

**ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ НАБУХАННЯ
ФОТОПОЛІМЕРНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ
У СЕРЕДОВИЩАХ ВИГОТОВЛЕННЯ
ТА ЗБЕРІГАННЯ ***

У процесі виготовлення друкуючих елементів фотополімерні друкарські форми «Целлофот» піддаються впливу 0,15%-ного розчину гідроокису натрію, а в міжопераційний період знаходяться під впливом гліцерину [1, 4].

Наведемо деякі результати дослідження кінетики набухання ФДФ «Целлофот» у слаболужному вимивному розчині та гліцерині, який використовують як покриття ФДФ тонким шаром для збереження експлуатаційних властивостей друкарської форми в міжопераційний період.

Методика. Дослідження кінетики набухання у середовищах виготовлення та збереження ФДФ «Целлофот» проводили на зразках з фотополімерних пластин «Целлофот», тип Б (ТУ 6-17 913-77).

Оптимальні режими виготовлення фотополімерних зразків (час експонування — 12 хв, час вимивання в 0,15%-ному розчині гідроокису натрію при 28°С — 10 хв) брали згідно з інструкцією [4]. Для експонування застосовували установку марки ФЕФ-65, вимивання — ФВФ-65 [6].

* Робота виконана під керівництвом Е. Т. Лазаренка.

Набухання фотополімерних зразків у середовищах виготовлення і збереження здійснювали в термобані ТБ-110 при температурах $(20 \dots 80)^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$. Кінетику набухання ФДФ визначали ваговим методом [2, 6], зважуючи на аналітичних терезах АДВ-400 2 м. Для розрахунку ступеня набухання (α , %) і константи швидкості набухання K [2, 6] використовували розроблений алгоритм (рис. 1) і програму для ЕОМ «Мир-2».

Ступінь набухання та константу швидкості набухання розраховували за такими формулами:

$$\alpha = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \times 100\% \quad (1)$$

де α — ступінь набухання; P_0 — маса зразка до набухання; P_1 — маса зразка після набухання у середовищах виготовлення та збереження;

$$K = \frac{\text{tg } \theta}{0,434} \quad (2)$$

де K — константа швидкості набухання; θ — кут, створений прямою, побудованою у координатах $\lg(P_{\text{max}} - P_\tau)$, τ , з віссю абсцис; P_{max} — максимальна кількість речовини, що поглинається зразком полімеру; τ — час набухання полімерного зразка.

На підставі розрахунків ступеня набухання полімерних зразків у середовищах виготовлення та збереження побудовані графіки (рис. 2, 3). Значення констант швидкості набухання K полі-

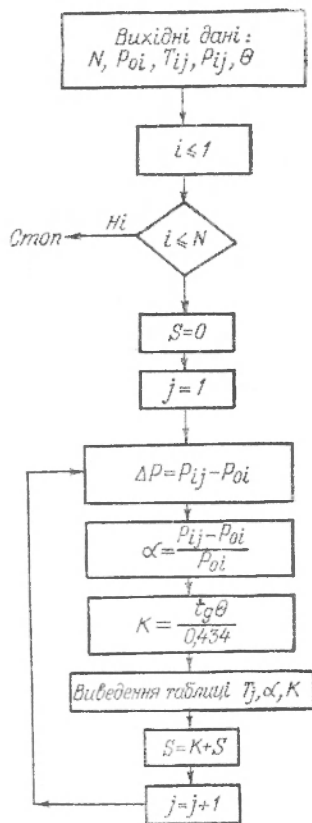


Рис. 1. Блок-схема на ЕОМ «Мир-2» для обчислення ступеня набухання та константи швидкості набухання.

мерних зразків у відповідних середовищах, а також значення ступеня набухання подані у табл. 1, 2.

Результати. Взаємодія ФДФ з середовищем виготовлення і збереження викликає їх обмежене набухання. Значення обмеженого набухання ФДФ залежить від природи середовища і температурних умов.

З рис. 2 видно, що взаємодія 0,15%-ного розчину гідроокису натрію з експонованими зразками фотополімерного шару (ФПШ) «Целлофот» приводить до обмеженого набухання. Активність вимивного розчину, як показують крива кінетики набухання (рис. 2), константи швидкості набухання та показники максимального ступеня набухання (табл. 1), залежить в першу чергу (за інших постійних умов) від температури розчину.

У зразках ФПШ, які опромінювали активнішим випромінюванням (в режимі експонування ФДФ), утворюється зшитий, просторово-сітчастий полімер, принципово нерозчинний, але здатний, як виявилось, до обмеженого набухання. Підвищення температури вимивного розчину впливає на стан полімерної сітки — збільшується рухомість молекул полімеру. В таких умовах молекулам

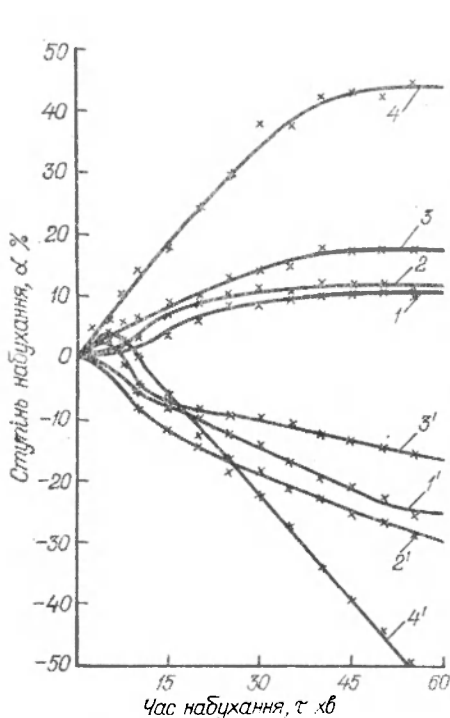


Рис. 2. Кінетика взаємодії експонованих (1—4) і неекспонованих (1'—4') ФПШ «Целлофот» з 0,15%-ним розчином гідроокису натрію при температурах:

- 1, 1' — 30° С; 2, 2' — 35° С; 3, 3' — 40° С;
4, 4' — 60° С.

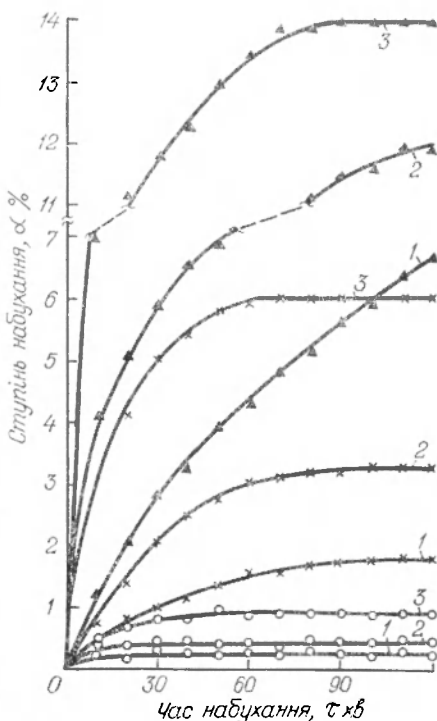


Рис. 3. Кінетика набухання ФДФ «Целлофот» у водно-гліцериновій суміші (О — 0 : 1, X — 0,5 : 0,5; ▲ — 1 : 0) при температурах:

- 1 — 20° С; 2 — 40° С; 3 — 80° С, ваг. %.

слаболужного розчину гідроокису натрію легше проникати в глибину ФПШ. Цей процес обмеженого набухання супроводжується також вимиванням незаполімеризованої частини ФПШ, від чого у товщі ФПШ утворюються «канали», які в свою чергу сприяють набухання.

Характерним є те, що протягом перших 10 хв взаємодії вимивного розчину з ФПШ при температурах 30 і 35° С (близьких до робочої температури розчину у вимивній машині) виникає незначне набухання. Ступінь набухання ФПШ у цьому випадку становить лише відповідно 1,5 і 2,5%. Але протягом 15 хв ступінь набухання різко збільшується при цих же температурах відповідно до

5 і 8%. Отже, можна передбачити, що у ФДФ внаслідок обмеженого набухання можливе виникнення локальних перевантажень. Даліше підвищення температур до 40...60°С характеризується зростанням ступеня набухання.

Таблиця 1
Вплив температури 0,15-ного розчину гідроокису натрію на ступінь набухання (α , %) і швидкість набухання (K) ФПШ «Целлофот»

ФПШ «Целлофот»	30°С		35°С		40°С		60°С	
	α , %	K	α , %	K	α , %	K	α , %	K
Експонований	10,0	0,1826	12,0	0,1884	18,0	0,2082	45,0	0,2170
Неекспонований	—	—	—	—	2,0	—	4,3	—

Таблиця 2
Вплив температури складу водно-гліцеринової суміші на ступінь і константу швидкості набухання ФПШ «Целлофот»

Суміш гліцерин-вода	20°С		40°С		80°С	
	α , %	K	α , %	K	α , %	K
1:0	0,25	0,2894	0,5	0,3616	0,95	0,4340
0,5:0,5	1,74	0,3100	3,48	0,5420	6,0	0,6200
0:1	6,75	0,6820	11,9	0,8650	14,0	0,8758

Аналіз взаємодії вимивного розчину з неекспонованими зразками (рис. 2) показує, що при температурах 30 і 35°С ФПШ відразу починає розчинятися. При температурі 40...60°С характерне інтенсивне набухання зразків з переходом їх у розчин.

На рис. 3 показані графіки кінетики набухання у водно-гліцериновому розчині зразків ФДФ «Целлофот» при 20...80°С. Виявлено, що ступінь набухання у чистому гліцерині дуже незначний (0,25...0,8%). Перехід до більш розбавленого розчину (0,5:0,5) сприяє зростанню ступеня набухання ФДФ. Одночасно збільшується значення константи швидкості набухання (табл. 2). Найбільші значення ступеня набухання і константи швидкості відповідають набухання ФДФ у дистильованій воді. Збільшення температури розчину приводить до зростання швидкості та ступеня набухання ФДФ (табл. 2).

Список літератури: 1. Белицкий О. А., Васильев В. Б., Белицкая С. И. Хранение ФПФ «Целлофот» в межоперационный период. — Полиграфия, 1982, № 1. 2. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии. — М.: Химия, 1964. 3. Золотухин А. В. Состояние и перспективы производства фотополимерных форм. — Полиграфия, 1981, № 12. 4. Изготовление фотополимерных печатных форм

«Целлофот»: Временная технологическая инструкция. — Львов, 1978. 5. Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии. — М.: Химия, 1974, 6. *Шиманский В. М., Белецкая С. И.* Экспериментальное оборудование для изготовления фотополимерных печатных форм. — Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1971.

Kinematics of swelling photopolymer plates in the media of making and keeping has been investigated. It was given the algorithm of calculation of swelling degree and constants of speed swelling on the computer «Мир-2».

Стаття надійшла до редколегії 15. 03. 83
