Высший государственный колледж связи

**Реферат на тему: Литий-полимерные (Li-pol) аккумуляторы**

Подготовил: студент гр. ТЭ612

Смольский Андрей Иванович

Минск 2010

**Литий-полимерные (Li-pol) аккумуляторы**

Возможность замены жидкого органического электролита на полимерный, при котором должна снизиться вероятность его утечек и увеличиться безопасность работы литий-ионного аккумулятора, изучалась с самого начала коммерциализации этих источников тока.

В основе идеи литий-полимерного аккумулятора (Li-pol) лежит открытое явление перехода некоторых полимеров в полупроводниковое состояние в результате внедрения в них ионов электролита. Проводимость полимеров при этом увеличивается более чем на порядок. Усилия исследователей были направлены на поиск полимерных электролитов как для литий-ионных аккумуляторов, так и для аккумуляторов с металлическим литием, теоретически возможная плотность энергии которых в несколько раз больше, чем у литий-ионных аккумуляторов.

К настоящему времени разработаны и серийно изготавливаются литиевые источники тока с электролитами, которые могут быть подразделены на три группы:

- сухие полимерные электролиты (чаще всего на базе полиэтиленоксида, в который вводятся различные соли Li);

- гель-полимерные гомогенные электролиты, которые образуются при внедрении в полимер (или смесь полимеров) с солями Li пластификатора-растворителя;

- неводные растворы солей Li, сорбированные в микропористой полимерной матрице.

По сравнению с жидкими электролитами в литий-ионных аккумуляторах, полимерные электролиты имеют меньшую ионную проводимость, которая к тому же понижается при температуре ниже нуля. Поэтому проблема разработок Li-pol аккумуляторов состояла не только в поиске иммобилизированного электролита с достаточно высокой проводимостью, совместимого с электродными материалами, но и в расширении температурного диапазона Li-pol аккумуляторов.

Современные литий-полимерные аккумуляторы обеспечивают удельные характеристики, сравнимые с характеристиками литий-ионных аккумуляторов. Благодаря отсутствию жидкого электролита они более безопасны в использовании, чем перезаряжаемые литиевые источники тока. Li-pol аккумуляторы компактны и могут быть выполнены в любой конфигурации. Их контейнер может быть выполнен из металлизированного полимера.

Рабочие плотности тока, однако, незначительны, и электрические характеристики Li-pol аккумуляторов заметно ухудшаются при понижении температуры из-за кристаллизации полимера.

С гель-полимерным электролитом разрабатывают аккумуляторы и литий-ионные, и с металлическим анодом. Достигнутые довольно большие плотности тока и расширение температурного интервала работы позволяют использовать такие аккумуляторы для широкого круга портативной аппаратуры, сотовых телефонов, ноутбуков, цифровой фото-техники и т.д.

Аккумуляторы с гель-полимерным электролитом производят многие компании во всем мире. Электродные материалы, рецептуры электролита и технологии изготовления Li-pol аккумуляторов разных компаний значительно различаются. Их характеристики также разнообразны.

Все разработчики отмечают, что на качество Li-pol аккумуляторов и стабильность их работы сильно воздействует однородность полимера, на которую оказывают влияние как соотношение компонентов электролита, так и температура полимеризации.

Учитывая, что уже реально показаны возможности создания литий-полимерных аккумуляторов в широком диапазоне емкостей, и тот факт, что при всех стандартных тестах на безопасность использования (перезаряд, форсированный разряд, короткое замыкание, вибрация, раздавливание и протыкание гвоздем) Li-pol аккумуляторы имеют существенно более высокие показатели по сравнению с литий-ионными аккумуляторами с жидким электролитом. Перспективы серьезного расширения производства Li-pol аккумуляторов и использования их в самых разнообразных областях техники не вызывают сомнений.

С появлением элементов литий-полимерных аккумуляторных батарей толщиной всего в 1 мм перед конструкторами электонных устройств открылись новые возможности в отношении конечной формы и размеров новой аппаратуры. Были убраны многие ограничения касательно микроминиатюризации радиоэлектронных устройств.

Иногда для снижения внутреннего сопротивления Li-pol батарей, используют добавку гелиевого электролита. Большинство литий-полимерных батарей, применяемых для питания мобильных телефонов, на самом деле являются гибридными, представляющими собой нечто среднее между литий-ионными и литий-полимерными аккумуляторами, и в них используется гелиевый электролит.

Какая же разница между литий-ионными и литий-полимерными аккумуляторными батареями с гелиевым электролитом? Хотя их характеристики и близки, в литий-полимерных батареях вместо сепараторов используется твердый электролит. Добавленный в них гелиевый электролит предназначен просто для улучшения ионообменных процессов и, таким образом, для понижения внутреннего сопротивления.

Были проведены сравнительные испытания на безопасность двух типов призматических литий-ионных аккумуляторов: с жидким и гель-полимерным электролитами (см. таблицу). При этом не принималось особых мер обеспечения безопасности аккумуляторов. Аккумуляторы испытывались проколом иглой, нагревом до 200 °С, коротким замыканием и очень высоким перезарядом (до 600 %). Как следует из таблицы, безопасность литий-ионных аккумуляторов с полимерным электролитом гораздо выше безопасности аккумуляторов с жидким электролитом.

**Заряд литий-полимерных аккумуляторов**

Процесс заряда литий-полимерных аккумуляторных батарей подобен заряду литий-ионных аккумуляторных батарей. Литий-полимерные батареи с гелевым электролитом чаще всего классифицируют как литий-ионные, и их процессы заряда аналогичны.

В настоящее время большая часть литий-ионных аккумуляторов коммерческого назначения на самом деле представляет собой литий-полимерные аккумуляторы с гелиевым электролитом, и литий-полимерные батареи с сухим электролитом постепенно будут ими вытеснены.

**Основные характеристики**

Литий-полимерные аккумуляторы при одинаковом весе превосходят по энергоемкости NiCd в 4-5 раз, NiMH (никель-металлогидридным) 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). Вообще говоря, каких–либо данных по количеству рабочих циклов пока еще очень мало и к приведенным в данном случае их характеристикам необходимо относиться критически. Кроме того, технология их изготовления совершенствуется, и возможно, что в данный момент цифры по этому типу аккумулятора уже другие. Так же, как и все аккумуляторы, литиевые подвержены старению. Через 2 года батарея теряет около 20% ёмкости.

Из всего многообразия силовых литий-полимерных аккумуляторов, имеющихся в продаже, 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, некоторые производители указывают 5С. 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. Хочется сразу сделать небольшое замечание для любителей экспериментов. В бытовой технике быстроразрядные аккумуляторы не применяются. Поэтому если вас посетит идея добыть по дешевке аккумулятор из сотового телефона или видеокамеры, то на хороший результат тут рассчитывать сложно. Скорее всего, такая батарея очень быстро умрет из-за нарушения предусмотренных режимов эксплуатации.

**Заключение**

Учитывая, какими темпами двигается технический прогресс в области электрохимии, можно предположить, что будущее за литий-полимерными аккумуляторами - если их не догонят топливные элементы. По мере повышения спроса на аккумуляторы и увеличения объема их выпуска цена будет неизбежно падать, и тогда литий станет, наконец, также распространен, как NiMH. На Западе это время уже наступило, по крайней мере. Популярность электролетов с литий-полимерными аккумуляторами все растет. Хочется надеяться, что бесколлекторные моторы и контроллеры к ним тоже подешевеют, но в этой области прогресс снижения цен движется менее стремительно.

