

УДК 547.113
РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК

М.О.Юсупов, аспирант. Х.С.Бекназаров, д.т.н. ведущий научный
сотрудник. Э.С Соттикулов младший научный сотрудник
Ташкентский научно-исследовательский институт химической
технологии, г. Ташкент

В работе изучено влияние органических солей титана, никеля, и сурьмы на свойства базового ПЭ. Эти металлы предоставляют большой интерес для применения во многих областях науки, техники и медицины в качестве функционального материала. Учитывая перспективность применения нано- и микрочастиц металлов, значительный интерес представляет разработка простых и эффективных методов для получения материалов с заданными свойствами.

Для достижения этой цели был синтезирован металлосодержащий наномодификаторы для полиолефинов. Получен металлосодержащий нанокompозит на основе полиэтилена с органическими добавками, которые в составе содержат разные металлы (титан, никель, и сурьмы).

Введение наночастиц металлов может сопровождаться существенным изменением свойств полимерной матрицы (например, оптические, механические характеристики, тепло и термостабильности), обусловленных взаимодействием наполнителя с полимером на наноуровне, при этом существенное значение имеют размер и структура дисперсной фазы, а также однородность ее распределения в объеме полимера. Эти факторы оказывают решающее значение на свойства композитов и возможности их практического использования. Для формирования нанокompозитов с Ti, Ni и Sb как правило, необходимо проводить модификацию поверхности неорганических частиц, либо вводить специальные добавки, улучшающие совместимость полимерной макромолекулы с неорганическими компонентами и способствующие стабилизации неорганических частиц в полимерной матрице.

В настоящей работе получены нанокompозиты с Ti, Ni и Sb равномерной степени дисперсности неорганической фазы. Показано влияние наночастиц металла на физико-механических свойств полимера. Полученные нанокompозитные матрицы содержат 1% добавки. Свойства полученных полимерных композитов показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-механические свойства полученных композиционных материалов.

Параметры	Ед.изм	Методы испытаний	PE-F-01-20	PE-F-01-20-99% Ti-F-1%	PE-F01-20-99% Ni-F-1%	PE-F01-20-99% Sb-F-1%
Плотность	гр/см ³	ГОСТ-14236	0,930	0,937	0,932	0,936

Прочность при растяжении, 500 мм/мин	МПа	ГОСТ-14236	11,1	10,98	10,13	11,46
Прочность при разрыве, 500 мм/мин	МПа	ГОСТ-14236	10,5	9,44	4,52	11,36
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, %	%	ГОСТ-14236	645	750,7	704,3	848,6

Установлена возможность применения металлосодержащих добавок в качестве эффективных модификаторов, повышающие комплексные свойства полимеров.

По результатам анализа полученных данных установлена оптимальная рецептура металлосодержащих добавок для достижения максимально возможного эффекта повышения комплексных свойств композитов. Как видно из полученных результатов, рецептура при добавлении 1% добавки в состав базового полиэтилена, продемонстрирует наилучшие результаты. После детального анализа установлено что, добавка, содержащей титана, способствует повышению плотности на 7,2%, никельсодержащая добавка показывает повышения плотности на 4,5%, а добавка с сурьмой уменьшает плотность композиционного материала до 1,5%. Происходит незаметное уменьшение модуля прочности при растяжении у композита с титансодержащей добавкой. Модуль прочности при растяжении у композитного материала с никельсодержащей добавкой повышается почти на 9% а с добавкой, содержащей сурьмы, эта показатель повышается до 3,2%. Наблюдается не значительное изменения при испытании полученного материала с титансодержащей добавкой на прочность при разрыве. Добавка с никлом уменьшает прочность композита при разрыве почти на 45%. В отличие от остальных двух добавок, добавка с сурьмой показывает повышения прочности при разрыве на 8,2%. Относительное удлинение при максимальной нагрузке в базовом полиэтилене без добавки 645%. Относительное удлинение nano композита с титаносодержащей добавкой при максимальной нагрузке 75,7%. Nano композит с добавкой, содержащей никеля, показывает 204,3% относительное удлинение при максимальной нагрузке. Самый высокой показатель относительного удлинения при максимальной нагрузке 848,6% показывает nano композит с сурьмасодержащей добавкой.

В ходе анализа результатов, было выявлено что введение сурьмасодержащей добавки в полимер улучшает комплекс физико-механических свойств полиолефинов. Стоит отметить, что присутствие атомарных частиц сурьмы способствует к значительному повышению эластичности и прочности базовых полиолефинов.