

ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Витязь П. А.

Национальная академия наук Беларуси,
г. Минск, Беларусь, vitiaz@presidium. bas-net. by

Шпилевский Э. М.

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь, shpilevsky@bsu. by

Щур Д. В.

Институт проблем материаловедения НАН Украины,
г. Киев, Украина, shurzag@materials. kiev. ua

Молекулы фуллеренов могут объединяться в кристаллы, называемые фуллеритами. Фуллериты являются полупроводниками. Фуллериты могут полимеризовываться, полимеризованные фуллериты обладают высокой твёрдостью. Допируя фуллериты различными примесями, можно получить полупроводниковые материалы с различными энергетическими уровнями примесей, а следовательно, с разными электрическими и оптическими свойствами. Твёрдые растворы различных элементов в фуллеритах могут быть не только полупроводниками, но и проводниками. Свойства твёрдых растворов фуллеренов в кристаллах металлов и полупроводников значительно отличаются от свойств «чистых» кристаллов.

Некоторые атомы и молекулы могут образовывать с фуллеренами химические соединения — фуллериды. Как особый вид химических соединений можно рассматривать молекулы фуллеренов с неуглеродными атомами внутри молекулы — эндофуллерены. Растворы фуллеренов и эндофуллеренов в жидких растворителях — ещё одна группа фуллереносодержащих материалов. На основе металлов и фуллеритов, полимеров и фуллеритов могут быть получены композиционные материалы.

Исследованные свойства фуллеренсодержащих материалов позволяют уже теперь определить перспективы их применения и предсказать новые разработки:

1. Механические свойства:

- тканые материалы специального назначения (ленты, полотна, паруса, канаты, сверхпрочные нити) на основе полимерных молекул, модифицированных фуллеренами;
- радиозащитные материалы на основе графитов, модифицированных фуллеренами;
- бетонополимеры повышенной прочности;
- лёгкие волокнистые графиты, модифицированные фуллеренами, как уплотняющие материалы;
- сверхпрочные (выше твёрдости алмаза) насадки и покрытия для специального инструмента;
- упрочненные и стабилизированные полимерные лакокрасочные материалы;
- полиэтилены с повышенным сроком эксплуатации и хранения;
- полиэтилены трубных марок с повышенной прочностью и эластичностью;
- шины повышенной проходимости.

2. Трибологические свойства:

- присадки к маслам и смазкам, резко повышающие износостойкость пар трения в машинах и механизмах;
- антизадирные составы для узлов, работающих в условиях повышенных нагрузок;
- композиты тормозных колодок скоростных транспортных средств наземного и воздушного транспорта с повышенной теплоотдачей и износостойкостью;
- износостойкие материалы в условиях сухого трения;
- смазочно-охлаждающие технологические составы, увеличивающие срок службы механизмов;
- эффективные добавки в масла;

- покрытия с увеличенным ресурсом на истирание.

3. Электрические свойства:

- сверхпроводники;
- субмикронные резисторы.

4. Сочетание электрических и трибологических свойств:

- композиционные материалы скользящих сильноточных электрических контактов с повышенным ресурсом работы;
- материалы электродов химических источников тока;
- элементы сверхпроводящих конструкций на основе фуллереновых интеркаляторов.

5. Оптические и радиопоглощающие свойства:

- материалы защитных экранов;
- материалы для технологии «стелс»;
- материалы разветвителей в волоконно-оптических сетях;
- материалы для нелинейной оптики, модуляторы света;
- материалы для защиты от радиации, в том числе солнечной.

6. Сорбционные и каталитические свойства:

- высокоэффективные сорбенты медицинского назначения;
- высокоэффективные катализаторы крекинга и риформинга.