

Полимерные нанокомпозиты на основе эпоксидной смолы и диоксида кремния¹

Шевнин П.Л. , Барабанова А.И.** , Аскадский А.А.** , Филиппова О.Е.**

аспирант

**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

***Институт Элементоорганических Соединений им. А.Н.Несмеянова РАН, Москва, Россия*

shevnin@polly.phys.msu.ru

Добавление неорганических наполнителей обычно приводит к улучшению механических и температурных характеристик полимерных систем. Если размер частиц наполнителя находится в нанодиапазоне, полученные материалы называют полимерными нанокомпозитами (ПН). Исключительно большая площадь межфазной поверхности между наноэлементами и полимерной матрицей коренным образом отличает ПН от традиционных композитов, а природа взаимодействия на границе полимер–наночастица является одним из главных факторов, определяющим конечные свойства ПН.

Цель данного исследования состояла в изменении характера взаимодействия на межфазной границе путем модификации поверхности наночастиц и в нахождении оптимального модифицирующего агента для создания прозрачных ПН на основе диэпоксида тетрагидробензойной кислоты тетрагидробензилового эфира и сферических наночастиц SiO₂ (Ø10 нм) с повышенными значениями температуры стеклования (T_{ст}) и уменьшенными величинами коэффициента термического расширения. Модификация поверхности происходит в результате реакции замещения между SiOH-группами на поверхности частиц и алкокси-группами модификатора. В качестве модификаторов использовали фенилтриметоксисилан, этокситриметилсилан и ангидрид 3-(триэтоксисилил)пропилянтарной кислоты. Прививка фенольных групп способствует диполь-дипольному взаимодействию между наночастицами и полимерной матрицей. Поверхностные эфирные группы формируют водородные связи с эпокси-группами. Анализ термомеханических кривых полученных ПН показал, что введение 20 вес.% наночастиц с фенольными и эфирными группами не приводит к заметному повышению T_{ст} по сравнению с ненаполненной эпоксидной смолой. Наиболее сильный эффект наполнителя – повышение T_{ст} до 165°C - достигнут при ковалентном связывании ангидридных и эпоксидных групп.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Института Промышленно Технологических Исследований Тайваня (ITRI).