Виды аккумулирования энергии

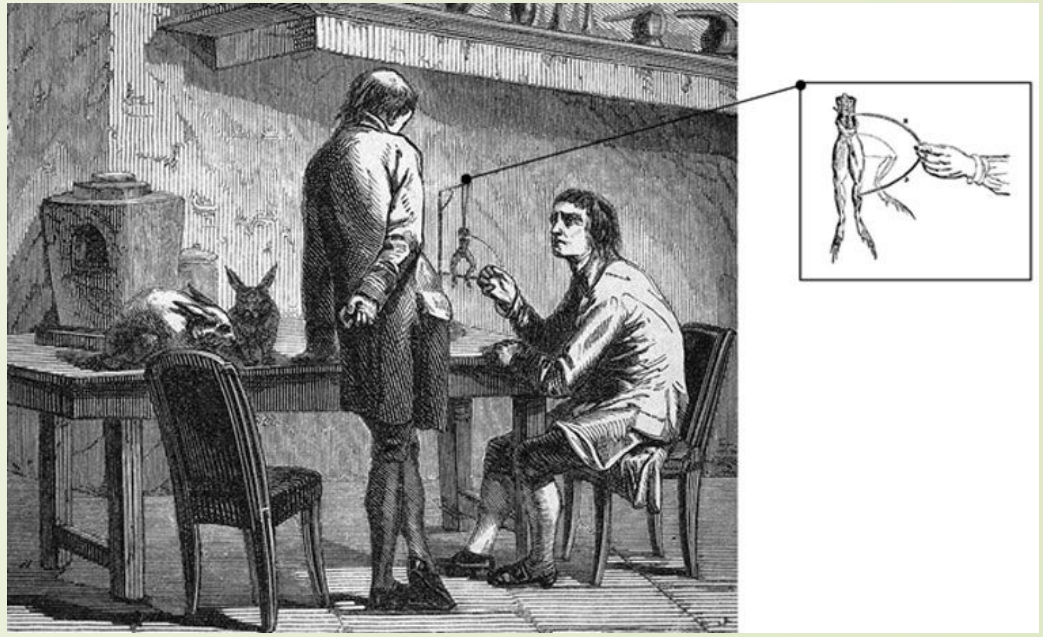
Выполнил студент: группы 430101Б
Гулахмадзода Манучехр
Принял: к.т.н дотцент Султонов Ш.

Содержание

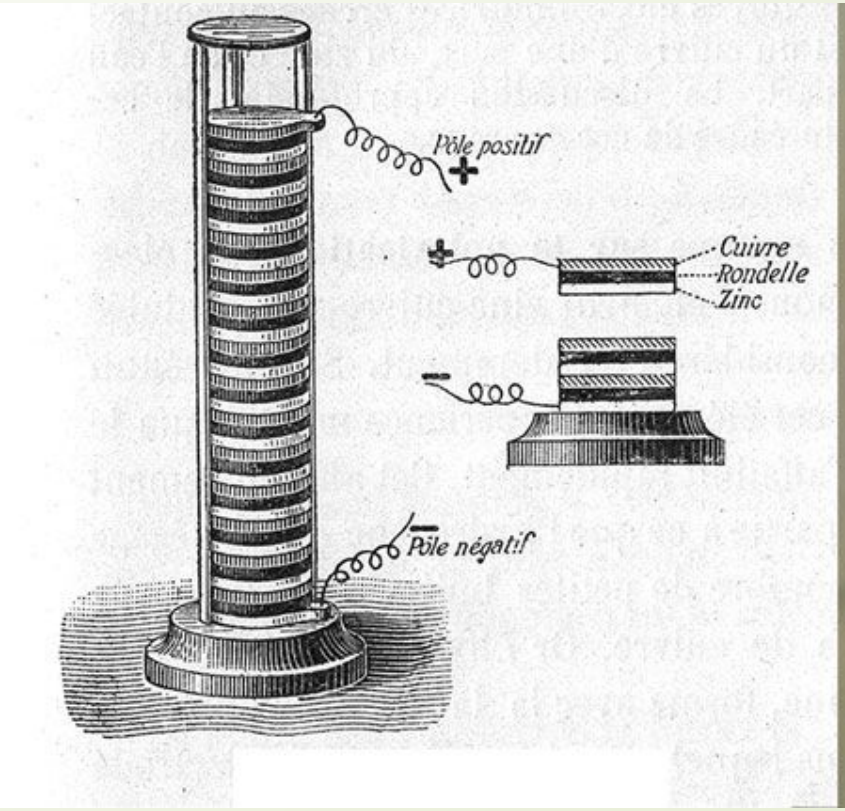
- История аккумулирование энергии
- Общие понятия
- Аккумулирование гидроэнергии
- Аккумулирование тепла
- Аккумулирование электрической энергии

История аккумулирования энергии

Желая понять природу электричества и в прямом смысле слова «почувствовать его вкус», Алессандро Вольта экспериментировал с монетами, изготовленными из разных металлов. Положив одну из них на язык, а другую под, и соединив их проволокой, Вольта отмечал присутствие характерного кисловатого привкуса. Так острота вкусовых рецепторов человека привела к открытию гальванического электричества, явления, которое еще в середине XVIII века описывал итальянский врач, анатом и физик Луиджи Гальвани, проводя опыты по препарированию лягушек.



Важнейшим шагом стало конструирование первой электрической батареи, принцип работы которой заключался в погружении медных и цинковых пластин, соединенных последовательно, в раствор кислоты. Изобретение первого химического источника тока, полученного в лабораторных условиях, принято датировать 1798 годом, а его автором стал Аллесандро Вольта.



В 1859 году Планте проводил исследования с листовым свинцом, свернутым в трубочку и разделенным полосами сукна. При погружении в подкисленную воду и под действием тока, свинцовые пластины покрывались активным действующим слоем. Многократное пропускание тока приводило к постепенному росту емкости первой свинцово-кислотной батареи.

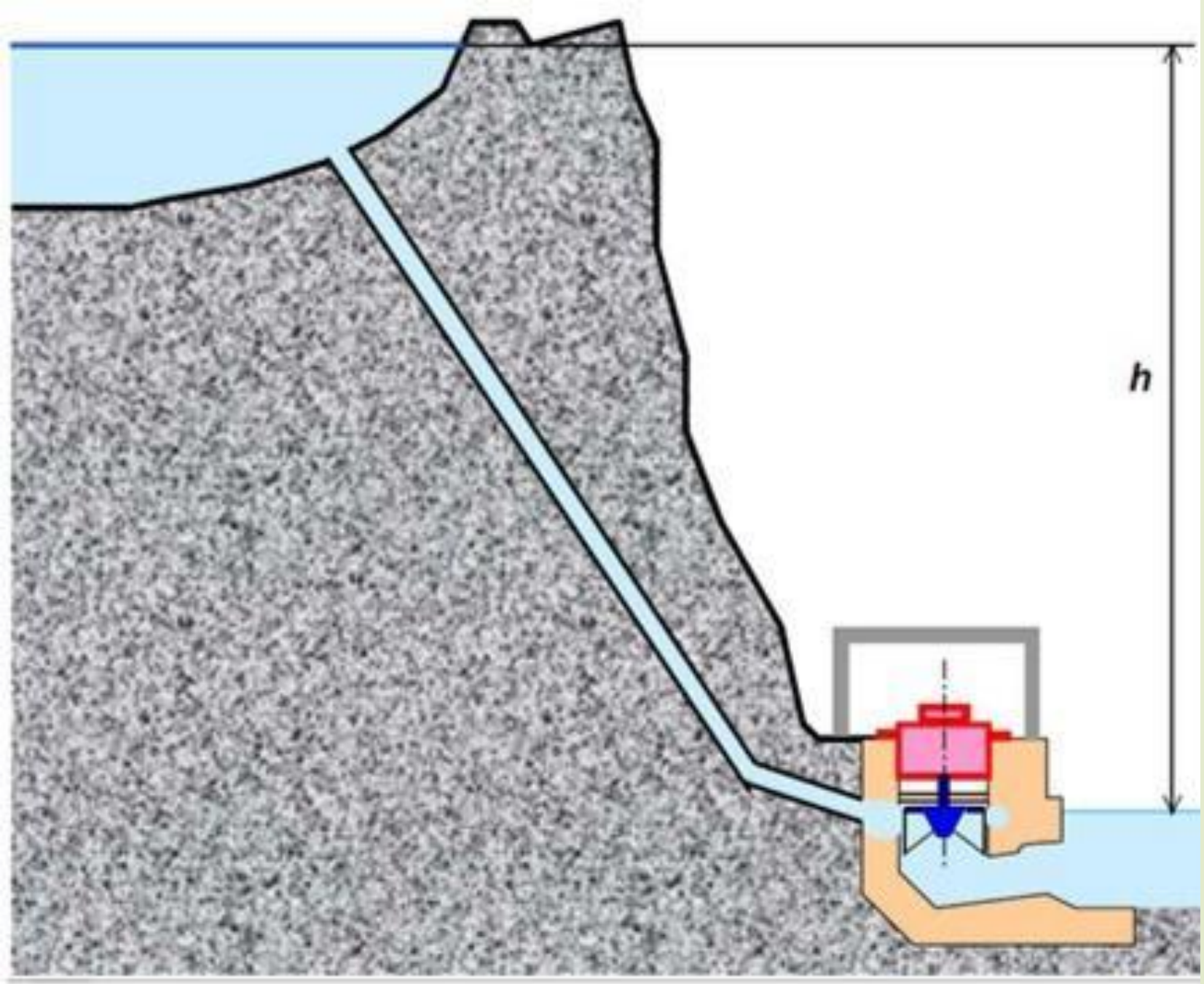
Общие понятия

Под аккумулированием (накоплением) энергии понимается ввод какого-либо вида энергии в устройство, оборудование, установку или сооружение – в аккумулятор (накопитель) энергии – для того, чтобы эту энергию оттуда затем в удобное для потребления время снова в том же или в преобразованном виде получить обратно.

Однако энергия может аккумулироваться и независимо от воли или действий человека – в результате физических процессов, происходящих в природе или в искусственных устройствах. В качестве примера на рисунке представлены некоторые процессы аккумулирования энергии в природе

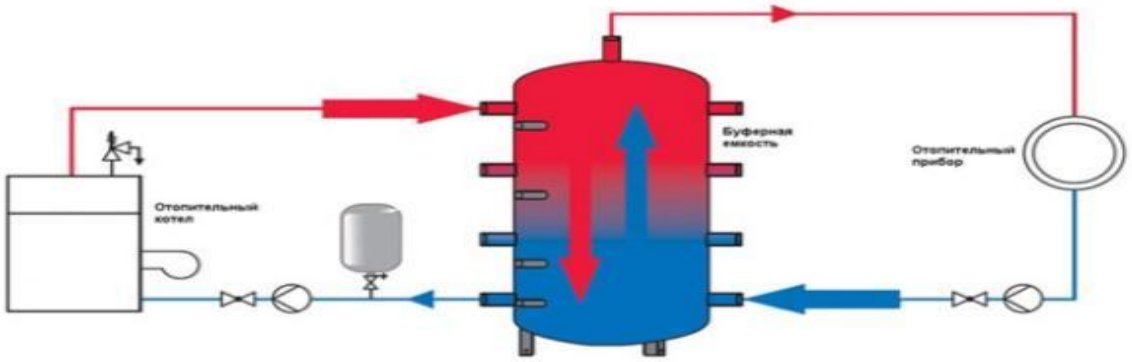
Аккумулирование гидроэнергии

Для аккумулирования и последующего использования гидроэнергии сооружаются гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). К такой станции относятся два водохранилища (верхнее и нижнее), разность уровней которых при полностью заполненном верхнем хранилище обычно составляет от 50 м до 500 м. В машинном зале имеются обратимые агрегаты, которые могут работать как в качестве двигателей-насосов, так и турбинами-генераторов; при высоком напоре (приблизительно 500 м или больше) используются отдельные насосные и турбинные агрегаты. Во время, когда нагрузка энергосистемы минимальна (например, ночью) эти агрегаты заполняют водой верхнее водохранилище, а во время пиковой нагрузки системы преобразуют накопленную гидроэнергию в электрическую. Несмотря на то, что кпд такого аккумулирования равен (70…85) % и что себестоимость получаемой таким способом электроэнергии намного (до нескольких раз) выше, чем на тепловых электростанциях, выравнивание графика нагрузки и возможность уменьшения номинальной мощности тепловых электростанций снижают эксплуатационные расходы энергосистем


h

Аккумулирование тепла

Тепло можно аккумулировать относительно просто - путем нагрева твердых веществ или жидкостей. Одним из лучших теплоаккумулирующих веществ, благодаря своей доступности, дешевизне, безвредности для окружающей среды и большой удельной теплоемкости (4,2 кДж / (кг К)), является вода. Однако при атмосферном давлении воду можно нагреть без опасения закипания только до температуры 95 оС и, если выбрать температуру в конце охлаждения, например, 45 0С, то получаем w = 4,2 (95 – 45) ≈ 200 кДж/кг ≈ 60 Вт·ч/кг. В электрических аккумулирующих отопительных приборах в качестве аккумулирующего вещества часто используют магнезит (каменистую породу, состоящую главным образом из окиси магния), удельная теплоемкость которого равна 1,3 кДж / (кг К), плотность - 3500 кг/м3 и жаропрочность - 2000 оС. Температура нагрева его, учитывая теплостойкость и допускаемую температуру других материалов теплоаккумулятора, обычно не превышает 800 0С, что, в случае конечной температуры охлаждения ϑ1 = 150 0С, дает удельную аккумулирующую способность 230 Вт·ч/кг.

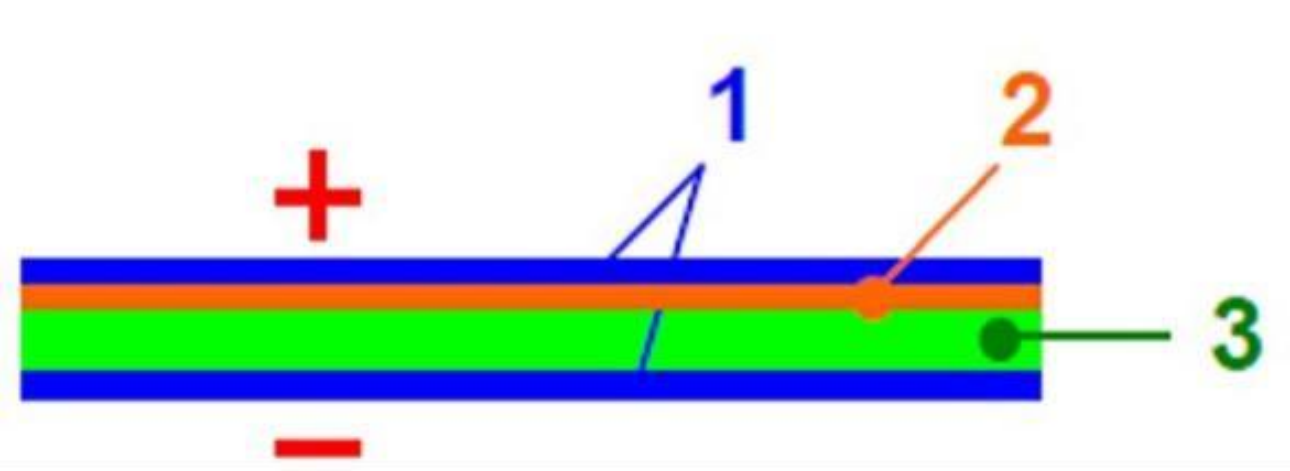


Аккумулирование электрической энергии

- В конденсаторах (в виде энергии электрического поля)
- В катушках индуктивности (в виде энергии магнитного поля)
- В первичных гальванических элементах (в виде химической энергии)
- Во вторичных гальванических элементах (в виде химической энергии)

Аккумулирование электрической энергии в конденсаторе

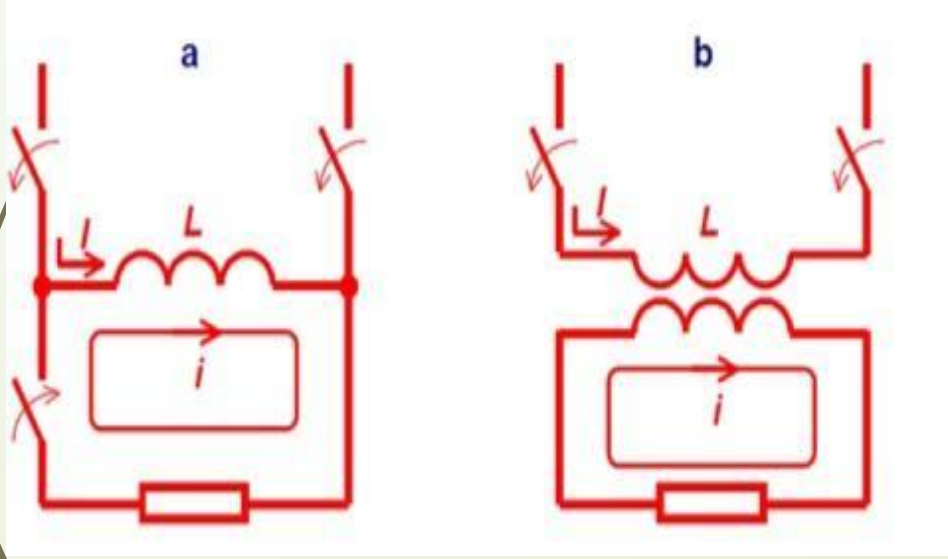
Значительно более эффективно энергия может аккумулироваться в электролитических конденсаторах. Так как толщина слоя диэлектрика обычно остается в пределах 0,1 мкм, то конденсаторы могут изготовляться с очень большой емкостью (до 1 Ф), но на относительно малое напряжение (обычно на несколько вольт).



Принцип устройства электролитического конденсатора. 1 металлический лист или фольга (алюминий, тантал или др.), диэлектрик из окиси металла (Al_2O_3, Ta_2O_5 или др.), 3 бумага и т. п., пропитанная электролитом (H_3PO_3, N_2O_5, MnO_2 или др.) и глицерином

Аккумулирование электрической энергии в катушках индуктивности

В катушке индуктивности энергия аккумулируется в виде магнитного поля, когда через катушку протекает постоянный ток. При подключении к катушке цепей потребления электроэнергии и одновременном снижении или прекращении тока возбуждения магнитного поля в этих цепях возникает ток и выделяется энергия. Если обмотка катушки индуктивности не является сверхпроводимой, то протекание тока, необходимого для поддержания магнитного поля, сопровождается потерями, которые могут (в случае длительной работы катушки) превысить энергию, запасенную в магнитном поле катушки



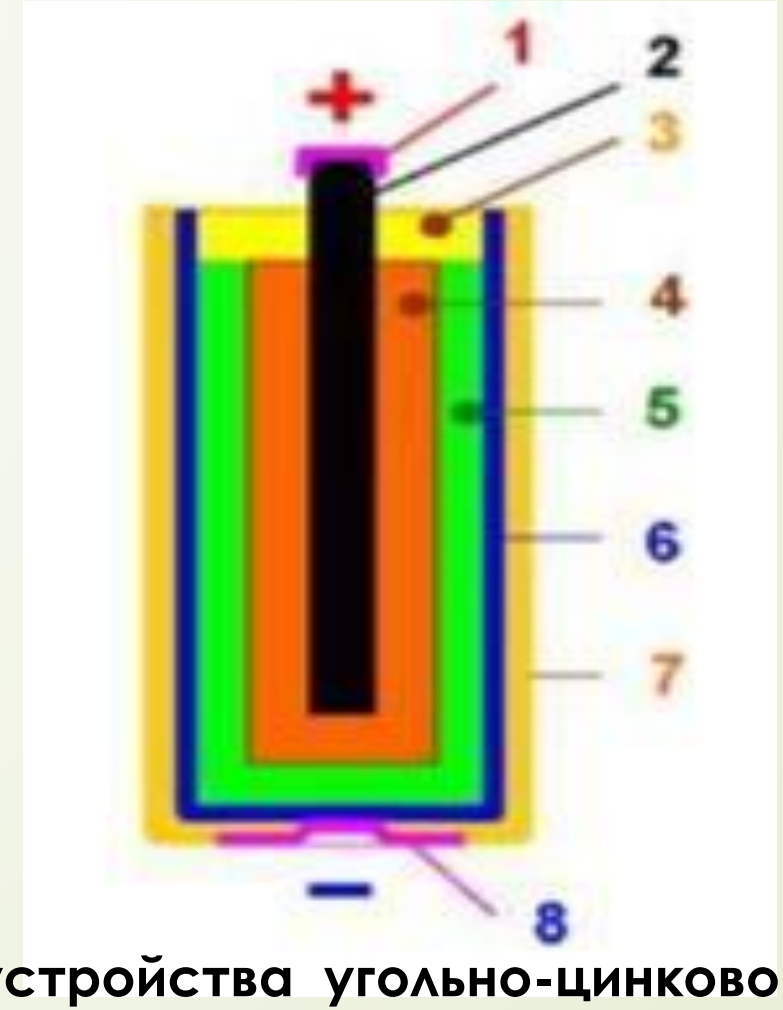
Использование энергии, аккумулированной в катушке индуктивности, путем подключения электроприемника последовательно с катушкой (a) или при отключении катушки, снабженной вторичной обмоткой (b). I постоянный ток, протекающий в обмотке катушки, L - индуктивность, i затухающий импульс тока, возникающий в электроприемнике.

Аккумулирование электрической энергии в первичных гальванических элементах

Принцип действия первичных гальванических элементов основан на использовании электродвижущей силы (ЭДС), возникающей между электродами из отличающихся друг от друга веществ, вступающих в электрохимическую реакцию с электролитом, находящимся между ними. Получаемая при этом электрическая энергия определяется количеством реагирующих веществ, и характеризуется начальной ЭДС, находящейся обычно, в зависимости от типа элемента, в пределах от 1 В до 3 В, зарядом, отдаваемым в питаемую элементом электрическую цепь при заданном способе разразряд. Эта величина называется емкостью и выражается обычно в ампер-часах (А·ч). Электрохимические реакции происходят в гальваническом элементе, когда внешняя цепь разомкнута. В качестве примера представлен принцип устройства широко применяемого угольно-цинкового первичного элемента. При замкнутой внешней электрической цепи в этом элементе происходят химические реакции, в результате которых;

1.На аноде атомы цинка растворяются, отдают два электрона и соединяются с электролитом в хлористо-аммониевый цинк,

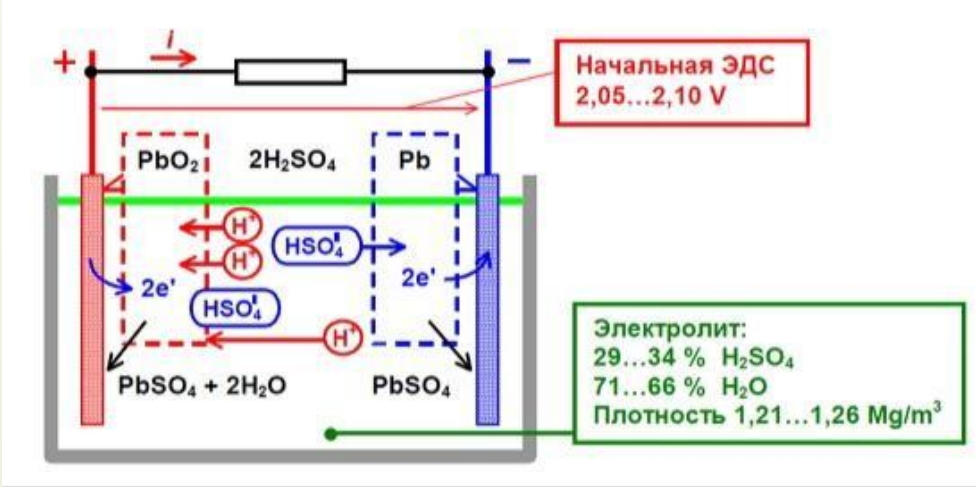
2. На катоде двуокись марганца MnO_2 редуцируется в окись



Принцип устройства угольно-цинкового первичного элемента. 1 контактная (например, латунная) шапка, 2 графитовый стержень, 3 изоляция, 4 катод (двуокись марганца), 5 электролит (паста хлористого аммония), 6 анод (в виде цинкового стаканчика), 7 изоляционная оболочка, 8 донный (например, латунный) контактный кружок

Аккумулирование электрической энергии во вторичном гальваническом элементе

Вторичный гальванический элемент или аккумулятор после разряда может повторно заряжаться от нескольких десятков до нескольких тысяч раз, в зависимости от конкретного типа. Наиболее распространенным является свинцовый (кислотный) аккумулятор. В заряженном состоянии анод (отрицательный электрод) такого аккумулятора состоит из свинца, а катод (положительный электрод) - из двуокиси свинца PbO2 . Оба электрода изготовлены пористыми, чтобы площадь их соприкосновения с электролитом была как можно больше. Конструктивное исполнение электродов зависит от назначения и емкости аккумулятора и может быть весьма разнообразным.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ