

ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

В последние годы ученые и инженеры-разработчики электронной аппаратуры значительное внимание уделяют аккумуляторам, которые могут обеспечивать длительное автономное питание электронных устройств. Развитие современных технологий энергосбережения невозможно без применения эффективных и доступных батарей. Сегодня литий-ионные аккумуляторы (ЛИА) являются одними из самых значимых и предпочтительных источников тока для современных электронных устройств и приборов. Вследствие этого в настоящий момент передовые производители почти полностью отказались от использования прочих типов аккумуляторных батарей мобильных телефонов, поэтому чрезвычайно важно знать, как правильно пользоваться литиевыми источниками питания, их особенности и применение. Значимость ЛИА подтверждается тем, что за их разработку присудили Нобелевскую премию по химии в 2019 году Джону Гуденафу (США), Стэнли Виттингхэму (США) и Акира Ёсино (Япония).

В данной работе проведён аналитический обзор литературы по электродным материалам, используемым для создания ЛИА, сопоставлены типы аккумуляторов, проведено их сравнение, описаны преимущества и недостатки. Рассмотрен принцип заряда и его этапы, а также применение ЛИА в современном мире.

В настоящее время практически во всех коммерчески выпускаемых ЛИА положительный электрод изготавливают из литированных оксидов переходных металлов, в частности, из соединения LiCoO_2 , из которого часть лития экстрагируется при заряде, а отрицательный – из графита. Применение столь сильных окислителей обеспечивает относительно высокое рабочее напряжение ЛИА, но одновременно создает серьезные проблемы безопасности, поэтому в последнее время огромное внимание уделяется поискам менее опасных материалов. Наиболее вероятными кандидатами на замену традиционного дорогого кобальтита лития считаются соединения с различными соотношениями катионов никеля, марганца и кобальта $\text{Li}(\text{Ni}, \text{Mn}, \text{Co})\text{O}_2$ [1], литий-марганцевый оксид LiMn_2O_4 , а также литированный фосфат железа LiFePO_4 , который уже дошел до стадии коммерциализации [2]. Также в современном мире применяются и ванадиевые электроды (Li_4VO_3) [3].

Сегодня ЛИА по праву считаются лучшими электрохимическими источниками электропитания различных устройств. Литий дорожает год от года, поскольку его запасы ограничены, к тому же он химически очень активен и пожароопасен. В связи с этим, в настоящее время ведется разработка натрий-ионных и калий-ионных аккумуляторов, отдельные представители которых сейчас проходят завершающую стадию доработки и тестирования, что может позволить в перспективе заменить ими ЛИА и литий-полимерные аккумуляторы, если не во всех, то в некоторых областях их использования [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Нипан, Г.Д. Твердые растворы в системе Li-Ni-Mn-Co-O / Г.Д. Нипан, А.И. Клындюк // Неорганические материалы. – 2019. – Т.55, №2. – С. 154–160.
2. Delacourt, C. Toward Understanding of Electrical Limitations (Electronic, Ionic) in LiMPO_4 (M=Fe, Mn) Electrode Materials / C. Delacourt // J. Electrochem. Soc. – 2005. – Vol. 152. – P. A913.
3. Кулова, Т.Л. От литий-ионных к натрий-ионным аккумуляторам / Т.Л. Кулова, А.М.Скундин // Электрохимическая энергетика. – 2016. – Т. 16, №3. – С. 122–150.
4. Кулова, Т.Л. Электродные материалы для литий-ионных аккумуляторов нового поколения / Т.Л. Кулова, А.М. Скундин // Электрохимия. – 2012. – Т. 48, №3. – С. 362–368.