

Л.М.Якубовська

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЗМІН ВОДОВИМИВНОЇ ФОТОПОЛІМЕРНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ ФОРМИ В ПРОЦЕСІ ВИСУШУВАННЯ

Вологі полімерні матеріали, як об'єкт висушування, характеризуються такими технологічними властивостями: допустимою температурою нагрівання, токсичністю, агрегатним станом і хімічним складом. Однак цих показників для вибору раціональних умов висушування недостатньо. При цьому необхідно додатково врахувати фактори, що визначаються природою та властивостями матеріалу, які впливають на кінетику теплових і масообмінних процесів при висушуванні.

У процесі висушування фотополімерних друкарських форм (ФДФ) як під дією високих температур, так і за звичайних (кімнатних) умов спостерігається явище усадки (часткова втрата маси) фотополімеризаційного шару [3]. Це пояснюється, ймовірно, випаровуванням залишкового розчинника або розривом іонних груп із слабкими зв'язками. Оскільки фотополімеризаційний шар (ФПШ) закріплений на підкладці, вільній усадці перешкоджають сили адгезії, що призводить до появи в ньому внутрішніх напружень. Вони ж, в свою чергу, викликають пружну силу, яка спрямована проти сил адгезії і послаблює адгезійну міцність кріплення друкуючих елементів ФДФ до підкладки. Величина внутрішніх напружень залежить від модуля пружності, коефіцієнта лінійного розширення покриття і підкладки.

При заданих значеннях геометричних розмірів підкладки і фотополімерного шару для визначення внутрішніх напружень можна використати широко відомий консультивний метод [1,2]. Він базується на

вимірюванні відхилень від початкового положення вільного кінця консольно закріпленої пружної металевої пластини з нанесеним ФПШ, які виникають у ньому під впливом внутрішніх напружень при різних режимах висушування.

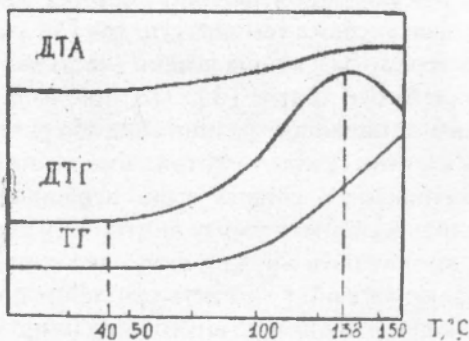
Внутрішні напруження при цьому можна розрахувати за формулою

$$\sigma_{BH} = \frac{h_0 E h_2^2}{3 l_2 (1 - \mu) (h_2 + h_1)},$$

де E — модуль пружності підкладки (для сталі $2 \cdot 10^5$ МПа); h_2 — товщина підкладки, см; l — довжина зразка, см; μ — коефіцієнт Пуассона підкладки (для сталі $\mu = 0,28$); h_1 — товщина шару полімера.

Методи УФ- та ІЧ-спектроскопії дозволяють встановити характер фізико-хімічних і надмолекулярних перетворень у ФПШ при різних режимах висушування. Проте найбільш вірогідну картину структурних перетворень полімерного шару в процесі висушування, необхідну для визначення оптимальних умов процесу, можна отримати на основі диференціально-термічного аналізу на дериватографі системи Паулік—Ердей фірми МОМ (Угорщина) [4].

Дериватографічний аналіз зразків водовимивної фотополімерної друкарської форми «Гідрофот-3», проведений при максимально наближених до реального висушувального процесу режимах, дозволив зафіксувати зміни у фотополімерних матеріалах (ФПМ) (рисунк) в інтервалі температур від 40 до 135°. У зоні вищих температур (понад 150°) дослідження показали, що матеріал втрачає пластичність, збільшується його крихкість і, відповідно, знижується опір



Дериватографічний аналіз ФПМ «Гідрофот»:

ДТА — крива диференціально-термічного аналізу;

ДТГ — крива дериватографічної терміметрії;

ТГ — термогравіметрична крива.

руйнівному зусиллю. Зменшення максимуму кривої дериватографічної термогравіметрії (див.рисунок) свідчить про втрату маси ФПМ, пов'язану з випаровуванням залишків розчинника та інших інгредієнтів. Співставивши зміну маси зволжених і висушених зразків, отримали, що 3% втрати маси ФПМ припадає на вилучення вологи, а до 2% — на леткі сполуки полімерного матеріалу.

Таким чином, визначаючи режими процесу висушування ФПМ, необхідно враховувати внутрішні напруження, що виникають у матеріалі, а оптимальну температуру висушування фотополімерної друкарської форми «Гідрофот», при якій розчинник (вода) вилучається до мінімального вмісту, задавати в межах 110 + 130°. Висушування при вищій температурі призводить до зниження якості полімерного шару і технологічних показників ФПФ.

1. Вайнер А.В., Белецкий О.А., Дуб Я.И. и др. Методика расчета эксплуатационных напряжений в печатающих элементах фотополимерных печатных форм //Технология полиграф.произв. Омск, 1982. С.12-16.
2. Вайнер А.В. Уменьшение внутренних напряжений в фотополимерных формах // Полиграфия. 1983. №1. С.27-28.
3. Гуль В.Е., Кулезнов В.И. Структура и механические свойства полимеров. М., 1979.
4. Рабек Я. Экспериментальные методы в химии полимеров: в 2-х ч., М., 1983. Т.1,2.

Стаття надійшла до редакції 15.01.95.