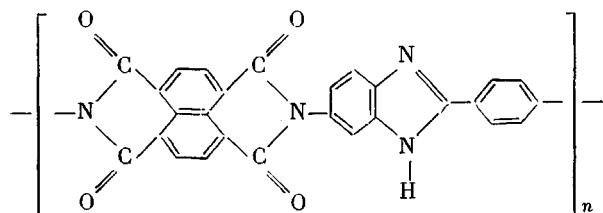


© 1990 г. О. Г. Никольский, И. И. Пономарев, А. Л. Русанов,
С. В. Виноградова, В. Ю. Левин

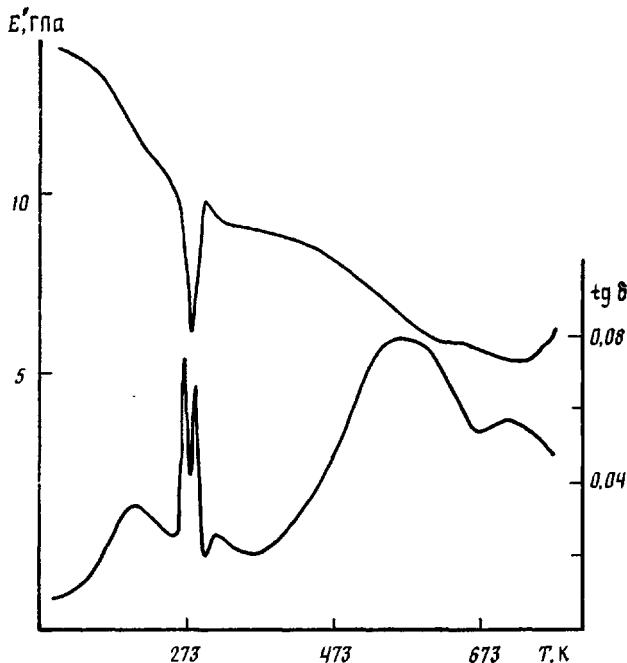
ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОЛИНАФТОИЛЕНИМИДОБЕНЗИМИДАЗОЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ ИПЛОН

Получены пленки жесткоцепного полинафтоиленимидобензимидазола, обладающие уникальными деформационно-прочностными характеристиками. Наличие у полимера непрерывного спектра релаксационных переходов позволило получить на его основе ориентированные пленки со значениями разрывного напряжения до 930 МПа.

Исследованы механические свойства пленок нового жесткоцепного ($A=32$ нм) высокомолекулярного ($M=1,2 \cdot 10^6$) полинафтоиленимидобензимидазола (ПНИБ) на основе диангидрида 1,4,5,8-нафталинтетракарбоновой кислоты и 5-амино-2-(*n*-аминофенил)бензимидазола [1]



Изотропные пленки ПНИБ с незначительной плоскостной ориентацией, полученные методом полива реакционного раствора на стеклянную подложку с последующей сушкой при 140° в течение 10–12 ч и 250° в течение 3 ч в вакууме, характеризуются уникальными деформационно-



Температурные зависимости модуля упругости E' и тангенса угла механических потерь $\operatorname{tg} \delta$ пленки ПНИБ (режим резонансных колебаний 180–80 Гц, скорость нагревания 1–2 К/мин)

прочностными свойствами: разрывное напряжение $\sigma=470$ МПа при относительном удлинении $\varepsilon=40\%$ и модуле упругости $E=4600$ МПа. Такие механические свойства пленок ПНИБ определяются особенностями его химического строения и структуры, обусловливающими (наряду с возникновением сильного межмолекулярного взаимодействия за счет образования диполь-дипольных и водородных связей) возможность удерживания значительного количества полярных низкомолекулярных соединений (растворитель, вода).

Как показывают результаты динамического механического анализа (рисунок), пленки ПНИБ характеризуются непрерывным спектром релаксационных переходов. Наличие различных мод движения (начиная от β -перехода в области 193 К) является причиной значительной деформации жесткоцепного полимера. Развитие такой деформации при высоком модуле упругости обуславливает высокие значения разрывной прочности. Наличие непрерывного спектра релаксационных переходов предопределяет возможность ориентации полимера в широком интервале скоростей и температур. При ориентации (до 60%) получены анизотропные пленки с $\sigma=930$ МПа, $E=20\,000$ МПа при $\varepsilon \sim 10\%$. По этим показателям ИПЛОН не имеет аналогов среди гетероциклических некомпозиционных полимеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н. В. Погодина, Н. П. Евлампиева, В. Н. Цветков, В. В. Коршак, С. В. Виноградова, А. Л. Русанов, И. И. Пономарев // Докл. АН СССР. 1988. Т. 301. № 4. С. 905.

Институт элементоорганических соединений
им. А. Н. Несмиянова АН СССР

Поступила в редакцию
13.03.90

Институт синтетических полимерных
материалов АН СССР

УДК 541.64:539.2:542.954

© 1990 г. И. И. Пономарев, О. Г. Никольский, А. Л. Русанов,
С. В. Виноградова, Е. С. Оболонкова, Н. Г. Матвелашили,
В. Ю. Левин

БЛОЧНЫЙ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ КОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ ЖЕСТКОЦЕПНОГО И ГИБКОЦЕПНОГО ПОЛИГЕТЕРОАРИЛЕНА

Получены блок-сополимеры на основе жесткоцепного полинафтоимидобензимидазола и гибкоцепного полинафтоиленбензимидазола. С помощью электронной микроскопии впервые показано армирование гибкоцепной матрицы жесткоцепным блоком на молекулярном уровне. Пленки на основе такого молекулярного композита значительно превосходят упругопрочностные показатели пленок из смеси гомополимеров такого же состава.

В последнее время большое внимание уделяют разработке путей создания и исследованию структуры и свойств молекулярных композитов (МК) на основе полигетероариленов [1]. Особый интерес представляют МК, характеризующиеся синергизмом свойств. Поскольку в большинстве предыдущих работ рассматривали способ получения МК из смесей полигетероариленов [2], нам представлялось целесообразным получить блочные МК, что позволяет более тонко регулировать микроструктуру материала.