

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АККУМУЛЯТОРНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НАНОСПУТНИКОВ

Жадренова Айгерим

магистрант, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Республика
Казахстан, Астана

Наноспутники часто находятся в тени Земли от Солнца. В это время солнечные батареи не работают и система питается от аккумуляторной батареи. Это позволяет спутнику продолжать нормальную работу по всей орбите, в том числе и на «темных» участках.

Часто при разработке наноспутника использовались никель-кадмиевые батареи, так как они более долговечны и имеют более широкий диапазон рабочих температур, что важно в условиях космического пространства.

Однако, эти батареи имеют также ряд недостатков, особенно в наноспутниках типа CubeSat с ограниченной массой и пространством, потому что они большие и тяжелые. За последнее десятилетие космическая индустрия начала экспериментировать и перешла на литий-ионные батареи.

Литиево-ионная аккумуляторная технология, по прогнозам, будет передовой технологией для электрификации трансмиссии и обеспечения стационарных решений для хранения, позволяющих эффективно использовать возобновляемые источники энергии. Эта технология уже используется для устройств с низким энергопотреблением, таких как бытовая электроника и электроинструменты.

Обширные исследования и разработки привели к тому, что технология дошла до такой стадии, когда кажется, что безопасные и надежные литиево-ионные батареи скоро будут на борту гибридных электрических и электрических транспортных средств и подключены к солнечным элементам и ветряным мельницам.

Однако безопасность технологии по-прежнему вызывает беспокойство, срок службы еще недостаточен, а издержки слишком высоки.

Основным преимуществом Ni-Cd является его долговечность, что важно в условиях космического пространства. Для обеспечения нормальной работы литий-ионные батареи нуждаются в более защитных схемах. В частности, литий-ионные батареи чрезвычайно чувствительны к температуре и могут даже загореться в неблагоприятных условиях.

Однако, несмотря на этот недостаток, существует много преимуществ использования литий-ионных батарей.

Номинальное напряжение никель-кадмиевых батарей 1,2 В намного ниже по сравнению с номинальным напряжением литий-ионных батарей 3,1/3,7 В. Это означает, что аккумуляторные никель-кадмиевые батареи будут намного больше и тяжелее, поскольку нужно больше ячеек, чтобы получить такое же напряжение в Ni-Cd батарейных блоках, как в Li-Ion аккумуляторных батареях. Аккумулятор Ni-Cd может достигать веса до 960 грамм по сравнению с аналогичной батареей Li-Ion 105 грамм.

Кроме того, батареи Ni-Cd также страдают от периодических разрядов. Это означает, что батарея должна быть полностью разряжена перед повторной зарядкой или может быть

повреждена эффектом памяти.

Эффект памяти означает, что батарея может «помнить», какое напряжение она была разряжена во время предыдущих циклов, и когда она находится в этой точке, она может внезапно потерять напряжение, как если бы она была разряжена.[2]

Преимущества литий-ионных батарей:

- меньший вес по сравнению с другими батареями
- высокая плотность энергии
- заряд, потерянный батареей в месяц составляет всего 5%, в то время как Ni-Cd батареи теряют около 17%
- их не нужно полностью разряжать, т. е. у них нет «эффекта памяти»

Недостатки литий-ионных батарей:

- короткий срок службы от 2 до 3 лет с даты изготовления
- чувствительность к высоким температурам
- более высокая стоимость

??????? ? ?????? ???????

Наименьшим рабочим элементом в батарее является электрохимическая ячейка, состоящая из катода и анода, разделенных и соединенных электролитом. Электролит проводит ионы, но является изолятором для электронов. В заряженном состоянии анод содержит высокую концентрацию интеркалированного лития, в то время как катод обеднен литием.

Во время разряда ион лития выходит из анода и мигрирует через электролит к катоду, а его связанный электрон собирается токоприемником, который должен использоваться для питания электрического устройства.

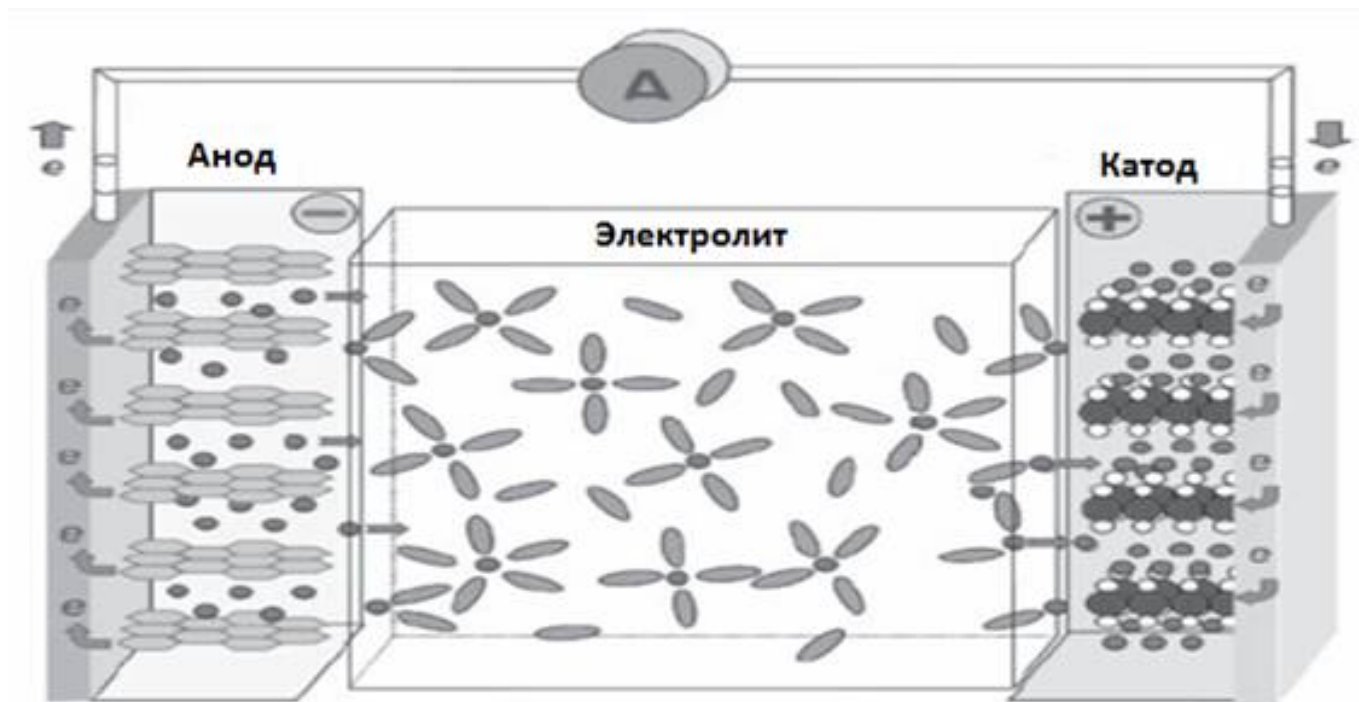


Рисунок 1. Электрохимическая ячейка

Электроды в литий-ионных ячейках всегда являются твердыми материалами. Можно различать типы клеток в соответствии с их электролитами, которые могут быть жидкими, гелевыми или твердотельными компонентами. Электролиты в геле и твердотельных ячейках представляют собой структурный компонент и не нуждаются в дополнительных сепараторах для эффективного разделения электродов и предотвращения коротких замыканий. Клетки входят в кнопочную, цилиндрическую и призматическую формы.

Для низкоэнергетических и маломощных приложений ячейка часто представляет собой полную батарею. Для высокоэнергетических и мощных приложений, таких как транспортировка или стационарное хранение, в ячейку упаковывается несколько ячеек, а в батарею входит несколько модулей. [3]

Заключение

По сравнению с традиционными аккумуляторами, литий-ионные аккумуляторы заряжаются быстрее, их ёмкость больше, они мощнее, меньше весят и дольше служат.

Требуется работа над гибридными технологиями, такими как объединение недорогих методов на основе суспензии с методами лечения для замены задач, которые в настоящее время выполняются на двух разных этапах. Высокоскоростные обработки, такие как лучистая обработка, должны быть оптимизированы для замены медленных печных процедур.

Инвестиционные затраты и время производства необходимо минимизировать, чтобы сделать их ценовую политику доступной.

Кроме того, гибридные материалы, которые могут выполнять функции двух или более компонентов, используемых в настоящее время, должны быть разработаны и интегрированы в батареи, например, твердые или высоковязкие электролиты, которые не нуждаются в сепараторах, имеют улучшенное поведение обмена литием, смазывают электрод, и образуют хорошую связь.

Список литературы:

1. Фунабаши К., Ханава Х., Арадачи Т., Огура М. // Патент Япония №2313168, 2012. Зарядное устройство для литий-ионной аккумуляторной батареи.
2. Хрусталеv Д.А. Аккумуляторы М, Изумруд, 2003 г., С. 89, 172.
3. Isidor Buchmann "Batteries in a Portable World ", 1987
4. Тарасов В.С. Система генерирования электроэнергии с увеличенным сроком активного существования для малого космического аппарата, 2015, С.45