

сы к заряду иона) и одновременно наивысшим отрицательным потенциалом по сравнению с любыми другими металлами ($-3,045$ В относительно стандартного водородного электрода). Кроме того, литий обладает свойством проникать в кристаллическую решетку (например, в оксиды металлов) с образованием обратимой химической связи.

ЛИА первого поколения были привлекательны по многим параметрам: быстро заряжались, быстро разряжались, имели хорошую емкость, не имели эффекта памяти. Однако при увеличении числа выполненных циклов заряда-разряда (в которых катион лития переходит в металл и наоборот) на литиевом аноде вырастали металлические «иголочки» (рис. 1). Они пробивали слой электролита, и происходило короткое замыкание, сопровождавшееся взрывом. Поэтому к химическим источникам тока на основе лития сначала относились с опаской.

У второго поколения аккумуляторов на литии в качестве анода использовался углерод (графит). Эта идея была предложена учеными из Оксфордского университета. Первые аккумуляторы такого типа были представлены компанией Sony в 1991 г.

Как известно, углерод – это слоистая структура, между слоями которой имеется «зазор», куда могут проникать (в химии используется термин «интеркалировать») другие атомы. В данном случае при заряде аккумулятора атомы лития внедряются между слоями графита, образуя соединение LiC_6 . Реакция образования этого соединения обратима: при заряде углерод заполняется литием, при разряде литий уходит из него. Это позволяет избежать возникновения «иголок» из лития, которые вырастали на литиевом аноде. В качестве катода используется кобальтат лития (LiCoO_2).

Однако и у ЛИА второго поколения есть серьезные недостатки. Он может отдать не больше половины запасенной емкости, так как при более сильном разряде разлагаться начинает уже катод – с выделением кислорода и металлического кобальта. И здесь снова возможны короткое замыкание и взрыв.

Этот фактор до последнего времени принципиально ограничивал увеличение размеров литий-

ионных аккумуляторов, например до масштабов, необходимых для создания энергосмких решений, где нужны сотни киловатт-часов энергии. Угроза взрыва здесь недопустима.

Однако огромный потенциал литий-ионных аккумуляторов поддерживает постоянный интерес к их усовершенствованию, и в 2003 г. в Массачусетском технологическом институте (MIT) впервые было предложено использовать феррофосфат лития (LiFePO_4) в качестве катодного материала (рис. 2).

Это соединение всегда считалось перспективным для промышленности. Оно доступное и нетоксичное (в отличие от свинца, кадмия и никеля) и способно отдать весь на-

копленный литий, оставаясь устойчивым. При этом сохраняется главное свойство литий-ионных аккумуляторов – большая емкость.

Рис. 1. Процесс роста дендритов лития, приводящий к взрыву аккумулятора

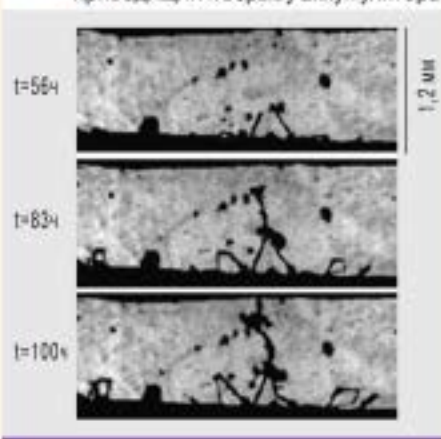


Рис. 2. Устройство литий-ионного аккумулятора с литий-феррофосфатным катодом



Профессор Йет Минь Чан из MIT предложил уменьшить размеры отдельных частиц LiFePO_4 до 100 нм, что в тысячи раз увеличивает площадь активной (пригодной для интеркаляции лития) поверхности. Элект-

ИБП

для ЦОДов

Производство - Италия

Склад - Россия, Москва

Автомобиль BMW в подарок
лучшему партнеру по итогам
года (30 марта 2014)

Планшеты Apple всем
активным компаниям-партнерам

ПРИГЛАШАЕМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

Компания "ИК Гюллер", г. Москва, Огородный пр-д, д.5. Тел.: +7 (495) 663-21-72

Ваш персональный менеджер: +7 (916) 200-95-61, info@ikgulliver.ru