

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Краткие сообщения

Том (Б) XI

1969

№ 1

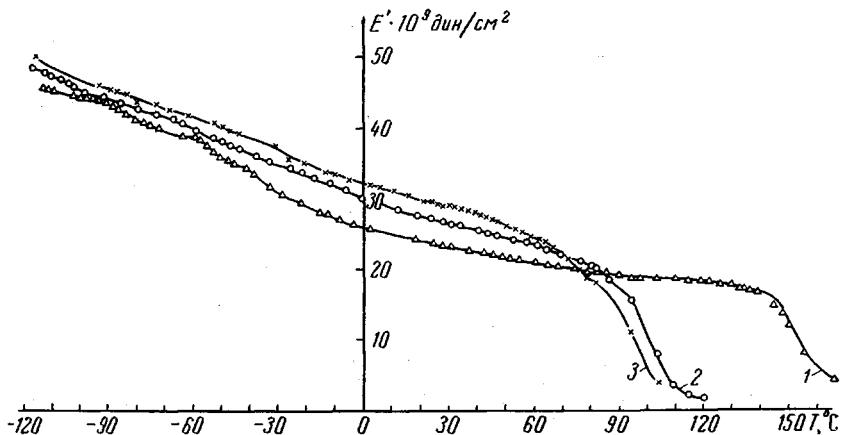
ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 678.01:53:678.55

АНОМАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКИ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ИХ ВЯЗКОУПРУГИЕ СВОЙСТВА В СТЕКЛООБРАЗНОМ СОСТОЯНИИ

Глубокоуважаемый редактор!

Нами была обнаружена аномальная зависимость динамического модуля упругости E' от густоты пространственной сетки в диановых эпоксидных полимерах ЭД-5, ЭД-6, ЭД-Л, находящихся в стеклообразном состоянии. Оказалось, что динамический модуль Юнга E' уменьшается с ростом степени поперечного спшивания во всей области стеклообразного состояния. Выше температуры стеклования, т. е. в высокоэластическом состоя-



Зависимость динамического модуля E' эпоксидных смол от температуры:

1 — ЭД-5 (20,79% эпоксигрупп); 2 — ЭД-6 (16,48% эпоксигрупп); 3 — ЭД-Л (8,76% эпоксигрупп)

нии наблюдается обычная зависимость E' от степени спшивки [1]: с увеличением числа спивок возрастает E' . Температура стеклования T_c является своеобразной «точкой инверсии», в которой меняется характер зависимости модуля от степени спшивки.

Исследованные нами эпоксидные полимеры ЭД-5, ЭД-6, ЭД-Л были отверждены метафенилендиамином. Известно, что эти полимеры отличаются лишь содержанием эпоксигрупп, а следовательно и молекулярным весом. В неотверженном состоянии они имели соответственно 20,79; 16,48; 8,86 % эпоксигрупп.

Полноту отверждения контролировали по изменению количества экстрагируемой части, а также термомеханическим методом. Динамический модуль Юнга E' измеряли резонансным методом [2] на частотах 350—50 гц, в интервале температур $-135 - +160^\circ$. Экспериментальный разброс при измерении не превышал 1—2%.

Из рисунка видно, что в стеклообразном состоянии наибольший динамический модуль имеет полимер ЭД-Л, у которого степень сшивки была наименьшей. Наименьший по абсолютной величине модуль в стеклообразном состоянии имеет полимер ЭД-5, который характеризуется наибольшей густотой сетки.

Интересно отметить, что T_c исследованных полимеров ЭД-Л, ЭД-6 и ЭД-5 соответственно равны 66, 95, 149° , т. е. возрастают с повышением концентрации эпоксигрупп.

Аналогичный эффект был обнаружен в эпихлоргидриновом полимере Э-181 с различным содержанием эпоксигрупп.

По-видимому, возрастание динамического модуля в стеклообразном состоянии с уменьшением степени сшивки объясняется тем, что в стеклообразном состоянии поперечные сшивки препятствуют уменьшению расстояния между кинетическими элементами соседних цепей, уменьшая тем самым эффективность межмолекулярного взаимодействия. В высокоэластическом состоянии, где кинетические элементы соседних цепей имеют большую подвижность, поперечные сшивки препятствуют удалению соседних цепей друг от друга, повышая эффективность межмолекулярного взаимодействия, что и приводит к возрастанию модуля упругости с ростом степени сшивки.

Поступило в редакцию
31 V 1968

И. И. Перепечко, Л. И. Трепежова,
Л. А. Бодрова

ЛИТЕРАТУРА

1. М. В. Волькенштейн, Конфигурационная статистика полимерных цепей, Изд-во АН СССР, 1959.
2. И. И. Перепечко, Л. А. Бодрова, Пласт. массы, 1967, № 7, 56.

УДК 678.01:53:678.84

ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДАХ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ ПОЛИГЕТЕРОСИЛОКСАНОВ

Глубокоуважаемый редактор!

Появление пьезоэлектрических свойств у ряда полимеров связывается с наличием асимметрической структуры мономерного звена, обладающего определенным дипольным моментом [1—3].

Ориентация этих диполей в электрическом поле или при механических нагрузках приводит к возникновению электрической поляризации типа электретной [4, 5]. Нами обнаружено, что гетеросилоксановые полимеры, содержащие в силоксановой цепи атомы бора, железа, бериллия, алюминия и других элементов обладают значительным пьезоэлектронным эффектом.

Последний наблюдался при деформации образцов полимеров, изготовленных в виде столбиков диаметром 9,5 мм и высотой 16 мм, в результате удара падающего шарика.