

Студент гр. 10401119 Шматова А.А.
Научный руководитель – Девойно О.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время большое внимание уделяется развитию технологий с использованием природных углеродных наноматериалов на основе сажи, торфа, угля, целлюлозы, графита. Сам графит, благодаря невысокой стоимости, экологической чистоте, фракционной однородности, коррозионной и антифрикционной стойкости, хорошей тепло- и электропроводности, имеет множество применений в строительстве, быту и технике. При диспергировании материалов их свойства усиливаются. Поэтому использование нанодиспергированного графита позволит получать покрытия и материалы многофункционального назначения с повышенными свойствами.

Известны различные способы нанодиспергирования графита: 1) метод механического измельчения графита путем помола графита в вибромельницах с использованием вакуума, водных сред или высоких температур, 2) метод лазерного испарения графита при 4000 °К с последующей конденсацией и фильтрацией углеродного пара до образования наночастиц размером 10-50 нм, 3) метод ультразвукового диспергирования графита путем мощной (0,1-0,5 Вт/см³) ультразвуковой обработки графитовой суспензии с поверхностно-активными веществами, 4) метод низкотемпературного газофазного или жидкофазного фторирования графита, продукт которого разлагают при температуре 100-550 °С с образованием пухообразного нанографита, 5) лазерный метод диспергирования графита.

Нанографит представляет тонкую стопку графеновых плоскостей, которые имеют гексагональную структуру атомов углерода. Он хорошо проводит электрический ток. Нанографит, как и графит, обладает низкой твердостью (1 по шкале Мооса), имеет темно-серый цвет и металлический блеск. После воздействия высоких температур нанографит становится немного более твердым и очень хрупким. Нанографит имеет плотность 2,08-2,23 г/см³, которая ниже чем у природного графита (2,5 г/см³). Температура плавления нанографита варьируется в пределах 3845-3890 °С и немного выше, чем у природного графита (3500 °С). Нанографит вступает в химическую реакцию со многими веществами (щелочными металлами, солями) и образует соединения. Он также реагирует при высокой температуре с кислородом, сгорая до углекислого газа. У нанографита появляются новые оптические, магнитные и электронные свойства. Если этот углеродный наноматериал начинает люминесцировать, его покрывают слоем полиэтиленгликоля.

Нанографиты находят широкое применение в медицине, промышленности, быту. Благодаря малой плотности и высоким показателям химической инертности, электро- и теплопроводности, адсорбционной активности и триботехническим свойствам, нанографиты используются в качестве перевязочного материала, твердых антифрикционных смазок, в качестве компонентов топливных элементов, в виде наполнителей полимерных композиций, лаков и красок, керамических и резиновых изделий, в качестве адсорбентов газов и жидкостей. Относительно дешевые, химически и физически стабильные при комнатной температуре нанографиты можно использовать для изготовления супермалых конденсаторов и неметаллических магнитов. Нанографиты могут также найти применение при создании наноконструкций, в телекоммуникациях, электронике, электрохимии, хроматографии и других областях.