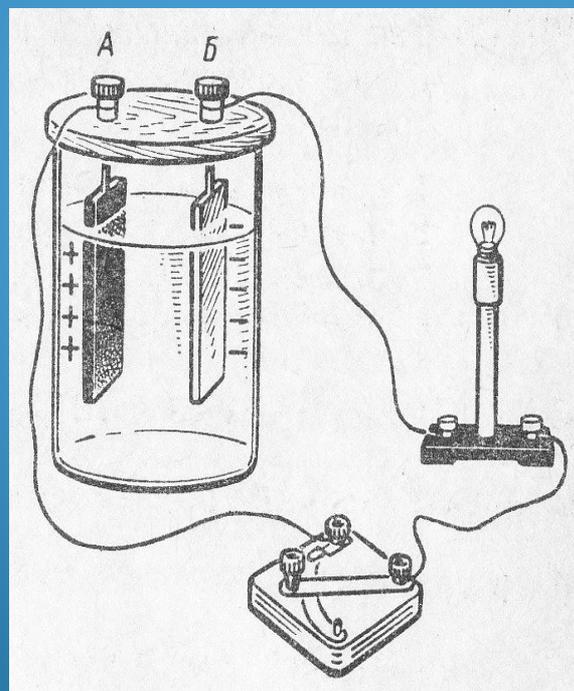


# Электрические аккумуляторы



**Электрический аккумулятор** — 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, а также для обеспечения резервных источников энергии в медицине, производстве и в других сферах.

## Характеристики

**Ёмкость аккумулятора**- максимально возможный полезный заряд аккумулятора называется зарядной ёмкостью, или просто ёмкостью. Ёмкость аккумулятора — это заряд, отдаваемый полностью заряженным аккумулятором при разряде до наименьшего допустимого напряжения. В системе СИ ёмкость аккумуляторов измеряют в кулонах, на практике часто используется внесистемная единица — ампер-час.  $1 \text{ A} \cdot \text{ч} = 3600 \text{ Кл}$ .

**Плотность энергии** — количество энергии на единицу объёма или единицу веса аккумулятора.

**Саморазряд**- это потеря аккумулятором ёмкости после полной зарядки при отсутствии нагрузки. Саморазряд проявляется по-разному у разных типов аккумуляторов, но всегда максимален в первые часы после заряда, а после замедляется.

результата нагревания (охлаждения), резких перепадов температур.

Не используйте аккумуляторы при температурах выше  $+40^{\circ}\text{C}$  и ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Нарушение температурного режима может привести к сокращению срока службы или потере работоспособности

**Срок службы аккумуляторов** - неправильно определять срок службы аккумуляторов в годах или месяцах. Срок службы батареи определяется числом циклов заряд-разряд и значительно зависит от условий ее эксплуатации. Чем глубже разряжается батарея, чем большее время она находится в разряженном состоянии, тем меньшее число возможных циклов работы.

**Срок хранения** - максимальный период времени, в течение которого батарея может храниться при оговоренных условиях, не требуя дополнительной зарядки.



# Принцип действия

Основные принципы действия химических источников электрического тока были открыты еще в конце 18 века, и все современные аккумуляторы изготовлены на их основе, а конструкция с того времени практически не изменилась – появились лишь новые материалы и технологии, позволившие уменьшить размеры и повысить емкость батарей.

Если в электролит (растворы кислот, щелочей или солей, а также расплавы солей, в которых присутствуют свободные ионы - части молекул с положительным или отрицательным зарядом) погрузить два электрода из разных материалов (с разным химическим потенциалом), то на них начнется осаждение заряженных ионов. При этом на аноде - электроде с отрицательным химическим потенциалом (например, графитовом стержне) - будут осаждаться положительные ионы (катионы), и он станет положительным полюсом аккумулятора. Соответственно на втором электроде - катоде (например, цинковой банке) - осядут отрицательные ионы (анионы), и он станет отрицательным полюсом. Этот электрохимический окислительно-восстановительный процесс назван «гальваническим» (в честь Луиджи Гальвани - итальянского ученого, открывшего возникновение разности потенциалов при контакте металла с электролитом).

# Типы аккумуляторов

Электрические и эксплуатационные характеристики аккумулятора зависят от материала электродов и состава электролита. Сейчас наиболее распространены следующие аккумуляторы:

**Таблица 1.** Типы аккумуляторов

Тип	Основные области применения
Свинцово-кислотные (Lead Acid)	ИБП, телекоммуникации, электроэнергетика, промышленность, автомобили, железная дорога и электротранспорт, авиация, альтернативная энергетика (гелео- и ветряные электростанции), медтехника, кассовые аппараты, пожарная и охранная сигнализация, аварийное освещение и т.д.
Никель-кадмиевые (NiCd)	Электротранспорт, авиация, строительные электроинструменты, вместо стандартного гальванического элемента
Никель-металл-гидридные (NiMH)	Электромобили, вместо стандартного гальванического элемента
Литий-ионные (Li ion)	Электромобили, мобильные устройства, строительные электроинструменты
Литий-полимерные (Li pol)	Электромобили, мобильные устройства
Никель-цинковые (NiZn)	Вместо стандартного гальванического элемента

Характеристики	Литий-Кобальт LiCoO2 (LCO)	Литий-Марганец LiMn2O4 (LMO)	Литий-Железо Фосфат LiFePO4 (LFP)	Литий-Марганец-Кобальт (НМК) LiNiMnCoO2
Напряжение	3.60V	3.80V	3.30V	3.60/3.70V
Предельное напряжение зарядки	4.20V	4.20V	3.60V	4.20V
Количество циклов заряд/разряд	500–1,000	500–1,000	1,000–2,000	1,000–2,000
Диапазон рабочих температур	Узкий	Узкий	Широкий	Широкий
Удельная емкость	150–190Wh/kg	100–135Wh/kg	90–120Wh/kg	140-180Wh/kg
Удельная мощность	1C	10C, 40C (кратковременно)	35C (постоянно)	10C

Тип элемента	ЭДС	Положительные свойства	Отрицательные свойства
Свинцово-кислотные (Lead acid)	2.1В	Дешевизна, простота изготовления и эксплуатации	Невысокая плотность энергии на единицу массы.
Никель-кадмиевые (NiCd)	1.2В	Большая плотность энергии на единицу массы.	Низкое значение ЭДС, «эффект памяти» – заключающийся в снижении ёмкости, в случае когда зарядка осуществляется при не полностью разряженном аккумуляторе.
никель-металл-гидридные (NiMH)	1.2В	Большая плотность энергии на единицу массы	Низкое значение ЭДС, «эффект памяти» – заключающийся в снижении ёмкости, в случае когда зарядка осуществляется при не полностью разряженном аккумуляторе.
Литий-ионные (Li-ion)	3.6В	Очень высокое значение ЭДС, большая плотность энергии на единицу массы	Чувствительны к рабочей температуре, рабочему току и переразряду (разряду сверх минимально рекомендуемого значения), дороговизна
Литий-полимерные (Li-pol)	3.6В	Очень высокое значение ЭДС, очень большая плотность энергии на единицу массы	Чувствительны к рабочей температуре, рабочему току и переразряду (разряду сверх минимально рекомендуемого значения), большая дороговизна, чем у литий-ионных аккумуляторов.

**Эффект памяти аккумулятора** — в настоящий момент под эффектом памяти понимается *обратимая потеря ёмкости*, имеющая место в некоторых типах электрических аккумуляторов при нарушении рекомендованного режима зарядки, в частности, при подзарядке не полностью разрядившегося аккумулятора. Название связано с внешним проявлением эффекта: аккумулятор как будто «помнит», что в предыдущие циклы работы его ёмкость не была использована полностью, и при разряде отдаёт только до «запомненной границы».

