

УДК 621.3

**Автономные источники энергии**

Анищик О.Р., Стаскевич П.И.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СУХОДОЛОВ Ю.В.

В связи с техническим прогрессом появляются новые потребности для человечества. И поэтому сейчас, для многих отраслей жизни, необходимо использование электроэнергии вдали от электрической системы либо иметь переносной источник ЭДС. Самым ярким примером можно считать топливные генераторы и различные виды электрических аккумуляторов. Последние в наше время встречаются повсеместно: автомобили, мобильные телефоны, часы, бытовая техника и т.д. Именно об аккумуляторах будет идти речь в нашей работе.

Электрический аккумулятор – это источник ЭДС, принцип работы которого основан на обратимости внутренних химических процессов, что позволяет многократно использовать его через цикл заряда-разряда для накопления электроэнергии и обеспечения электропитания различных электротехнических устройств в разных отраслях.

Первая аккумуляторная батарея была создана в 1803 году И.В. Риттером и представляла собой столб из пятидесяти медных кругов, между которых было влажное сукно.

Принцип действия заключается в обратимости химической реакции, которая протекает в аккумуляторе. Что бы опять зарядить аккумулятор, необходимо пропустить через него электрический ток в направлении, которое является обратным направлению тока при разрядке.

Основными характеристиками аккумуляторов являются ёмкость, плотность энергии, саморазряд, температурный режим и тип.

Ёмкость – количество электричества равно  $1 \text{ Кл}$  при силе тока равной  $1 \text{ А}$  за промежуток времени  $1 \text{ с}$ . Плотность энергии есть количество энергии, деленное на единицу объёма или веса аккумулятора. Саморазряд – потеря заряда после полной зарядки аккумулятора при отсутствии нагрузки. Для разных типов аккумуляторов считается разная приемлемая величина саморазряда. Например, для никель-кадмиевых аккумуляторов допускают 10% саморазряда в 24 часа после зарядки. Однако величина саморазрядки увеличивается со временем и зависит от условий хранения и использования.

Аккумуляторы классифицируют по используемым материалам. Наиболее распространены сейчас свинцово-кислотные, литий-ионные, никель-кадмиевые и никелево-железные аккумуляторы. К примеру, свинцово-кислотные используются в различных транспортных средствах, таких как троллейбусы, автомобили, воздушные суда и так же в аварийном электроснабжении, источниках бесперебойного питания. В мобильных устройствах установлены литий-ионные аккумуляторы.

Рассмотрим литий-ионный аккумулятор. Состоит он из алюминиевого катода и медного анода. Между ними расположен пористый материал, пропитанный электролитом, который называется «сепаратор». Он предотвращает самопроизвольный переход ионов лития между электродами. Иногда на корпус устанавливают предохранительный клапан, который сбрасывает внутреннее давление в различных аварийных случаях. Различаются литий-ионные аккумуляторы по типу материала, из которого изготовлен анод. Заряд в аккумуляторе переносит положительно заряженным ионом лития, который имеет свойство встраиваться в кристаллическую решетку других материалов, образуя при этом химическую связь, например окислы металлов. В литий-ионные аккумуляторы встраивают контроллер заряда, который служит для защиты аккумулятора от превышения напряжения заряда. Еще контроллер может контролировать температуру в аккумуляторе и своевременно отключать его. Для последовательно соединенных банок литиевых аккумуляторов созданы специальные зарядные устройства, которые шунтуют полностью заряженную банку, и тогда ток будет течь мимо. Преимуществами данного типа аккумуляторов являются наибольшая

плотность энергии, наибольшее напряжение, по сравнению с другими видами аккумуляторов, низкий процент саморазряда, не имеет проблем с утилизацией, большое число циклов использования. Недостатки: взрывоопасность, особенно у дешевых аккумуляторов, на которых не установлен контроллер, малое время хранения, необходимость в сложной системе управления аккумуляторов и высокая стоимость.

Стоит рассказать и о перспективных разработках новых видов аккумуляторов.

Компания Samsung совместно с учеными из Массачусетского технологического института разработали твердотельные аккумуляторы, превосходящие по своим характеристикам современные литий-ионные. Их энергоёмкость выше обычных на 20-30 %. Так же существенным плюсом твердотельных аккумуляторов является то, что они выдерживают сотни тысяч циклов перезарядки. Так же они пожаробезопасны и не подвержены деградации со временем. На данный момент они являются самыми перспективными.

Графеновый аккумулятор Grabat разработала компания Graphenano, который может обеспечить запас хода электромобиля до 800 км. По словам разработчиков, графеновый аккумулятор заряжается в 33 раза быстрее аналоговых, что составляет всего несколько минут, а это одна из проблем современных автомобилей. Минимальный срок зарядки особенно важен для электромобилей. Такие аккумуляторы – одни из самых многообещающих.

Еще одной перспективной технологией в изготовлении аккумуляторов является создание трехмерных структур на основе аккумуляторов. К примеру, компания Prieto создала аккумулятор на основе пенометалла. К его преимуществам относятся: быстрая зарядка, он дешевле и меньше современных литий-ионных аккумуляторов, его плотность в 5 раз выше, а также у него большой ресурс и у него отсутствует легковоспламеняющийся электролит.

Для каждой области применения аккумуляторов, будь то автомобильные аккумуляторы или телефонные, существуют свои лучшие производители. К примеру, лучшими производителями свинцово-кислотных АКБ являются Varta, Multu, Exide. Если рассматривать исключительно СНГ производителей, то рейтинг расположится следующим образом: на первом месте Tuumen, на втором Aком, на третьем Aktex.

В связи с резким развитием электромобилей, в особенности с появлением Tesla, возникла потребность в аккумуляторах, следствием чего являются большие инвестиции в эту отрасль. В основном выпуск аккумуляторов на себя хотят взять азиатские компании: Panasonic, LG Chem, Samsung SDI и другие компании. Опасность инвестирования в литий-ионные аккумуляторы обуславливается тем, что до полной окупаемости вложенных средств может произойти научный переворот, обусловленный созданием нового типа аккумуляторов, который будет обгонять по характеристикам ныне существующих, а стоимость его будет ниже.

Сейчас аккумуляторы стали неотъемлемой частью нашей жизни, создаются новые виды, совершенствуются старые, увеличиваются инвестиции в область разработки и производства. Возможно, скоро электромобили смогут вытеснить простые автомобили с двигателями внутреннего сгорания, если удастся создать аккумуляторы с большой емкостью, быстрой зарядкой, высокой безопасностью эксплуатации и отсутствием вредного влияния на природу, что в последнее время стало очень обсуждаемой темой.

### Литература

1. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) Принцип работы аккумулятора
2. [www.pocket-lint.com](http://www.pocket-lint.com) Аккумуляторы будущего