

А.И.БУРЯ, Н.Т.АРЛАМОВА, С.П.СУЧИЛИНА-СОКОЛЕНКО, А.А.КРИВЕЛЬ  
*Днепропетровский государственный аграрный университет*

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СТРУКТУРУ ФЕНИЛОНА**

Рассматривается влияние ультрадисперсных наполнителей на молекулярную структуру фенилона.

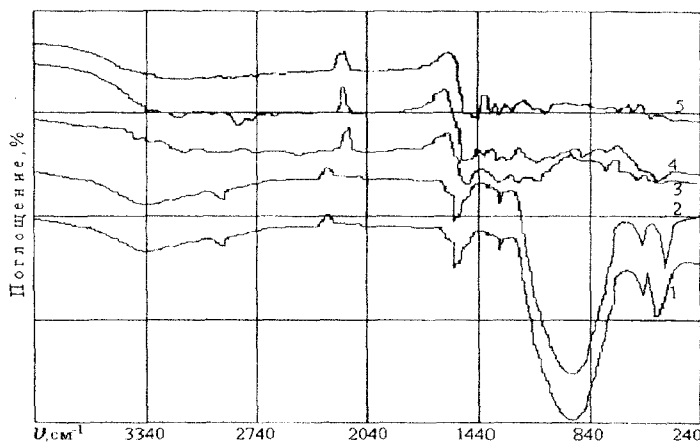
Перспективным направлением в создании новых полимерных композиционных материалов является использование нетрадиционных наполнителей, в частности, твердых ультрадисперсных соединений (УДС), обеспечивающих уникальные сочетания в материале электрических, магнитных, тепловых, механических и других свойств, которые невозможно реализовать в обычных наполненных полимерах [1]. Введение в термостойкий ароматический полиамид фенилон С-2 ультрадисперсных оксинитрида кремний-иттрия и  $\beta$ -сиалона (твердый раствор  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{AlN}$  в  $\beta$ - $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) в количестве 0,2-10 мас.% (эффект малых добавок) дает положительный результат: улучшаются теплофизические, физико-механические свойства и износостойкость материала [2]. В связи с этим исследование процессов структурообразования в полимерах, наполненных УДС, является актуальным для развития представлений о природе взаимодействия компонентов в композитах, обладающих ценными эксплуатационными свойствами.

Молекулярную структуру композитов на основе фенилона С-2 изучали методом ИК-спектрального анализа. Результаты показали, что фенилон С-2 (рисунок, кривая 3) имеет относительно несложный ИК-спектр с небольшим числом полос поглощения средней интенсивности, соответствующих основным валентным колебаниям областей Амид III и Амид IV.

Анализ ИК-спектра композита фенилон С-2 + 10 мас.%  $\beta$ -сиалона (кривая 4) свидетельствует, что между фенилоном и  $\beta$ -сиалоном существует химическое взаимодействие, образованное по донорно-акцепторному механизму – между амидными группами фенилона и Si, N–O и Al  $\beta$ -сиалона, т.е. в фенилоне нарушаются межмолекулярные водородные связи. В ИК-спектре композита (кривая 4) исчезает характерная для чистого  $\beta$ -сиалона широкая сильная дублетная полоса в области  $840\text{--}1052\text{ см}^{-1}$ , связанная с колебаниями групп Si–O, Si–O–Si, и появляется группа очень слабых узких полос в смеси. Следует отметить появление полосы, характерной для Si–C в области  $840\text{--}900\text{ см}^{-1}$ . Учитывая, что в состав  $\beta$ -сиалона входит алюминий, полосы в области

477, 563, 776  $\text{cm}^{-1}$ , характерные для металлоорганических соединений, можно отнести к колебаниям связи C-Al. Как известно [3], введение металла также приводит к некоторому изменению полос поглощения органической части макромолекулы. Так, слабые полосы при 3300  $\text{cm}^{-1}$ , характерные для водородной связи с участием пептидной группы  $\begin{pmatrix} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{NH} \end{pmatrix}$ , сдвигаются в область 2877-2940  $\text{cm}^{-1}$ , а полосы

поглощения, вызванные участием связи C-N в скелетных колебаниях молекул, смещаются в более низкочастотную область 1127-1192  $\text{cm}^{-1}$ . Кроме того, увеличиваются интенсивности полос в области 1600  $\text{cm}^{-1}$ , характерной для скелетных колебаний (-C=C-) ароматического кольца и узких полос в области 1500-1580  $\text{cm}^{-1}$  (Амид II).

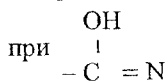


ИК-спектры  $\beta$ -сиалона (1), оксинитрида кремний-иттрия (2), фенилона (3) и композитов на его основе, содержащих 10 мас.%  $\beta$ -сиалона (4) и оксинитрида кремний-иттрия (5)

Что касается ИК-спектра композита фенилон С-2 + 10 мас.% оксинитрида (кривая 5), то о разрыве водородных связей можно судить по исчезновению NH-групп, ассоциированных при 1640  $\text{cm}^{-1}$ , и наличию деформационных колебаний появившихся свободных  $\text{NH}_2$ -групп. Полосы при 964, 1152, 1010-1114  $\text{cm}^{-1}$  свидетельствуют о наличии химической связи C-Si и образовании силикатов. Кроме того, появляется

полоса, характерная для  $\begin{pmatrix} \text{O} & \text{R}_2 \\ || & | \\ -\text{C}-\text{N}-\text{R}_1 \end{pmatrix}$  (в области  $\nu=1654 \text{ cm}^{-1}$ ), и в то

же время исчезает полоса в области  $1342 \text{ см}^{-1}$  – колебания группы –ОН



Таким образом, спектральные исследования подтверждают влияние неорганических УДС на молекулярную структуру фенилона.

1. Губин С.П., Кособудский И.Д. Металлические кластеры в полимерных матрицах // Успехи химии. – 1983. – Т.52. Вып.8. – С.1350-1365.

2. Буря А.И., Арламова Н.Т., Буря А.А., Ильюшенко В.В., Черский И.Н. Исследование эксплуатационных характеристик малонаполненного фенилона // Трение и износ. – Т.18, №5. – С.655-661.

3. Бранд Дж., Эглингтон Г. Применение спектроскопии в органической химии. – М.: Мир, 1967. – 277 с.

Получено 26.01.2000

© Буря А.И., Арламова Н.Т.,  
Сучилина-Соколенко С.П., Кривель А.А., 2000

УДК 677.46

О.Б.СУРОВЦЕВ

Дніпропетровський державний університет

## ТЕРМОПЛАСТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ЗНИЖЕНОЇ ГОРЮЧОСТІ КОНСТРУКЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розглядаються нові антипірени, що не поступаються традиційному антипірену і мають високий рівень вогнезахисту різних полімерних матеріалів.

Зниження горючості термопластичних полімерних матеріалів конструкційного призначення, що використовуються в радіо- і телеапаратурі, електропобутовій техніці, а також у будівництві, є актуальним завданням через їх високу пожежну небезпеку.

У світовій практиці для зниження горючості полімерних матеріалів сьогодні більше застосовують антипірогенні системи на основі броморганічних сполук у поєднанні з синергістами. Найбільше поширена система декабромдифенілоксид–триоксид сурьми. (ДБДФО–ТОС), що забезпечує високий рівень вогнезахисності полімеру. Однак поряд з високою ефективністю ця антипірогенна система призводить до погіршення міцності й технологічності переробки матеріалу.

Створені альтернативні антипірени, що не поступаються традиційному антипірену ДБДФО за термічною стабільністю та ефективністю вогнезахисної дії. Вони мають суттєву перевагу, оскільки незначно впливають на міцнісні властивості (ударну в'язкість) та поліпшують технологічність переробки композицій полімерних матеріалів за рахунок підвищення показника текучості розплаву.