

О ВОЗМОЖНОСТЯХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИМЫХ В РОССИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ПРИБОРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Раков Э.Г.

МГХТУ им. Д.И. Менделеева

Углеродные нанотрубки – большой класс материалов, многие из которых обладают рекордными свойствами и признаны одним из десяти важнейших достижений материаловедения за последние 50 лет.

Идеальные нанотрубки имеют плотность не более 2 г/см^3 , проводят электрический ток баллистически и не подчиняются закону Ома; плотность тока достигает $10^8\text{--}10^{10} \text{ А/см}^2$ и превышает на два-три порядка значения, свойственные металлам и сверхпроводникам; теплопроводность может составлять $3000 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ и превосходить значения для алмаза. Модуль Юнга имеет значение до 1.2 ТПа. Нанотрубки при введении в очень небольших количествах в полимерные или керамические матрицы резко меняют их свойства, являясь полифункциональным наполнителем.

НТЦ «Гранат» по разработкам РХТУ им. Д.И. Менделеева (проф. Раков Э.Г.) с 2008 г. эксплуатирует пилотный реактор, позволяющий производить от 50 до 100 г/ч нанотрубок (в зависимости от их типа), и поставляет их по ценам от 50 до 500 руб./г с перспективой снижения на один-два порядка при развитии производства.

Результаты разработок ВИАМ, ИПХП РАН и РХТУ им. Д.И. Менделеева показали, что введение 0.05–0.10 мас.% нанотрубок в полимерные матрицы повышает их механические характеристики (например, трещиностойкость – на 50–70%) и позволяют заметно снизить массу изделий при сохранении их прочности. Нанотрубки также придают полимерам способность эффективно поглощать и рассеивать электромагнитное излучение, повышают их тепло- и морозостойкость.

Созданы покрытия из нанотрубок, способные поглощать и рассеивать 99.955 % падающего света. По зарубежным данным, провода из нанотрубок в перспективе могут эффективно заменить металлические кабели. Как эффективные материалы для актюаторов (преобразование электрической энергии в механическую) материалы из нанотрубок не имеют аналогов.

Простейшие конструкции, созданные в университете Цинциннати (США), показали возможность использования нанотрубок в качестве сверхлегких радиоантенн. Описаны прототипы эффективных м.в.-излучателей из нанотрубок. За рубежом предполагается использовать композиты с нанотрубками в качестве покрытий радаров, для изготовления деталей, имеющих низкий коэффициент трения и не накапливающих зарядов статического электричества.