

тволов к энергии активации вязкого течения пластификаторов от  $\chi$  не имеет экстремума, что подтверждает высказанное ранее предположение. Простота зависимости и доступность определения величин энергии активации вязкого течения растворов и растворителей дают возможность определить параметр взаимодействия  $\chi$  сравнительно простым методом, по крайней мере для определенного круга растворителей, в данном случае фталатов.

### Выводы

1. Изучена зависимость отношения энергии активации вязкого течения растворов поливинилхлорида к энергии активации вязкого течения пластификаторов от параметра взаимодействия Флори — Хаггинса  $\chi$ .

2. Простота определения величин энергии активации вязкого течения растворов и растворителей дает возможность определить  $\chi$ .

Поступила в редакцию  
29 VII 1970

### ЛИТЕРАТУРА

1. P. Doty, H. S. Lable, J. Polymer Sci., 1, 90, 1946.
2. G. M. Bristow, W. F. Watson, Trans. Faraday Soc., 54, 1742, 1958.
3. C. E. Anagnostopoulos, A. J. Coran, H. K. Jamrath, J. Appl. Polymer Sci., 4, 181, 1960.
4. B. Jasse, Rev. gén. caoutchouc, 5, 393, 1968.
5. Б. П. Штаркман, Т. Л. Яцынина, В. Л. Балакирская, Высокомолек. соед., 11, 412, 1969.

---

### ON THE POSSIBILITY OF DETERMINING THE PARAMETER OF FLORY—HUGGINS INTERACTION FROM THE ACTIVATION ENERGIES OF THE VISCOS FLOW OF POLYVINYLCHLORIDE SOLUTIONS

*B. P. Shtarkman, T. L. Yatsyintina, V. L. Balakirskaya*

#### Summary

The dependence of the ratio of activation energies of the viscous flow of polyvinylchloride solutions to the activation energies of the viscous flow of plasticizers on  $\chi$  was studied. The easiness of determining the activation energies of the viscous flow of solutions and solvents makes it possible to determine the interaction parameter  $\chi$ .

---

УДК 541.64:539.37/38

### О ТЕПЛОВОМ ИЗЛУЧЕНИИ ПРИ ДЕФОРМИРОВАНИИ ПОЛИМЕРОВ

*П. Ю. Бутягин, В. В. Гаранин*

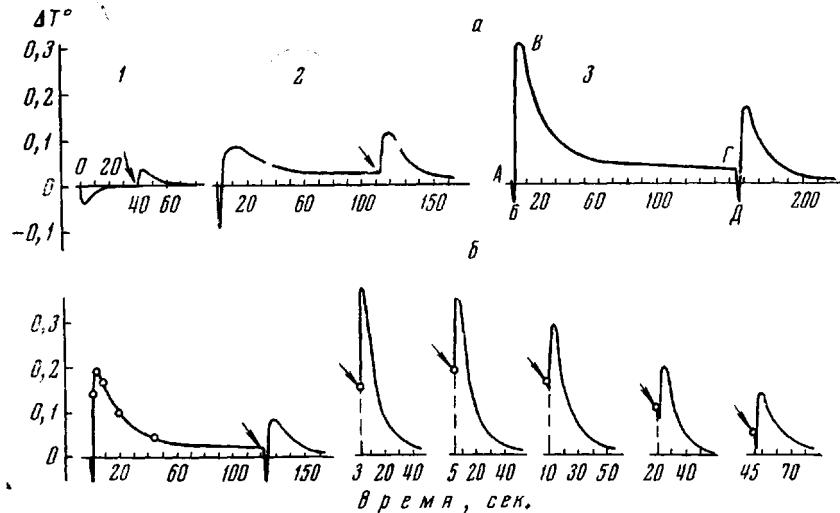
Энергетическая и энтропийная составляющие напряжения в деформируемом полимере характеризуются различными по знаку и величине тепловыми эффектами и временами релаксации. Эти параметры можно измерить простым, чувствительным и малоинерционным методом регистрации теплового излучения. Установка состоит из приспособления для одностороннего растяжения пленок, приемника инфракрасного излучения — болометра БМК-3, усилителя сигнала и регистрирующего устройства. Чувствительность  $\sim 10^{-3}$  град/мм шкалы, постоянная времени при регистрации сигнала осциллографом  $-10^{-2}$  сек., а электронным самопищущим потенциометром  $\sim 1$  сек.

Серия кривых изменения температуры пленки капрона при быстром нагружении, выдержке под нагрузкой и последующей разгрузке показана на рисунке, а. Образец сначала всегда охлаждается (участок АБ,  $t \sim 1$  сек.), что связано с преобладанием энергетической составляющей напряжения в момент приложения нагрузки. Дальнейшее повышение температуры (участок ВВ) отражает изменение природы действующего напряжения: постепенное увеличение энтропийной составляющей; параллельно часть подведенной энергии превращается в тепло. На участке ВГ скорость теплообмена с окружающей средой больше скорости тепловыделения, и температура образца постепенно возвращается к комнатной.

Стрелкой на всех графиках отмечен момент разгрузки. Пока напряжение и время выдержки пленки под нагрузкой малы, т. е. пока энтропийная составляющая

не успела развиться, начальный тепловой эффект при разгрузке положительный и соответствует преимущественному «бросу» энергетической составляющей напряжения. При более длительной выдержке (рисунок, б,  $t > 5$  сек., см. также участок ГД) основной вклад в начальный тепловой эффект вносит энтропийная составляющая, что приводит к охлаждению пленки.

В результате анализа формы температурных кривых можно оценить характеристические времена развития различных по природе составляющих действующего напряжения и соответствующие им тепловые эффекты. Для энергетической со-



Температурные кривые при деформировании пленки капрома ПК-4:  
а —  $\sigma = 120$  (1), 380 (2) и 620  $\text{kG}/\text{см}^2$  (3); б —  $\sigma = 480$   $\text{kG}/\text{см}^2$ , разгрузка через  
3, 5, 10, 20 и 45 сек.

ставляющей в капроме  $\Delta T_{\text{энтр}}^{\circ} = 7 \pm 1 \cdot 10^{-4}$   $\sigma$ . Начальная скорость развития энтропийной составляющей зависит от величины приложенного напряжения по закону

$$\left( \frac{\partial \sigma_{\text{энтр}}}{\partial t} \right)_{t \rightarrow 0} \sim \exp A \sigma^n,$$

где  $A$  и  $n$  — постоянные.

#### Выводы

1. Предложена и разработана методика исследования процессов деформирования и разрушения полимеров и других твердых тел путем регистрации и анализа теплового излучения.

2. В полимерах зафиксирован процесс перехода энергетической составляющей напряжения в энтропийную; для капрома оценены соответствующие тепловые эффекты и кинетические постоянные процесса.

#### ON THE HEAT RADIATION OF POLYMERS DURING DEFORMATION

*P. Yu. Butyagin, V. V. Garanin*

#### Summary

The nature of stress in a deformed polymer was analyzed by a sensitive and inertialess method of measuring heat radiation. The process of the transfer of the energy constituent of stress into an entropic constituent was observed and the corresponding heat effects and kinetic constants of the process were evaluated.