

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Урванова Сергея Алексеевича «Модифицирование углеродного волокна углеродными наноструктурами», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Такие формы углерода, как углеродные нанотрубки (УНТ) и фуллерены привлекают внимание исследователей с момента открытия, потому как обладают рядом уникальных свойств. Для фуллеренов известно большое количество применений от солнечных батарей до наполнителей композиционных материалов. Про молекулы фуллерена и, в частности, про C_{60} , известно, что они достаточно химически активны и способны образовывать химические связи без разрушения собственной структуры, в том числе образуя полимеризованные пленки. Применение такой способности для связи с углеродным волокном и влиянием на его свойства – одна из задач, поставленных автором в своей работе. Стоит отметить, что упрочнение углеродного волокна при его производстве является весьма актуальной задачей и использование фуллеренов представляет практический интерес в этой связи. Углеродные нанотрубки при отсутствии дефектов в структуре обладают прочностью порядка 1ТПа и более. Однако реализовать такие выдающиеся механические свойства оказалось сложной задачей, решение которой безусловно очень актуально в ключе разработки прочных композиционных материалов. Одним из направлений, в котором частично реализуются свойства УНТ, является их комбинация с более традиционным наполнителем для композиционных материалов – углеродным волокном. В своей работе соискатель совершенствовал данную комбинацию и исследовал ее влияние на свойства композиционного материала.

Научная новизна работы отражена в целом ряде положений, выносимых на защиту впервые. Диссертантом выполнен значительный объем работ по синтезу углеродных наноструктур на поверхности углеродных волокон и исследованию их влияния как на само волокно, так и на свойства композиционных материалов на его основе. В работе представлены современные методы исследования. Не вызывает сомнений достоверность представленных результатов.

Можно выделить следующую практическую ценность результатов работы:

1. представлен эффективный способ упрочнения углеродного волокна фуллеренами,
2. представленная методика создания углеродного волокна, модифицированного УНТ раскрывает возможности по созданию новых композиционных материалов на основе такого армирующего наполнителя.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. К сожалению, в диссертационной работе не уделено внимание структуре углеродных нанотрубок формирующихся на поверхности углеродных волокон. Управление морфологическим и структурным типом УНТ может оказаться эффективным инструментом влияния на свойства конечного композита на основе различных полимерных матриц.

2. Важным фактором, определяющим свойства наполненного полимерного композита является структура межфазных границ, определяющая энергию связи. Известно, что химическая функционализация поверхности УНТ может оказывать радикальное влияние на энергию связи и соответственно механические свойства композита. Крайне интересно продолжить исследования именно в этом направлении и возможно ожидать более значительных влияний на комплекс свойств, для определенных типов полимеров, в том числе на основе каучука.

Высказанные замечания в целом носят характер пожелания и не влияют на качество работы и достоверность результатов.

Личный вклад автора не вызывает сомнений. Рецензируемая работа выполнена на хорошем экспериментальном уровне и содержит научные результаты, обладающие новизной и значимостью.

Результаты работы прошли апробацию на 5 конференциях, в том числе международных, опубликованы в 4 статьях в реферируемых журналах. В целом, работа Урванова Сергея Алексеевича «Модифицирование углеродного волокна углеродными наноструктурами» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение по улучшению как свойств углеродных волокон, так и межфазного контакта на границе «волокно-полимер» в композиционных материалах и отвечающей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Рецензент:

04.10.16

ПУ
КО



Директор научно-технического и образовательного центра углеродных нанокompозитов функционального и конструкционного назначения доцент, д.т.н. Ваганов В. Е. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых"

ул. Горького, 87, г. Владимир, Владимирская обл., 600000

e-mail: vaganov.viktor-1853@yandex.ru

подпись Ваганова В.Е. заверяю