

ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ И УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Манан Т.К.

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г.
Астана*

*Научный руководитель: Жантлесова А.Б., ст. преподаватель
кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникации*

Введение. В настоящее время в портативных электронных устройствах применяются источники питания нескольких различных типов. Такое разнообразие продиктовано требованием пользователей и имеет вполне логичное объяснение. Например, для мобильных устройств - таких как смартфоны, планшеты или ноутбуки - приоритетное значение имеет удельная энергоемкость (то есть количество запасаемой электроэнергии на единицу объема аккумуляторной батареи). Чем выше этот показатель, тем больше будет емкость батареи при тех же физических габаритах. Таким образом, установка батареи с более высокой удельной энергоемкостью позволит продлить время автономной работы мобильного устройства, не увеличивая его размеры — что крайне важно, учитывая нынешнюю моду на гаджеты в максимально тонких корпусах. Именно поэтому в современных смартфонах и планшетах применяются литий-ионные и литий-полимерные аккумуляторные батареи, которые на данный момент лидируют в категории малогабаритных перезаряжаемых источников питания по удельной энергоемкости.

Однако при разработке беспроводных периферийных устройств уровень энергопотребления беспроводных мышей и клавиатур по сравнению с теми же смартфонами невелик. В то же время острой необходимости в использовании источников питания с рекордно высокой энергоемкостью нет. Ограничения по массо-габаритным показателям определяют стоимость и покупательную способность у пользователей. Таким образом, во многих случаях разработчики делают выбор в пользу пусть не самого компактного, но зато более легкого или менее дорогого источника питания.

Не случайно на протяжении уже многих лет наблюдается устойчивая тенденция к увеличению доли беспроводных периферийных устройств, рассчитанных на питание от стандартных батареек формата АА либо ААА. Наиболее очевидными преимуществами данного решения являются доступность и

максимальная простота использования. Стандартные элементы питания востребованы на сегодняшний момент. Кроме того, при полном разряде батарейки достаточно установить вместо нее новую, и можно сразу же продолжить работу или же подключить универсальное зарядное устройство.

Содержание. С этих позиций использование аккумуляторных батарей в беспроводных периферийных устройствах выглядит менее удобным. Для подзарядки требуется определенное время (обычно 2-3 часа). Пользователю необходимо следить за индикатором уровня заряда для продолжения работы.

Еще одним фактором, ускорившим процесс перехода производителей, стал значительный прогресс в области снижения уровня энергопотребления электронных компонентов, которого удалось достичь разработчикам в последние годы.

Естественно, имеет значение и цена. Установка весьма недешевых литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов неизбежно приводит к удорожанию устройства. А это крайне важно, когда речь идет о моделях стоимостью порядка 30-40 долл. Кроме того, аккумуляторные батареи упомянутых типов имеют ограниченный ресурс — обычно от 500 до 1000 циклов заряда-разряда. Таким образом, при интенсивном использовании именно ресурс аккумулятора становится критичным фактором, ограничивающим жизненный цикл устройства.

Одним из наиболее перспективных вариантов являются суперконденсаторы или, как их правильнее называть, ионисторы (англоязычные авторы для обозначения этих элементов часто используют аббревиатуру EDLC, которая расшифровывается как Electric double-layer capacitor). Первые образцы суперконденсаторов были созданы более 50 лет тому назад. В настоящее время они применяются в ряде электроприборов (в частности, в карманных фонариках, фотовспышках и пр.) в качестве основных и резервных источников питания. Кроме того, благодаря своим свойствам суперконденсаторы являются идеальным накопителем электроэнергии для систем рекуперации кинетической энергии, которыми оснащаются многие выпускаемые сейчас транспортные средства с электрическими и гибридными силовыми установками.

Важнейшими достоинствами суперконденсаторов в сравнении с литий-ионными и литий-полимерными аккумуляторами являются высокая скорость заряда, эффективность и огромный ресурс.

Суперконденсаторы способны запасать большое количество энергии в течение короткого промежутка времени, что позволяет

сократить время подзарядки до минимума. Кроме того, ионисторы характеризуются высокой эффективностью. Если современные литий-ионные аккумуляторы способны отдать лишь порядка 60% электроэнергии, затраченной на их зарядку, то у суперконденсаторов этот показатель превышает 90%.

Еще одно важное преимущество – огромный ресурс. У литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов существенная деградация (снижение емкости относительно первоначального значения) наблюдается уже после нескольких сотен циклов заряда-разряда. А суперконденсаторы способны выдержать без заметной деградации порядка нескольких десятков тысяч циклов.

В числе прочих преимуществ можно отметить малый удельный вес и экологичность. Благодаря низкой токсичности материалов, из которых изготавливаются ионисторы, их гораздо проще и безопаснее утилизировать, чем литиевые, никель-кадмиевые, никель-металлгидридные и свинцово-кислотные аккумуляторы.

Подзаряжать беспроводное устройство, оснащенное ионистором, приходится ежедневно (а возможно, даже чаще при интенсивном использовании). Однако, данная процедура занимает всего несколько минут. А поскольку суперконденсаторы обладают огромным ресурсом и даже при условии нескольких ежедневных подзарядок срок службы устройства составит не менее десяти лет.

Важным преимуществом суперконденсаторов в сравнении с литиевыми аккумуляторами и обычными батарейками является заметно меньший вес. А это значит, что та же беспроводная мышь, оборудованная ионистором, будет лишь немногим тяжелее проводного аналога.

Суперконденсаторы обладают высокой скоростью заряда и энергоэффективностью, а также огромным ресурсом. Благодаря низкой токсичности материалов их гораздо проще и дешевле утилизировать, чем литиевые аккумуляторы. Такое сочетание свойств делает суперконденсаторы весьма перспективным вариантом для использования в качестве перезаряжаемых источников автономного питания беспроводных периферийных устройств. А что касается необходимости часто подключать кабель для подзарядки, то эту проблему нетрудно решить, применив беспроводное зарядное устройство — тем более, что подобные решения сейчас уже начинают появляться на массовом рынке.

Выводы. Благодаря внедрению новых материалов в будущем станет возможным создание суперконденсаторов с гораздо более высокой (по сравнению с ныне выпускаемыми) удельной плотностью

запасаемой энергии. Большие надежды специалисты возлагают на разработку графеновых суперконденсаторов. Использование этого инновационного материала позволит уже в ближайшее время создать образцы с удельной плотностью запасаемой энергии порядка 60 Вт•ч на литр. Конечно, это значительно меньше по сравнению с современными литий-ионными и литий-полимерными аккумуляторами, но уже вполне сопоставимо с характеристиками свинцово-кислотных батарей. И можно не сомневаться в том, что развертывание серийного выпуска графеновых суперконденсаторов позволит значительно расширить сферу применения этих источников питания. Ими можно будет оснащать не только беспроводные манипуляторы и клавиатуры, но и портативные акустические системы, а также источники бесперебойного питания небольшой мощности.

Список информационных источников:

1. Принципы работы аккумуляторных батарей. <http://eclipse-club.ru/page82/pos90>.

2. Harsharaj S. Jadhava, Ramchandra S. Kalubarnea, Arvind H. Jadhavb, Jeong Gil Seob. Iron-nickel spinel oxide as an electrocatalyst for non-aqueous rechargeable lithium-oxygen batteries. *Journal of Alloys and Compounds*. Volume 666, 5 May 2016, Pages 476–481.

3. Xing Xin, Kimihiko Ito, Yoshimi Kubo, Graphene/activated carbon composite material for oxygen electrodes in lithium–oxygen rechargeable batteries. *Carbon*. Volume 99, April 2016, Pages 167–173