

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Силовая энергетическая установка троллейбуса с  
накопителями энергии

Выполнили: Студенты группы ЭММ-13  
Скударнов А.К  
Васильев В.О

Новосибирск  
2015

# Силовая энергетическая установка

- Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

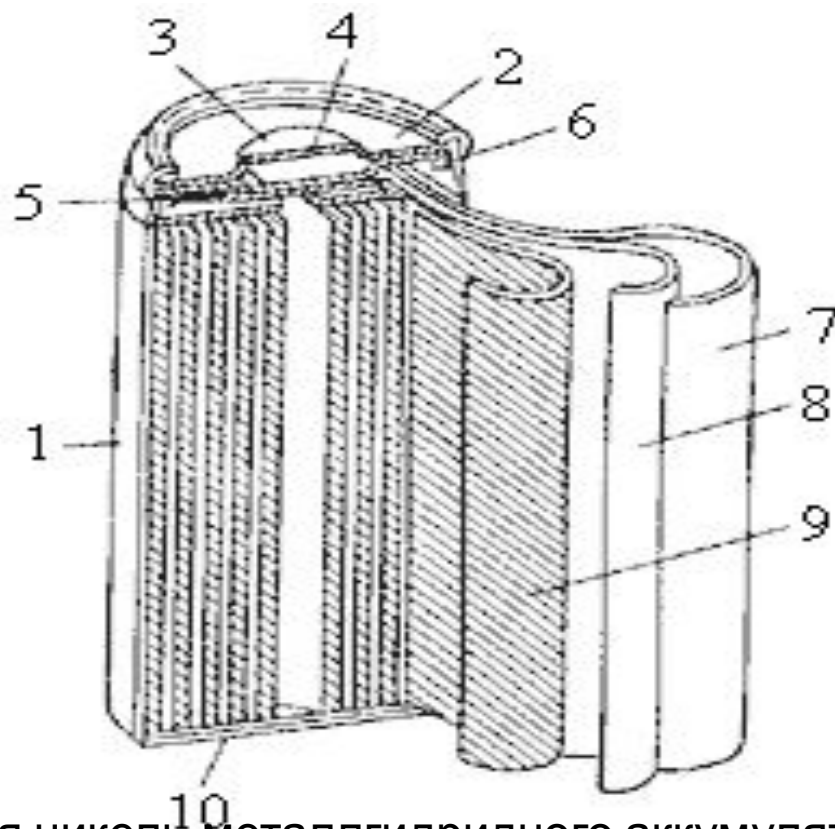
# Классификация накопителей энергии

## **Электрохимические накопители энергии:**

- Никель-металгидридный аккумулятор
- Литий-ионный аккумулятор
- Литий-Полимерный аккумулятор

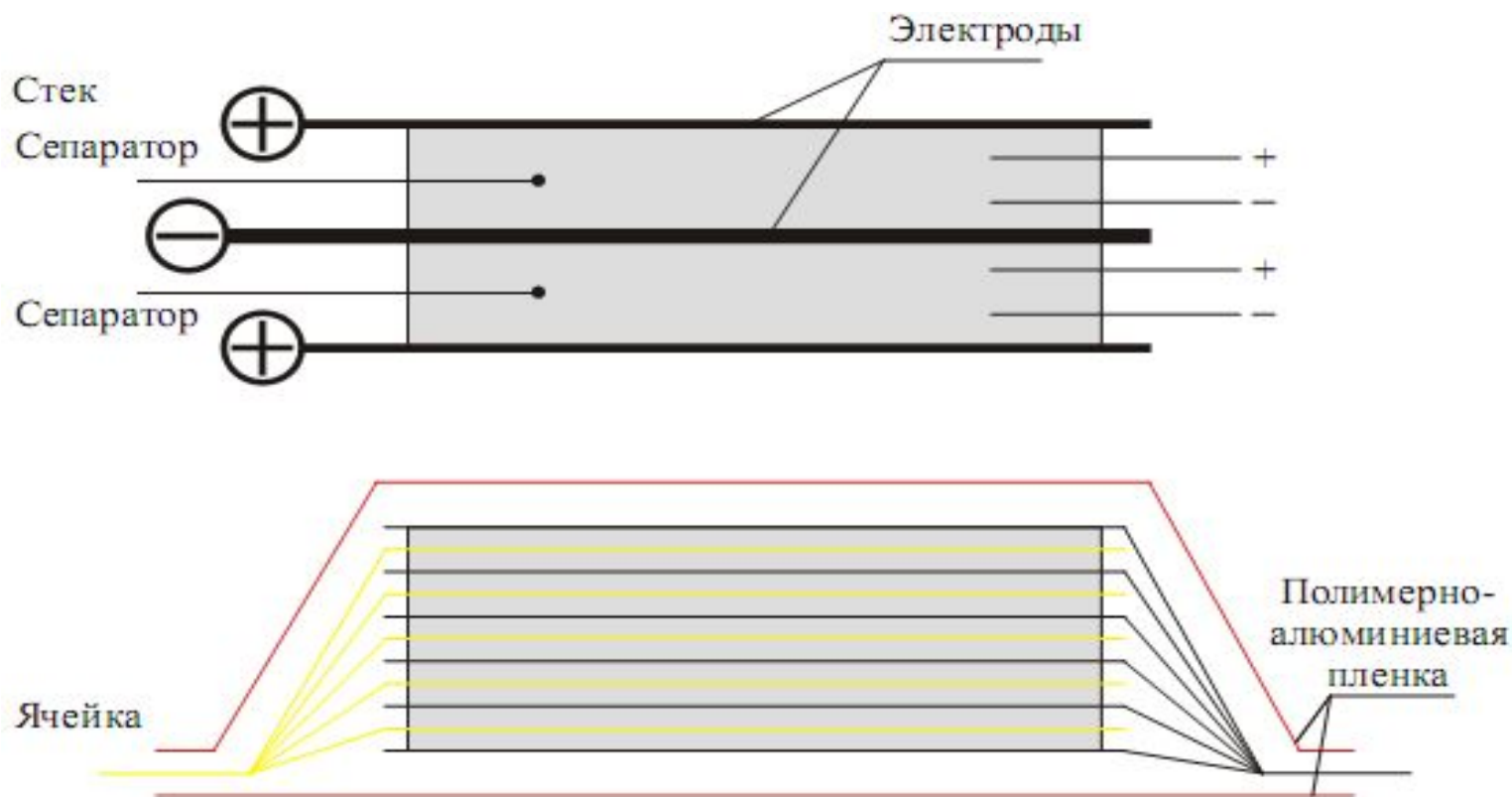
## **Конденсатор двойного электрического слоя.**

# Никель-металлгидридный аккумулятор



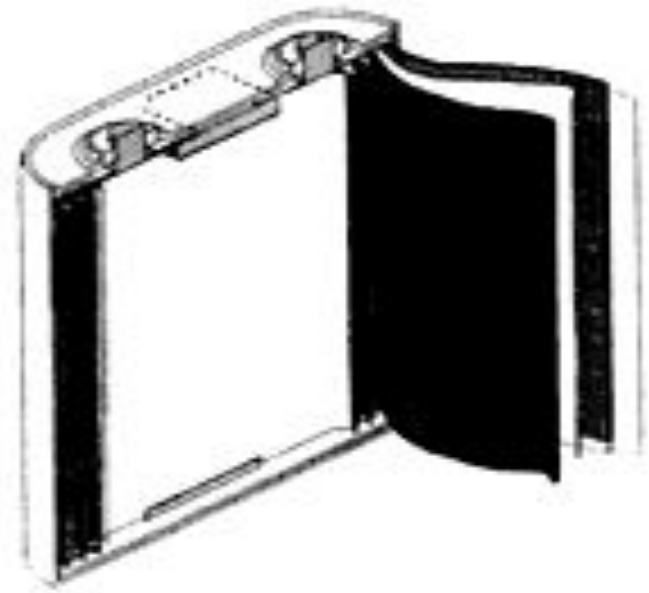
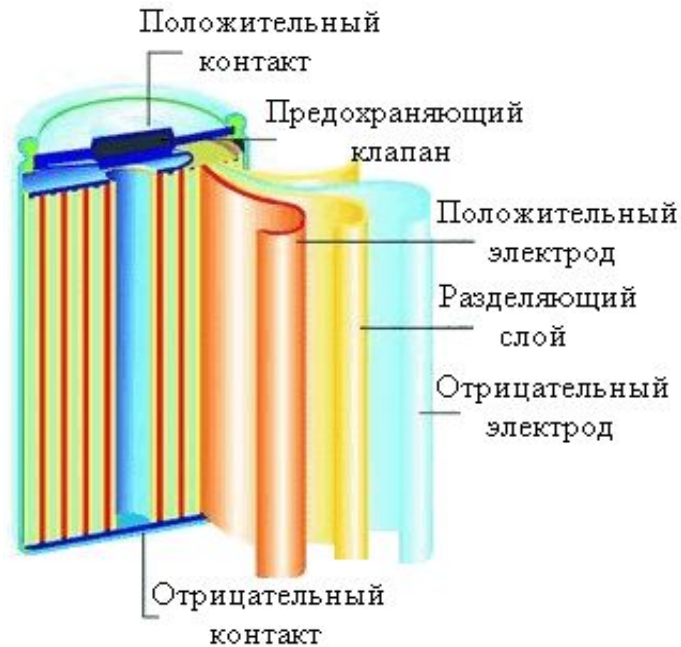
Конструкция никель-металлгидридного аккумулятора

# Литий-Полимерный аккумулятор



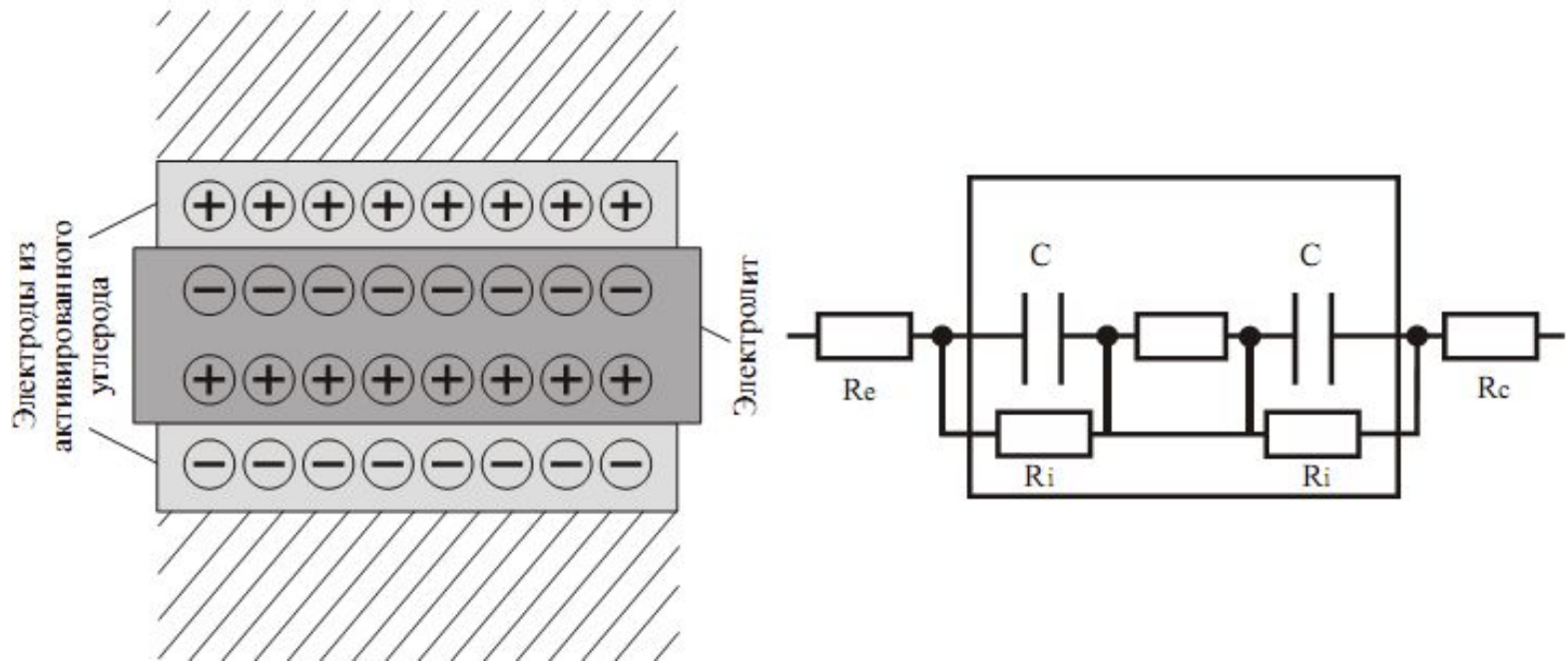
Конструкция  
элемента

# Литий-ионный аккумулятор



Устройство Li-ion аккумулятора а) цилиндрического; б) призматического

# Конденсатор двойного электрического слоя



Принципиальная схема конденсатора двойного электрического слоя

# Преимущества КДЭС

- -могут заряжаться от нескольких секунд до нескольких минут
- -малый вес по сравнению с электролитическими конденсаторами подобной ёмкости
- -низкая токсичность материалов.
- -высокий КПД (более 95 %)
- -способность заряжаться и разряжаться неограниченное количество раз
- -отсутствие нагрева а процессе цикла заряда-разряда
- --длительный срок службы
- -рабочая температура от -50С до +85С
- -не содержат каких-либо материалов, которые при разрушении корпуса могли бы причинить вред окружающей среде
- -низкое внутреннее сопротивление



# Основные параметры накопителей энергии

Тип накопителя	Аккумуляторы			КДЭС
Показатели	Кислотные	Щелочные	Li-ion	
Удельная энергия, Вт·ч/кг	20...40	15...80	80...220	2...10
Максимальная удельная мощность, Вт/кг	100...300	500...1300	800...3000	1500...12000
Ресурс, цикл	100...400	300...2000	500...2500	>1 млн.
Срок службы, лет	2...10	2...15	5...10	>20
Рабочая температура, оС	-30,45	-40,6	-30,6	-50,7
КПД, %	70...85	65...80	80...95	>90
Обслуживание	Требуется		Нет	Нет
Цена, долл./кВт·ч	50...200	500...1500	1000...2500	10000...20000
Цена, долл./кВт·ч (номинальной мощности)	50...120	75...400	400...67	50...100

# Троллейбус Ст-6217



Характеристики:

Максимальная скорость- 60км/ч

Максимальны подъем- 8 градусов

Заряд- 60 км

Время зарядки- 0.5-2 ч

# Троллейбус Ст-6217



*Рис. 8. Размещение электрооборудования на крыше троллейбуса*

# Достоинства

- Экономная эксплуатация
- Экологическая чистота
- Хорошие ходовые характеристики

# Недостатки

- Высокая стоимость
- Высокая сложность



# Троллейбус на суперконденсаторах в Шанхае



## Характеристики:

Вес- 18 тонн

Максимальная скорость- 50км/ч

Максимальны подъем- 12 градусов

Заряд- 3-8 км

Лошадиные силы- 100

Время зарядки- 30-80 сек





# Электрическая схема троллейбуса

