

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СТАРІННЯ ЗДАТНИХ ДО ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЇ ШАРІВ НА ЇХ РОЗЧИННІСТЬ І ДЕФОРМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ

Широке застосування фотополімерів для виготовлення гнучких друкарських форм зумовлене можливістю централізованого виготовлення світлочутливих пластин, високими репродукційно-графічними, фізико-механічними, фізико-хімічними властивостями друкарських форм і суттєвим підвищенням продуктивності формного і друкарського процесів [2, 3, 6].

Відомо [7, 8], що полімерні матеріали під впливом світла, тепла, вологи, атмосферного кисню, механічної дії впливів та інших факторів старіють, внаслідок чого помітно змінюються їх властивості.

Старіння є насамперед результатом складних фізико-хімічних перетворень (деструкція і структурування), які розвиваються за типом ланцюгового механізму та супроводжуються необерненою зміною хімічної структури полімеру.

Старіння можливе і за рахунок міграції інгредієнтів із полімерного матеріалу («остаточний» розчинник, мономер, пластифікатор та ін.), а також релаксації ланцюгів або їх участків у орієнтованих матеріалів.

У процесі старіння беруть участь усі інгредієнти, які входять до складу композиції матеріалу.

У цій статті наводимо деякі результати вивчення впливу старіння фотополімеризуючих шарів на їх розчинність для одержання пробільних ділянок копії і деформаційні властивості друкарських форм.

Експериментальна частина. Для виготовлення фотополімеризуючих пластин (шарів) застосовувалась світлочутлива система на основі змішаного поліаміду, який одержується із АГ-солі і ϵ -капролактаму (смола «54») оптимального складу [4].

Така фотополімеризуюча композиція дає можливість виготовляти друкарські форми з високою роздільною (120 *ліній/см*) і видільною (60 *мкм*) здатністю, стійкою трапецевидною формою профілю друкуючих елементів з кутом в основі 70—80° і високою чіткістю граней. Світлочутливі пластини товщиною $0,400 \pm 0,020$ *мм* одержували на ракельно-ротаційній експериментальній поливній установці, поливаючи розчином композиції металічну підкладку з підшаром.

Одержані пластини розміром 600×900 *мм* розрізали на експериментальні зразки 60×70 *мм*.

Для кількісної оцінки впливу часу та умов зберігання фотополімеризуючих пластин на їх властивості вивчали кінетику розчинності неосвітлених пластин і деформаційні властивості друкарських форм. Зразки зберігали в термостатах марки Ц-1241 при температурах 20; 30° С і відносній вологості повітря 67% протягом одного року, причому частина з них в захисних чохлах з полімерних матеріалів, властивості яких також вивчаються.

Вивчення старіння фотополімеризуючих матеріалів в умовах, моделюючих їх застосування, необхідне для практичної оцінки стабільності їх властивостей, хоч старіння в природних умовах відбувається повільно.

Проведення так званих прискорених випробувань при більш інтенсивних і безперервних діях факторів, що викликають старіння, дає змогу скоротити час випробувань і попередньо оцінити стійкість матеріалу. Однак при цьому не завжди можна встановити досить надійні перехідні коефіцієнти до реальних умов.

Дослідження зразків у процесі старіння проводили періодично через 0,5; 1; 3; 6; 9; 12 місяців. Кінетику розчинення одержаних зразків (у 75%-ному гідролізному етиловому спирті), які зберігали у різних умовах, вивчали ваговим методом за допомогою торзійних терезів типу ВТ-500 у термостатованих умовах при температурі 30° С за методикою з [9]. Вагу зразка в розчиннику фіксували в момент його поглинання, потім через 5 *хв*, а наступні вимірювання проводили через кожні 15 *хв* протягом 165 *хв*.

Для визначення деформаційних властивостей друкарських форм експериментальні зразки фотополімерних пластин експонували в спеціальній копіювальній установці ртутно-кварцевими лампами ПРК-7. Показники, які характеризують деформаційні властивості фотополімерних друкарських форм, знаходили на підставі даних про кінетику деформації в часі під навантаженням ($\sigma = 30$ *кг/см²*) і спаді деформації після зняття навантаження одержаних на оптичному довжинімірі ИЗВ-2 за методикою з [5].

Деякі дані результатів дослідження наведені у вигляді графіків на рис. 1—3.

Обговорення результатів. На рис. 1, 2 прийняті такі позначення: P — початкова вага зразка в розчиннику, *мг*; P_1 — наступна вага зразка, *мг*; P_0 — вага зразка в розчиннику після повного розчинення фотополімеризуючого шару, *мг*.

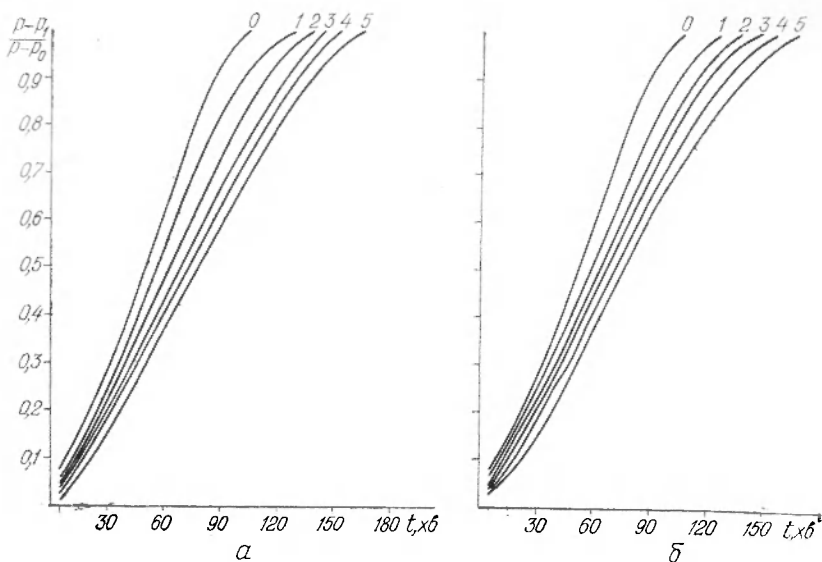


Рис. 1. Кінетика розчинення ФП шарів залежно від часу зберігання при температурі 20° С:
 а — зберігання у вільному стані; б — зберігання у захисних чохлах; час зберігання: 0 — вихідний стан; 1 — 1 міс.; 2 — 3 міс.; 3 — 6 міс.; 4 — 9 міс.; 5 — 12 міс.

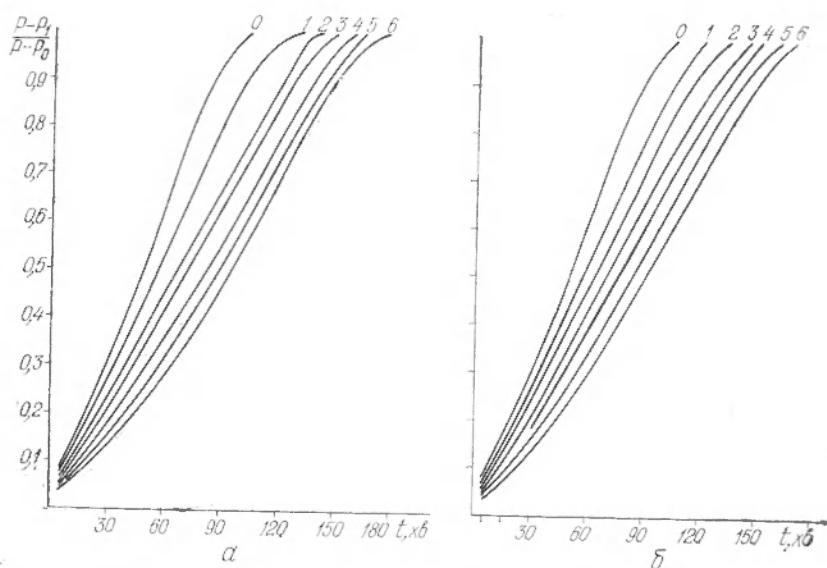


Рис. 2. Кінетика розчинення ФП шарів залежно від часу зберігання при температурі 30° С:
 а — зберігання у вільному стані; б — зберігання у захисних чохлах; час зберігання: 0 — вихідний стан; 1 — 0,5 міс.; 2 — 1 міс.; 3 — 3 міс.; 4 — 6 міс.; 5 — 9 міс.; 6 — 12 міс.

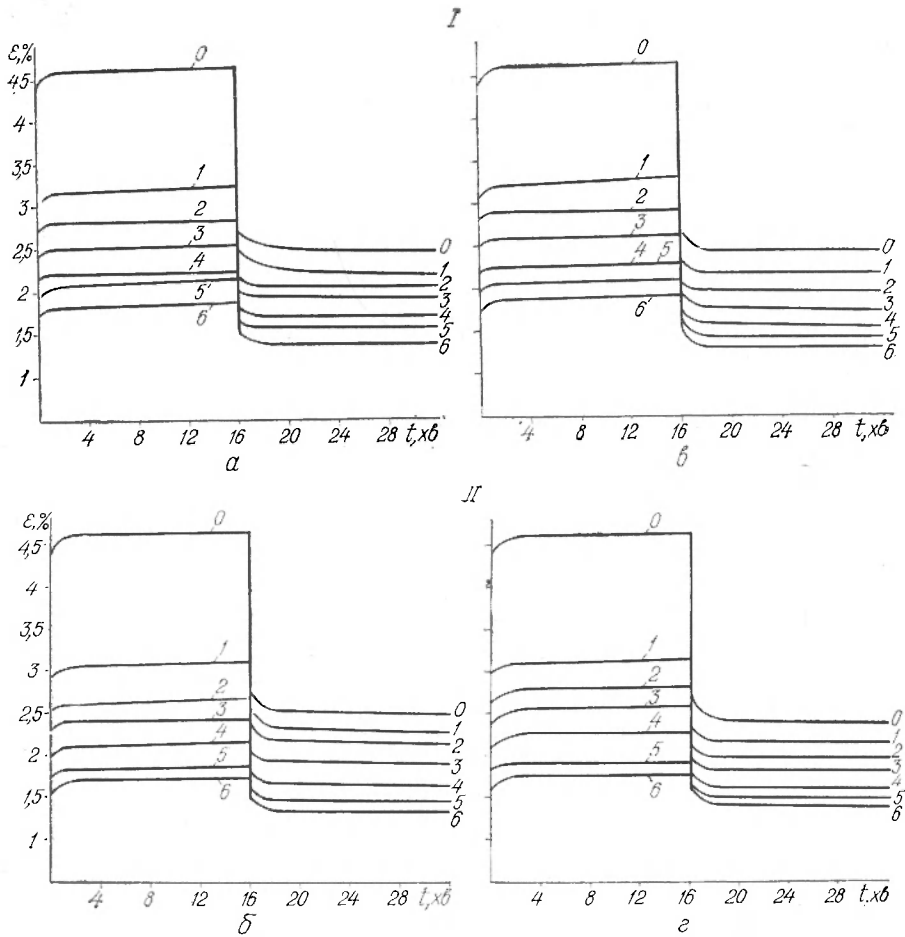


Рис. 3. Вплив часу зберігання ФП шарів на деформації властивості ФП циліндричних форм:

a, б — зберігання у вільному стані; *в, г* — зберігання у захисних чохлах; час зберігання: 0 — вихідний стан; 1 — 0,5 міс.; 2 — 1 міс.; 3 — 3 міс.; 4 — 6 міс.; 5 — 9 міс.; 6 — 12 міс.
I — зберігання при температурі 20° С; *II* — зберігання при температурі 30° С.

У досліджуваному температурному інтервалі встановлено, що з підвищенням температури і збільшенням строку зберігання зразків зростає час розчинення неекспонованих шарів. Менш помітно це явище при зберіганні зразків у захисних чохлах. Наприклад, при зберіганні зразків у вільному стані протягом 12 місяців при температурі 20° С час розчинення збільшився на 22%, а при температурі 30° С — на 34%.

На відміну від вище зазначених зразків час розчинення шарів, які зберігали у захисних чохлах протягом 12 місяців при температурі 20° С збільшився на 11%, а при температурі 30° С — на 20%.

Можна допустити, що зниження розчинності шару в процесі старіння відбувається внаслідок структурування, швидкість якого

підвищується з нагромадженням радикалів і зміни однорідності молекулярно-вагового розподілу (ступеня полідисперсності).

З рис. 3 випливає, що внаслідок старіння шарів, зумовленого часом й умовами їх зберігання, деформаційні властивості відекспонованих пластин дещо змінюються. Зменшується сумарна відносна деформація зразків, що характеризується підвищенням жорсткості фотополімерного матеріалу в міру його старіння.

Збільшення жорсткості матеріалу — результат міграції з шару рідкої фази і деяких хімічних перетворень в ньому, що залежать від часу її інтенсивності старіння (температури зберігання). Це приводить до зменшення долі пружно-еластичних деформацій друкарських форм, що пов'язане, на нашу думку, також зі зміною ступеня фотополімеризаційного зшивання. Внаслідок цього знижуються експлуатаційні властивості форм, що підтверджується роботами інших дослідників [2]. Зберігання зразків світлочувливих пластин у захисних чохлах дещо стабілізує деформаційні властивості друкарських форм. Але, як показали експериментальні дослідження, упаковка полімерних матеріалів у захисні чохла без вакуумування і герметизації повністю не захищає полімерний матеріал від старіння, переконливі приклади цього наведені в [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Бронштейн З. И., Крючков Н. Н. Влияние условий хранения стеклоткани, аппретированной продуктом ГВС-9, на ее прочность и свойства полиэфирных стеклопластиков на ее основе.— «Пластические массы», 1964, № 6.
2. Горячева А. А. [и др.]. Производственные и лабораторные испытания фотополимерных пластин «Найлопринт».— «Полиграфия», 1973, № 12.
3. Коваленко Б. В., Николайчук Е. Д. Гибкие фотополимерные печатные формы УПИ.— «Полиграфия и издательское дело», 1964, № 1.
4. Коваленко Б. В. [и др.]. Авторское свидетельство СССР № 171580.— «Бюллетень изобретений», 1965, № 11.
5. Нуркас М. М., Бирюкова Н. Д. О деформационных свойствах декей печатных машин.— «Сборник научных работ ВНИИПП», 1959, вып. 10.
6. Радулянская Ю. Б. Гибкие формы высокой печати. М., ВНИИПП. 1964.
7. Старение и стабилизация полимеров. Под ред. М. Б. Неймана. М., «Наука», 1964.
8. Старение и стабилизация полимеров. Сборник статей под редакцией А. С. Кузьминского. М., «Химия», 1966.
9. Цветков В. Н. [и др.]. Разработка метода оценки технологических свойств ПВХ смол по максимальной скорости растворения в циклогексаноне.— «Пластические массы», 1964, № 8.

A. M. ZUB

THE INFLUENCE OF AGING OF PHOTOPOLYMERIZING COATS ON THEIR SOLUBILITY AND DEFORMATION PROPERTIES OF PRINTING PLATES

Summary

Some results are given in studying the influence of aging photopolymerizing coats on their solubility and deformation properties of printing plates.