

Исследование деформационного поведения полиуретановых эластомеров аморфного типа

© Сеничев*⁺ Валерий Юльевич, Волкова Елена Рудольфовна,
Макарова Марина Александровна, Слободинюк Алексей Игоревич
и Красносельских Светлана Федоровна

«Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук» – филиал
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального
исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.
ул. Академика Королева, 3. г. Пермь, 614013. Россия.
Тел.: (342) 237-82-56. E-mail: senichev85@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: высокоэластичность, вязкоупругость, релаксация, эластомер.

Аннотация

Исследовано деформационное поведение двух серий аморфных полиуретановых эластомеров на основе олигоэфир- и олигодиедиолов в условиях растяжения с постоянной скоростью. В каждой серии образцы, отличавшиеся друг от друга только плотностью химической сетки, демонстрировали высокоэластичное поведение с небольшим упрочнением на конечной стадии деформирования. Зависимость напряжения от деформации исследованных объектов описана с помощью ранее предложенного подхода, учитывающего как высокоэластичные, так и релаксационные свойства эластомеров. Особенностью указанного подхода является отдельный учет вклада в напряжение постоянных (химических) и лабильных релаксирующих связей, что позволяет адекватно учесть влияние эффекта упрочнения на величину суммарного напряжения в деформируемом материале. Данный учет проводится с использованием функции трансформации, вид которой зависит от типа рассматриваемых полимерных цепей. Использование такой функции обеспечивает адекватный учет изменения эластичности полимерных цепей по мере развития деформации. Экспериментально установлено, что плотность химической сетки исследованных образцов не изменяется во время деформирования вплоть до разрыва, что позволило применять в расчете элементы базовых уравнений современных подходов теории высокоэластичности. Близость экспериментальных значений релаксационных параметров эластомеров в рамках одной и той же серии образцов позволила использовать в расчетах обобщенные значения этих параметров, что резко упростило систему расчетов. Таким образом, созданы основы для разработки инженерно-теоретического подхода к прогнозированию деформационного поведения высокоэластичных материалов в неравновесных условиях. Полученные параметры позволили адекватно описать зависимости напряжение-деформация для всех изученных объектов.