Накопители энергии

Электрохимические накопители

Принцип действия

- Энергия запасается в виде химических реакций, протекающих в батарее
- В реакциях участвуют анод, катод, электролит

$$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \leftrightarrows PbSO_4 + 2H_2O$$

$$Pb + SO_4^{2-} - 2e^- \leftrightarrows PbSO_4$$

Основные виды аккумуляторов

- Свинцово-кислотные
- Никель-кадмиевые
- Никель-металл-гидридные
- Никель-цинковые
- Литий-полимерные
- Литий-железно-фосфатные
- Цинк-воздушные
- Серебряно-цинковые

Свинцово-кислотные аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 30—40.
Удельная энергоплотность (Вт·ч/дм³): 80-90.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 2,11—2,17 В.
Рабочая температура: от −40 °C до +40 °C.

Преимущества

- Простота конструкции
- Низкая стоимость

Недостатки

- Выделение водорода при разряде
- Вредные для окружающей среды

Никель-кадмиевые аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 45–65.
Удельная энергоплотность(Вт·ч/дм³): 50–150.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 1,37 В.
Рабочая температура: от −50…+40 °С.

Преимущества

- Высокие токи заряда/разряда
- Простота схем заряда
- Длительное хранение
- Низкая стоимость

Недостатки

- Вредные для окружающей среды
- Обладают эффектом памяти
- Теряют емкость при хранении

Никель-металл-гидридные аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 60-72.
Удельная энергоплотность(Вт·ч/дм^3): 150.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 1,25 В.
Рабочая температура: от −60…+55 °С.

Преимущества

- Устойчивы к морозам
- Срок службы больше, чем у никель-кадмиевых аккумуляторов
- Существуют версии с очень низким саморазрядом

Недостатки

- Обладают эффектом памяти

Литий-полимерные аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 110 … 243.
Удельная энергоплотность (Вт·ч/дм³): 250-620.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 4,2 В.
Рабочая температура: от −20 °С до +60°С.

Преимущества

- Высокая энергоплотность
- Низкий саморазряд

Недостатки

- Старение
- Сложность схем заряда/разряда
- Взрыво- и пожароопасность

Литий-железно-фосфатные аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 190-250.
Удельная энергоплотность (Вт·ч/дм³): 220-350.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 3,65 В.
Рабочая температура: от -30°С до +55°С.

Преимущества

- Длительный срок службы
- Безопасны

Недостатки

- Удельная энергоплотность ниже, чем у литий-полимерных аккумуляторов

Цинк-воздушные аккумуляторы

Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 470.
Удельная энергоплотность (Вт·ч/дм³): 450.
ЭДС одного заряжённого аккумулятора 1,45 В.
Рабочая температура: от -20°С до +55°С.

Преимущества

- Высокая удельная энергоемкость и энергоплотность

Недостатки

- Короткий срок службы