

В.В. Коледов, Е.М. Морозов, В.Г. Шавров

Эластокалорический эффект в резине

Нелинейный мир №2 с. 28-29 (2015)

Изучен эластокалорический эффект (ЭКЭ) в резине при периодическом воздействии растягивающей силы. Величина ЭКЭ при начальной температуре 30 °С, относительном удлинении 550 % и частоте циклов 0,2 Гц составила 10 °С. Показано, что с увеличением частоты от 0,2 Гц до 4 Гц ЭКЭ падает на порядок, при этом средняя температура образца быстро увеличивается до 45 °С. ЭКЭ объясняется тем, что растянутая резина имеет меньшую теплоемкость, чем в исходном состоянии, за счет разрушения перекрестных связей между спиральными полимерными молекулами и их растяжения в удлиненные нити. Обнаруженные эффекты саморазогрева и снижения ЭКЭ объяснены тем, что при большой частоте растяжения-сжатия полимерные цепи в резине не успевают восстановить перекрестные связи, что является причиной сильного уменьшения эффекта, кроме того при этом возрастает внутреннее трение, которое является причиной нагрева.

1. Nikitin S.A. Magnetoelastic and Elastocaloric Effects in Rare Earth Metals, Their Alloys and Compounds in the Region of Magnetic Phase Transition // Moscow University Physics Bulletin. 2011. V. 66. № 6. P. 519–533.
2. Nikitin S.A., Myalikhulyev G., Annarazov M.P., Tyurin A.L., Myndyev R.W. and Akopyan S.A. Giant elastocaloric effect in FeRh alloy // Physics Letters A. 1992. V. 171. P. 234–236.
3. Guyomar D., Li Y. et al. Elastocaloric modeling of natural rubber // Applied Thermal Engineering. 2013. V. 57. P. 33–38.