

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Ризвановой Патимат Гаджиевны на тему:

«Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.06. – высокомолекулярные соединения.

Наиболее сильное влияние на структуру и свойства полимерных композитов оказывают эффекты агрегации частиц наполнителя и межфазные эффекты на границе раздела «полимерная матрица – наполнитель». В нанокompозитах это влияние возрастает многократно. Поэтому теоретическое описание и моделирование явления агрегации и межфазных эффектов с привлечением современных физических и математических концепций является актуальным, научно значимым и представляет большой практический интерес.

Целью представленной диссертационной работы явилась теоретическая трактовка эффектов агрегации наночастиц исходного наполнителя и межфазных взаимодействий «полимерная матрица – нанонаполнитель» для двух наиболее перспективных дисперсных (нульмерных) нанонаполнителей (глобулярного наноуглерода и фуллеренов), разработке способов подавления агрегации и улучшения межфазной адгезии.

Материалы диссертации изложены в 17 печатных работах; представленных в рецензируемых журналах – 6; 2 работы зарегистрированы в наукометрической базе данных Scopus.

При изучении влияния структуры нанонаполнителя в полимерной матрице на свойства нанокompозитов установлено, что величина модуля упругости нанонаполнителя контролируется как жесткостью полимерной матрицы, так и структурой нанонаполнителя в полимерной матрице.

В нанокompозитах полипропилен/глобулярный наноуглерод (ПП/ГНУ) и полипропилен/карбонат кальция (ПП/СаСО₃) межфазные области образуются методом осаждения (адсорбции) с небольшой долей участия диффузионных процессов. Такой механизм определяет увеличение фрактальной размерности (уплотнение) указанных областей. Межфазные области теряют свою усиливающую (армирующую) роль в структуре нанокompозита при равенстве размерностей их структуры и структуры объемной полимерной матрицы.

Наиболее физически строгой и универсальной характеристикой структуры агрегатов всех видов нанонаполнителя является ее фрактальная размерность. Эффективный модуль упругости нанонаполнителя в полимерной матрице контролируется его структурой и жесткостью указанной матрицы. Повышение концентрации нанонаполнителя интенсифицирует процесс его агрегации, что приводит к росту диаметра агрегатов исходных дисперсных наночастиц и снижению реального модуля упругости этих агрегатов.

Показано, что в случае дисперсно-наполненных полимерных нанокompозитов базовым показателем при определении их степени усиления служит

исходный размер дисперсных частиц. Существенное улучшение свойств рассматриваемых нанокompозитов может быть достигнуто как применением наночастиц малых размеров, так и подавлением процесса их агрегации.

Автором работы выполнено комплексное исследование влияния структуры нанонаполнителя в полимерной матрице на формирование межфазных областей и свойства дисперсно-наполненных полимерных нанокompозитов. При этом были использованы современные физические концепции (фрактальный анализ и модели необратимой агрегации). Сделанные по совокупности полученных результатов выводы, на мой взгляд, обоснованы и логически вытекают из содержания выполненных исследований.

По работе имеются следующие замечания.

- Имеются некоторые стилистические погрешности в изложении материала и рассуждениях автора.

- Необходимо более строгое отношение к графическому представлению результатов в плане статистической обработки.

- Количество пунктов выводов, вероятно, могло быть меньше в автореферате.

Диссертационная работа «Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов» отвечает требованиям п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Ризванова Патимат Гаджиевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.06. – высокомолекулярные соединения.

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Перспективные материалы и технологии аэрокосмического назначения» Московского авиационного института (национального исследовательского университета)

Контактная информация:

E-mail: zadorina_e@mail.ru

Тел.: +7(915) 018-22-81

Задорина Е.Н.

Подпись Задориной Е.Н. удостоверяю:

Заведующий кафедрой «Перспективные материалы и технологии аэрокосмического назначения» Московского авиационного института (национального исследовательского университета) (МАИ), д-р физ.-мат.наук



Л.Н.Рабинский

«29» апреля 2021 г.