**Исследование вязкоупругих свойств полимерных материалов**

*Магистранты АлтГПУ Денисова А.Н. Илларионов Д.И. Пругов С.С.*

*Научный руководитель кандидат физико-математических наук, доцент, профессор Насонов А.Д.*

*Алтайский государственный педагогический университет лаборатория УНИЛ «физика полуметаллов и полимеров»*

*E-mail:* *prugovs@mail.ru*

Наибольшее распространение в последние годы получил такой способ модификации полимеров, как создание 2- или многокомпанентных смесей. Физическая природа явлений, протекающих при модификации полимера путем введения в него заведомо несовместимого с ним другого полимера, может оказаться весьма своеобразной. В самом простейшем случае можно ожидать, что при такой модификации физические свойства полимерной системы аддитивно складываются из свойств отдельных компонентов, т.е. физические параметры смеси будут принимать различные значения, заключенные между соответствующими значениями чистых компонентов.

В этой работе изучалось влияние концентрации ПТФЭ на вязкоупругие поведение ПК.

Оказалось, что при введении в ПК сравнительно больших количеств ПТФЭ 20-40% динамический модуль упругости смеси существенно возрастает /больше чем на 40% по сравнению в высокомодульным, превышая по величине динамические модули обеих компонент. Интервал температур, в котором наблюдается этот эффект, зависит от концентрации IITФЭ. Тот факт, что Е смеси существенно превышает Е наиболее высокомодульного из компонентов, несомненно указывает на то, что полученные нами экспериментальные данные не могут быть, даже качественно, объяснены рамках существующих теорий, предназначенных для описания вязкоупругого поведения смеси полимеров.

Обращает на себя внимание полученные результаты по исследованию молекулярной подвижности в смесях ПК и ПТФЭ. В высокотемпературной области наблюдаются максимумы потерь, которые в ненаполненном ПК не обнаруживаются, но являются типичными для проявления молекулярной подвижности в кристаллических областях ПТФЭ. Величина танг выше 0 С растет с увеличением содержания ПТФЭ в композиции. Таким образом, кристаллическая фаза ПТФЭ при смешении с ПК не меняется и вязкоупругое поведение ее зависят только от концентрации ПТФЭ. Иначе ведет себя аморфная фаза ПТФЭ. Известно, что ниже 0 С максимум механических потерь в ПТФЭ обусловлен размораживанием сегментальной подвижности в аморфных областях и У-релаксацией /крутильными колебаниями 4 и более CP-групп/. Величина наиболее интенсивного пика ТАНГ. В ПТФЭ при низких температурах составляет 0,1, наибольшая величина Танг, в ПК при этих температурах 0,05. В то же время В ПК, содержащем максимум 40% ПТФЭ. Величина танг, равна 0,3. Таким образом, величина низкотемпературного пика потерь в смеси полимеров почти в 2 раза меньше танг в одном из компонентов ПК и в 3 раза меньше, чем танг, в другом компоненте ПТФЭ.

Взаимное демпфирование молекулярной подвижности в смеси полимеров может происходить по двум причинам. Одной из них является усиление межмолекулярного взаимодействия в системе, а в другой уменьшение свободного объема вследствие взаимной диффузии кинетических элементов макромолекул. По-видимому, эффективность межмолекулярного взаимодействия между цепями ПК и участками цепей ПТФЭ, находящимися в аморфном прослойке, больше, чем между цепями в ненаполненном ПК и чистом ПТФЭ. Вероятно, это и приводит к увеличению модуля упругости в композициях ПК и чистом ПТФЭ.

Нами было установлена связь между интенсивностью релаксационных процессов и фрикционными свойствами исследованных полимеров. В результате проведенных сопоставлений выяснились определенные закономерности, которые можно использовать при создании материалов с заранее заданными фрикционными свойствами, изменяя при этом только молекулярную подвижность в полимерах. Оказалось, что молекулярная подвижность в аморфных полимерах и в аморфных областях частично кристаллических полимеров существенным образом влияет на величину коэффициента трения. В то же время интенсивная молекулярная подвижность в кристаллических областях не оказывает заметного влияния на величину коэффициента трения.

**Литература**

1. Насонов А.Д. Исследование влияния пространственной сетки на вязкоупругие свойства аморфных полимеров низкочастотным акустическим методом // Насонов А.Д., дисс. на соиск…. канд. физ-мат. наук – Калинин, КГУ, рукопись, 1980.- 159 с.
2. Насонов А.Д., Голубь П.Д., Вагин В.В. Влияние химического строения наполнителей на акустические свойства полимеров// сб. “Ультразвук и термодинамические свойства вещества”, Курск, 1989, С. 143-148.
3. Салин Б.Н., Скурыдин Ю.Г., Чемерис М.М., Старцев О.В., Кротов А.С., Насонов А.Д., Макарычев С.В. Исследование физико-механических свойств композитных материалов из древесины, без использования связующих средств// сб. “Экспериментальные методы в физике структурно-неоднородных сред”, Барнаул, 1997, С.47-50.
4. Маркин В.Б., Насонов А.Д., Бирюков А.А. Исследование вязкоупругих свойства полимерных композитных материалов, используемых ортопедической стоматологии// Труды международной научно-технической конференции “Композиты в народное хозяйство” («Композит – 2005»), Барнаул, 2005 С.20-24.