

Литий-ионные батареи для ИБП: стоит серьезно задуматься

Произошедшие в последние годы изменения на рынке литий-ионных АКБ можно смело назвать революционными. В этой статье компания «Ингресс Лтд» делится тонкостями выбора и применения данного типа батарей с учетом имеющегося опыта эксплуатации.

Источники бесперебойного питания (ИБП) для защиты отдельных компьютеров и компьютерных сетей существуют уже десятки лет, но базовые схемотехнические решения остались практически неизменными. Да, развитие технологий производства мощных силовых транзисторов привело к существенному росту мощности ИБП, предлагаемых на рынке, но аккумуляторная система на основе химического источника тока продолжала вызывать нарекания. Свинцово-кислотные аккумуляторы долгое время оставались самым удачным компромиссом между эффективностью, надежностью и стоимостью. В то же время рынок стал свидетелем поиска альтернативных решений, таких как механические накопители энергии на основе роторных систем или топливные ячейки. Однако все эти варианты из-за высокой стоимости имеют ограниченное применение.

Теперь можно сказать, что выход из тупика найден. Появились технологии, позволяющие создавать ИБП с литиевыми аккумуляторами, которые ни в чем не уступают ИБП со свинцово-кислотными аккумуляторами – ни в стоимости владения, ни в надежности. Более того, быстрое усовершенствование технологий производства на основе лития предоставило рынку выбор из нескольких путей развития.

Такие разные литий-ионные батареи

В литий-ионных аккумуляторах используются разные химические элементы (рис. 1), и соответственно они сильно различаются по характеристикам, особенно с точки зрения безопасности.

Для ИБП в основном используются следующие типы литий-ионных АКБ:

NMC (литий-никель-марганец-кобальт). Плюс этих АКБ – высокая удельная накапливаемая энергия, но минусов больше – ниже уровень безопасности, короче срок службы относительно других типов АКБ, кроме того, в них применя-

ются более редкие химические элементы. Основные производители решений для ИБП на данном типе ячеек: Samsung SDI и LG Chem.

LFP (литий-железо-фосфат). Плюс данных аккумуляторов – безопасность, высокая удельная мощность, длительный срок службы, применение распространенных химических элементов; минус – меньшая удельная накапливаемая энергия, чем у NMC-ячеек. Производятся большинством заводов в Азии. Кроме того, батареи LFP примерно на 20% дешевле, чем NMC, поскольку они проще в производстве и используют недорогие материалы. АКБ с никелем, марганцем и кобальтом сложнее, а применяемые в них металлы отличаются волатильными ценами.

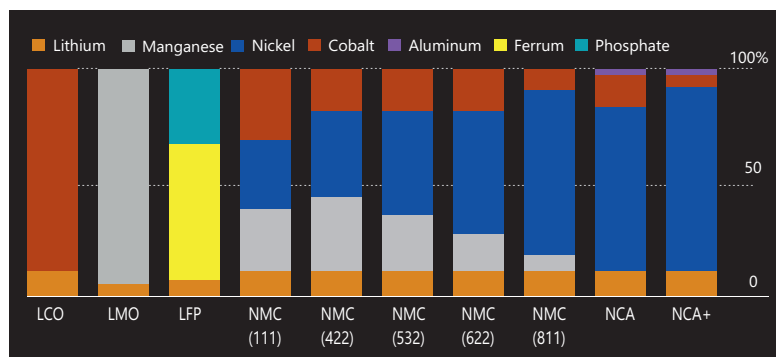
Компания «Ингресс Лтд» в своих решениях для систем бесперебойного электропитания с литий-ионными АКБ применяет именно LFP-батареи как самые безопасные и наименее дорогие. Мы предлагаем их по низкой цене и часто сталкиваемся с тем, что заказчики ожидают дороговизны, но узнав актуальную стоимость решения, серьезно рассматривают варианты замены VRLA-батарей на LFP-батареи.

Другой вопрос, волнующий заказчиков, – это утилизация батарей в конце срока службы через 12–15 лет. Поскольку LFP-батареи изготавливаются из нетоксичных материалов, таких как железо, графит и медь, которые легко перерабатываются, уже появились компании, занимающиеся их утилизацией. Рынок переработки литий-ионных батарей в России сейчас растет, проектируются и строятся целые заводы в расчете на развитие электротранспорта.

Безопасность применения литий-ионных батарей

Главная проблема при использовании литий-ионных элементов заключается в тепловом разгоне. Это реакция нагрева батареи, обусловленная природой материалов, участвующих в химических реакциях. Тепловой разгон в основном связан с перезарядом и повышенными токами батарей в определенных условиях, например, при перегрузке в неблагоприятных климатических условиях. Аварийный тепловой разгон часто приводит к воспламенению или даже взрыву литий-ионного элемента.

Однако не все виды литий-ионных батарей в силу своего химического состава одинаково подвержены этому явлению. Среди перечисленных выше ли-



◀ Рис. 1. Типы литий-ионных АКБ

Источник: BloombergNEF

тий-ионных АКБ, применяющихся в ИБП, батареи NMC содержат наиболее опасные с точки зрения теплового разгона вещества, которые способны вызвать повышение температуры до 200°C за 1 мин. Такой уровень энергии практически всегда вызывает внутреннее сгорание материалов и воспламенение ячейки. А вот батареи LFP незначительно подвержены тепловому разгону, у них температура повышается всего на 1,5°C в минуту (рис. 2). При столь низком уровне высвобождения энергии тепловой разгон литий-железо-фосфатной батареи невозможен.

Литий-ионные элементы также имеют различный уровень безопасности в зависимости от реакции на механические воздействия, которым они могут подвергаться. Пробой острым твердым предметом – наиболее показательный способ определения безопасности технологии. В таких испытаниях фиксируется чрезвычайно стабильное поведение LFP-ячеек, в то время как ячейка NMC воспламеняется почти мгновенно (рис. 3).

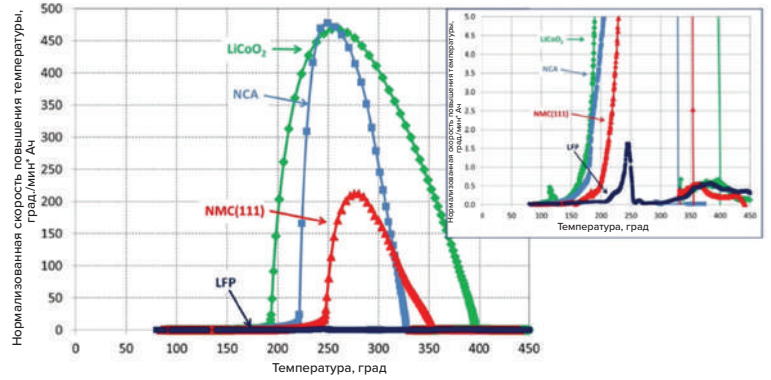
Технические аспекты применения LFP-батарей в ИБП

Важное отличие литий-ионных батарей от классических свинцово-кислотных заключается в отсутствии универсальности. Если при комплектации ИБП классическими батареями можно использовать продукцию любого производителя, учитывая только напряжение DC шины ИБП и емкость, то литий-ионные АКБ необходимо подбирать с учетом совместимости с конкретным ИБП.

Наша компания одна из первых в России провела сборку ячеек литий-ионных АКБ в комплект для ИБП. В 2012 г. на нашей тестовой площадке был собран экспериментальный образец. В то время ИБП не имели настроек для работы с этим типом АКБ, но нам удалось максимально приблизиться к нужному режиму взаимодействия. Однако из-за отсутствия качественных решений управления ячейками (BMS), высокой стоимости литий-ионных ячеек и осторожного отношения рынка к новой технологии мы приостановили проект. Тем не менее эта работа позволила нам получить хороший опыт и понимание степени готовности индустрии к принятию данной технологии.

Сейчас мы предлагаем заказчикам отработанные на заводе ИБП новейшей серии ACWall мощностью от 50 до 2000 кВт, укомплектованные LFP-батареями от хорошо зарекомендовавшего себя производителя Vision. Данные АКБ используют основные мировые производители ИБП.

Здесь необходимо затронуть тему взаимодействия ИБП и АКБ. Например, производитель Vertiv, на ИБП которого мы ранее активно строили мегаваттные системы для крупнейших российских ЦОДов, так и не обеспечил в своих решении



Источник: Sandia National Laboratories

▲ Рис. 2. Тепловой разгон у разных типов литий-ионных батарей



▲ Рис. 3. Тестирование литий-ионных элементов на устойчивость к механическим воздействиям

ях универсальность информационной связи с литий-ионными батареями.

Мы в своих решениях обеспечиваем максимальную интеграцию информации BMS в единое информационное пространство с визуализацией на дисплее ИБП. Не многие производители ИБП предоставляют такой функционал, удобство и надежность управления при эксплуатации.

Также мы предлагаем линейки ИБП Eltena Monolith XMK и XS2, для которых производитель выпускает и LFP-батареи. Это позволяет добиться еще лучшей совместимости АКБ и ИБП несмотря на то, что из-за меньшего объема производства изготовитель обладает меньшей экспертизой в системах на литии, чем специализированные батарейные заводы. В любом случае из имеющихся у нас вариантов решений заказчик может выбрать те, которые наилучшим образом соответствуют техническому заданию и ожидаемой стоимости.

Наша компания видит большие перспективы технологии литий-ионных батарей на рынке мощных ИБП для центров обработки данных, и мы всегда готовы предложить заказчику эти современные решения для обеспечения соответствия техническим требованиям и бюджету проекта.



engross.ru