

**Полвонов Абдужалил Саптарович**

*Наманганский инженерно-педагогический институт,  
г. Наманган, Узбекистан*

**Тоиров Илхомжон Жураевич**

*Каршинский инженерно-экономический институт,  
г. Карши, Узбекистан*

**Абдусаттаров Нодиржон Абдужалил огли**

*Наманганский инженерно-педагогический институт,  
г. Наманган, Узбекистан*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ АДГЕЗИВОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Теплостойкость является важной эксплуатационной характеристикой полимерных материалов. Она определяет верхнюю допустимую температуру применения того или иного полимерного материала. При испытании на теплостойкость определяют температурный интервал перехода материала из высокоэластического состояния в вязкотекучее. Теплостойкость полиуретановых адгезивов исследовали по методике [1].

При нагреве полимера выше температурного интервала теплостойкости модуль упругости резко снижается. Поэтому по изменению модуля упругости при нагревании можно более точно определить температурный интервал теплостойкости, чем при исследовании каких-либо других характеристик полимерных материалов при воздействии температуры.

Зависимости модуля упругости полиуретановых адгезивов Вилад-11 и Вилад-11к-3 от температуры испытаний показаны на рис. 1. Модули упругости этих материалов в интервале температур 20...100°C не вызывают значительного снижения. При температуре 20°C модули упругости полиуретановых адгезивов Вилад-11 (отвержденного при 20°C и в течении 36 ч.) и Вилад-11к-3 (отвержденного при 20°C и в течении 7 суток) равны соответственно 556,2 и 638,1 МПа. При 100°C модули упругости этих материалов составляют соответственно 259,1 и 410,8 МПа, что в 2,15 и 1,55 раза меньше, чем при температуре 20°C.

Полиуретановые адгезивы, отвержденные при высоких температурах, имеют более высокие модули упругости. Модули упругости полиуретановых адгезивов Вилад-11 (отвержденного при температуре 80°C и в течении 3 ч.) и Вилад-11к-3 (отвержденного при температуре 100°C и в течении 3ч.) при температуре 20°C составляют соответственно 1022 и 109,2

МПа, что в 1,8 и 1,7 раза выше по сравнению с модулем упругости полиуретановых адгезивов, отвержденных при температуре 20°C. С увеличением температуры от 60 до 100°C наблюдается дальнейшее снижение модуля упругости, однако интенсивность снижения незначительная. При 100°C модули упругости полиуретановых адгезивов Вилад-11 и Вилад-11к-3 равны соответственно 379,8 и 498,4 МПа, что в 2,2 и 2,7 раза меньше, чем при 20°C.

Исследование температурной зависимости модуля упругости полиуретанов, полученных на основе сложных олигоэфиров различной молекулярной массы, показало, что общая аномалия температурной зависимости сохраняется независимо от молекулярной массы и наличия или отсутствия пластификаторов. При этом температурная область проявления аномалии не изменяется. Полученные данные дают нам основание считать, что температурные аномалии механических свойств полиуретанов связаны с определенными молекулярными процессами, протекающими в области температур 50...60°C.

В области температур вблизи 50°C происходят изменения свойств, связанные с конформационными переходами, обусловленными распадом части межмолекулярных связей, прежде всего водородных. Ослабления межмолекулярных связей при повышении температуры приводит к увеличению подвижности блоков и проявлению ими собственной гибкости.

Воздействие температуры вызывает изменение общего числа межмолекулярных водородных и ван-дерваальсовых связей. Распад сетки данных связей эквивалентен увеличению расстояния между узлами пространственной сетки, образованной в результате физических взаимодействий и играющей основную

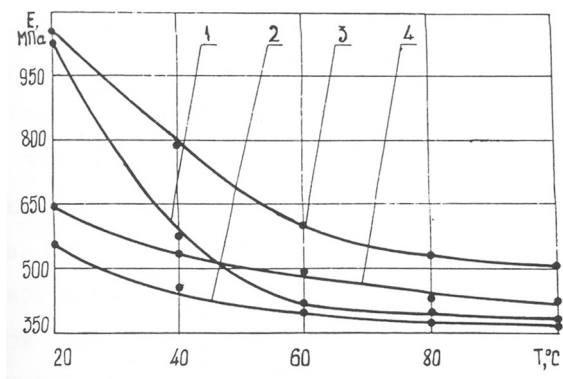


Рис. 1. Зависимости модуля упругости E от температуры испытаний:

- 1-Вилад-11 (отвержден при 20°C в течение 3 ч.); 2-Вилад-11 (отвержден при 20°C в течение 36 ч.); 3-Вилад-11к-3 (отвержден при 100°C в течение 3 ч.); 4-Вилад-11к-3 (отвержден при 20°C в течение 7 сут.)

роль в свойствах полиуретанов. Взаимодействие этого, а также из-за увеличения подвижности отрезков цепей происходит общее увеличение деформаций в области температур выше 50°C и связанное с ним понижение модуля упругости.

Таким образом, результаты исследований теплоустойкости полиуретановых покрытий показывает, что в интервалах температур 20...100°C полиуретановые адгезивы Вилад-11 и Вилад-11к-3 находятся в высокоэластическом состоянии.

#### Литература

1. Polvonov A.S., Normirzaev A.R., Khabibullaev A.X., Tuxliev G.A., Shodmonov D.S., Valieva G.F. Study of physico-mechanical properties of the polyurethane adhesive. Austrian Journal of technical and Natural Sciences, № 11/12/2014. Vienna. 93–96 pg.