

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФЕНОВЫХ БАТАРЕЙ: БУДУЩЕЕ ГИБРИДНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ И ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

© *Аветисян А.С.*

Иркутский национальный исследовательский университет, г. Иркутск

Данная научно-исследовательская работа была посвящена практическому применению графена в сфере энергетики, а именно в создании аккумуляторов будущего. Выполнен анализ и раскрыта перспектива применения графена в создании гибридных батарей, имеющие преимущества по сравнению литий-ионными аккумуляторами.

Ключевые слова: графен, батареи, проводник, тепловая энергия, гибридные батареи, емкость.

Традиционный процесс разработки с применением численного моделирования включает в себя верификацию и валидацию моделей, используемых для оптимизации разработки и эксплуатации устройства или реализации процесса.

Литий-ионные аккумуляторы прекрасно проявили себя на рынке и уже на протяжении 30 лет удерживают первое место в обеспечении различных энергопотребителей энергией. Тем не менее стоит отметить, что со временем потребители становятся прожорливее и мощнее. Снабжать подобное число компонентов приходится гораздо сложнее, вследствие этого энергетический сектор нуждается в переменах. И одним из путей решения данной проблемы может послужить графен.

Графен является сложным соединением атомов углерода, объединенных в так называемую сотовую структуру, при помощи чего он располагает перечнем примечательных характеристик. В частности, обладает самым мощным в мире проводником электрической и тепловой энергии, чрезвычайно эластичен и очень лёгок. К тому же, графен нетоксичен и стабилен к различного рода воздействиям.

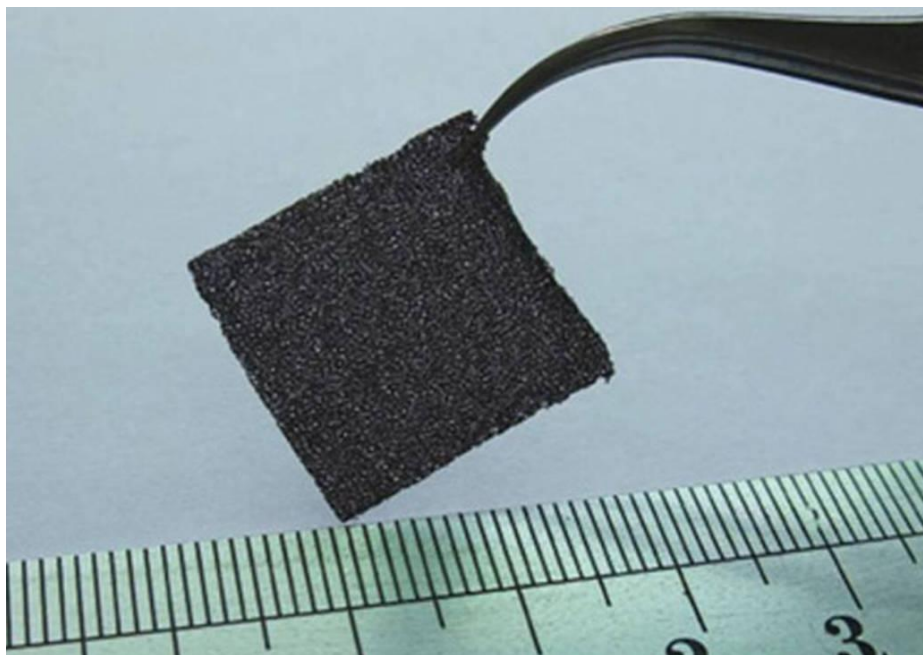


Рис. 1. Графен

Что касается аккумуляторов, в которых будет использоваться данный материал, вероятно его стоит применить в виде «суперконденсатора» — замены батареи, что позволит повысить часы работы, и вместе с тем сократит период зарядки.

Невзирая на то, что литий-ионные и графеновые батареи будут сохранять и передавать энергию аналогичным образом, в практических аспектах и сферах использования, они разнятся друг от друга, в плане срока службы эксплуатации, безвредности и скорости передачи энергии.

Главным основанием, по которой графеновые батареи обладают важнейшим преимуществом, по сравнению с современными литий-ионными батареями — их возможность рассеивать тепло. Когда совершается передача тепла, образовывается высокое количество энергии в результате сопротивления проводников. С ростом тепловой энергии сопротивление повышается ещё больше, вызывая так называемый цикл неэффективности. Сравнительное преобладание тепла и сопротивления введет к деградации батареи и механизма [7].

Для того чтобы не допустить тяжелые аварии, литий-ионные аккумуляторы стоит применять в совокупности с графеном, с целью достижения лучших характеристик катодного проводника. В результате, литий-ионные батареи с использованием графена (гибриды) будут обладать высокой зарядной ёмкостью, меньшим весом, более длительным сроком службы и малым временем зарядки, нежели традиционные батареи. Гибридные батареи, по всей вероятности, будут первыми графеновыми батареями обще потребительского сектора, которые возникнут на рынке.

Сегодня, графен представляет собой один из самых проводящих материалов в мире с относительно слабым уровнем сопротивления. Низкие уровни сопротивления регулируют уровни нагрева, таким образом контролируя совместные температуры в минимальном и устойчивом диапазоне [7].

Заключение

Невзирая на все упомянутые преимущества графеновых батарей, пока что графен располагается на первой стадии формирования с точки зрения его коммерциализации, в роли аккумуляторной технологии. Бесспорно, многообещающему материалу ещё стоит одолеть массу проблем, учитывая очень высокую стоимость производства. Вместе с тем, как производственный процесс станет более постижимым и усовершенствованным, потенциал использования графена будет значимо расти.

Сложно спрогнозировать грядущее будущее батарей с применением графена, однако безукоризненно можно сказать, что графен станет внушительной частью следующим этапом эволюции технологий аккумуляторных батарей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nickel-graphene nanostructures: synthesis, study and applications. Volodin A.A., Arbuzov A.A., Fursikov P.V., Tarasov B.P. *Macrocyclics*. 2021. Т. 14. № 2. С. 180-184. [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46657525>].
2. Алюминий-графеновый и магний-графеновый композиты для металло-воздушных батарей нового поколения. Елшина Л.А., Мурадымов Р.В., Шевелин П.Ю. В сборнике: Технологии и материалы для экстремальных условий (создание и разработка технологий изготовления электроактивных материалов для преобразователей и накопителей энергии). материалы Всероссийской конференции. МЦАИ РАН. 2015. С. 121-122. [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25334517>].
3. Перспективы использования графеновых двигателей. Бережная А.В., Дмитриева И.А.В книге: Прикладные информационные системы в технологиях наземного транспорта (машиностроение). Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Таганрог, 2021. С. 43-47. [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47472057>].
4. Аккумуляторные батареи: настоящее и будущее. Обоймова С.П. В сборнике: Молодежь и XXI век - 2022. Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2022. С. 149-151.

[<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48065389>].

5. Перспектива в развитии графеновых аккумуляторов. Бережная А.В., Васютченко А.И., Дмитриева И.А.В книге: Прикладные информационные системы в технологиях наземного транспорта (машиностроение). Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2021. С. 29-33. [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44726231>].

6. Моисеенко Н.А., Усамов И.Р., Аббасов И.Р. Цифровая трансформация в образовании и ее влияние на современное общество// Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. Том: XVIII, номер: 2 (28), Грозный 2022

7. Минцаев М. Ш., Алисултанова Э. Д., Усамов И. Р. Технологии машинного обучения в современной образовательной среде // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. Том: XVIII, номер: 3 (29), Грозный 2022

THE PROSPECT OF USING GRAPHENE BATTERIES: THE FUTURE OF HYBRID BATTERIES

© **A.S. Avetisyan**

Irkutsk National Research University, Irkutsk

This research work was devoted to the practical application of graphene in the field of energy, namely in the creation of batteries of the future. The analysis is carried out and the prospect of using graphene in the creation of hybrid batteries, which have advantages over lithium-ion batteries, is revealed.

Keywords: *graphene, batteries, conductor, thermal energy, hybrid batteries, capacity.*