

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ХРУПКИЙ РАЗРЫВ ПОЛИМЕРОВ В ВЫСОКОЭЛАСТИЧНОМ СОСТОЯНИИ

Прочность образцов полимерных материалов, ослабленных надрезами, существенно меньше прочности образцов без надрезов. Эффект ослабления полимера при «раздирии» особенно значителен при температуре выше температуры стеклования (T_c). Вследствие концентрации напряжения скорость деформации в поверхностных слоях, прилегающих к устью надреза, должна значительно превышать скорость растяжения образца. Известно, что при повышении скорости деформации значение T_c повышается.

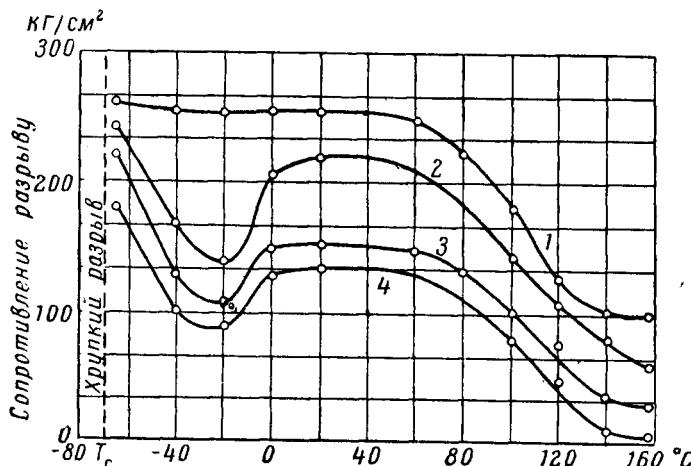


Рис. 1. Эффект ослабления лопаткообразных образцов с надрезами.

Толщина образцов $1,8 \pm 0,1$ мм; ширина рабочего участка 6 мм
1 — ненадрезанные образцы; 2 — глубина надреза [1] (мм); 3 — 0,2 и 4 — 0,3

Поэтому при некотором критическом значении скорости растяжения образца при пониженной температуре можно было ожидать резкого уменьшения сопротивления раздирию, если будет иметь место хрупкое разрушение полимера в устье надреза. Для проверки указанного эффекта нами был использован «скоростной» динамометр с практически безынерционным силоизмерительным устройством, позволяющим при помощи шлейфового осциллографа (типа МПО-2) измерять по осциллограмме усилия при скорости растяжения образца до $2 \text{ м} \cdot \text{сек}^{-1}$.

Существенное уменьшение сопротивления раздирию у малозагруженной резины на основе натурального каучука наблюдалось при температуре $-20 \pm 5^\circ$ при скорости $>0,7 \text{ м} \cdot \text{сек}^{-1}$. При такой скорости хрупкое разрушение образца наблюдалось при температуре ниже -60° . На рис. 1 и 2 приведены соответствующие экспериментальные данные. Глубина надреза обозначена в подписях к рисункам. Для выяснения влияния глубины надреза на температуру, соответствующую минимальной прочности, необходимо повысить точность определения прочности.

Полученные результаты представляют интерес для развития теории прочности и теории напряженного состояния растянутых полимеров.

Полезно изучить другими методами эксплуатационную прочность резины и других полимерных изделий, ослабленных надрезами и быстро деформируемых в интервале температур от -20 до $+10^\circ$.

Следует рекомендовать широкое применение «скоростных» испытаний полимеров на раздириание, осуществляемых в широком интервале температур. Для этой цели необходимо разработать усовершенствованные безынерционные скоростные динамометры.

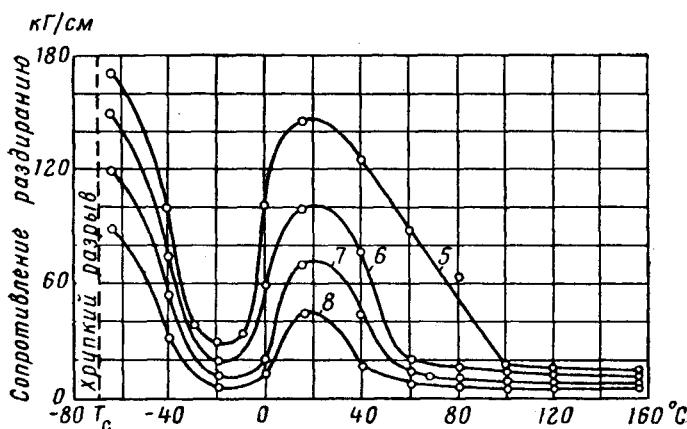


Рис. 2. Эффект ослабления надрезанных полосок
Толщина — $1,8 \pm 0,1$ мм; ширина — 15 мм; глубина надреза [2] мм:
5 — 1; 6 — 2; 7 — 3 и 8 — 4

Данные по изучению эффекта хрупкого ослабления при испытании на раздириание резин различных структурных типов и некоторых полимеров будут нами опубликованы.

Поступило в редакцию
11 VI 1960

*Г. А. Патрикеев, Б. Г. Гусаров,
В. И. Коноплев*

ЛИТЕРАТУРА

- Г. А. Патрикеев, В. К. Антчак, Гостехника СССР, авт. свид. № 92298, 1951 и авт. свид. № 88145, 1950.
- Г. А. Патрикеев, А. И. Мельников, Каучук и резина, 1940, № 12, 12; Rubber Chem. and Technol., 14, 863, 1941; India Rubber J., 103, 138, 1942.

BRITTLE FRACTURE OF POLYMERS IN THE HIGH ELASTIC STATE

G. A. Patrikeev, B. G. Gusarov, V. I. Konoplev

Summary

The strength of rubber specimens weakened by incision greatly diminishes on tests in the range of $-20 \pm 5^\circ\text{C}$ during stretching velocities greater than 0.7 m. sec^{-1} . The weakening effect is interpreted as the result of brittle fracture due to a rise in the glass temperature resulting from the assumed considerable deformation rates in the mouth of the incision.