

### ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ ПОРИСТЫХ ЭЛАСТОМЕРОВ

Для эластомеров, подвергшихся одноосному растяжению, введена характеристика поперечного сжатия  $\nu$ , обобщающая на случай умеренно больших растяжений коэффициент Пуассона. Для десяти типов используемых в обувной промышленности резин введенная величина является постоянной вплоть до деформаций разрушения порядка 150%.

Относительное изменение объема  $\theta$  подсчитывается по формуле  $\theta = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 - 1$ , где  $\lambda_i$  — главные кратности удлинений. При одноосном растяжении  $\lambda_1 = \lambda > 1$ ,  $\lambda_2 = \lambda_3 = [(1 + \theta)/\lambda]^{1/2}$ .

Обозначим через  $S^0$  и  $S$  площади поперечного сечения образца до и после деформации, связанные очевидным соотношением

$$S^0/S = 1/\lambda_2 \cdot \lambda_3 = \lambda/(1 + \theta) \quad (1)$$

Характеристику поперечного сжатия  $\nu$  введем соотношением

$$S^0/S = 1 + (\lambda - 1)2\nu \quad (2)$$

Отсюда и из формулы (1) следует также

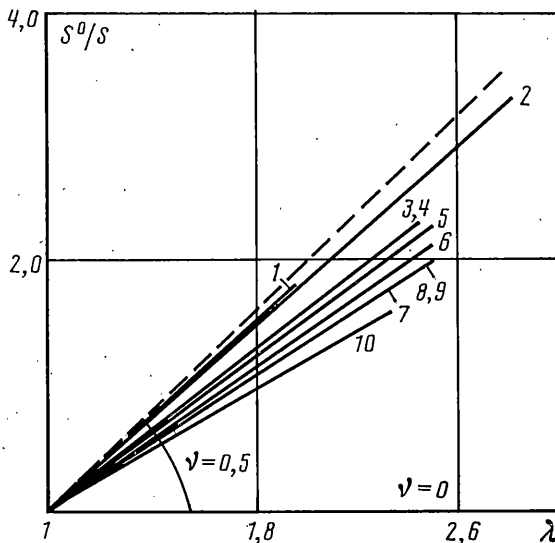
$$\theta = (1 - 2\nu)(\lambda - 1) / [1 + (\lambda - 1)2\nu]$$

При малых деформациях  $\lambda - 1 = e_1$ ,  $e_2 = e_3 = -\nu^\circ e_1$ , где  $e_i$  — главные относительные удлинения, а  $\nu^\circ$  — коэффициент Пуассона. В силу малости относительных удлинений ( $e_1, e_2 \ll 1$ ):

$$S^0/S = 1/(1 + e_2)(1 + e_3) = 1/(1 - \nu^\circ e_1)^2 \approx 1 + 2\nu^\circ e_1$$

Сопоставление полученного выражения с (2) дает  $\nu = \nu^\circ$ , т. е. при малых деформациях введенная величина  $\nu$  переходит в коэффициент Пуассона. При больших же деформациях, вообще говоря,  $\nu = \nu(\lambda)$ .

Были исследованы следующие марки резин: 1. вида В (ГОСТ 10124-76),  $\nu = 0,488$ ; 2. марки ВП-6 (ГОСТ 12632-79),  $\nu = 0,458$ ; 3. марки Б-2 (ГОСТ 12632-79),



$\nu=0,394$ ; 4. порокреп (ТУ 17-21-294-79),  $\nu=0,388$ ; 5. марка ВШ-2 (ГОСТ 12632-79),  $\nu=0,380$ ; 6. марка ВШ-5 (ГОСТ 12632-79),  $\nu=0,365$ ; 7. амальта (ТУ 17-21-294-79),  $\nu=0,340$ ; 8. вида АШ (ГОСТ 10124-76),  $\nu=0,330$ ; 9. марка В-1 (ГОСТ 12632-79),  $\nu=0,330$ ; 10. «под пробку» (ТУ 17-869-72),  $\nu=0,307$ . Образцы в виде двусторонней лопатки растягивали на машине РТ-250-2М до разрыва. Эксперименты показали (см. фигуру), что для всех рассмотренных типов резины введенная величина  $\nu$  является постоянной. Штрахован линия отвечает несжимаемому материалу  $\nu=0,5$ .

Из фигуры следует основной результат: во крайней мере для рассмотренных резин вплоть до деформаций разрыва порядка 150% введенная характеристика  $\nu$  является обобщением коэффициента Пуассона на умеренно большие деформации.

Значительное отклонение обобщенного коэффициента Пуассона от значения  $\nu=0,5$  свидетельствует о значительной пористости рассмотренных материалов.

Автор выражает глубокую благодарность К. Ф. Черных за внимательное изучение работы и полезные советы.

Новосибирск

Поступила в редакцию  
21.V.1990