никель-металлогидридные аккумуляторы (Ni-MH, Nickel Metal-Hydride)

* Теоретическая энергоёмкость: 300 [Вт·ч](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81" \o "Киловатт-час)/[кг](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B3).
* Удельная энергоёмкость: около — 60-72 Вт·ч/кг.
* Удельная энергоплотность (Вт·ч/[дм](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)³): около — 150 Вт·ч/дм³.
* ЭДС: 1,25 [В](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82).
* Рабочая температура: −60…+55 [°C](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%83%D1%81_%D1%86%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%B8%D1%8F) (−40… +55).[[источник не указан 2043 дня](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F:%D0%A1%D1%81%D1%8B%D0%BB%D0%BA%D0%B8_%D0%BD%D0%B0_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8)]
* Срок службы: около 300—500 циклов заряда/разряда (многие производители указывают 1000 циклов).[[источник не указан 2043 дня](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F:%D0%A1%D1%81%D1%8B%D0%BB%D0%BA%D0%B8_%D0%BD%D0%B0_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8)]
* саморазряд: до 100 % в год (у старых типов аккумуляторов).

***\*Как ток разряда влияет на емкость аккумулятора? (выше ток разряда, ниже емкость аккумулятора)***

В основе данной зависимости лежит следующий факт: когда защищаемая нагрузка подключается к аккумулятору без использования преобразователя, то величина тока, потребляемого батареей неизменна. При этом время функционирования подключенных электропотребителей определится, как отношение отбираемой емкости к потребляемому току. В более привычном виде данная формула записывается следующим образом:

Q = I·T

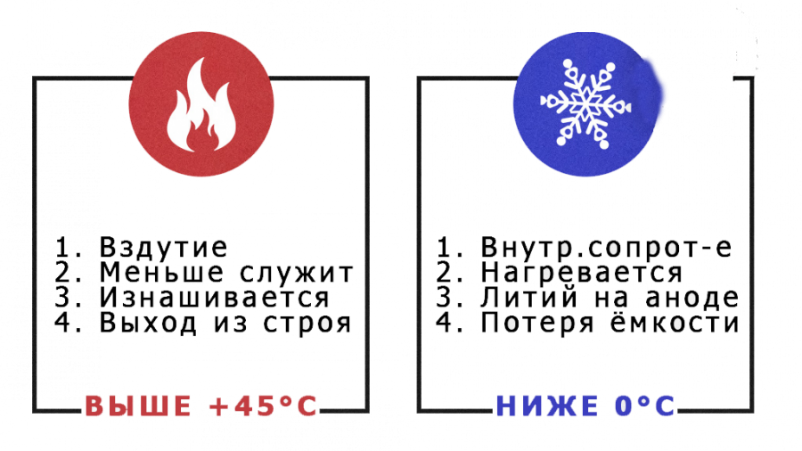
где Q – емкость аккумулятора, А·ч (мА·ч);

I – постоянный ток разряда аккумулятора, А;

T – время разряда батареи, ч.

Если имеем дело с большими величинами потребляемого тока, то реальные показатели мощности зачастую ниже номинальных, указанных в паспорте.

***\*Рекомендуемые температурные диапазоны для работы аккумулятора и т.д.***



**3. Методы заряда аккумуляторов. (зарядка током, напряжением вроде, что то подробное)**

Режим зарядки аккумулятора повлияет на производительность и срок службы аккумулятора.

Когда *ток зарядки слишком большой*, химическая реакция аккумулятора недостаточна, поэтому внутреннее сопротивление аккумулятора увеличивается, что приводит к резкому повышению температуры аккумулятора. При неправильном использовании внутренний материал будет поврежден.

С другой стороны, если *ток зарядки слишком мал*, требуется длительное время зарядки, что очень неудобно в использовании. Поэтому, чтобы проявить большую производительность аккумулятора и не требовать слишком много времени для зарядки аккумулятора, метод зарядки аккумулятора очень важен.

Существуют следующие методы:

* метод зарядки постоянным напряжением (CV),
* метод зарядки постоянным током (CC),
* смешанный метод зарядки постоянным током/постоянным напряжением (CC/CV)
* метод импульсной зарядки (CP).

Самые распространенные это метод зарядки постоянным напряжением и метод зарядки постоянным током. Основная причина заключается в том, что структура схемы зарядного устройства проста, а конструкция легка.

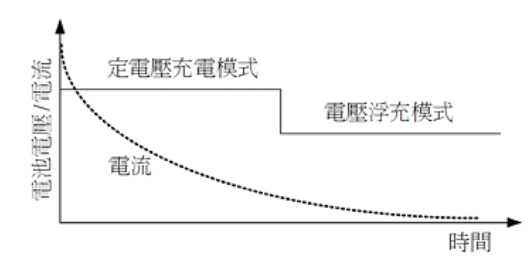
Проблема заключается в том, что метод зарядки постоянным напряжением требует большого тока на начальном этапе зарядки. Помимо повышения температуры аккумулятора, пластина аккумулятора также легко повреждается. А метод зарядки постоянным током требует слишком много времени при зарядке. Метод импульсной зарядки может обеспечить время ожидания заряда во время процесса зарядки, так что электролит батареи может быть разряжен в течение длительного времени, поэтому для зарядки следует использовать больший ток, чтобы сократить время зарядки аккумулятора.

***1. Метод зарядки постоянным напряжением (CV - Constant Voltage):***

Как показано на следующем рисунке, принцип данного метода заключается в зарядке аккумулятора с помощью источника постоянного напряжения до полного заряда, преимущества такого источника заключаются в *простой структуре схемы* и в *простоте проектирования схемы управления*.

В режиме зарядки постоянным напряжением ток зарядки будет уменьшаться по мере полной зарядки аккумулятора. Когда аккумулятор полностью заряжен, зарядное устройство автоматически переходит в режим плавающей зарядки, чтобы поддерживать аккумулятор полностью заряженным. На начальном этапе зарядки начальный ток зарядки слишком велик из-за низкого напряжения на конце аккумулятора, в результате чего электродная пластина аккумулятора легко повреждается, а температура самого аккумулятора увеличивается, что сокращает срок службы аккумулятора. Для устранения этого недостатка можно использовать метод многоступенчатой ​​зарядки напряжением, то есть зарядка выполняется при более низком напряжении зарядки в начале, а напряжение зарядки повышается после повышения напряжения на клемме аккумулятора.

Принцип работы:

* Напряжение поддерживается на постоянном уровне.
* Как только аккумулятор начинает заряжаться, ток заряда постепенно уменьшается.

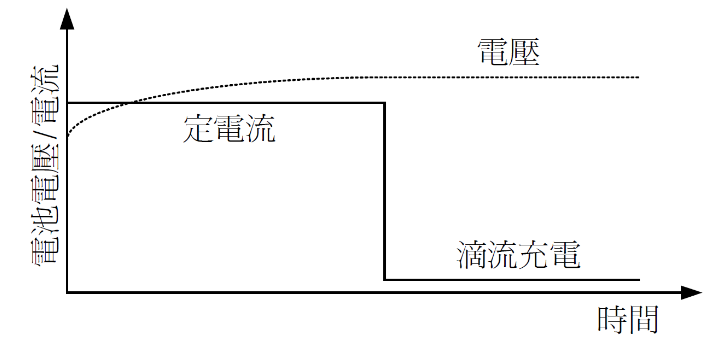
Особенности:

* Предотвращает перегрузку аккумулятора и разрушение его структуры.
* Используется на последних стадиях зарядки, когда аккумулятор приближается к полной зарядке. Эффективен для быстрой зарядки в конце цикла.
* Позволяет избежать перегрева и гарантирует, что аккумулятор не будет перезаряжен.
* Этот метод особенно эффективен для лидийионных и никель-металлогидридных аккумуляторов, так как предотвращает перезарядку.

***2. Метод зарядки постоянным током (CC - Constant Current):***

Как показано на рисунке ниже, при использовании метода зарядки постоянным током аккумулятор заряжается постоянным током. Этот метод аналогичен методу зарядки постоянным напряжением.

Когда аккумулятор полностью заряжен, зарядное устройство должно быть переведено в режим подзарядки капельным током, чтобы избежать повреждений, которые могут быть вызваны перезарядкой аккумулятора.

По сравнению с методом зарядки постоянным напряжением, этот метод может полностью зарядить аккумулятор за короткое время, но необходимо обращать внимание на степень зарядки аккумулятора, поскольку зарядное устройство всегда будет обеспечивать постоянный ток для зарядки аккумулятора, поэтому, когда аккумулятор полностью зарядится, если немедленно не прекратить зарядку или не переключить в режим подзарядки капельным током, произойдет перезарядка аккумулятора, повреждение пластин аккумулятора и сокращение срока службы аккумулятора.

Принцип работы:

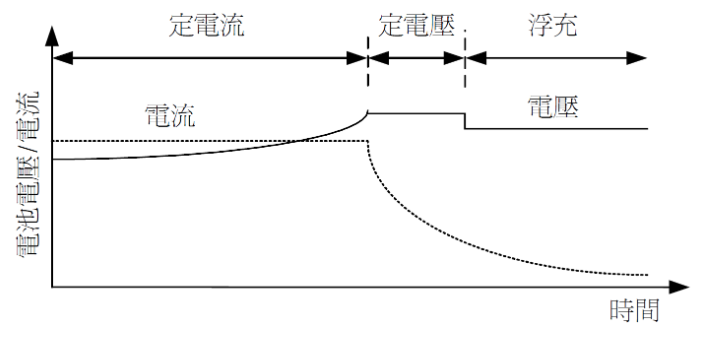
* При этом методе аккумулятор заряжается постоянным током, который задан заранее. Этот ток остаётся неизменным на протяжении всего процесса зарядки.

Особенности:

* Простой и эффективный метод для быстрого заряда для начальной стадии зарядки, когда аккумулятор сильно разряжен.
* Хорошо подходит для никель-кадмиевых и никель-металл-гидридных батарей.
* Необходимо правильно выбрать значение тока для оптимального баланса скорости заряда и срока службы батареи.

***3. Смешанный метод зарядки постоянным током/постоянным напряжением (CC/CV):***

Из вышеизложенного известно, что методы зарядки постоянным напряжением и постоянным током имеют свои преимущества и недостатки. Для того чтобы минимизировать недостатки двух методов, предлагается метод зарядки постоянным током/постоянным напряжением. Этот метод зарядки может значительно сократить время зарядки, а также имеет функцию саморегулирования тока с методом зарядки постоянным напряжением и не вызывает перезаряда аккумулятора.

Как показано на рисунке ниже, режим постоянного тока используется в начале зарядки. Поскольку батарея принимает более высокий ток, когда батарея разряжена, большая часть высвобождаемой энергии может быть быстро восполнена. Этот режим продолжается до тех пор, пока напряжение батареи не достигнет максимального значения. Когда напряжение будет установлено, зарядное устройство переключится в режим постоянного напряжения, чтобы продолжить зарядку. В это время это называется режимом выравнивания. После того, как батарея полностью заряжена, зарядное устройство автоматически переключится в плавающий режим, чтобы поддерживать батарею полностью заряженной.

Принцип работы:

* Этот метод объединяет оба подхода: сначала используется зарядка постоянным током, а затем, когда напряжение достигает определённого уровня, переключается на зарядку постоянным напряжением.

Особенности:

* Позволяет быстро зарядить аккумулятор, сохраняя безопасность и предотвращая перегрев.
* Оптимально для большинства современных литий-ионных аккумуляторов.

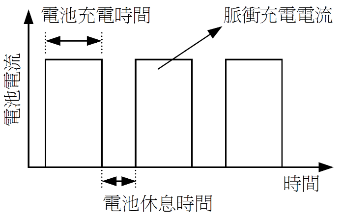
Недостаток:

* Требуется определение подходящих константных значений для каждой фазы

***3\*(4). Метод импульсной зарядки (CP - Constant Power):***

Метод импульсной зарядки заряжает аккумулятор периодическим импульсным током.

Как показано на рисунке ниже, этот метод может сделать электролит в аккумуляторе более однородным в течение этого периода, поскольку есть время для прекращения зарядки.

Диффузия. Благодаря чему энергия зарядки может быть полностью преобразована в электрическую энергию с помощью химической энергии, поэтому эффективность зарядки выше, чем у вышеуказанного метода.

Принцип работы:

* Зарядка происходит импульсами: короткие, но высокие всплески тока с паузами между ними. Это позволяет аккумулятору немного "отдохнуть" между импульсами.

Для быстрого заряда в начале цикла.

* При приближении к заряженному состоянию переключается на CV-зарядку.

Особенности:

* Может повысить эффективность зарядки и продлить срок службы аккумулятора.
* Помогает избежать перегрева и может улучшить распределение заряда внутри аккумулятора.
* Полезен для недозаряженных и старых аккумуляторов, которые требует бережной зарядки

***Для дополнительного понимания:***

*1. Заряд постоянным током.*

Заряд производится при установленном значении зарядного тока (измеряется в Амперах) без ограничения напряжения (измеряется в Вольтах).

Пример устройства, обеспечивающего данный способ заряда – классический тяжелый трансформаторный зарядник – выпрямитель. Величина зарядного тока и длительность заряда определяются исходя из значения емкости, технологии изготовления и состояния аккумулятора. Ограничить напряжение при таком способе заряда возможно только вручную, уменьшением значения тока.

Данный способ используется как правило профессиональными аккумуляторщиками и рекомендуется только для опытных пользователей.

*2. Заряд при постоянном напряжении.*

Заряд производится при заданном постоянном значении напряжения. Ток может быть ограничен возможностями и настройками зарядного устройства (пользователем).

Пример устройства, обеспечивающего данный способ заряда – автомобильный реле-регулятор. Современные продвинутые реле-регуляторы при участии ЭБУ способны менять напряжение заряда по алгоритмам, установленным автопроизводителями, но суть от этого не меняется – заряд все равно происходит при постоянном напряжении.

Данный метод не обеспечивает полного заряда аккумулятора и предназначен в первую очередь для восполнения недавно утраченного заряда, не более!

*3. Заряд смешанным методом.*

Первый этап заряда производится методом постоянного тока установленным (ограниченным) значением тока до достижения заданного значения напряжения (предустановлено в зарядном устройстве или ограничено пользователем).

Второй этап начинается по достижении заданного напряжения, зарядный ток стабилизируется и его значение начинает падать, по сути, на данном этапе заряд уже идет при постоянном напряжении.

Правильный заряд этим так называемым смешанным методом могут обеспечить современные импульсные зарядные устройства, но только те, которые имеют функцию ограничения напряжения значением, подходящим для технологии изготовления и состояния конкретно взятого аккумулятора.

Данный способ (метод) и подходит больше всего обычному, неопытному пользователю, которому надо при проведении заряда учесть состояние своего аккумулятора и технологию его изготовления, а также уяснить ряд нехитрых правил проведения заряда. Ну и, конечно, надо иметь правильное зарядное устройство.

**4. Режимы энергосбережения.**

В Windows 7, 8 и 10 доступны следующие варианты экономии энергии:

1.**Сон** (**Спящий режим** и**Режим сна**). Компьютер гасит экран, останавливает винчестер и переводит устройства в состояние пониженного энергопотребления. К слову, у комплектующих должна быть соответствующая аппаратная поддержка этого режима для корректной работы.  
Минус заключается в том, что компьютер продолжает потреблять энергию от сети или расходовать заряд аккумулятора. Плюсом является очень быстрое возобновление работы.

Спящий режим – наиболее популярный из всех режимов энергосбережения Windows. При переводе компьютера в спящий режим сам компьютер не выключается совсем, а просто потребляет минимум энергии, тем самым, практически не разряжая аккумуляторную батарею. С виду в этом режиме энергосбережения компьютер выглядит так, словно он выключен и будет лишь мигать индикатор питания, который даёт понять, что компьютер «спит», а не выключен. При переходе в спящий режим энергосбережения вся ваша текущая работа, которую вы выполняли на компьютере, сохраняется в оперативной памяти компьютера. Оперативная память – временная память компьютера, в которую записываются все запускаемые программы в компьютере для быстрого доступа к ним.

Поскольку оперативная память является энергозависимой (т.е. полностью очищается при выключении компьютера), то нельзя вынимать из ноутбука батарею пока он в режиме сна, иначе потеряете всю несохранённую работу! Тоже самое для стационарных компьютеров. Если вы отправляете стационарный компьютер в режим сна, то нельзя отключать его от розетки, иначе вся ваша работа сбросится и не восстановится.

Поскольку оперативная память очень быстрая, пробуждение компьютера из режима сна займёт считанные секунды и вы увидите вашу систему в том состоянии, в котором она была на момент перехода в режим сна, т.е. увидите все открытые вами окна, запущенные программы и всё остальное. Также и переход в спящий режим энергосбережения займёт несколько секунд.

Данный режим энергосбережения Windows я рекомендую использовать только на ноутбуках, поскольку в них есть батарея. Почему? А потому что в стационарных компьютерах нет аккумуляторной батареи, и в случае скачка напряжения или отключения электричества, ваш компьютер вырубится, и вы потеряете всю несохранённую работу! А с ноутбуком, в котором имеется батарея, даже при неожиданном отключении электричества, ничего не произойдёт. Он продолжит подпитываться уже от батареи, а не от электросети, при этом расходую заряд аккумулятора минимально.

Плюс данного режима: быстрый переход в режим сна и очень быстрое пробуждение компьютера.

Минус: если компьютер работает без аккумуляторной батареи, то при отключении электричества или при скачке напряжения вы потеряете всю не сохранённую работу.

В старой операционной системе Windows XP данный режим энергосбережения назывался «Ждущий».

2. При **Гибернации** содержимое оперативной памяти сохраняется на энергонезависимый носитель и ПК выключается полностью. Возобновление работы происходит гораздо дольше, чем в первом случае. Но зато компьютер может находиться в состоянии гибернации неограниченное время, т.к. заряд батареи не расходуется.

Режим гибернации означает глубокий сон. При переходе в данный режим энергосбережения Windows, компьютер не просто понижает энергопотребление и отключает неиспользуемые устройства, а ещё и полностью отключается, сохранив всю работу на жёсткий диск компьютера. Обратите внимание, что вся работа будет сохранена именно на жёсткий диск! А не в оперативную память, как при переходе в спящий режим энергосбережения. Жёсткий диск хранит данные постоянно и поэтому компьютер может свободно выключаться и вы не потеряете при этом никаких данных.

В дальнейшем, при пробуждении компьютера из режима гибернации, все данные считываются с жёсткого диска, и вы увидите всю вашу работу в том состоянии, как было при переводе компьютера в этот режим энергосбережения. Т.е. также будут открыты все окна, программы, которые вы запускали и всё прочее.

Отличие от спящего режима будет в том, что из режима гибернации компьютер запускается подольше, т.е. примерно, как при простом включении компьютера. Также и переход компьютера в этот режим займёт больше времени, чем в простой режим сна. Но преимущество данного режима энергосбережения в том, что при отключении электричества с компьютером ничего не произойдёт и данные вы не потеряете, он ведь и так уже будет как будто выключен

Поэтому данный режим я рекомендую использовать в том случае, если у вас стационарный компьютер или в случае, если вы работаете на ноутбуке без аккумуляторной батареи.

Плюс и минус использования данного режима энергосбережения Windows противоположны плюсу и минусу спящего режима…

Плюс данного режима энергосбережения: если компьютер работает без батареи, при отключении электричества ничего не произойдёт, вы не потеряете несохраненной работы на компьютере, поскольку она сохраняется на жёстком диске и восстановится при пробуждении компьютера.

Минус: более длительный переход компьютера в режим гибернации и более длительное пробуждение из этого режима энергосбережения.

В операционной системе Windows XP данный режим назывался «Спящий».

3. В **гибридном спящем режиме** питание компьютера не отключается, но содержимое ОЗУ всё равно записывается в файл на жёстком диске. Это позволяет очень быстро возобновить работу и одновременно подстраховаться на случай отключения питания.

Данный режим является комбинацией из двух рассмотренных выше режимов энергосбережения, сочетает в себе и режим гибернации и спящий режим.

При переводе компьютера в данный режим энергосбережения, вся ваша работа будет сохранена в оперативную память компьютера и ещё заодно на жёсткий диск компьютера. При этом, если компьютер питается от аккумулятора или от сети, то при пробуждении данные будут быстро восстановлены из оперативной памяти и процесс пробуждения займёт всего несколько секунд. Если же вдруг отключится электричество, то это не страшно, поскольку данные ведь сохранены ещё и на жёстком диске. И тогда при пробуждении компьютера, он будет просто немного дольше «просыпаться».

Данный режим энергосбережения, можно использовать как на ноутбуке, так и на стационарном компьютере. Если в ноутбуке установлена батарея, то от данного режима смысла нет, лучше использовать спящий. Если же батареи нет или используется стационарный компьютер, то можно использовать это режим энергосбережения Windows, либо простой режим гибернации. Именно гибридный спящий режим мало кем используется на ноутбуках по той причине, что он по умолчанию выключен в настройках, а новички, к примеру, редко лезут в какие-то настройки и что-то там делают. Да и опять же, если ноутбук всегда работает с аккумулятором, то смысла включать его нет.

Плюсы и минусы тоже одновременно сочетают в себе те, которые я отнёс к спящему режиму энергосбережения и режиму гибернации. Отличие будет в том, что если компьютер полностью не выключался, то пробуждение компьютера будет быстрым. Если же произошло обесточивание компьютера, пробуждение из этого режима энергосбережения будет занимать чуть дольше времени.

**Внешние различия**

В состоянии сна лампочка на кнопке питания мигает, а при гибернации она погашена.

*В Windows 7 при включённом гибридном режиме гибернация будет недоступна.*

**Путаница в терминах «ждущий режим» и «спящий режим»**

В принципе, любое состояние пониженного энергопотребления при желании можно назвать сном. А сон — понятие растяжимое и здесь есть, где запутаться. В русскоязычных ОС Windows путаница происходит сугубо из-за названия **Спящий режим** и заключается в том, что в разных операционных системах данным термином называли разные вещи:

1. в более новых ОС Спящий режим — это **поверхностный сон** без отключения питания компьютера;

2. а в таких операционных системах как Windows 2000 и XP — наоборот: спящим называлось состояние**глубокого сна** с сохранением данных на диск и полным выключением питания.

И теперь самое обидное. В англоязычных Windows такого каламбура нет. В них спящий режим и во времена XP назывался hibernation. Вот так на ровном месте Майкрософт умеет создавать неразбериху.

**5. Циклы перезарядки**

Циклы перезарядки - это количество полных заряда и разряда аккумуляторной батареи, установленной в ноутбуке или портативном компьютере. Один цикл включает в себя полную зарядку батареи от нуля до максимального напряжения, а затем полное разрядка до нуля или до минимально допустимого напряжения.

Разные факторы могут значительно влиять на количество циклов перезарядки перед снижением емкости аккумуляторов компьютеров:

- Глубина разряда (глубокие разрядки ускоряют износ)

- Температура окружающей среды

- Методы зарядки и разрядки

- Длительность хранения без использования

- Качество изготовления аккумуляторной батареи

Чтобы увеличить количество циклов перезарядки и продлить срок службы аккумуляторов компьютеров:

- Заряжать в пределах 20-80% заряженного состояния

- Избегать глубоких разрядов (до 20%)

- Хранить при комнатной температуре

- Использовать качественные зарядные устройства

- Регулярно проверять состояние батареи

- При длительном отсутствии использования зарядить батарею частично (до 50%)

***\*Сколько циклов перезарядки аккумулятора можно ожидать до снижения его емкости? И т.д.***

Литий-ионные аккумуляторы

- Общее количество циклов: 1000-2000 циклов

Литий-полимерные аккумуляторы

- Общее количество циклов: 1000-2000 циклов

Литий-железо-фосфатные аккумуляторы

- Общее количество циклов: до 5000 циклов

Никель-кадмиевые аккумуляторы

- Общее количество циклов: 1000-2500 циклов

Никель-металлгидридные аккумуляторы

- Общее количество циклов: 500-1000 циклов

Литий-ионные аккумуляторы обычно имеют больше циклов благодаря стабильному окислению/уменьшению лития

Никель-кадмиевые и никель-металлгидридные аккумуляторы имеют меньшее количество циклов из-за менее стабильных химических реакций

**6. Глубокий разряд аккумуляторов. Как влияет на каждый из видов аккумуляторов?**

ГРУ называют «спящей батареей» или «уснувшим аккумулятором», сути проблемы это не меняет. Она заключается в том, что электрическая цепь в элементе питания блокируется посредством встроенного контроллера, обнаружившего критически низкий уровень заряда устройства. Отсутствие контроля батареи может привести к ее деградации, не способности удерживать заряд с тенденцией к самовоспламенению.

Глубокий разряд аккумуляторов — это процесс, при котором батарея разряжается до низкого уровня заряда или полностью разряжается.

**Li-Ion аккумуляторы:**

1. **Химическая деградация:** Глубокий разряд (ниже 2,5-3,0 В на ячейку) вызывает деградацию активных материалов и потерю ёмкости.
2. **Риск короткого замыкания:** Металлические отложения (дендриты) могут привести к внутреннему короткому замыканию и перегреву.
3. **Снижение напряжения:** Встроенная защита отключает аккумулятор при критически низком напряжении, что может привести к его полному отказу.
4. **Сокращение срока службы:** Частые глубокие разряды сокращают срок службы аккумулятора до 300-500 циклов.
5. **Рекомендации:** Не разряжайте ниже 20-30%, поддерживайте заряд в диапазоне 20-80%.

**Li-Pol аккумуляторы:**

1. **Химическая деградация:** Разряд ниже 2,7-3,0 В вызывает необратимую деградацию и потерю ёмкости.
2. **Риск короткого замыкания:** Глубокий разряд способствует образованию дендритов, что может привести к перегреву и возгоранию.
3. **Сокращение срока службы:** Постоянные глубокие разряды сокращают срок службы, обычно до 300-500 циклов.
4. **Влияние на защитные схемы:** Устройства с защитой могут потребовать специального зарядного устройства для восстановления аккумулятора.
5. **Рекомендации:** Не разряжайте ниже 20-30%, храните с уровнем заряда около 50%.

**LiFePO4 аккумуляторы:**

1. **Высокая устойчивость:** Могут безопасно разряжаться до 2,5 В на ячейку без значительной потери ёмкости.
2. **Снижение ёмкости:** При напряжении ниже 2,5 В возможно необратимое повреждение.
3. **Сокращение срока службы:** Регулярные глубокие разряды могут уменьшить количество циклов, обычно более 2000.
4. **Восстановление:** Аккумуляторы восстанавливаются после глубокого разряда, если напряжение не критично низкое.
5. **Рекомендации:** Избегайте разряда ниже 2,5 В, поддерживайте заряд в 20-80%.

**Ni-Cd аккумуляторы:**

1. **Высокая устойчивость:** Переносят глубокие разряды хорошо и нуждаются в них для предотвращения эффекта памяти.
2. **Эффект памяти:** Глубокий разряд помогает устранить эффект памяти, восстанавливая ёмкость.
3. **Сульфатация:** Долгий глубокий разряд может вызвать сульфатацию, но эффект менее выражен, чем у свинцово-кислотных батарей.
4. **Снижение саморазряда:** Саморазряд может ускоряться при глубоком разряде, но аккумуляторы хорошо восстанавливаются.
5. **Рекомендации:** Проводите глубокий разряд раз в несколько месяцев, не оставляйте разряженными надолго.

**Ni-MH аккумуляторы:**

1. **Чувствительность:** Менее устойчивы к глубокому разряду, что может привести к потере ёмкости и сокращению срока службы.
2. **Эффект памяти:** Менее выражен, чем у Ni-Cd, но глубокий разряд может повлиять на ёмкость.
3. **Риск повреждений:** Частые глубокие разряды могут вызывать химические проблемы и повреждения.
4. **Сокращение срока службы:** Постоянные глубокие разряды сокращают срок службы до 500-1000 циклов.
5. **Рекомендации:** Не разряжайте ниже 20-30%, время от времени проводите полный цикл разряда и заряда, но не слишком часто.

**7. Быстрая зарядка. Как влияет на аккумулятор (его виды)**

Быстрая зарядка - это технология, которая позволяет заряжать аккумуляторы устройств намного быстрее, чем обычная зарядка.

Быстрая зарядка работает за счет увеличения мощности подачи тока к устройству:

* Используется более высокое напряжение (до 20В) и/или сила тока (до 5А)
* Мощность зарядки может достигать 100 Вт
* Это позволяет заряжать батарею в разы быстрее по сравнению со стандартной зарядкой

Исследования показывают, что быстрая зарядка не вредна для аккумуляторов:

* Электроды в аккумуляторе распределяют энергию равномерно вне зависимости от скорости заряда
* Быстрая зарядка не приводит к преждевременному старению батареи

Плюсы:

* Зарядка происходит в разы быстрее
* Функция легко включить в настройках устройства
* Не сокращает срок службы аккумуляторов

Минусы:

* Нельзя использовать неоригинальные комплектующие
* Может вызывать небольшой нагрев батареи

Принцип работы быстрой зарядки заключается в увеличении напряжения или силы тока, либо одного и второго вместе, чтобы увеличить общую мощность. Однако аккумулятор от быстрой зарядки страдает ровно так же, как страдал бы и от обычной.

Дело в том, что все стандарты быстрых зарядок работают в несколько этапов. Когда вы подключаете телефон к сети, контроллер питания в телефоне согласует с совместимым блоком питания мощность, которая необходима для зарядки. Только после этого блок питания начинает подавать энергию. В процессе постоянно идёт анализ температур, напряжения и мощности. Заряжается телефон быстро только до первых 30-50%. У некоторых объём доходит и до 70%, однако потом блок питания сбрасывает мощность до 5-10 Вт и остаток заряжается уже на пониженных мощностях. Делается это для того, чтобы избежать перегрева и лишнего износа аккумулятора. Да-да, именно поэтому смартфоны под конец так долго заряжаются. Поэтому быстрая зарядка не может навредить вашему аккумулятору.

1. **Литий-ионные аккумуляторы** широко используются в смартфонах, ноутбуках и электромобилях. Эти аккумуляторы поддерживают быструю зарядку благодаря своей конструкции. Современные системы быстрой зарядки оптимизированы для этих аккумуляторов, контролируя напряжение и температуру, чтобы предотвратить перегрев и деградацию.**Влияние:** Быстрая зарядка незначительно ускоряет износ аккумулятора, особенно при высоких температурах. Однако современные устройства обычно защищены встроенными контроллерами.
2. **Литий-полимерные аккумулятор**ы также поддерживают быструю зарядку и часто используются в тонких устройствах, таких как планшеты и ультрабуки. Их конструкция более гибкая по сравнению с Li-ion. **Влияние:** Быстрая зарядка вызывает повышение температуры, что может ускорить деградацию, особенно при неправильном управлении зарядкой. Однако, как и в случае с Li-ion, современные контроллеры минимизируют этот риск.
3. **NiMH-аккумуляторы** используются в бытовой электронике и некоторых гибридных автомобилях. Они хуже переносят быструю зарядку по сравнению с литий-ионными. **Влияние:** Быстрая зарядка может привести к перегреву и снижению емкости. Постоянное использование быстрой зарядки может сократить срок службы аккумулятора.
4. **Никель-кадмиевые** использовались в прошлом, но сейчас их применение ограничено из-за экологических и эксплуатационных недостатков. Быстрая зарядка для них не так распространена, так как они склонны к «эффекту памяти». **Влияние:** Быстрая зарядка может вызвать сильный нагрев и повреждение NiCd-аккумуляторов, если не контролировать процесс.
5. **Твердотельные аккумуляторы** это перспективный тип аккумуляторов, который всё ещё находится в стадии разработки. Они обладают высокой плотностью энергии и более безопасны при быстром заряде, чем литий-ионные.  
   **Влияние:** Теоретически они лучше подходят для быстрой зарядки, так как менее подвержены перегреву. Однако технологии массового производства пока не развиты.
6. **Свинцово-кислотные** используются в автомобилях, источниках бесперебойного питания и другой тяжелой технике. Обычно они не поддерживают быструю зарядку. **Влияние:** Быстрая зарядка может вызвать коррозию пластин и выделение газов, что снижает срок службы и приводит к снижению производительности.

### ***\*Какие аккумуляторы поддерживают быструю зарядку?***

Литий-ионные (Li-ion) и литий-полимерные (Li-Po) аккумуляторы наиболее приспособлены для быстрой зарядки.Твердотельные аккумуляторы в будущем могут стать основным типом для быстрой зарядки благодаря их устойчивости к перегреву.Никель-металл-гидридные (NiMH) могут заряжаться быстрее, но требуют строгого контроля.

**8. Режим гибернации и спящий режим. Что происходит во время этого режима с компьютером/аккумулятором?**

***\* Отличия гибернации и спящего режима?***

* Место хранения данных,
* энергозатраты,
* время восстановления,
* использование памяти,
* защита данных,
* производительность (Частое использование гибернации может привести к снижению производительности из-за частых операций чтения/записи на диске. Спящий режим менее влияет на производительность, но потребляет немного энергии)

***\* Какие компоненты остаются активными в режиме гибернации/сна?***

Режим сна

* *Оперативная память (RAM*):

Остаётся включенной для сохранения данных, что позволяет быстро восстановить работу.

* *Часы реального времени (RTC):*

Активны для поддержания текущего времени и выполнения задач по расписанию.

* *Некоторые устройства ввода/вывода*:

Могут оставаться активными для быстрого реагирования на сигналы (например, клавиатура или мышь).

* *Процессор (CPU)*

Может быть в низком потреблении энергии, но остается активным для обработки некоторых событий.

* *Модули связи*

Wi-Fi или Bluetooth могут оставаться активными для получения уведомлений о сообщениях и вызовах

Режим гибернации

* *Часы реального времени (RTC):*

Могут оставаться активными для поддержания времени, но другие компоненты отключаются.

* Минимальные контроллеры для пробуждения системы.

***\* Как защищаются данные в режиме гибернации?***

1. Сохранение данных на диск

* Запись состояния: Все данные из оперативной памяти (RAM) сохраняются на жесткий диск или SSD в специальный файл (например, hiberfil.sys в Windows).
* Шифрование: Если используется шифрование диска (например, BitLocker в Windows), данные также могут быть зашифрованы перед записью, что обеспечивает дополнительную защиту.

2. Защита файла гибернации

* Доступ к файлу: Файл гибернации имеет ограниченный доступ, что затрудняет несанкционированный доступ. Операционная система устанавливает права, чтобы только администраторы могли его просматривать или изменять.
* Удаление после использования: При завершении работы системы файл гибернации может быть удалён, чтобы предотвратить доступ к данным.

3. Аутентификация

* Пароль при пробуждении: Многие системы требуют ввод пароля или другой формы аутентификации при пробуждении из режима гибернации, что помогает защитить данные от несанкционированного доступа.

4. Защита от потери данных

* Энергонезависимое хранение: Так как данные сохраняются на диск, они защищены от потери при отключении питания, в отличие от режима сна, когда данные хранятся только в RAM.

В спящем режиме данные остаются в оперативной памяти (RAM), а это создает риск, если кто-то получит физический доступ к устройству.

Некоторые операционные системы поддерживают шифрование оперативной памяти, что повышает уровень защиты данных от доступа третьих лиц. Также при пробуждении устройство требует ввода пароля или другой аутентификации, что предотвращает несанкционированный доступ.

***Спящий режим***

В процессе работы в оперативную память загружаются определенные файлы, службы и так далее, и если вы решили не выключать компьютер, а перевести его в спящие режим, то система отключает питание от компонентов компьютера, которые потребляют дополнительную электроэнергию (таких как жесткий диск, видеокарта и т.д.). Но не отключает питание от оперативной памяти, так как она является энергозависимой и если отключить от неё питание, то вся информация, хранящаяся в ней, будет утеряна.

Далее, когда нам необходимо поработать, мы выводим компьютер из спящего режима, на разных компьютерах этот процесс может отличаться, где-то достаточно пошевелить мышкой или нажать на любую клавишу, а где-то нажать на кнопку включения на системном блоке (все зависит от модели материнской платы). Так как оперативная память не была очищена, то вы возвращаетесь к прежнему состоянию системы (с теми же запущенными программами, службами и т.д.)

* потребление электроэнергии сводится к минимуму, но расходуется (примерно 2%).

Это энергозависимое состояние;

* открытые файлы автоматически сохраняются в оперативной памяти;
* SSD и ННD накопители не подвергаются негативному влиянию.
* Характеризуется высокой скоростью перехода к использованию ПК путем нажатия любой клавиши на клавиатуре или мышке.

***Режим гибернации***

В процессе работы оперативная память заполняется информацией и после того, когда вы решили перевести компьютер в режим гибернации, информация из оперативной памяти переписывается в файл на жестком диске и компьютер полностью выключается. Когда вы его включаете, информация из данного файла переписывается в оперативную память и вы так же видите состояние системы на момент перехода в режим гибернации.

Данный режим ориентирован для ноутбуков, если ноут не подключен к сети и осталось мало заряда батареи, он автоматически переходит в режим гибернации и после подключения его к сети, сеанс пользователя восстановится и никакая информация не потеряется. Если же отключение произойдет внезапно, то оперативная память будет очищена, а документы, которые вы не успели сохранить будут утеряны. Возобновление работы происходит медленнее, чем выход из спящего режима, но быстрее, чем обычная загрузка Windows.

* потребление электроэнергии сводится к нулю — состояние устройства становится аналогично тому, когда оно полностью выключено;
* открытые файлы и другие несохраненные данные автоматически записываются на жесткий диск;
* ННD накопитель не подвергается негативному влиянию;
* ранние модели SSD накопителей могут пострадать — частое использование «гибернации» приводит к сокращению эксплуатационного срока ЗУ.
* Чтобы включить ПК и вывести из энергосберегающего состояния, необходимо воспользоваться клавишей питания.

У этого режима есть и существенный недостаток, который иногда играет решающую роль. Дело в том, что файл hiberfil.sys достаточно увесистый. Он занимает примерно столько же, сколько вся оперативка. Поэтому иногда его удаляют, чтобы разгрузить системный диск.

***Гибридный спящий режим (на базе ОС windows есть)***

Совмещает в себе спящий режим и режим гибернации и работает следующим образом. При работе оперативная память заполняется и при переходе в гибридный спящий режим содержимое оперативной памяти копируется в файл на жестком диске и система уходит в режим сна. В том случае, если в момент нахождения компьютера в режиме сна отключилось питание и память очистилась, информация с жесткого диска будет переписана в оперативную память и вы сможете продолжить работать без потери информации.

* несохраненная информация записывается на жесткий диск, в оперативной памяти не сохраняется;
* некоторые данные время от времени обновляются автоматически;
* компьютер продолжает расходовать электроэнергию, но в меньших количествах в сравнении со спящим режимом.
* выход компьютерной системы из состояния происходит быстрее, чем из «гибернации», но медленнее, чем из «сна».

При выборе энергосберегающего режима специалисты рекомендуют отталкиваться и от производительности стационарного компьютера, ноутбука.

Если устройство мощное и быстрое, можно смело пользоваться любой опцией энергосбережения. В противном случае:

* Короткая пауза – спящий режим
* Длинная пауза – режим гибернации
* ПК: при паузе > 12 часов лучше просто его выключить.

Режим гибернации рекомендуется применять, если в течении длительного времени ноутбук не будет использоваться и при этом нет возможности заряжать батарею. Если ноутбук все время питается только от сети, то необходимость использовать режим гибернации отпадает и автоматический переход в этот режим можно отключить в настройках электропитания.

Учитывая, что общее время работы от батареи и как следствие увеличение количества циклов зарядки/разрядки в конечном итоге влияют на ее износ, то наиболее целесообразным, на мой взгляд, будет оставить режим сна включенным вне зависимости от наиболее часто используемого источника питания, но при этом сократить время перехода в режим сна при использовании от батареи в настройках электропитания

(Панель управления\Все элементы панели управления\Электропитание\Настройка схемы электропитания),

и включить режим гибернации, если ноутбук часто используется при питании от батареи и имеется необходимость продолжать работу над открытыми документами.

Начиная с Windows 8 появилась возможность получить отчет о состоянии аккумулятора ноутбука. Откройте "Командная строка" и введите powercfg /batteryreport. В результате в папке "C:\Users\<Имя пользователя>" появится простой html файл, содержащий различную информацию о батарее. Если часть информации не отобржается в отчете, например отсутствуют цифры для таких значений, как DESIGN CAPACITY и FULL CHARGE CAPACITY, то необходимо перед созданием отчета открыть Панель управления\Все элементы панели управления\Язык\Изменение форматов даты, времени и чисел и на вкладке "Форматы" временно выбрать формат Английский (США).

**9. Память аккумулятора.**

Аккумуляторная память - это важный аспект работы аккумуляторов, который влияет на их эффективность и долговечность.

Если у вас есть аккумуляторы на основе никеля, то при их использовании нужно следить, чтобы аккумулятор полностью разрядился и только потом заряжать его. Если не соблюдать это правило и ставить на зарядку еще не до конца разряженный аккумулятор, то у него может развиться эффект памяти (снизится емкость). У литий-ионных аккумуляторов данного эффекта не наблюдается. И такие аккумуляторы наоборот лучше заряжать, не дожидаясь полного разряда. Так как в силу технологии литий-ионные АКБ «любят» быть полностью заряженными.

Так вот если вы будете постоянно ставить на зарядку еще не до конца разряженный аккумулятор на основе никеля, например 1/3 заряда еще будет в нем, то через пару десятков циклов аккумулятор «запомнит» это состояние и начнет отдавать энергию только до этого уровня.

То есть индикатор будет показывать, что заряд еще есть в аккумуляторе, но устройство будет отключаться.

Данная проблема формируется потому, что внутри батареи начинают увеличиваться кристаллические образования, что приводит к уменьшению общей площади рабочего вещества батареи.

Чем больше по размерам образуются кристаллы в батарее, тем меньше их общая площадь, то есть происходит снижение общей емкости.

Достаточно крупные кристаллы даже могут повредить сепаратор, что необратимо повредит аккумулятор и приведет к тому, что изделие будет крайне быстро терять свою емкость.

Что делать если эффект памяти уже есть?

В принципе до определенного предела эффект памяти обратим. Для того, чтобы его нивелировать, нужно периодически проводить так называемую «тренировку» аккумулятора. Необходимо произвести несколько циклов заряд-полный разряд.

Так же отличные результаты по восстановлению емкости показывают аккумуляторы после разряда переменным ассиметричным током.

Но если внутренние кристаллы разрослись настолько, что повредили сепаратор, то есть после полного заряда аккумулятор очень быстро разряжается, то лучше такое изделие заменить на новое.

В качестве профилактических мер производите цикл полной разрядки и зарядки NiCd аккумуляторов хотя бы раз в месяц, а Ni-MH два раза в месяц.

**10. Примеры применения разных типов аккумуляторов.**

Лит ий-ионный аккумулятор применяется в качестве источника энергии в электромобилях и накопителях энергии в энергетических системах.

Литий-полимерные аккумуляторы используется в мобильных устройствах (смартфоны и планшеты), ноутбуках, электронных сигаретах и системах нагревания табака, радиоуправляемых моделях, игровых консолях, ночниках и фонариках, смарт-часах и пр.

Литий-железо-фосфатные батареи нашли свое применение в источниках бесперебойного питания, так же их используют в мото и авто сегменте в качестве замены штатной стартерной свинцово-кислотной аккумуляторной батареи.

Никель-кадмиевые аккумуляторы широко применяются в железнодорожном, морском и речном транспорте, в троллейбусах, трамваях, самолетах и вертолетах. Так что сфера применения данных аккумуляторов очень обширна. Они по-прежнему доминируют при использовании в авиации, военной технике.

Никель-металлгидридные аккумуляторы для аварийного светильника используются в качестве резервного источника питания в аварийных световых указателях, аварийных светильниках, боках аварийного питания.

***\* Какие типы аккумуляторы используются в дронах и почему?***

На FPV дронах используются два типа аккумуляторов: литий-полимерные и литий-ионные. Поскольку они имеют высокую плотность хранения энергии, высокую скорость разряда и малый вес