

## ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ РОЗЧИНЕННЯ НЕЗАСВІЧЕНИХ ДІЛЯНОК ФОТОПОЛІМЕРНИХ ПЛАСТИН І РОЗЧИННИКА

Об'єм фотополімерного матеріалу, який використовується повністю на формування друкуючих елементів під час виготовлення текстоілюстраційних фотополімерних друкарських форм, не перевищує 50%, а при виготовленні текстових друкарських форм — ще значно менший. Тому виникає необхідність дослідження можливостей повторного використання незасвіченого полімерного матеріалу, що вимивається з незасвічених ділянок фотополімерної копії. Очевидно, така можливість виключається як при застосуванні слабких водних розчинів лугів, так і при використанні спирто-водно-сольових розчинів внаслідок того, що утворюється інший за своїми властивостями продукт — лугові солі полімеру [2], або продукт з адсорбованими йонами солей [3].

Використання для розчинення незасвічених ділянок органічних розчинників або сумішей їх з водою не викликає такої зміни властивостей розчиненого полімеру, що забезпечує можливість регенерації і повторного використання продуктів розчинення фотополімерних копій. Така умова виконується при виготовленні фотополімерних друкарських форм на основі змішаних поліамідів, де для приготування світлочутливих композицій і для розчинення незасвічених ділянок копій застосовується етиловий спирт у суміші з водою.

Як показано в [4], навіть тривала дія ультразвуку на розчин змішаного поліаміду за наявності зшиваючих агентів — акрилової кислоти та диметакрилатдіетиленгліколю — не викликає суттєвих змін відносної в'язкості розчину, на підставі чого було зроблено висновок про відсутність глибоких хімічних перетворень у змішаному поліаміді.

### Експериментальна частина

Можливість повторного використання продуктів розчинення незасвічених ділянок фотополімерної пластини вивчали для їх спирто-водних розчинів, з яких ці продукти вилучали, здійснюючи такі операції: а) осадження змішаного поліаміду та інших слабо розчинних в осаднику компонентів (бензоїну, бензофенону, диметакрилатетиленгліколю та ін.) з насиченого продуктами розчинення спирто-водного розчину водою, яку вводили — одно-, двократний об'єм відносно об'єму розчину, причому повноту осадження поліаміду контролювали введенням декількох крапель 0,1 НКСІ у фільтрат (при повному осадженні фільтрат не каламутніє) [5]; б) вакуум-фільтрування розчину з відділенням осадженого продукту від розведеного водою спирто-водного або спирто-водно-сольового розчинників; в) нейтралізація розведеного спиртового розчину та його розгонка; г) сушіння до постійної ваги у вакуумній сушильній шафі при температурі не більше 70—80°C осадженого та відфільтрованого продукту — змішаного поліаміду з адсорбованими на ньому компонентами фотополімерної системи.

У першій серії експериментів регенерований описаним шляхом продукт використовували разом із змішаним поліамідом «54» для

приготування 25%-ного розчину смоли в 75%-ному етиловому спирті. Підготовку фотополімерних композицій, відливку пластин, експонування їх та розчинення незасвічених ділянок проводили за методикою, описаною в [1].

Попередніми пошуковими експериментами було встановлено, що регенований продукт світлочутливий. Тому другу серію експериментів було поставлено у напрямку введення в одержуваний після регенерації продукт різної кількості мономерів — акрилової кислоти, диметакрилат-етиленгліколю, фотосенсибілізатора, інгібіторів.

Фракціювання спирто-водних розчинів, що одержуються після осадження і відділення змішаного поліаміду, здійснювали у переконструйованому дистиляторі Д-1, контроль і регулювання температури в якому проводили за допомогою потенціометра ПСР-1 з терморпарою ХК.

### Обговорення результатів

Як видно з табл. 1, збільшення кількості регенованого продукту в фотополімерній системі викликає повільне збільшення гелеутворення, а отже, і фотополімеризаційного зшивання, що пов'язане, очевидно, зі збільшенням у системі компонентів, що сорбуються на змішаному поліаміді.— мономерів з одним та двома подвійними зв'язками. Високий ступінь фотохімічних перетворень свідчить про можливість виготовлення якісних фотополімерних друкарських форм на основі вказаних систем.

Таблиця 1

Вплив введеного в композицію регенованого продукту та кількості освітлення (Н імп.) на частку гелеутворення

Експозиція (Н, імп.)	Гелеутворення (ваг. частин) при співвідношенні (в частинах) регенованого продукту та змішаного поліаміду «54» при оптимальному складі фотополімерних композицій							
	ЗП-100	РП 15:3П85	РП 30:3П70	РП 45:3П55	РП 60:3П40	РП 75:3П25	РП 90:3П10	РП-100
250	0,101	0,83	0,113	0,098	0,135	0,141	0,143	0,139
500	0,198	0,250	0,245	0,287	0,275	0,395	0,402	0,421
1000	0,365	0,416	0,428	0,387	0,420	0,487	0,509	0,531
2000	0,435	0,423	0,448	0,456	0,487	0,510	0,529	0,589
3000	0,478	0,491	0,490	0,523	0,490	0,547	0,565	0,612
4000	0,515	0,546	0,524	0,536	0,498	0,584	0,601	0,647
5000	0,555	0,581	0,583	0,582	0,554	0,609	0,627	0,677
6000	0,586	0,606	0,579	0,594	0,592	0,612	0,635	0,698
7000	0,585	0,585	0,599	0,586	0,624	0,631	0,648	0,677
8000	0,595	0,587	0,580	0,593	0,632	0,635	0,663	0,724
9000	0,600	0,565	0,595	0,601	0,619	0,629	0,603	0,695
10000	0,581	0,559	0,581	0,584	0,595	0,651	0,601	0,621

Як видно з табл. 2, фотополімерні пластини, одержані з використанням регенованого продукту в межах 15—60%, забезпечують високу якість фотополімерних форм, які характеризуються роздільною здатністю 120—150 лін/см, виділяючою здатністю 60 мкм; мінімальними графічними спотвореннями; достатньою глибиною вузьких і широких пробілів; чіткими гранями друкарських елементів.

При вмісті в фотополімерній системі 60—100% регенованого продукту спостерігається (при такій же самій експозиції) зменшення кута в основі друкууючих елементів; зменшення глибини у вузьких пробілах,

що свідчить про підвищену світлочутливість цих фотополімерних пластин порівняно з пластинами, для виготовлення яких використовується тільки вихідний поліамід.

Таблиця 2

Вплив співвідношення регенованого продукту та змішаного поліаміду «54» у фотополімерних композиціях на показники якості фотополімерних друкарських форм

Співвідношення РП та ЗП	Показники якості фотополімерних друкарських форм				
	Кут в основі друкуючого елементу, град.	Графічні спотворення в процентах до негатива штрихів		Глибина в пробілах шириною (мм), мкм	
		1,5	0,1	0,15	1,2
ЗП-100	73	— 0,8	— 1,1	100	430
РП15:ЗП85	72	— 0,4	— 0,5	98	400
РП30:ЗП70	70	— 0,6	— 2,0	105	415
РП45:ЗП55	70	— 1,0	— 1,3	95	390
РП60:ЗП40	68	— 0,7	— 2,1	85	408
РП75:ЗП25	67	— ,6	— 1,8	80	420
РП90:ЗП10	66	— 0,6	— 0,8	70	395
РП-100	65	— 0,5	— 0,5	60	435

Примітка: Кількість освітлення — 6000 імпульсів; час розчинення у 75%-ному етиловому спирті в ультразвуковій ванні — 7 хв; грані друкуючих елементів — чіткі; друкуюча поверхня — гладка; пробіли — чисті; роздільна здатність — 120 лін/см; виділяюча здатність — 60 мкм.

Таким чином, можливе повторне використання вимитого з незаsvічених ділянок пластин фотополімерного матеріалу як заміна вихідного поліаміду, причому кількість такого регенованого продукту в суміші з поліамідом може доходити до 100%.

Деяке підвищення світлочутливості фотополімерних пластин, які виготовлено повністю з регенованого продукту, порівняно з пластинами, в яких відсутній регенований продукт, свідчить про наявність у регенованому продукті певної кількості зшиваючих агентів.

Дійсно, як видно з табл. 1, 2, такий продукт (РП-0) здатний до фотополімеризаційного зшивання і утворює фотополімерне рельєфне зображення.

Виходячи з даних табл. 3, 4, можна зробити такі висновки: а) збільшення кількості мономерів і фотосенсибілізаторів, що вводяться у регенований продукт, веде до безперервного збільшення гелеутворення і, таким чином, збільшення фотополімеризаційного зшивання; б) при введенні в регенований продукт 20% мономерів і фотосенсибілізаторів (від вмісту їх у оптимальній фотополімерній системі) ступінь фотополімеризаційного зшивання ще недостатній; в) при введенні в регенований продукт мономерів і фотосенсибілізаторів в межах 40—60% (від вмісту їх у оптимальній фотополімерній системі) ступінь фотополімеризаційного зшивання досягає рівня, який забезпечує одержання якісних фотополімерних друкарських форм; г) при введенні в регенований продукт 100% мономерів, фотосенсибілізаторів та інгібіторів (від вмісту їх у оптимальній фотополімерній системі) ступінь фотополімеризаційного зшивання вищий ніж у оптимальної фотополімерної системи на основі змішаного поліаміду, що свідчить про більш високу світлочутливість такої системи.

Можна стверджувати, що фотополімерні системи на основі регенованого продукту при введенні 40—100% мономерів і фотосенсибілі-

заторів здатні забезпечити необхідну якість фотополімерних друкарських форм.

Таблиця 3

Вплив введених у змішаний поліамід «54» та регенований продукт компонентів фотополімерної системи (крім смоли) на гелеутворення

Експозиція (Н імп.)	Гелеутворення (ваг. частин)									
	Оптимальна вихідна композиція на основі «54» поліамідної смоли	Композиція на основі «54» поліамідної смоли, що містить 50% оптимальних кількостей інших компонентів	Композиція на основі регенованого про- дукту з додаванням інших компонентів (в процентах до оптимальної композиції)							
			0	20	40	45	50	60	80	100
250	0,095	0,070	0,055	0,060	0,085	0,090	0,101	0,121	0,128	0,139
500	0,191	0,185	0,121	0,151	0,190	0,195	0,205	0,223	0,285	0,421
1000	0,350	0,280	0,240	0,260	0,288	0,330	0,354	0,370	0,390	0,531
2000	0,420	0,330	0,279	0,315	0,338	0,390	0,420	0,435	0,460	0,589
3000	0,480	0,367	0,300	0,355	0,380	0,430	0,450	0,470	0,500	0,612
4000	0,525	0,395	0,320	0,368	0,410	0,458	0,470	0,498	0,527	0,647
5000	0,550	0,400	0,334	0,384	0,420	0,470	0,480	0,498	0,540	0,677
6000	0,585	0,415	0,354	0,390	0,435	0,480	0,496	0,520	0,550	0,698
7000	0,591	0,428	0,367	0,400	0,455	0,490	0,504	0,535	0,568	0,677
8000	0,600	0,432	0,370	0,406	0,456	0,495	0,510	0,535	0,577	0,724
9000	0,591	0,435	0,370	0,410	0,464	0,500	0,510	0,540	0,584	0,695
10000	0,585	0,440	0,385	0,410	0,464	0,505	0,515	0,525	0,550	0,621

Таблиця 4

Вплив введених в поліамідну смолу «54» та регенований продукт різних кількостей мономерів, фотосенсибілізаторів та інгібіторів на якість фотополімерних друкарських форм (при кількості освітлення 6000 імпульсів та часі розчинення в ультразвуковій ванні в 75%-ному етиловому спирті — 7 хв).

Характери- стика композиції	Показники якості фотополімерних друкарських форм							
	Роздільна здатність, лін/см	Виді- ляюча здатність, мкм	Кут в основі друкуючого елементу, град.	Графічні спотво- рення штрихів в процентах до негатива		Глибина в пробі- лах шириною (мм), мкм		Характер граней друкуючих елементів
				1,5	0,1	0,15	1,2	
54-100	150	60	73	— 0,8	— 1,1	100	430	чіткі
54-50*	120	150	88	—	—	140	420	злегка за- округлені
РП-0**	20	370	92	—	—	140	430	сильно за- округлені
РП-20*	120	170	90	—	—	130	400	"
РП-40	120	170	90	—	—	130	390	"
РП-45	150	150	90	—	—	125	420	злегка за- округлені
РП-50	150	130	85	— 4,3	— 5,1	105	415	чіткі
РП-60	150	60	80	— 3,8	— 4,5	105	430	"
РП-80	150	60	75	— 1,6	— 4,5	109	420	"
РП-100	120	60	65	— 0,5	— 0,5	60	430	"

Примітка. Друкуюча поверхня гладка, дно пробілів чисте. Цифрова частина характеристики композиції вказує на кількість інших компонентів системи (мономерів, ініціаторів, інгібіторів) в процентах до оптимального складу композиції; \* при кількості освітлення 9000 імпульсів; \*\* при кількості освітлення 14000 імпульсів.

Як видно з табл. 4, високі показники якості фотополімерних друкарських форм досягаються при введенні 50% мономерів і сенсibilізаторів.

Таким чином, показано можливість повторного використання продуктів розчинення пробільних елементів фотополімерної пластини для приготування світлочутливого шару фотополімерних пластин. Використання регенованого продукту забезпечує також можливість зменшення кількості мономерів, фотосенсibilізаторів та інгібіторів до 50%. При цьому досягається висока якість фотополімерних друкарських форм і деяке підвищення світлочутливості фотополімерних пластин.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Анісімова С. В. [та ін.]. Деякі властивості гнучких фотополімерних друкарських форм УПІ.— «Поліграфія і видавнича справа», 1967, № 3.
2. Белицкая С. И. [и др.]. Фотополімерные формы на основе эфиров целлюлозы.— «Полиграфия», 1970, № 11.
3. Лазаренко Э. Т. Исследование особенностей растворения неосвещенных участков фотополімерных копий в процессе изготовления гибких фотополімерных печатных форм. Автореф. канд. дис., М., 1969.
4. Лазаренко Е. Т. [та ін.]. Вивчення швидкості розчинення пробільів фотополімерних друкарських форм у спирто-водно-сольових системах.— «Тези доповідей наукової конференції, присвяченої 95-м роковинам з дня народження В. І. Леніна». УПІ ім. Ів. Федорова, 1963.
5. Хорошая Е. С. [и др.]. Экспрессный рефрактометрический метод анализа спирто-водных полиамидных растворов.— В кн.: Сборник трудов НИИПиК, вып. 25, 1963.

*S. V. ANISIMOVA, V. A. DUDYAK, B. V. KOVALENKO, E. T. LASARENKO*

#### THE INVESTIGATION OF REPEATED UTILIZATION OF THE SOLVENT AND OF THE DISSOLUTION PRODUCTS ON THE UNEXPOSED AREAS OF PHOTOPOLYMER PRINTING PLATES

##### Summary

In the paper the method of regeneration and of repeated using the dissolution products of the mixed-polyamide-based photopolymer plates is described. It is shown that the introduction of the monomers and of the initiators up to 50—60 per cent of their optimum quantity in the system, based on the initial polymer, into the system based on the regeneration product, guarantees the desired quality of photopolymer plates.

---