

УДК621.316

## ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА

Сивец М.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Германович Е.И

Химическими источниками тока (ХИТ) называются электрохимические устройства, в результате работы, которых химическая энергия окислительно-восстановительных процессов превращается в электрическую энергию постоянного тока. К ним относятся гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Следует заметить, что деление элементов на гальванические и аккумуляторы до некоторой степени условное, так как некоторые гальванические элементы, например, щелочные батарейки, поддаются подзарядке, но эффективность этого процесса крайне низка. Аккумуляторы относят к вторичным многоразовым источникам тока, так как они работают за счет обратимых химических реакций, которые могут происходить в цикле «зарядка — разрядка» до тысячи раз. Во всех видах химических источниках тока используются электролиты – водные, неводные, твердые.

Основу химических источников тока составляют два электрода (отрицательно заряженный анод, содержащий восстановитель, и положительно заряженный катод, содержащий окислитель), контактирующие с электролитом. Между электродами устанавливается разность потенциалов — электродвижущая сила, соответствующая свободной энергии окислительно-восстановительной реакции. Действие химических источников тока основано на протекании при замкнутой внешней цепи пространственно-разделённых процессов: на отрицательном аноде восстановитель окисляется, образующиеся свободные электроны переходят по внешней цепи к положительному катоду, создавая разрядный ток, где они участвуют в реакции восстановления окислителя. Таким образом, поток отрицательно заряженных электронов по внешней цепи идет от анода к катоду, то есть от отрицательного электрода (отрицательного полюса химического источника тока) к положительному. Это соответствует протеканию электрического тока в направлении от положительного полюса к отрицательному, так как направление тока совпадает с направлением движения положительных зарядов в проводнике.



Рисунок 1. Схема химического источника тока

Топливные элементы (ТЭ) – перспективные химические источники тока (электрохимические генераторы), способные непрерывно работать за счет постоянного

подвода к электродам новых порций реагентов и отвода продуктов реакции. Топливными элементами называются устройства, в которых химическая энергия окисления топлива превращается в электрическую энергию. Устройство элемента чрезвычайно простое. В герметически закрытом сосуде установлено два пористых, металлических (чаще всего никелевых) электрода, разделенных слоем раствора гидроксида калия (натрия). В прибор подаются газообразный водород и кислород.

Гибридом химического источника тока и конденсатора являются ионисторы - это полярные электрохимические приборы, которые способны запасать и в последствие высвобождать электрическую энергию посредством внутреннего перераспределения ионов электролита. По своим электрическим параметрам они занимают промежуточное положение между электролитическими конденсаторами большой емкости и аккумуляторами, но по принципу действия - отличаются как от тех, так и от других. Например, для накопления и высвобождения энергии в аккумуляторных батареях используются обратимые химические реакции, а накопление энергии в конденсаторах происходит путем образования заряда на его обкладках под действием приложенного электрического поля. В ионисторах же, происходят несколько иные процессы.

Работу ионистора в процессе накопления и высвобождения энергии схематично поясняет рисунок 2. Под действием приложенного электрического поля, ионы электролита внутри ионистора двигаются по направлению к электродам, имеющим противоположный заряд. Сосредоточившись на границе раздела между электродом и электролитом, и уравнившись, таким образом, противоположный заряд электрода, анионы и катионы формируют так называемый электрический двойной слой.

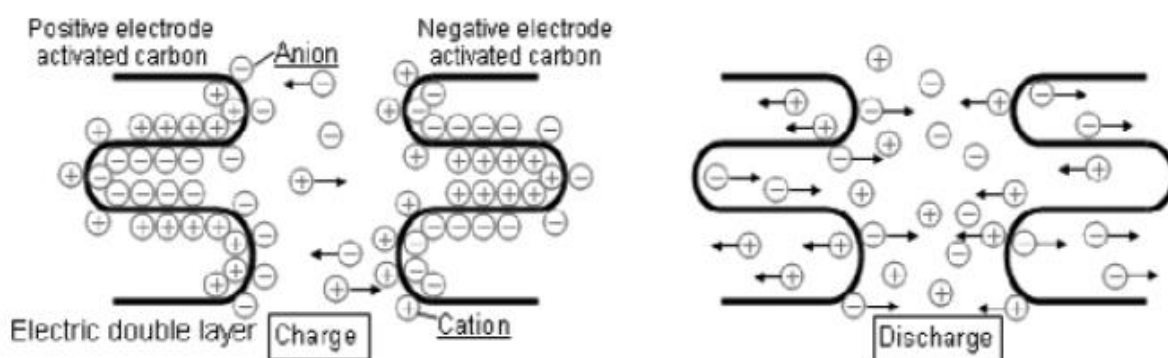


Рисунок 2. Схема ионистора

Обладая такими прекрасными параметрами, как очень большая емкость, не критичность к процессу зарядки и короткому замыканию, низкий ток утечки, широкий диапазон рабочих температур, и длительный срок службы, ионисторы сегодня уже используются в очень разных по назначению электронных устройствах. Ионисторы можно условно разделить на слаботочные и сильноточные. Слаботочные используются в основном как резервный источник энергии для поддержания схем памяти и настроек в цифровых устройствах, бытовой технике, компьютерах, и т. д... Сильноточные применяются, как правило, для облегчения работы аккумуляторных батарей при их работе с большими импульсными токами. Например, запуск стартеров в автомобилях, работа в источниках бесперебойного питания, в системах управления электродвигателями, и т. д... В таких случаях экономится около 20 % емкости батареи. Перспективно применение ионисторов и в энергосберегающих технологиях (солнечные батареи, ветрогенераторы), а также в разработке и производстве электромобилей.

Выводы

Химические источники тока имеют огромное значение для развития науки, для освоения космоса и развития общества; наиболее перспективным типом ХИТ являются элементы с литиевым анодом и апротонными растворителями; кроме гальванических элементов существует другие, не менее перспективные источники тока, например, ионисторы. При использовании нескольких типов ХИТ можно добиться надежной продолжительной работы аппаратов без доступа электроэнергии, получаемой от электростанций, например, системы аккумулятор - ионистор, которая используется в источниках бесперебойного питания.

#### Литература

1. Варламов Р.Г., Варламов В.Р. Малогабаритные источники тока, М., 1988.
2. Виноградов Ю.А. Радиолобителю-конструктору, М., 1999.
3. Дасоян М. А. Химические источники тока. — 2-е изд. — Л., 1969.