

ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 655.226+733:225.53

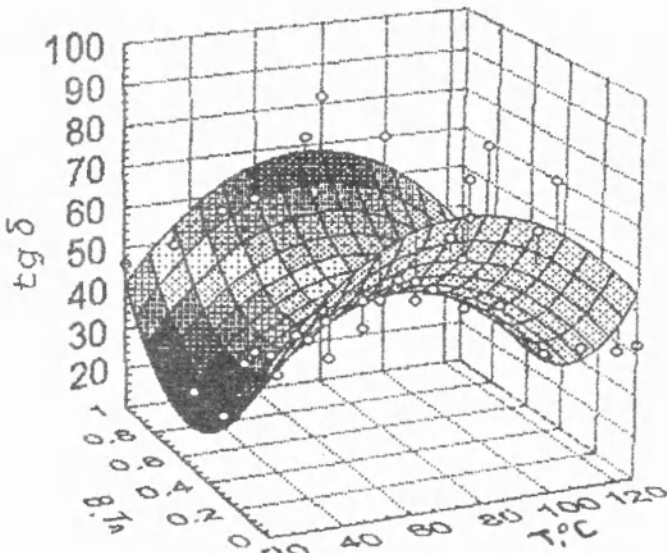
З.М. Сельменська, Т.І. Онищенко, В.О. Дудяк**ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ НАПРУЖЕНОСТІ
МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ОБРОБЦІ РФК ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ФДФ**

Оптимальну напруженість магнітного поля визначали шляхом математичного планування експерименту за зміною тангенса кута діелектричних втрат ($\operatorname{tg} \delta$). Згідно з літературними даними [1, 2], показник цього кута є найчутливішим до релаксаційних переходів, пов'язаних зі зміною молекулярної структури рідкої фотополімеризаційноздатної композиції (РФК) і фотозатверділого матеріалу (ФЗМ), що й обумовило його використання як об'єкта для оптимізації вибору напруженості магнітного поля (МП) для обробки РФК. Оптимізацію напруженості магнітного поля обробки РФК для виготовлення фотополімерних друкарських форм (ФДФ) здійснювали, застосовуючи комп'ютерну програму Statistica 4.3. Як РФК для досліджень використовували композиції на основі олігоефіракрилатів (1к, 2к) та епоксиакрилатів (3к). Поліноміальну модель створювали за методом Квазі-Ньютона.

Необхідною умовою створення поліноміальної моделі є наявність декількох показників, що можуть знаходитися у функціональній чи кореляційній залежності. У даному випадку вибрано функціональну залежність тангенса діелектричних втрат від температури (T) і напруженості (B) магнітного поля. Наявність самої залежності між цими показниками встановлювали якісним аналізом, який дав змогу розкрити внутрішню сутність досліджуваного явища та причин, що його породжують. Основною метою кореляційного аналізу є визначення виду функції, тобто пошук такого кореляційного рівняння (рівняння регресії), яке найповніше відповідає характеру досліджуваного зв'язку [1].

Насамперед не можна було передбачити вид кінетичного рівняння зміни діелектричних властивостей ФЗМ при обробці в МП неоднакової напруженості при різних температурах, тому розрахунок проводили за рівняннями, що описують реакції і першого, і другого порядку. Для одержання коефіцієнтів емпірич-

них рівнянь будували параболічні анаморфози температурної і напруженісної залежностей діелектричних характеристик (див. рисунок). Коефіцієнти рівнянь підбирали методом найменших квадратів. Достовірність описання процесу рівнянням з даними коефіцієнтами оцінювали за величиною модуля коефіцієнта кореляції (R). Відомо, що $R < 1$, причому, чим ближче ця величина до 1, тим краще описується реальна експериментальна залежність рівнянням з обчисленими коефіцієнтами. У більшості випадків, при задовільному підборі коефіцієнтів рівняння, величина коефіцієнта кореляції не може бути помітно меншою за 0,9. Таким чином, коефіцієнт кореляції повинен знаходитися в межах $0,85 < R < 1,0$ [3].



Модель зміни величини $\text{tg } \delta$ ФЗМ від напруженості МП обробки і температури

Поліноміальну модель створювали за прикладом

$$y = at + a_1t^2 + cb + c_1b^2 + d.$$

За результатами обрахунків можна дійти висновку, що поліноміальна модель першої степені для досліджуваних РФК дає коефіцієнт регресії 0,5–0,6. Це, виходячи з вищевикладеного, є

незадовільним для оцінки досліджуваного процесу. Поліноміальна модель другого порядку дає коефіцієнт регресії 0,9 і більше, що свідчить про можливість використання її як основи для характеристики залежності $\text{tg}\delta$ (Т, В).

Створені поліноміальні моделі другого порядку мають вигляд:

$$\text{для РФК1к: } \text{tg}\delta = 1,359814t + 0,00918305t^2 + 111,8876b + 103,0045b^2 + 26,61163,$$

коефіцієнт кореляції $R=0,90$;

$$\text{для РФК 2к: } \text{tg}\delta = 2,114301t + 0,01424672t^2 + 153,708b + 139,8338b^2 + 23,32279,$$

коефіцієнт кореляції $R=0,93$;

$$\text{для РФК 3к: } \text{tg}\delta = 2,053906t + 0,01329588t^2 + 132,984b + 122,2178b^2 + 38,07558,$$

коефіцієнт кореляції $R=0,93$.

Підставляючи в отримані поліноміальні моделі значення температури і напруженості магнітного поля, визначали оптимальну напруженість поля, при якій спостерігалася найбільша зміна тангенса кута діелектричних втрат, тобто найбільша рухливість молекул. В результаті кінетично вигідної і сприятливої перебудови молекулярної структури РФК як наслідок дії магнітного поля маємо ущільнення структури ФЗМ, поліпшення їх фізико-механічних характеристик, стійкості до стирання, міцності (що позитивно впливає на тиражостійкість ФДФ).

Отже, виходячи зі створених моделей та обрахунків коефіцієнтів кореляції, можна вважати, що оптимальною напруженістю МП для обробки РФК є 0,5 Тл, а задовільною – 0,6 – 0,4 Тл.

Оптимізуючи процес інтенсифікації і стабілізації РФК, можна створити сприятливі молекулярні і надмолекулярні структури, які б забезпечували покращання фізико-механічних характеристик, що зумовлює підвищення експлуатаційних властивостей ФДФ.

1. Адлер Ю.П. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М., 1977. 2. Колупаев Б.С. Релаксационные и термические свойства наполненных полимерных систем. М., 1980. 3. Современные методы оптимизации композиционных материалов/ Под ред. В.А. Вознесенского. К., 1983.