

УДК 691.175

ГРАФЕН-ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ

Мкртчян А.М.

Студент ИСА ПГС

ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»

Россия, г. Москва

Ямброськина И.Г.

Студентка ИСА ПГС

ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»

Россия, г. Москва

Лайпанов И.А.

Студент ИСА ПГС

ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»

Россия, г. Москва

Аннотация

В статье представлен композитный наноструктурированный материал под названием - графен. Данный материал удобно использовать в качестве наполнителя для термопластичных полимеров или термореактивных смол. Авторы статьи определили, что графен обладает уникальными механическими, химическими и физическими свойствами. Естественные хлопья графита могут быть самым лучшим исходным материалом, который можно использовать в полимерной подготовке нанокompозита.

Ключевые слова: Графен, композиты, материалы, строительные материалы, строительство, наполнитель, графит, полимеры, полимерные материалы

GRAPHEN-POLYMER COMPOSITES

Mkrtchyan A.M.

Student ISA PGS

Moscow State University of Civil Engineering

Russia, Moscow

Yambroskina I.G.

ISA PGS student

Moscow State University of Civil Engineering

Russia, Moscow

Laypanov I.A.

Student ISA PGS

Moscow State University of Civil Engineering

Russia, Moscow

Annotation

The article presents a composite nanostructured material called graphene. This material is convenient to use as a filler for thermoplastic polymers or thermosetting resins. The authors determined that graphene has unique mechanical, chemical and physical properties. Natural graphite flakes can be the best starting material that can be used in the polymer preparation of nanocomposite.

Keywords: Graphene, composites, materials, building materials, construction, filler, graphite, polymers, polymeric materials

Графен представляет собой жесткую и плоскую наноструктуру, состоящую из одного слоя атомов углерода, расположенных в гексагональной кристаллической решетке. Графен можно также рассматривать как, своего рода, двумерную макромолекулу, где бензол является повторяющейся структурной единицей. В частности, эта молекулярная структура состоит из sp^2 -гибридизированных атомов углерода, участвующих как в σ , так и в π - ковалентных связях, делокализованных до полной молекулярной структуры (рис.1).

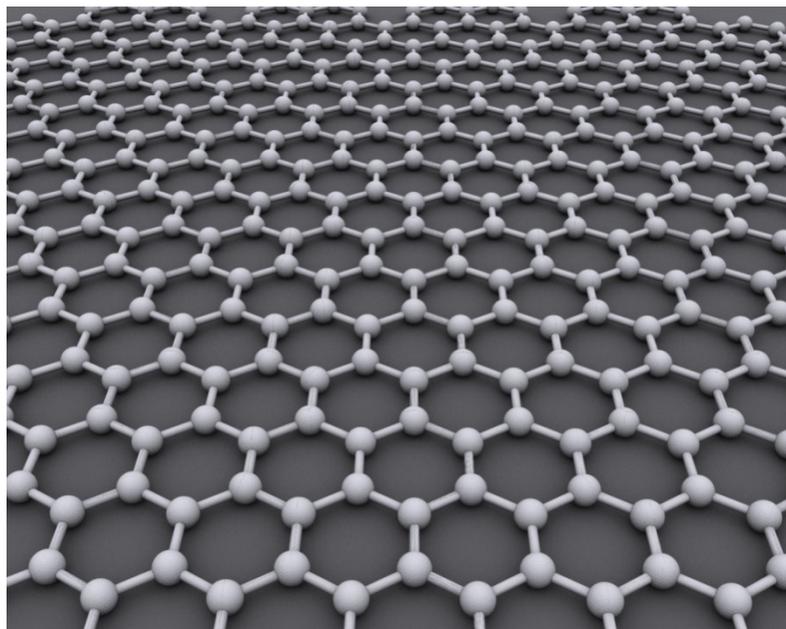


Рис. 1. Лист графена

Графеновая наноструктура может быть выгодно использована в качестве наполнителя для термопластичных полимеров и термореактивных смол, так как обеспечивает полимеры рядом функциональных характеристик, недоступных при использовании других типов наполнителей. Основной характеристикой этого особого типа наполнителя является уникальное соотношение сторон.

Графен имеет ряд необычных характеристик, например, его молекулярная структура не проницаема для очень маленьких молекул, таких как H_2 и благородных газов. Он характеризуется лучшими механическими свойствами, известными для твердого материала (лучше, чем углеродные нанотрубки и сталь), высокой электрической и тепловой проводимостью (при отсутствии явлений рассеяния электронов), он экранирует электромагнитные волны (ультрафиолетовые, видимые, инфракрасные и микроволновые) и т. д. [1].

Как следствие, графенополимерные композиты являются уникальными материалами, которые могут быть использованы как для функционального, так и для структурного применения в различных технологических областях.

Молекулы графена были синтезированы путем химического осаждения паров

(CVD) и эпитаксиального роста на никелевых или SiC-подложках, однако высококачественные графеновые и графеновые материалы.

Был предпринят ряд усилий по созданию очень тонких пленок графита путем механического отслаивания (начиная с 1990 года и продолжая до 2004 года), но за эти годы не было получено ничего тоньше 50-100 слоев. Манчестерские исследователи извлекли графеновые слои из графита и перенесли их на SiO₂ на кремниевой пластине в процессе, которого иногда называют микромеханическим расщеплением или просто методом скотча. SiO₂ электрически изолировал графен и слабо взаимодействовал с графеном, обеспечивая почти заряд-нейтральные слои графена. Однако микромеханическое отшелушивание графита не может быть использовано для получения объемного графена, и необходимо использовать подходы, основанные на производстве коллоидных суспензий [2].

В естественном графите участвуют слабые физические взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса), а сцепление материала возможно только из-за очень большого количества взаимодействий, одновременно действующих между соседними углеродными листами [3]. Такая, хорошо упорядоченная структура, является основным условием сцепления в графите, и беспорядок этой структуры значительно снижает сцепление материала.

Благодаря высокой термодинамически стабильной химической структуре графит является инертным веществом, и только несколько химических реакций возможно с использованием графита в качестве реагента [4]. Графитовые хлопья могут быть химически модифицированы путем обработки очень сильными окисляющими видами, приводящими к химическому соединению, известному как оксид графита.

Мягкая окислительная обработка природных графитовых хлопьев водным раствором H₂SO₄/HNO₃ в сочетании с термическим расширением при очень высокой температуре и отшелушиванием путем применения

соникации в жидкой диспергирующей среде представляет собой очень удобный подход для массового производства графена.

Кроме того, интеркаляция полимеров в жидкой фазе также является адекватным способом избежать рекомбинации одиночных графеновых листов, полученных на стадии отшелушивания. Полученная из графеновых листов ориентация, в полимерной матрице, является важной характеристикой, и большинство физических свойств этого нового типа материала происходит из такой специальной топологической характеристики.

Библиографический список

1. Бобович Б.Б. Полимерные композиционные материалы: Учебное пособие для вузов. – Москва. 2004 – с.398.
2. А.А. Берлин. Современные полимерные композиционные материалы // Соросовский образовательный журнал, №1. 1995 – с.175.
3. Батаев, А. А. Композиционные материалы / А.А. Батаев, В.А. Батаев. - М.: Университетская книга, Логос, 2006. - 252 с.
4. Ханин, М. В. изнашивание и разрушение полимерных композиционных материалов / М.В. Ханин, Г.П. Зайцев. - М.: Химия, 2009. - 256 с.

Оригинальность 94%