

О.Б. Дацків, І.В.Шаблій
Українська академія друкарства

НОВИЙ ПОЛІМЕР ДЛЯ КОПІЮВАЛЬНОГО ШАРУ ТРАФАРЕТНИХ ФОРМ

Одним із методів модифікації сополіамідів, призначених для створення копіювальних шарів, є введення в їхній макроланцюг фрагментів, здатних утворювати міжмолекулярні водневі зв'язки, а отже порушувати впорядкованість, змінювати гідрофільно-гідрофобний баланс.

Синтез хімічно активних водорозчинних сополіамідів можна здійснити методом поліконденсації двох солей ЕП (сіль етилендигліколевої кислоти і піперазину) АГ (сіль адипинової кислоти і гексаметилендіаміну) і при молярному співвідношенні їх 1:0,8 відповідно. В результаті були одержані шість композицій з різним вмістом малеїнового ангідриду.

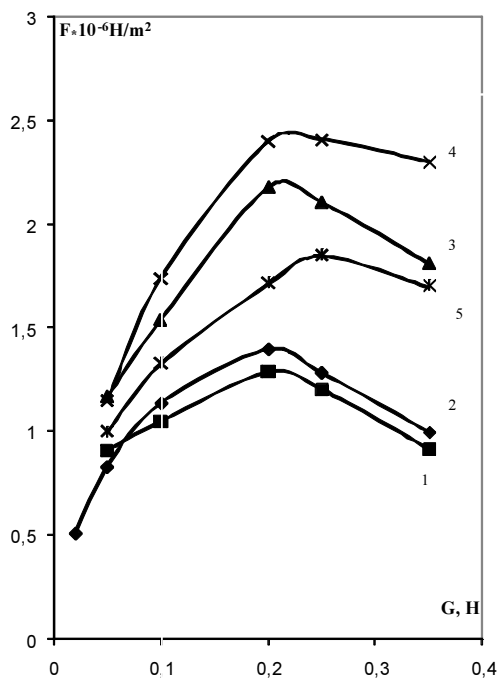


Рис.1. Залежність мікротвердості від навантаження: 1-0%МА; 2-1%МА; 3-5%МА; 4-10%МА; 5-15%МА

З одержаних результатів встановлено, що введення малеїнового ангідриду від 1 до 10 % призводить до збільшення молярної маси більше ніж у 1,5 рази. При 15 % вмісті МА молярна маса одержаного сополіаміду значно

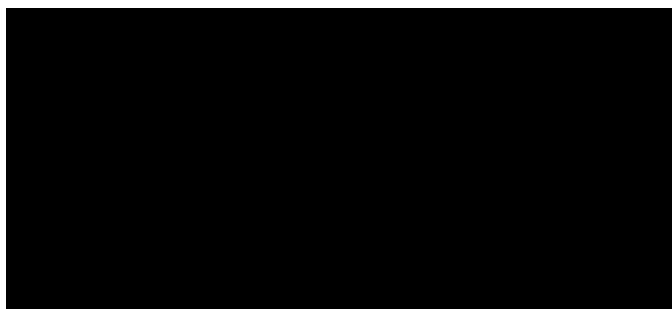
зменшується. Із підвищенням молярної маси пов'язують покращення міцності полімерів, збільшення температури плавлення, зміну еластичних властивостей і розчинності. Проте, ріст молярної маси не завжди має вирішальну дію при розгляді певних характеристик.

На рис. 1 зображена залежність мікротвердості від навантаження для зразків з різним вмістом МА. Граничну мікротвердість визначали за максимумом на кривих.

Збільшення вмісту малеїнового ангідриду до 5 % підвищує граничну мікротвердість майже в два рази ($2,4 \cdot 10^6$ Н/м²). Подальше збільшення вмісту МА понижує F_{∞} до $1,3 \cdot 10^6$ Н/м². Особливо значним є зменшення F_{∞} для зразка 15 % вмістом МА. Таким чином існує область оптимального вмісту МА в сополіаміді, при якому простежується максимальне значення мікротвердості, тобто найбільше ущільнення зразків. Подальше збільшення вмісту МА суттєво зменшує густину. Частково це можна пояснити тим, що наявність 10 % і більше МА в системі, густина якого є значно меншою ($\rho=0,934$ г/см³), буде понижувати густину композиції в цілому.

У таблиці 1 наведені експериментальні дані набухання зразків з різним вмістом МА. Ступінь набухання, як і константа набухання, зразка з 2,5 % вмістом МА має максимальне значення. Із збільшенням вмісту МА до 15% ці величини зменшуються майже в чотири рази. Незважаючи на те, що продукти взаємодії МА з водою мають гідрофільну природу, збільшення кількості МА в сополіаміді призводить до зменшення ступеня набухання, а відтак і константи швидкості. Причиною цього може бути утворення сильних міжмолекулярних зв'язків і асоціатів, яке спричиняється збільшенням вмісту малеїнового ангідриду.

На рис 2. наведена термограма для зразка з 5 % вмістом МА. Слід відмітити, що для решти зразків термограми мають ідентичний характер і відрізняються лише значеннями характеристичних температур. На основі термограм зразків розраховані інтегральні і диференціальні криві зміни маси. Аналізуючи одержані результати, можна зробити висновок, що найбільшою термостійкістю відзначаються зразки з 2,5 і 5 % вмістом МА, оскільки втрата їх маси становить 33,3 та 31,6 в інтервалі температур 375 – 415 °С. Найнижчі температурні характеристики простежуються для зразків з 10 і 15 % вмістом МА, втрата маси для яких становить 49,5 і 50,2 % відповідно при менших температурах (320 – 410 °С). Отже, існує певний оптимальний вміст МА (2,5 – 5,0 %), при якому сополіамідна композиція є найбільш термічностійкою по відношенню до композицій з іншим вмістом малеїнового ангідриду.



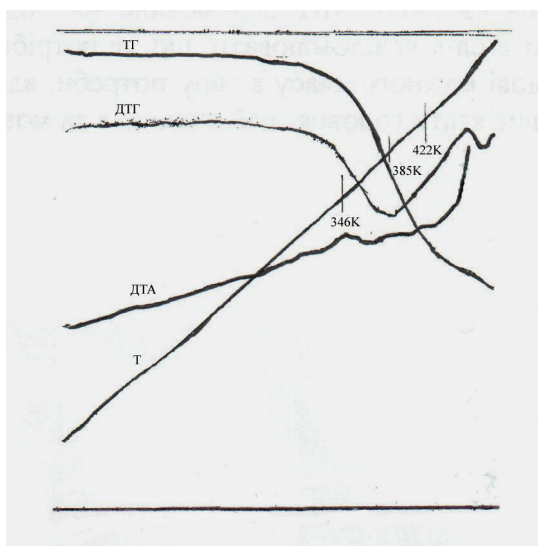


Рис.2 Дериватограма композиції з 5 % МА

Фрагменти одержаних спектрів в інтервалі 1600 см⁻¹ показано на рис. 3. Зі збільшенням вмісту МА простежується розщеплення. Це можна пояснити утворенням і збільшенням концентрації карбоксильних груп внаслідок приєднання води до МА у сополімері.

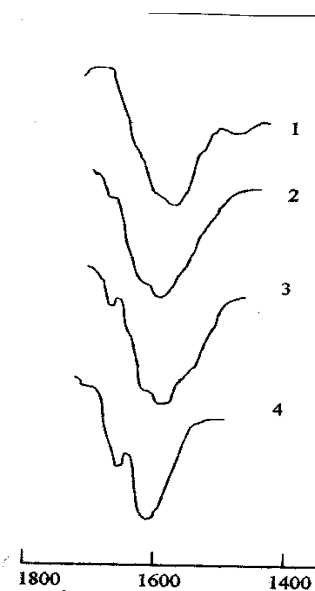


Рис.3. ІЧ-спектри зразків з різним вмістом МА:
1-0%, 2-1%, 3-5%, 4-10%

Параметри процесу набухання композицій

Вміст МА, %	m_0 , г	m_{\max} , г	α_{\max} , %	$k_{\text{розрах}} \cdot 10^2$, $0^2, \text{XB}^{-1}$	$k_{\text{граф}} \cdot 10^2$, XB^{-1}
0	-	-	-	-	-
1,0	-	-	-	-	-
2,5	0,496	0,041	8,3	4,5	4,4
5,0	0,503	0,028	5,6	2,7	2,6
10,0	0,510	0,017	3,3	1,5	1,6
15,0	0,506	0,010	2,0	1,1	1,3

Одержані результати засвідчують, що додавання малеїнового ангідриду в реакцію між солями ЕП і АГ призводить до зміни механічних, термічних та інших фізико-хімічних властивостей одержаних сополіамідів. Як наслідок, виявлено оптимальний вміст МА (2,5 – 5,0 % мас.) при якому значення граничної мікротвердості проходить через максимум. Температурні та гравіметричні характеристики при вмісті МА теж є найкращими порівняно зі зразками без малеїнового ангідриду. Вивчені сополіамідні зразки можна застосовувати у виготовленні водорозчинних хімічноактивних композицій для трафаретних друкарських форм та інших світлочутливих покриттів.

1. Грында И. Г. Создание и исследование стабилизированного водорастворимого фотополимеризующегося копировального слоя для трафаретной печати применительно к изготовлению печатных плат. Автореф. Дис. канд. техн. наук. – М.: 1977, 23 с.

2. В. Гринькевич, В. Шилов, Ю. Гомза, В. Кравчук, О. Мірус. Структурні особливості поліамідних фотополімеризаційноздатних композицій для копівальних шарів Трафаретного друку. // Палітра друку – 1995 – №1, С. 36 – 38

3. Кравчук В. А., Грында И. Г., Предко Л. С., Бабяк З. В. Водорастворимый копировальный слой для трафаретной печати // Полиграфия. -1977. - №7.- С. 27-28.

4. Кравчук В. А. Теоретичні основи синтезу водорозчинних поліамідів // Полігр. і видав. справа. - Львів: Вища школа, 1986. - Т.22. - С. 10-17.

5. Герценштейн И. Тема семинара - фотополімерные формы // Полиграфия.-1997. - №3.-С.52.

6. Шибанов В., Козак О. Тверді фотополімерні матеріали для флексографського друку // Палітра друку. - 1995. - №4. - С. 27-29.

7. Сучасні полімери в трафаретному друці // Палітра друку. – 1995. - № 2-3. - С. 27-31.

8. Маслюк А. Ф., Березницький Г. К., Петрова В. В., Храмова Т. С., Кравчук В. А.

Синтез и свойства водорастворимых светочувствительных сополиамидов // Высокомоле. соед. - серия А. - 1991. - Т.33, № 99 - С. 1939- 1944.

9. *Закордонський В. П. Фізико-хімічні методи дослідження полімерів. Львів, ЛНУ ім. І. Франка. – 1993. 135 с.*

10. *Практикум по хімії і фізиці полімерів. / Под. ред. В. Ф. Куренкова. М.: Хімія – 1990.-299 с.*

11. *Вказівки до вивчення реології полімерів / В. П. Закордонський, Р. П. Марковська, А. М. Українець. - Львів, ЛНУ, 1986. - 16с.*

12. *Практикум по хімії і фізиці полімерів. /Под. ред. В. Ф. Куренкова. М.: Хімія – 1990.-299 с.*

13. *Вказівки до вивчення реології полімерів /В. П. Закордонський, Р. П. Марковська, А. М. Українець. - Львів, ЛНУ, 1986. - 16с.*

14. *Разумовский Л. П., Маркин В. С., Заиков Г. Е. Сорбция воды алифатическими полиамидами. // Высокомолекулярные соединения.-1986, том 27.- №4. - С. 675-688.*

15. *Деклараційний патент на винахід 60789 А Україна 7 G03C1/00 Спосіб одержання сополіаміду. Українець А. М., Дацків О. Б., Гринда І. Г., заявл. 20. 02. 2003, опубл. 15. 10. 2003. Бюл. № 10.*

16. *А. Українець, О. Дацків, Н. Єзерська. Фізико-механічні та термічні властивості світлочутливих співполіамідів. - Вісник львівського університету, 2003.- Вип.43.-с.45*

17. *Анатолій Українець, Ольга Дацків. Вплив малеїнового ангідриду на властивості світлочутливих композицій. – Збірник наукових праць ЛНУ, Львів: 2003. –с. 4*