

## ВИБІР РОЗЧИННИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОБІЛІВ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ З ФОТОМОНОМЕРІВ

Фотополімерну друкарську форму (ФДФ) з фотомономерів [1, 2] з достатнім для друкування рельєфом можна одержати тільки після експонування рідкого світлочутливого матеріалу під негативом, злиття незафотополімеризованого незасвіченого рідкого фотополімерного матеріалу і очистки від нього друкуючих елементів. Це здійснюється двома шляхами.

а) Травленням, тобто хімічною взаємодією незасвіченого світлочутливого матеріалу з відповідними речовинами, які перетворюють продукт взаємодії у розчинений стан. Такий спосіб очистки незасвічених ділянок, очевидно, не дає змоги повторно використати незасвічений фотополімерний продукт.

б) Розчиненням, тобто фізико-хімічним процесом взаємодії незасвіченого світлочутливого матеріалу, який розчиняється з розчинником, внаслідок чого утворюється розчин — прозора гомогенна рідина. Важливою умовою цього процесу є відсутність глибокої хімічної взаємодії між продуктом незасвічених ділянок, що розчиняється, та розчинником і, як наслідок, можливість одержання вихідної речовини в незміненому вигляді після виділення розчинника [5].

У [5] сформульовані вимоги до розчинників незасвічених ділянок фотополімерних копій на основі змішаних поліамідів, які можна поставити і до розчинників незасвічених ділянок рідких фотополімеризуючих систем. Одною з головних характеристик розчинника є його активність. Активність розчинника — це здатність його за тих чи інших умов давати менш в'язкі розчини, швидше розчинення, ліпше розбавлення інертними рідинами (розріджувачами); більш стабільні в часі розчини (наприклад, до помутніння або до драглистості); забезпечувати високий ступінь набухання.

Під час вибору оптимального розчинника незасвічених ділянок друкарської форми з фотомономерів ми досліджували: вплив виду розчинника, часу розчинення, концентрації фотомономеру в розчиннику, а також часу сушки на якість ФДФ; кінетику набухання ФДФ на основі олігоефіракрилатів (ОЕА) в органічних розчинниках; стійкість розчинів рідкої фотополімеризуючої композиції в органічних розчинниках; вплив виду органічного розчинника і концентрації фотомономеру в ньому на в'язкість цих розчинів; відбір методу контролю концентрації фотомономеру в розчиннику незасвічених ділянок.

У цій статті розглядаємо результати дослідження впливу виду органічного розчинника і концентрації у ньому фотомономеру на в'язкість цих розчинів, а також дослідження пов'язані з підбором методу контролю концентрації фотомономеру в розчиннику незасвічених ділянок.

### Експериментальна частина

Для досліджень була використана рідка світлочутлива система на основі олігоефіракрилата МДФ-2 [2].

Як можливі розчинники незасвічених ділянок ФДФ були випробовані такі органічні розчинники: бензол, толуол, ацетон, спирт етиловий, дихлоретан, хлорбензол, хлороформ, сірчистий ефір, бутилацетат, етиленгліколь, діоксан, диметилформамід, дибутилфталат, етилцеллозольв, тетрагідрофуран, тетрахлоретилен, петролейний ефір, нафтові вуглеводи і суміші: ацетон — спирт, ацетон — вода, діоксан — вода, диметилформамід — вода.

Розчинність фотомономеру визначали виходячи з розчинності 1 мл композиції в 20 мл розчинника. Розчинення проводили при температурі  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  перемішуванням протягом 15—20 хв до повного зникнення осаду. Фотомономер вважався розчиненим, якщо розчинявся відразу ж і за 24, 48 та 72 год при цій же температурі не розшаровувався. У результаті цього сірчистий ефір, етиленгліколь, спирт етиловий і суміші ацетон — вода з вмістом води більше ніж 40%; диметилформамід — вода з вмістом води більше ніж 20%, які не давали стійких розчинів, були виведені з ряду можливих розчинників фотомономерів.

Для вивчення впливу концентрації фотомономеру в розчинниках на в'язкість розчинів з метою відбору оптимального розчинника, який характеризувався би найбільшою активністю, використовували ультразвуковий аналізатор швидкості, призначення якого знімати в лабораторних і промислових умовах залежності швидкості розповсюдження ультразвукових коливань у рідких середовищах від таких параметрів цих середовищ, як концентрація, густина, ступінь полімеризації, температура та ін.

Для відбору методу контролю насичення розчинника фотомономером визначали відносну густину (набір ареометрів), показник заломлення (дисперсійний рефрактометр універсального типу РДУ), швидкість проходження ультразвуку в розчинах (ультразвуковий аналізатор швидкості УЗАС-7).

## Обговорення результатів

Відомо, що чим більша в'язкість розчину при рівній концентрації розчиненої речовини, тим гірша розчинна здатність розчинника [3]. Але між в'язкістю і швидкістю розповсюдження ультразвуку існує обернена залежність: чим менша в'язкість, тим більша швидкість розповсюдження ультразвукових коливань [7]. Швидкість розповсюдження пружних коливань неоднакова для різних середовищ і визначається формулою з [7]

$$c = \sqrt{\frac{1}{\rho \cdot \beta}},$$

де  $c$  — швидкість звуку в рідинах, м/с;  $\rho$  — густина, кг/м<sup>3</sup>;  $\beta$  — стисливість рідини при постійній температурі, м<sup>2</sup>/ньютон<sup>-1</sup>.

Отже, ліпшим розчинником буде той, в якому при рівних концентраціях розчинного фотомономеру швидкість ультразвуку менша.

Як видно з рис. 1 ці розчинники можна розмістити в такий ряд в міру зменшення їх активності: толуол > тетрагідрофуран > хлорбензол > етилцеллозольв > дибутилфталат > ацетон — вода (від 9:1 до 7:3) > дихлоретан > спирт етиловий > ацетон > етилацетат > ацетон — спирт (в усіх співвідношеннях).

На основі результатів досліджень впливу виду органічного розчинника на в'язкість розчинів, а також санітарно-гігієнічних характеристик розчинників згідно з нормами гранично допустимих концентрацій їх у повітрі [4, 6], ми відібрали розчинники для очистки пробілів ФДФ з фотомономерів: водно-ацетонові суміші (до 30% води включно), спирто-ацетонові суміші в співвідношенні 1:1 і ацетон. Ці розчинники

забезпечують також мінімальне набухання друкуючих елементів ФДФ з фотомономерів і необхідну високу якість цих форм.

Для відбору методу контролю концентрації фотомономеру в розчиннику незасвічених ділянок дослідження проводили з рекомендованими розчинниками (суміш спирт—ацетон 1:1 і суміш ацетон—вода 7:3) насичених 1, 2, 3, 4 і 5%-ним фотомономером.

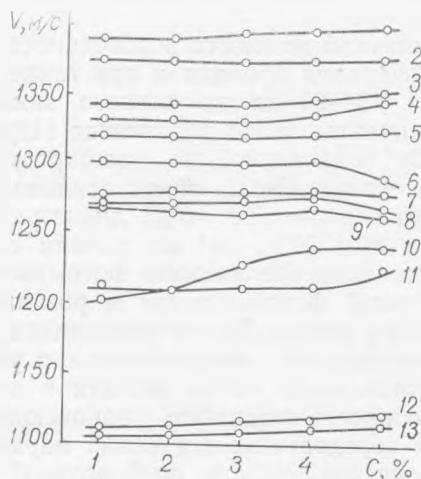


Рис. 1. Вплив концентрації  $C$  (в об'ємних %) фотомономеру в розчиннику на швидкість  $V$  (м/с) ультразвукових коливань при температурі  $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

1 — толуол; 2 — тетрагідрофуран; 3 — хлорбензол; 4 — етилцеллозоль; 5 — дибутилфталат; 6 — ацетон—вода 7:3; 7 — ацетон—вода 8:2; 8 — ацетон—вода 9:1; 9 — дихлоретан; 10 — спирт етиловий; 11 — ацетон; 12 — етилацетат; 13 — ацетон—спирт 1:1.

Як видно з рис. 2, для визначення концентрації фотомомера в розчинниках ацетон—спирт 1:1 і ацетон—вода 7:3 можуть бути використані всі три методи, оскільки вказані величини перебувають у лінійній залежності. У виробничих умовах рекомендується контролювати концентрацію фотомомера в розчиннику за допомогою ареометра або рефрактометра.

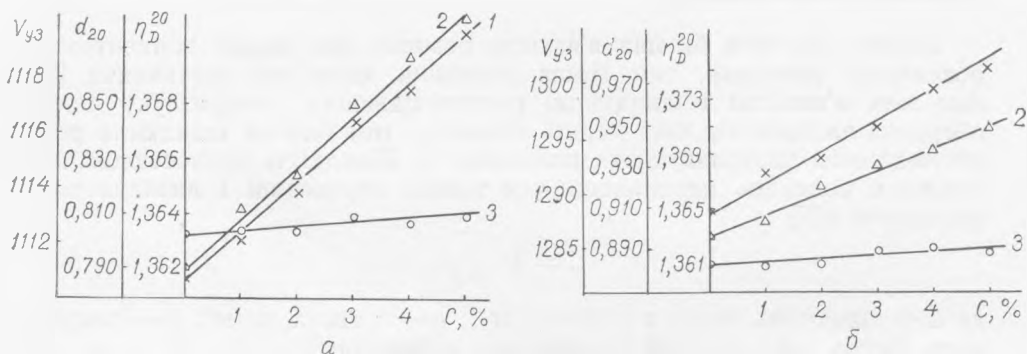


Рис. 2. Вплив концентрації  $C$  (в об'ємних %) фотомомера в розчиннику на швидкість  $V$  (м/с) ультразвукових коливань, показник заломлення  $n_D^{20}$  і густину  $d_{20}$  (г/см<sup>3</sup>): а — ацетон—спирт 1 —  $V$  (м/с); 2 —  $n_D^{20}$ ; 3 —  $d_{20}$  (г/см<sup>3</sup>); б — ацетон—вода 1 —  $V$  (м/с); 2 —  $n_D^{20}$ ; 3 —  $d_{20}$  (г/см<sup>3</sup>).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бернацек В. В. [та ін.]. Дослідження друкарсько-технічних властивостей фотополімерних штампів.—«Поліграфія і видавнича справа», 1971, № 7.
2. Бернацек В. В. [и др.]. Печатные формы из фотомономеров УПИ.—«Полиграфия», 1972, № 2.
3. Берлин А. А. [и др.]. Полиэфиракрилаты. М., «Наука», 1967.
4. Вредные вещества в промышленности Справочник для химиков, инженеров и врачей под ред. Н. Б. Лазарева. М., Госхимиздат, 1963.

5. Лазаренко Э. Т. Исследование особенностей растворения неосвещенных участков фотополимерных копий в процессе изготовления гибких фотополимерных печатных форм. Автореф. канд. дисс. М., 1969.

6. Оптовые цены на химические реактивы и препараты. Прейскурант № 05-11. М., 1964.

7. Фридман В. М. Ультразвуковая химическая аппаратура. М., «Машиностроение», 1967.

V. V. BERNATSEK

**THE CHOOSING OF A SOLVENT FOR CLEANING THE NON-PRINTING  
AREAS OF PHOTOMONOMER-BASED PHOTOPOLYMER PRINTING PLATES**

**S u m m a r y**

The method and results of the experimental investigation of the choice of an optimum solvent for cleaning the non-printing areas of polymer printing plates made of photomonomers on the base of olygoetheracrylates, are stated.

---