

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФЕНУ ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ АКУМУЛЯТОРІВ

Костюшин Д.Ш., студент, kostusin72@gmail.com

ЛПТФК, м. Лисичанськ, Україна

У 2004 році російські вчені Костянтин Новосьолов і Андрій Гейм (Рис.1), що працюють в Манчестерському університеті (Манчестер, Великобританія) змогли отримати графен на підкладці оксиду кремнію. Новосьолов і Гейм отримали за ці передові роботи в 2010 році Нобелівську премію.



Рисунок 1. Першовідкривачі графена

Графен (англ. graphene) - двовимірний аллотропний модифікація вуглецю, утворена шаром атомів вуглецю товщиною в один атом. Атоми вуглецю знаходяться в sp^2 -гібридації і з'єднані за допомогою σ - і π -зв'язків в гексагональну двовимірну кристалічну решітку. Його можна представити як одну площину шаруватого графіту, відокремлену від об'ємного кристала. За оцінками, графен володіє великою механічною жорсткістю і рекордно великою теплопровідністю. Висока рухливість носіїв заряду, яка виявляється максимальною серед усіх відомих матеріалів (при тій же товщині), робить його перспективним матеріалом для використання в самих різних додатках, зокрема, як майбутню основу наноелектроніки і можливу заміну кремнію в інтегральних мікросхемах.

Графен надзвичайно легкий, лист площею 1 квадратний метр важить 0,77 грама, він прозорий, гнучкий, водонепроникний, в 200 разів міцніше сталі, і при всьому при цьому не становить загрози забруднення для навколишнього середовища. Після пошкоджень матеріал легко відновлюється. Надвисока електропровідність графену дозволяє отримати швидкість в чіпах в 100 разів більшу, ніж у сучасних кремнієвих чіпів.

Графен є двовимірним кристалом, що складається з одиночного шару атомів вуглецю (Рис.2), зібраних в гексагональну решітку. Його теоретичне дослідження почалося задовго до отримання реальних зразків матеріалу, оскільки з графену можна зібрати тривимірний кристал графіту.

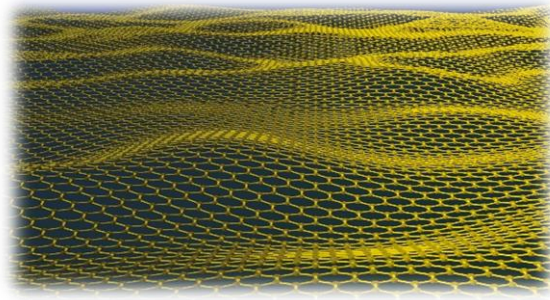


Рисунок 2. Графенова решітка

Інженери з Іспанії розробили на основі графену акумуляторну батарею нового покоління. Вона вийшла на 77% дешевше літєвих аналогів, в два рази легше за вагою, а завдяки унікальним електропровідним властивостям графену, може бути повністю заряджена всього за 8 хвилин, і цього заряду вистачить на 1000 кілометрів пробігу електромобілю. (Рис. 3)



Рисунок 3. Зарядка графенового акумулятора

Проблема створення нових акумуляторних батарей ще й в тому, що зараз дослідженнями в області елементів живлення займається занадто багато компаній. Проектів просто величезна кількість-від «пінних» і рідких батарей до акумуляторів з екзотичними сполуками в складі електроліту. І явного лідера серед усіх цих компаній немає. Особливого ентузіазму така ситуація не викликає і серед інвесторів, які не надто охоче виділяють гроші на нові проекти. А грошей потрібно багато. «Для того, щоб створити невелику промислову лінію з виробництва акумуляторів, створюваних за новими технологіями, потрібно близько \$500 млн.і навіть, якби перспективний акумулятор був створений, перевести наукову роботу в сфері комерції не так просто. Розробники мобільних пристроїв або виробники електромобілів будуть тестувати нові батареї роками, перш, ніж прийняти рішення. Інвестиції за цей час не окупляться, а компанія-розробник буде збитковою. Вчені стверджують, що налагодити промислову лінію вартістю в \$500 млн. складно, особливо, якщо бюджет на рік становить \$5 млн.

Акумулятори на основі графена швидко стають порівнянними по ефективності з традиційними твердотільними акумуляторами. Вони постійно просуваються, і незабаром вони перевершать своїх твердотільних попередників. Додаткові переваги, пов'язані з присутністю графена в електродах, можуть бути корисні, навіть якщо ефективність не така висока. Для батарей, які мають аналогічну ефективність, графенові батареї є ідеальним вибором, вони почали набирати обертів на комерційному ринку. Очікується, що світовий ринок графенових акумуляторів до 2022 року досягне 115 мільйонів доларів, збільшившись в середньому на 38,4% протягом прогнозованого періоду з ринком з доходом близько 38% ».

Література

1. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5edfa78d9a79473224e8cfed>
2. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%BD>

Анотація

У статті було розглянуто перспективи використання графену у промисловості. Наведено їх приклади та короткий опис.

Ключові слова: акумулятор, кристалічні решітки, перспектива.

Аннотация

В статье были рассмотрены перспективы использования графена в промышленности. Приведены их примеры и краткое описание.

Ключевые слова: аккумулятор, кристаллическая решетка, перспектива.

Abstract

The article considered the prospects for the use of graphene in industry. Examples and brief descriptions are given.

Key words: battery, crystal lattice, perspective.