

# Виды аккумулирования энергии



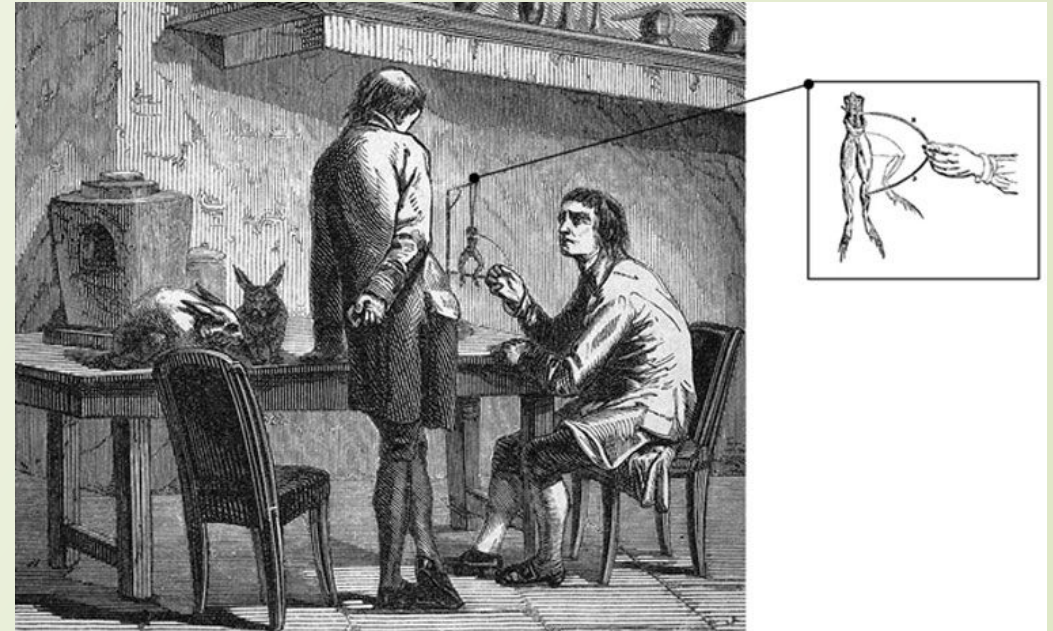
Выполнил студент: группы 430101Б  
Гулахмадзода Манучехр  
Принял: к.т.н дотцент Султонов Ш.

# Содержание

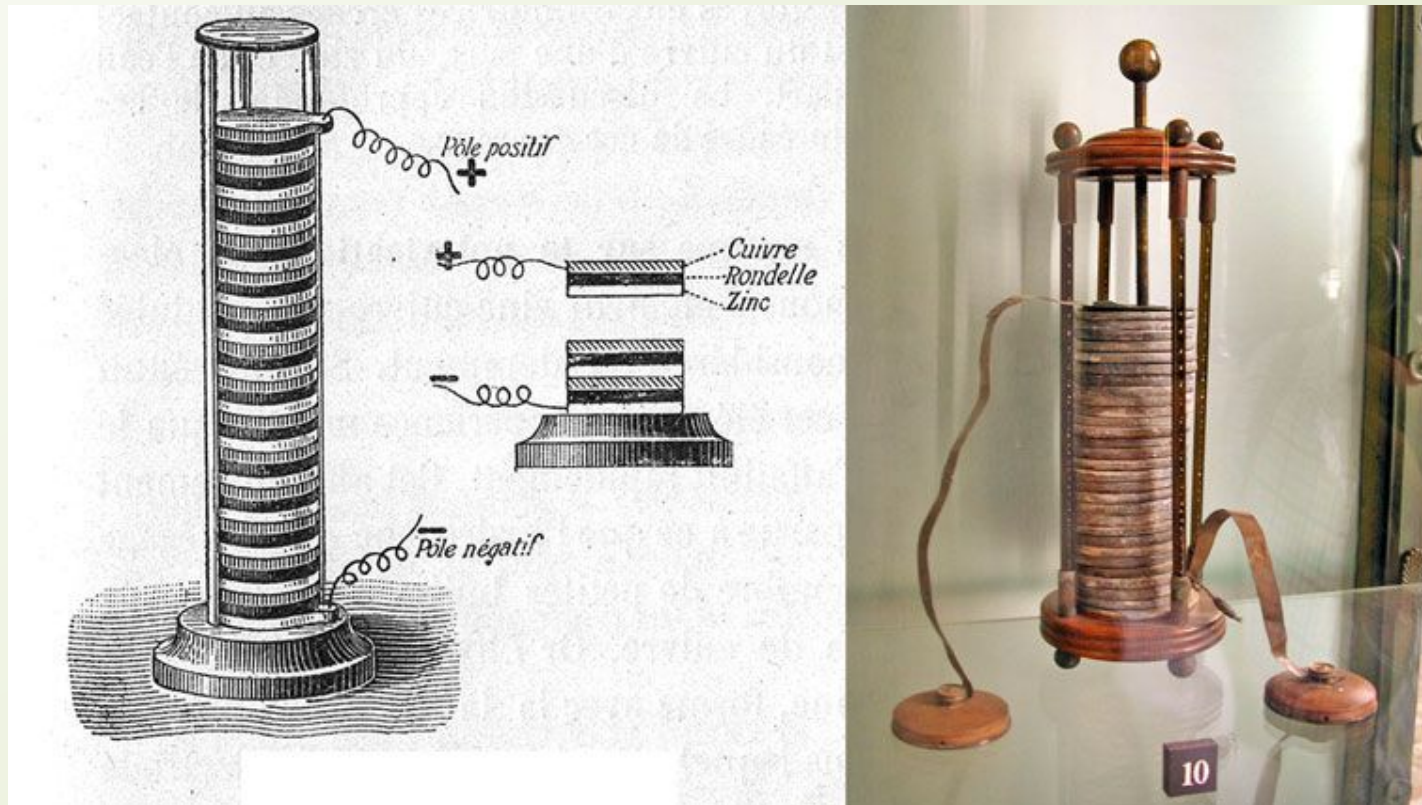
- История аккумуляции энергии
- Общие понятия
- Аккумуляция гидроэнергии
- Аккумуляция тепла
- Аккумуляция электрической энергии

# История аккумуляирования 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 аккумулярованием (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.

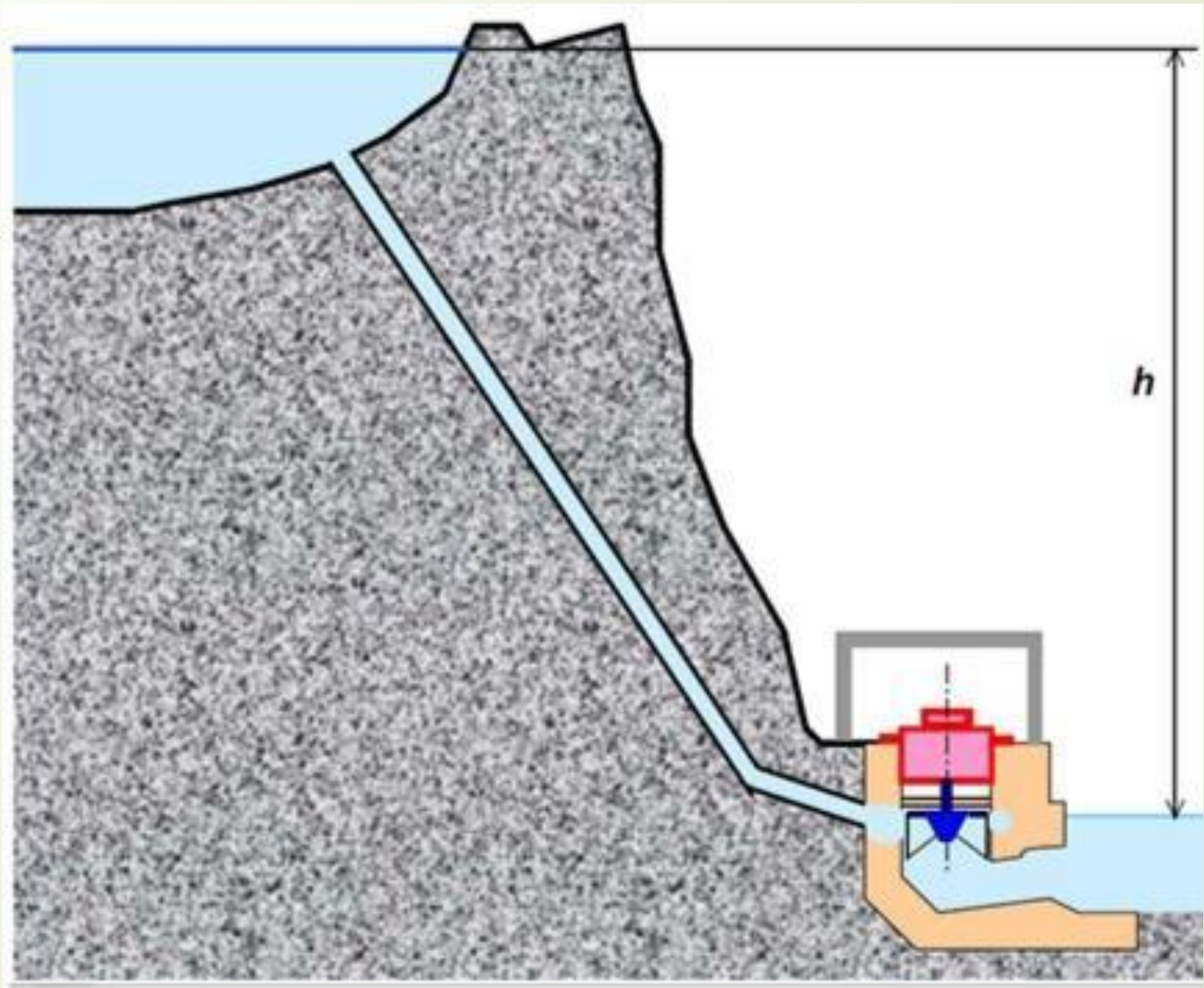
Однако энергия может аккумуляроваться и независимо от воли или действий человека – в результате физических процессов, происходящих в природе или в искусственных устройствах. В качестве примера на рисунке представлены некоторые процессы аккумулярования энергии в природе



# Аккумуляция гидроэнергии

Для аккумуляции 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 аккумуляции 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 снижает эксплуатационные расходы энергосистем.

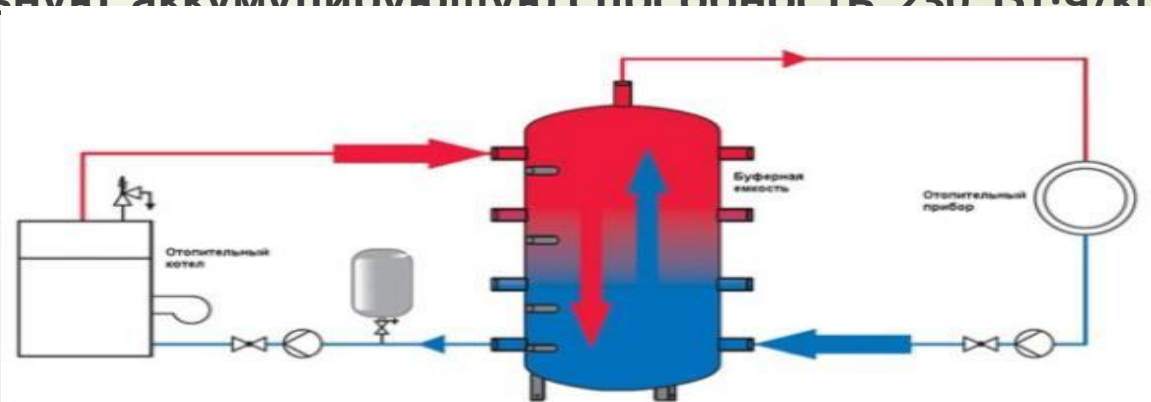







# Аккумулялирование тепла

Тепло можно аккумулялировать относительно просто - путем нагрева твердых веществ или жидкостей. Одним из лучших теплоаккумулялирующих веществ, благодаря своей доступности, дешевизне, безвредности для окружающей среды и большой удельной теплоемкости ( $4,2 \text{ кДж} / (\text{кг} \text{ К})$ ), является вода. Однако при атмосферном давлении воду можно нагреть без опасения закипания только до температуры  $95 \text{ }^\circ\text{C}$  и, если выбрать температуру в конце охлаждения, например,  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ , то получаем  $w = 4,2 (95 - 45) \approx 200 \text{ кДж/кг} \approx 60 \text{ Вт}\cdot\text{ч/кг}$ . В электрических аккумулялирующих отопительных приборах в качестве аккумулялирующего вещества часто используют магнезит (каменистую породу, состоящую главным образом из окиси магния), удельная теплоемкость которого равна  $1,3 \text{ кДж} / (\text{кг} \text{ К})$ , плотность -  $3500 \text{ кг/м}^3$  и жаропрочность -  $2000 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура нагрева его, учитывая теплостойкость и допускаемую температуру других материалов теплоаккумулятора, обычно не превышает  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ , что, в случае конечной температуры охлаждения  $\vartheta_1 = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ , дает удельную аккумулялирующую способность  $230 \text{ Вт}\cdot\text{ч/кг}$ .



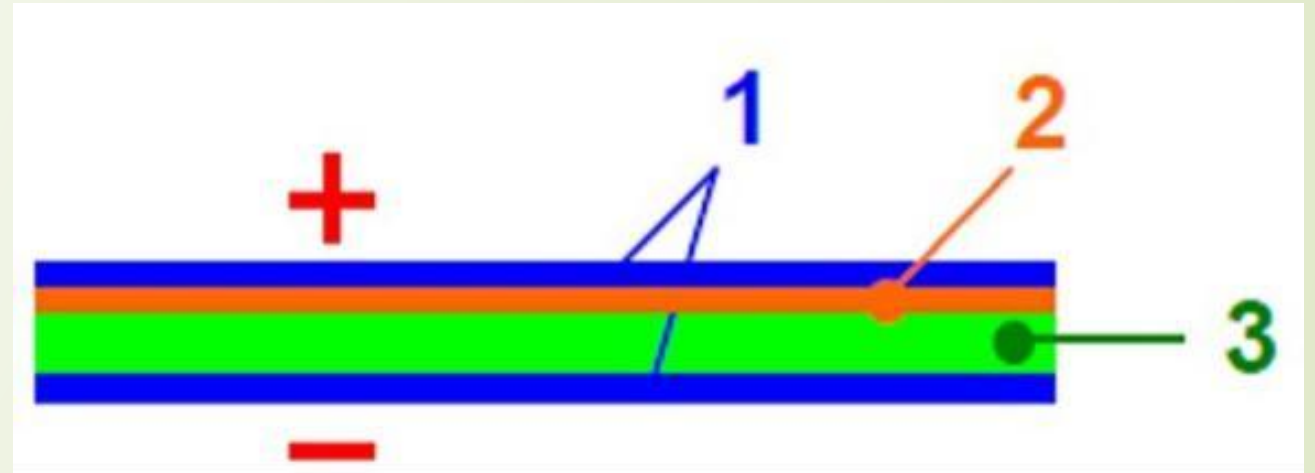


# Аккумуляция электрической энергии

- 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)

# Аккумуляция электрической энергии в конденсаторе

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

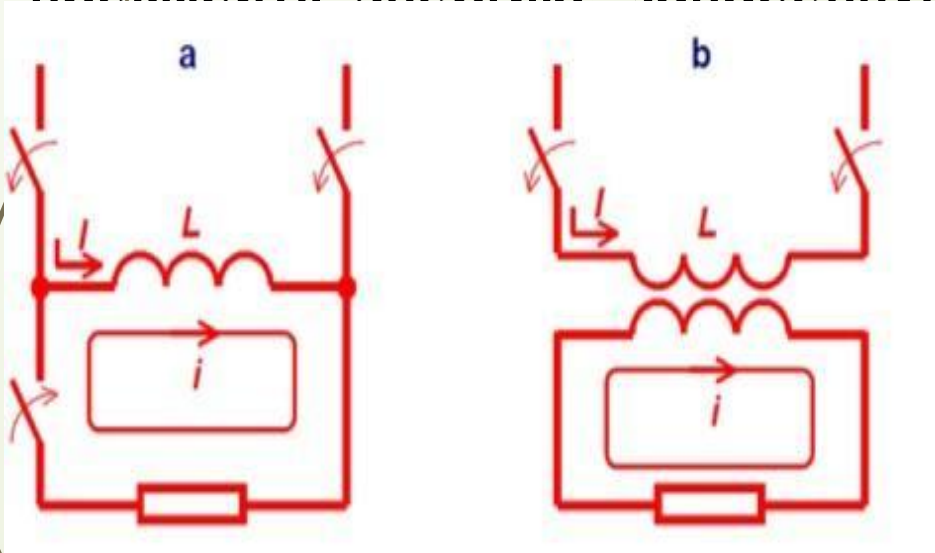


Принцип устройства электролитического конденсатора. 1 — металлический лист или фольга (алюминий, тантал или др.), диэлектрик из окиси металла ( $Al_2O_3$ ,  $Ta_2O_5$  или др.), 2 — бумага и т. п., пропитанная электролитом ( $H_3PO_4$ ,  $N_2O_5$ ,  $MnO_2$  или др.) и глицерином



# Аккумуляция 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.



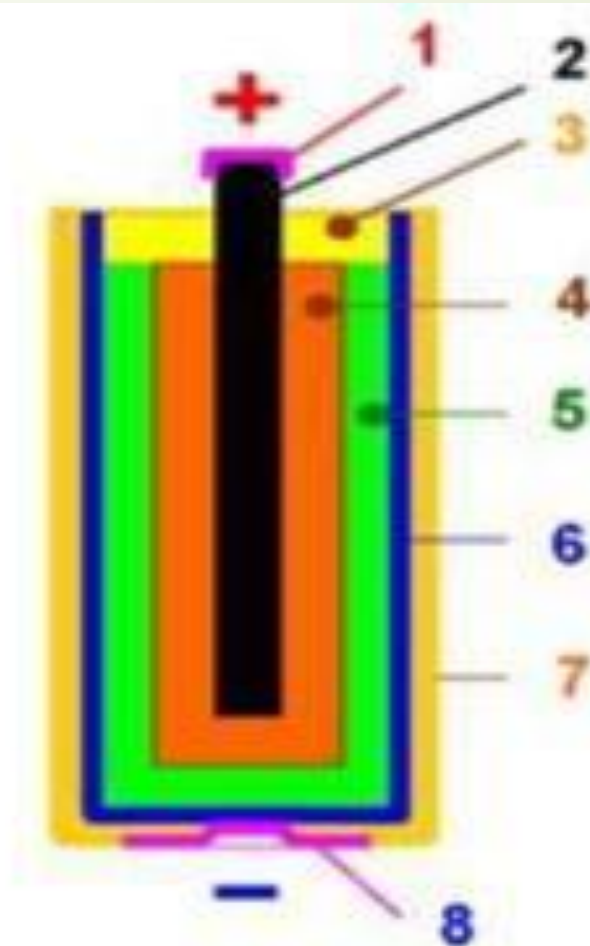
Использование энергии, аккумулированной в катушке индуктивности, путем подключения электроприемника последовательно с катушкой (а) или при отключении катушки, снабженной вторичной обмоткой (б).  $I$  - постоянный ток, протекающий в обмотке катушки,  $L$  - индуктивность,  $i$  - затухающий импульс тока,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

# Аккумуляция 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 разряд. 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  $MnO_2$  восстанавливается в окись

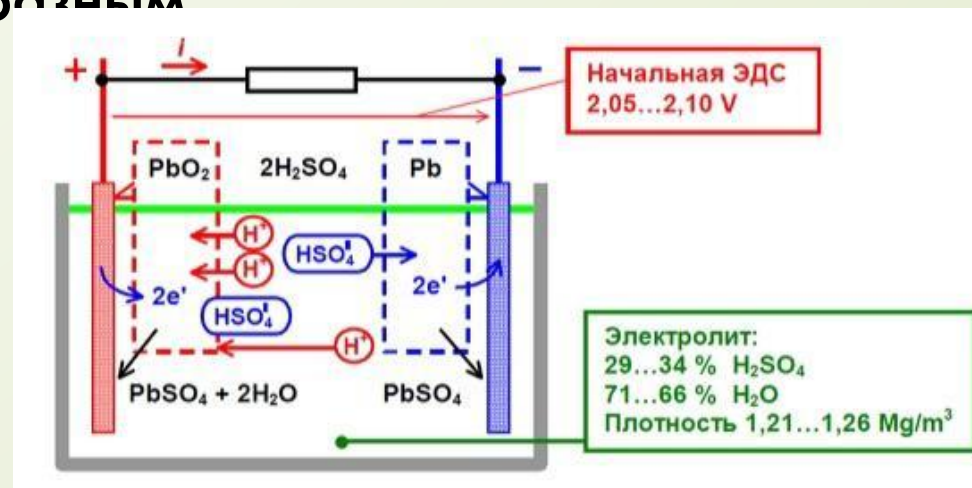


Принцип устройства угольно-цинкового первичного элемента. 1 контактная (например, латунная) шапка, 2 графитовый стержень, 3 изоляция, 4 катод (двуокись марганца), 5 электролит (паста хлористого аммония), 6 анод (в виде цинкового стаканчика), 7 изоляционная оболочка, 8 донный (например, латунный) контактный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



# Аккумуляция 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  $PbO_2$ . 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**