

Объектами исследования являлись хитозан с ММ 440000 и степенью деацетилирования 70,6%; тетраэтоксисилан (ТЭОС); 25%-ный раствор глутарового альдегида (ГА).

Органо-неорганические материалы получали золь-гель методом: 10 мл 1%-ного раствора хитозана в 2%-ной уксусной кислоте перемешивали при 40°C в течение 40 минут с заданным количеством ТЭОС. Содержание последнего изменяли от 0,05 (1 атом кремния на 2,5 звена хитозана) до 0,25 мл (5 атомов кремния на 1 звено хитозана). Затем в образовавшийся гель при интенсивном перемешивании добавляли заданное количество ГА, варьируя степень сшивки макромолекул хитозана по аминогруппам от 20% до 100%. Полученные гели отливали на полиэтиленовые подложки и сушили до постоянной массы при 25°C в термостате, а затем в эксикаторе.

Было обнаружено, что масса пленок при сушке изменялась в течение длительного времени (до 40 суток), что, по-видимому, обусловлено медленно протекающим в твердой фазе процессом поликонденсации ТЭОСа. Процесс сушки ускорялся при повышении температуры, увеличении содержания ТЭОС и ГА в системе. Толщина высушенных пленок составляла 10-13 мкм. Все пленки были оптически прозрачны.

Структура полученных пленок была изучена методом оптической микроскопии. Для всех исследованных систем характерна гетерогенная структура: на фоне светлой матрицы хитозана наблюдались темные округлые образования диоксида кремния, составляющие в диаметре 2 – 6 мкм. С увеличением содержания ТЭОС и уменьшением степени сшивки число неорганических частиц возрастало.

Весовым методом было исследовано набухание органо-неорганических пленок разного состава в воде. Равновесные степени набухания пленок возрастали с увеличением количества введенного в синтез ТЭОС и с уменьшением степени сшивки хитозана глутаровым альдегидом.

## ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПЛЕНКИ ПА-6/ДИОКСИД КРЕМНИЯ И ПА-6,10/ДИОКСИД КРЕМНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЕЙ

*Орлова Т.Н., Тюкова И.С., Суворова А.И.*

Уральский государственный университет, Екатеринбург

Полимерные композиционные материалы используют в различных областях, таких как: автомобилестроение, оптоэлектроника, бытовая сфера и прочие. Полимеры в целом легко перерабатываются и имеют относительно низкую стоимость по сравнению с металлами или керами-

ческими материалами, но, к примеру, такие свойства как низкие прочностные характеристики многих полимеров и низкая термостабильность ограничивают их применение. Чтобы компенсировать эти недостатки и расширить область использования полимеров в последние годы возникло одно из перспективных направлений – разработка новых полимерных нанокомпозитов.

Нанокомпозиты – органо-неорганические материалы, могут быть получены золь-гель технологией. Для формирования неорганической фазы используют алкоксиды кремния, которые подвергаются гидролизу, а затем участвуют в реакции поликонденсации с образованием неорганической трехмерной сетки  $\text{SiO}_2$ . Эти процессы протекают в растворе полимера, поэтому неорганическая фаза оказывается диспергированной во всем объеме полимера.

Цель данной работы состояла в получении органо-неорганических пленок ПА-6 и ПА-6,10 с диоксидом кремния и в исследовании влияния количества тетраэтоксисилана, формирующего неорганическую фазу, на структуру и свойства гибридных пленок.

Объектами исследования служили образцы промышленных ПА-6 с  $M_n=11000$ , ПА-6,10 с  $M_n=6000$ ; тетраэтоксисилан (ТЭОС).

Нанокомпозитные пленки получали золь-гель методом: 20 мл 10%-ного раствора ПА-6 (ПА-6,10) в 85%-ной муравьиной кислоте интенсивно перемешивали при 30°C в течение 1 часа с заданным количеством ТЭОС. Содержание последнего изменяли от 1 до 15 масс% от массы полиамида. Пленки получали методом полива на стеклянную подложку и сушили в термостате до постоянной массы при 30°C и атмосферном давлении, затем в вакууме в течение 24 часов при 80°C и помещали в эксикатор. Толщина сухих пленок составляла от 70-100 мкм.

Структуру пленок оценивали микроскопически и рентгенографически. Температуры плавления пленок разного состава определяли методом ДТА.

Все пленки были молочно-белого цвета. Для всех исследованных систем характерна гетерогенная структура: в скрещенных поляроидах на фоне светлой матрицы полиамида наблюдались темные округлые образования диоксида кремния, диспергированные во всей матрице полимера. С увеличением содержания ТЭОС число неорганических частиц возрастало. Метод ДТА показал, что максимумы температур плавления смесей ПА/ $\text{SiO}_2$  немного уменьшались по сравнению с индивидуальными полиамидами.