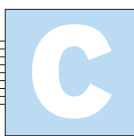


# ЗАРЯДИСЬ ПО ПОЛНОЙ!

## ПРОПИСНЫЕ ИСТИНЫ ОБ АККУМУЛЯТОРАХ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

**Р**аз уж речь в номере зашла о мобильных технологиях, нелишним будет обратить внимание на аккумуляторы, которые используются в мобильных устройствах. Именно они в первую очередь дают возможность избавиться от главного врага мобильности - шнура питания.



отовые телефоны и переносные компьютеры, радиотелефоны и ИБП, цифровые фотоаппараты и КПК - это

далеко не полный список устройств, которые не могут работать без портативных источников питания (а если и могут, то утрачивается главная черта подобных устройств - автономность). Поэтому, мистер Мобильность, чем больше ты будешь знать о том, чем питаются портативные гаджеты, тем лучше они будут работать и тем целее окажутся твои нервы.

Для начала, разберемся, какие элементы питания используются в современных гаджетах. Будем рассматривать элементы питания, в которых энергия вырабатывается за счет химических процессов (можно ведь считать источником питания и ветряную мельницу, но в карман ее не положишь).

Химические источники тока делятся на гальванические элементы (первичные), которые после разрядки не работоспособны, поскольку в результате химических реакций анод, катод и электролит претерпевают необратимые изменения, и аккумуляторы (вторичные) - они могут заряжаться, если к электродам подключить источник постоянного тока. Химические реакции, протекающие в них, являются обратимыми. Есть еще топливные источники питания, разработкой которых сейчас активно занимаются многие компании.

Поскольку батарейки хороши лишь для фонариков и домашнего будильника, их мы рассматривать не будем.

Аккумуляторы делятся на несколько видов, в зависимости от материала, который используется в аноде и катоде. В современной технике используют следующие типы аккумуляторов: никель-кадмиевые (Ni-Cd), никель-металлогидридные (Ni-MH), литий-ионные (Li-Ion) и литий-полимерные (Li-Pol).

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Любой аккумулятор имеет несколько основных параметров: напряжение, емкость, саморазряд, внутреннее сопротивление, срок службы (хотя этот параметр во многом зависит от условий эксплуатации) и др. Не обращая внимания ни на что, кроме емкости, можно запросто облажаться. Кроме того, важным свойством таких источников питания является портативность: даже если все вышеперечисленные характеристики идеальны, но аккумулятор - неподъемный, то какой от него толк в сотовом телефоне, например? Поэтому очень важным понятием является энергетическая плотность по массе, измеряемая в ватт-часах на килограмм веса.



#### Напряжение

Напряжение определяется тем устройством, для которого предназначен аккумулятор. Иногда, если нужно напряжение нельзя получить при помощи одного элемента, то аккумулятор собирают из нескольких, которые соединяются последовательно. Этим обуславливается невозможность работы некоторых устройств с конкретными типами аккумуляторов. Напряжение аккумулятора не постоянно в процессе работы. Оно максимально сразу после зарядки и постепенно убывает до момента разрядки.

Тип элемента питания	Номинальное напряжение
Ni-Cd	1.2 В
Ni-MH	1.2 В
Li-Ion	3.6 В

Таблица напряжений для разных элементов питания

#### Электрическая емкость

Этот параметр показывает, сколько энергии можно уместить в одном элементе питания. Можно провести аналогию с емкостью бутылки пива. Там тоже показано, сколько можно налить в бутылку.

Но есть и некоторые отличия. Номинальная электрическая емкость, указанная на аккумуляторе, не всегда совпадает с реальной. Реальная емкость зависит от условий эксплуатации (у никель-кадмиевых и никель-металлогидридных батарей можно указать также "эффект памяти", но о нем - ниже), фирмы-изготовителя и т.п.

#### Саморазряд

Эта характеристика показывает, какое количество энергии теряет батарея после того, как была полностью заряжена. Этот параметр характерен для всех типов аккумуляторов, но в разной степени. Стоит отметить, что максимальная потеря энергии из-за саморазряда происходит в первые несколько часов после зарядки.

#### Срок службы

Сроком службы принято считать количество циклов заряда-разряда, которое аккумулятор выдерживает до состояния "убоя" (то есть состоя-





пользоваться такой батареей более 2 лет), что является рекордом среди всех видов батарей, представленных здесь. Несмотря на почтенный возраст, никель-кадмиевые батареи обладают рядом преимуществ по сравнению с более новыми элементами питания: быстрый и простой метод заряда, большой срок службы (при правильной эксплуатации), отличная нагрузочная способность, сравнительно легкое восстановление после потери емкости, стабильность работы при низких температурах и, что немаловажно - низкая цена. Этот тип батарей показывает лучшую работоспособность, если время от времени подвергать его глубокой разрядке (эта отличительная черта характерна только для Ni-Cd-батарей). Среди недостатков можно выделить невозможность точного определения оставшегося запаса заряда и так называемый "эффект памяти" (memory

Правда, в этом случае есть защита от дурака: любая умная техника перестает работать еще до того, как заряд упадет ниже предельного уровня.

Если ты все-таки решил бежать на рынок за никель-кадмиевой батареей, то прими во внимание некоторые правила использования, которые можно рекомендовать чисто по-житейски. Во-первых, эти элементы питания обычно поступают в продажу в незаряженном состоянии. Поэтому перед использованием рекомендуется заряжать батарею в течение 14-16 часов.

Во-вторых, очень важно разряжать аккумуляторы до конца, чтобы не терять и без того небольшую емкость. Кроме того, нежелательно оставлять аккумулятор в "зарядке" долгое положенное время, что создает некоторый геморрой. Непьзя, например, вечером поставить устройство заряжаться и пойти спать. Это может закончиться плачевно: аккумулятор потечет. Если задумал закинуть батарею в голгий ящик на хранение, то обязательно заряди ее перед этим, иначе придется попрощаться с каким-то процентом драгоценной емкости.

Ну как? Не пропало еще желание пользоваться такой сложной в обслуживании штуковиной? Тогда еще несколько фактов, которые могут окончательно изменить твоё мнение. Дело в том, что в этих батареях содержится очень токсичный элемент - кадмий. Из-за этого такие батарейки требуют специальной утилизации. Так что очень не рекомендуется разбирать прибор после "убоя". Это чревато не только "электрическими" последствиями, но и "химическими". Кроме того, эти приборы имеют до-

---

Если батарея была разряжена наполовину, а после этого заряжена, то емкость уменьшится в 2 раза по сравнению с номинальной!

---

ния, когда резко ухудшаются основные параметры). Срок службы сильно зависит от условий эксплуатации. Батарея считается убитой, если емкость составляет менее 75% от номинальной.

#### Типы аккумуляторов

■ Стоит отметить, что принципы, лежащие в основе аккумуляторов, были разработаны еще в 19 веке и не претерпели с тех пор значительных изменений. Казалось бы, при современном бурном развитии высоких технологий, такие простые и нетехнологичные вещи, как аккумуляторы, должны были просто исчезнуть. Однако с появлением большого количества портативных устройств, мобильные источники питания стали не менее важными, чем процессор в компьютере.

Теперь, определившись с основными характеристиками, есть смысл описать и сравнить различные типы аккумуляторов с точки зрения потребителя. Итак, аккумуляторы бывают:

#### Никель-кадмиевые (Ni-Cd)

■ Аккумуляторы этого типа используются с 50-х годов прошлого века, но, тем не менее, пользуются огромной популярностью до сих пор. Так свыше 50% всех аккумуляторов для переносного оборудования - Ni-Cd.

Энергетическая плотность порядка 40-60 Вт\*ч/кг. Это довольно небольшая величина, но при этом срок службы достигает 1500 циклов заряд-разряд (то есть можно активно

effect). И если первым можно пренебречь, то "эффект памяти" стал настоящим бичом для элементов питания этого типа. Он заключается в том, что если такую батарею разрядить не полностью, а после этого зарядить, то емкость батареи уменьшится.

Например, если батарея была разряжена наполовину, а после этого заряжена, то емкость уменьшится в

---

Главный способ восстановления емкости - это глубокая разрядка аккумулятора.

---

2 раза по сравнению с номинальной! Это обусловлено тем, что при неполной разрядке на аноде образуются кристаллы кадмия, которые играют роль химической "памяти" батареи.

Главный способ восстановления емкости - это глубокая разрядка аккумулятора. Но глубокая - это не полная (до нуля). Полная разрядка батареи только укоротит срок службы и, скорее всего, уменьшит емкость. Для тебя это значит лишь то, что после того как видеокамера, например, перестала работать, не нужно подключать к аккумулятору лампочку, чтобы он разрядился полностью. В общем, рекомендации использовать для глубокой разрядки специальное оборудование - это не про-фанация, а руководство к действию.

вольно большие размеры, поэтому они уже практически покинули рынок сотовой связи и другие отрасли, где вес и размер являются критическими параметрами.

#### Никель-металлогидридные (Ni-Mh)

■ Разработки таких батарей начались в начале 1970-х годов и были направлены на устранение недостатков никель-кадмиевых устройств. Оба типа элементов обладают похожими свойствами. Можно считать (правда, с большой натяжкой), что Ni-Mh аккумуляторы являются улучшенной версией Ni-Cd батарей. Они обладают большей энергетической плотностью, которая достигает 70-75 Вт\*ч/кг. Кроме того, при одинаковом размере Ni-Mh аккумулятор обладает »

на 30% большей емкостью, чем его кадмиевый собрат. А вот срок жизни таких элементов составляет около 500 циклов заряд-разряд, и цена выше в среднем на 20%. С другой стороны, такая разница в цене не имеет особого значения, если речь идет об использовании элементов питания в "легкой" и малогабаритной технике. Именно поэтому с начала 1990-х этот тип батарей завоевал особую популярность у производителей мобильных устройств. До недавнего времени никель-металлогидрид применялся в сотовых телефонах. Еще одним очень важным положительным моментом является отсутствие кадмия в батареях. Благодаря этому источники питания нетоксичны (технология производства Ni-Mh является экологически чистой), и в них не так сильно проявляется "эффект памяти". И если первое преимущество важно в первую очередь для производителей (пропал лишний гемор из-за утилизации кадмия), то уменьшение "эффекта памяти" стало одной из причин перехода на такие аккумуляторы. Но есть и обратная сторона медали: у никель-металлогидридных батарей этот недостаток практически не лечится.

Несмотря на многие преимущества по сравнению с более древними собратьями, у этого вида есть и свои недостатки.

бое время, не опасаясь, что он выйдет из строя. При долговременном хранении такие элементы не теряют емкость. Реже нужно производить операции восстановления (после неполной разрядки). Благодаря более простым условиям использования, а также ряду параметров, описанных

именно они используются в самых современных высокотехнологичных устройствах (ноутбуки, последние модели сотовых телефонов, КПК и т.д.). Такие аккумуляторы имеют большую энергетическую плотность (100 Вт\*ч/кг) и, следовательно, большую емкость по сравнению с аккумуля-

---

При выборе аккумулятора стоит обратить внимание на рекомендации производителей по поводу использования в разной технике.

---

выше, наблюдается переход с Ni-Cd на Ni-Mh батареи (хотя есть некоторые устройства, для которых Ni-Cd аккумулятор является оптимальным и рекомендуется производителями). Кроме того, технологии производства такого рода батарей постоянно совершенствуются, и последние модели практически избавлены от таких недостатков, как "эффект памяти" и большой саморазряд.

#### Литий-ионные (Li-Ion)

■ Литий-ионные элементы были разработаны еще в 1940-х годах, однако промышленное производство началось только в начале 1990-х.



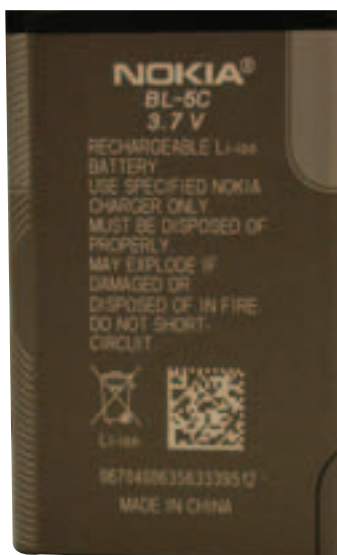
---

Лучше проделать операцию заряда-разряда несколько раз, чтобы батарея "набрала емкость".

---

Саморазряд батарей этого типа достигает 5% в день, хотя в последних моделях этот показатель заметно уменьшился. Для зарядки нужно гораздо больше времени по сравнению с Ni-Cd. Кроме того, если никель-кадмиевые элементы при зарядке практически не нагреваются, то никель-металлогидридные выделяют значительное количество тепла. Есть также некоторые проблемы с определением момента полного заряда. Для таких батареек лучше использовать поверхностную разрядку, чем глубокую.

Если говорить об условиях эксплуатации, то они отличаются мягкостью по сравнению с предыдущим классом батарей. Конечно, Ni-Mh аккумулятор в первый раз нужно заряжать около 14-16 часов (даже если он попал тебе в руки заряженным). Лучше проделывать операцию заряда-разряда несколько раз, чтобы батарея "набрала емкость". Но эта возня только в первое время. Дальше, при повседневной эксплуатации можно оставлять аккумулятор на зарядку на лю-



Дело в том, что литий - очень химически активный элемент, и поэтому стоило немалых трудов сделать батарею достаточно надежной и безопасной. Литий-ионные элементы питания значительно дороже, чем элементы на основе никеля, но при этом

ляторами на основе никеля. Кроме того, это очень легкие батареи. Количество циклов заряд-разряд - от 300 до 500. Низкий саморазряд. Напряжение единичного элемента - 3,6 В (сравни с 1,2 у никелевых), что позволяет делать аккумулятор всего с одним элементом (такой опыт применяется в батареях для сотовых телефонов). Поскольку литиевые источники имеют большее внутреннее сопротивление, чем никелевые, то они не такие мощные (не могут давать такие сильные токи). Но это скорее особенность, чем недостаток, поскольку ноутбук - это не электрический чайник, и много тока ему не очень-то и нужно.

Пользоваться литий-ионным аккумулятором очень легко. Поскольку в источниках такого типа полностью отсутствует уже набивший оскомину memory effect, то не нужно время от времени проводить акты вандализма (читай - восстановления) батареи. Также ее можно безбоязненно подзаряжать, не боясь утраты емкости. В общем, сказка!!!

Но никто не говорил, что эта бочка меда не испорчена ложкой гегтя, поэтому рассмотрим пусть и немногочисленные, но недостатки. Основных недостатков всего два: процесс "старения" и высокая цена. Процесс "старения"



ния" заключается в том, что аккумулятор постепенно теряет свою емкость, даже если не используется. Ощутимая потеря емкости происходит примерно через год использования. Эта проблема не афишируется производителями, хотя "старению" подвержены все типы аккумуляторов. Учитывая темпы развития высоких технологий и частоту смены устройств (тех же сотовых телефонов), этой проблемой можно вообще пренебречь. Так как технологии производства литий-ионных батарей постоянно совершенствуются, то единственной проблемой в ближайшем будущем останется лишь высокая цена. Однако именно высокая цена является не последней причиной, по которой ведутся разработки нового типа аккумуляторов - литий-полимерных.

### Литий-полимерные (Li-Pol)

■ Эта технология является перегазой на сегодняшний день. Главное преимущество перед литий-ионной технологией производства - это замена жидкого электролита сухим. Это значит, что такие батареи можно делать произвольной формы, они более безопасны в использовании. Но не



всех тех гевайсов, о которых говорилось выше.

Основными игроками на рынке аккумуляторов являются японские фирмы, такие как: Panasonic, Toshiba, Sanyo, Sony, NEC, Hitachi и др. Кстати говоря, Sony - это первая корпорация, которая начала промышленное производство Li-Ion-батарей.

Корпорация Matsushita (торговая марка Panasonic, [www.panasonic.com](http://www.panasonic.com)) занимается производством литий-полимерных аккумуляторов еще с января 2002 года и довела их выпуск до 300 тысяч штук в месяц. Toshiba же, напротив, делает основной упор на выпуск литий-ионных и никель-металлогидридных аккумуляторов.

Кроме того, наиболее крупные фирмы-производители сотовых телефонов занимаются производством

Именно от источников энергии в первую очередь зависит работоспособность мобильных устройств.

Литий-полимерные батареи дешевле, чем литий-ионные, обладают еще более высокой энергетической плотностью и большей емкостью.

все так просто, как кажется на первый взгляд. Дело в том, что литий-полимерные аккумуляторы в чистом виде непригодны для бытового использования (по крайней мере, в современной технике), так как они обладают большим внутренним сопротивлением и, следовательно, не могут обеспечить ток, необходимый для работы современных мобильных устройств. Другое дело, что с повышением температуры эти батареи обеспечивают более сильные токи, пригодные хоть для какого-то использования.

Так что те источники питания, которые продаются нынче в магазинах и называются литий-полимерными (Li-Pol или Li-polymer) - это смесь французского с нижегородским. Точнее сказать, литий-ионного с литий-полимерным. Эти батареи имеют как жидкий, так и сухой

электролит. Дальше речь пойдет именно о таких аккумуляторах.

Литий-полимерные батареи дешевле, чем литий-ионные, но, тем не менее, они обладают еще более высокой энергетической плотностью (170 Вт\*ч/кг) и более высокой емкостью. Выпускаются обычно в виде плоских прямоугольных брусков. Важный недостаток таких батареек состоит в том, что срок действия всего около 300 перезарядок.

Кроме технических проблем производства литий-полимерных батарей, стоит отметить чисто экономическую проблему. Из-за очень быстрого освоения технологий Li-Pol-производства, инвесторы, вложившие деньги в Li-Ion-разработки не так давно, могут остаться у разбитого корыта (или вообще без корыта, что еще обиднее), если полимерные источники тока вытеснят ионные так быстро. Поэтому на сегодняшний день еще рано говорить о массовом переходе с литий-ионных батарей на литий-полимерные, хотя такой переход уже не за горами.

### КТО ВСЕ ЭТО ПРОИЗВОДИТ, И ЧТО ЖЕ ВЫБРАТЬ ДЛЯ СВОЕГО БЕСПРОВОДНОГО УТЮГА?

■ Настало, наконец, время узнать, кто же занимается производством

аккумуляторов. Это Nokia, Motorola, Sony и др. Среди европейских батарейщиков можно назвать немецкую Varta. Кстати, по прогнозам этой фирмы, в скором времени начнется массовое сокращение аккумуляторов на основе никеля. Они будут постепенно заменены литиевыми батареями (для сотовых телефонов этот процесс уже почти завершился). В последнее время попытки в производстве источников питания делаются в Южной Корее.

При выборе аккумулятора стоит также обратить внимание на рекомендации фирм-производителей по поводу использования в разной технике. Как уже было сказано выше, наиболее мощными источниками тока являются никель-кадмиевые и никель-металлогидридные. Поэтому именно эти типы батарей рекомендуются для использования в "тяжелой" мобильной технике, такой как: профессиональные видеокамеры, мобильные радиостанции, медицинские системы и т.п. Литий-ионные элементы целесообразнее применять в технике, не требующей большой силы тока: мобильные телефоны, плееры, КПК, ноутбуки.

Какой бы аккумулятор ты ни использовал в мобильных устройствах, помни: именно от источников энергии в первую очередь зависит их работоспособность. Так что если где-нибудь посреди пустыни Сахара в твоём спутниковом телефоне сядет батарейка, тебе не поможет ничего.

