ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Краткие сообщения

Том (Б) XXVIII *1986* *№ 1*

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

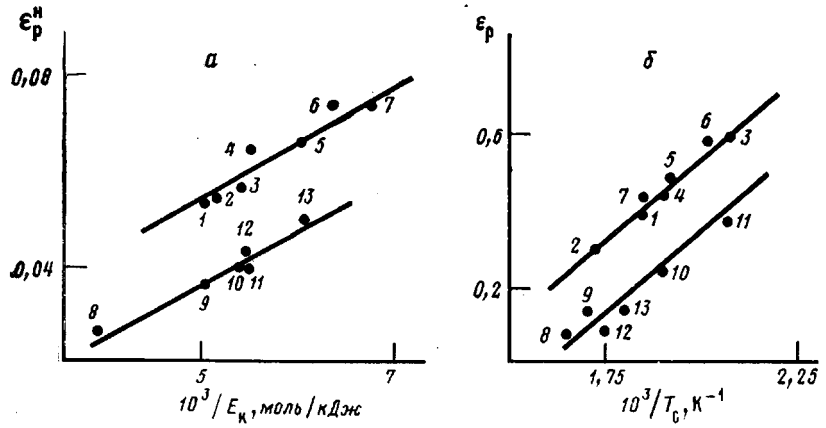
УДК 541.64:539.3

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ДЕФОРМАЦИЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК И МОЛЕКУЛЯРНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ПОЛИМЕРОВ

Козлов Г. В., Кехарсаева Э. Р., Шогенов В. Н., Берикетов А. С., Хараев А. М., Микитаев А. К.

В настоящее время принято, что упругая деформация полимеров определяется упругой деформацией межмолекулярных связей [1], а разрушение полимеров — разрывом химических связей [2]. В настоящей работе сообщается о впервые обнаруженных корреляциях между деформацией при разрушении пленочных образцов с надрезом $\varepsilon_p^н$ и без надреза ε_p, энергией когезии $E_к$ и температурой стеклования $T_с$ соответственно. Величина $E_к$ дает оценку прочности межмолекулярных связей, а $T_с$ — оценку жесткости макромолекул.

Экспериментальные величины $\varepsilon_p^н$ и ε_p получены при растяжении соответствующих пленочных образцов стеклообразных аморфных полиэфиров толщиной ~100 мкм, синтезированных на основе дихлорангидрида 1,1-ди-



Зависимости $\varepsilon_p^н$ от величины $1/E_к$ (*а*) и ε_p от величины $1/T_с$ (*б*). *1* — ЭОДХ, *2* — ТХД, *3* — БСП-7Д, *4* — С-1, *5* — диан, *6* — ДОДФС, *7* — ДМД, *8* — ТБФФ, *9* — ФФ, *10* — БСП-7Ф, *11* — ДХДФЦГ, *12* — ДОФФЭ, *13* — ТД

хлор-2,2-ди(*п*-карбоксифенил)этилена и ряда бисфенолов: 1,1-дихлор-2,2-ди(*п*-гидроксифенил)этилена (**ЭОДХ**), тетрахлордиана (**ТХД**), 1,1,1-трихлор-2-ди(*п*-оксифенил)этилена (**С-1**), диана, диоксидифенилсульфона (**ДОДФС**), диметилдиана (**ДМД**), тетрабромфенолфталеина (**ТБФФ**), фенолфталеина (**ФФ**), 1,1-дихлор-ди(*п*-оксифенил)циклогексана (**ДХДФЦГ**), 2,2-ди(*п*-оксифенил)-2-фенилэтана (**ДОФФЭ**), триптицендиола-2,5 (**ТД**) и пленочных образцов двух полиарилатсульфонов — на основе диана (**БСП-7Д**) и фенолфталеина (**БСП-7Ф**). Все полиэфиры получены акцеп-

торно-каталитической поликонденсацией в растворе. Приведенная вязкость 0,5%-ных растворов полимеров в хлороформе при 298 К, определенная на вискозиметре Уббелоде, равнялась 0,08—0,1 м³/кг. Испытания проведены на испытательной машине модели МРС-500 со скоростью деформации 10^{-3} $с^{-1}$.

Величины $E_к$ и $T_с$ рассчитаны по аддитивной схеме [3]. Расчетные значения $E_к$ и $T_с$ хорошо согласуются с экспериментально определенными величинами. На рисунке показаны зависимости $\varepsilon_р^н = f(1/E_к)$ и $\varepsilon_р = f(1/T_с)$, которые подтверждают ранее предложенные схемы деформирования жесткоцепных полимеров на молекулярном уровне [4].

Интересной особенностью этих зависимостей является то, что они представляют собой параллельные прямые, причем верхняя относится к полимерам без боковых групп, а нижняя — к полимерам, имеющим объемные боковые группы. Таким образом, при равных величинах $E_к$ и $T_с$ полимеры с объемными боковыми группами имеют меньшие значения $\varepsilon_р^н$ и $\varepsilon_р$, чем полимеры без боковых групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Берштейн В. А., Разгуляева Л. Г., Синани А. Б., Степанов В. А.* Физика твердого тела, 1976, т. 18, № 10, с. 3017.
2. *Журков С. Н., Куксенко В. С., Слуцкер А. И.* Физика твердого тела, 1969, т. 11, № 2, с. 296.
3. *Аскадский А. А.* Структура и свойства теплостойких полимеров. М.: Химия, 1981, с. 276.
4. *Аскадский А. А.* Физикохимия полиарилатов. М.: Химия, 1968, с. 79.

Институт высокомолекулярных соединений при Кабардино-Балкарском государственном университете

Поступило в редакцию 3.IX.1985

УДК 541.64:539.3

МОДУЛЬ УПРУГОСТИ ПОЛИМЕРОВ В УСЛОВИЯХ УДАРНОГО НАГРУЖЕНИЯ

Микитаев А. К., Козлов Г. В.

В настоящее время предполагается, что модуль упругости E полимеров зависит от следующих параметров: во-первых, параметра, который определяется гибкостью макромолекул и является функцией температуры и временного масштаба эксперимента, во-вторых, параметра, определяющегося силами межмолекулярного взаимодействия и, в-третьих, параметра, который обусловлен искажением угла связи и предполагается пренебрежимо малым при температурах, значительно больших 0 К.

Если величина E взята при приведенной температуре ($T_с$—50) (это позволяет уравнять действие первого параметра для разных полимеров), то зависимость E от плотности энергии когезии $\sum E_н$ (которая является мерой сил межмолекулярного взаимодействия) является линейной и описывается уравнением [1]

$$E(\text{ГПа}) \approx 8{,}1 \cdot 10^{-3} \sum E_н(\text{МДж/м}^3) \qquad (1)$$

В работе [2] показано, что для серии жесткоцепных сополиэфиров аналогичная зависимость имеет место при комнатной температуре

$$E(\text{ГПа}) \approx 9{,}07 \cdot 10^{-3} \sum E_н(\text{МДж/м}^3), \qquad (2)$$