

УДК 678.675:773.92

Л. С. ЛИСТВАК, О.-З. Л. МІРУС, І. Г. МАТВІШИН

СИНТЕЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОРОЗЧИННИХ ЗШИВАЮЧИХ АГЕНТІВ У СКЛАДІ ТОНКИХ КОПІЮВАЛЬНИХ ШАРІВ *

Якість трафаретних форм головним чином визначається властивостями копіювальних шарів, які повинні відповідати певним технологічним, техніко-економічним і санітарно-гігієнічним вимогам [1, 3, 5, 7].

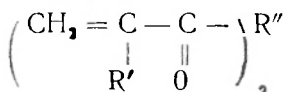
До складу здатної до фотополімеризації композиції (ФПК), крім водного розчину поліамідної смоли, входить ще фотоініціатор і зшиваючий агент. В ролі останнього використовують рідкі та кристалічні органічні сполуки з ненасиченими зв'язками у вуглецевому ланцюгу, основна функція яких — утворення

* Робота виконана під керівництвом В. А. Кравчука і Й. Й. Ятчинина.

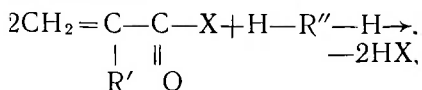
просторово зшитих структур при радикальній гомо- або сополімеризації [2, 6, 8].

З рідких ненасичених мономерів добрим виявився пентаеритриттриакрилат (ПЕТА). Однак він характеризується токсичністю, різким неприємним запахом і не розчиняється у воді. Тому ми поставили собі за мету відшукати ефективні водорозчинні зшиваючі агенти для отримання поліамідних композицій, які полімеризуються під дією УФ-випромінювання, визначити ступінь зшивання та репродукційно-графічні показники.

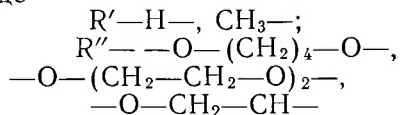
У результаті досліджень розроблені технологічно доступні для промисловості способи синтезу сполук такої загальної формули



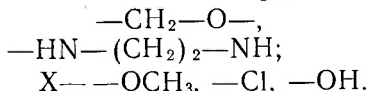
за схемою



де



ОН



Особливо перспективним, на наш погляд, є *N, N'*-ЕДА, який характеризується високою

водорозчинністю, стійкою речовиною) та високими репродукційно-графічними показниками ФПК на його основі.

Ступінь зшивання γ визначали згідно з методикою праці [4]. Виявлено, що для утворення просторово зшитої сітки тривалість експонування не перевищує 10 хв.

Як бачимо (рис. 1), з підвищенням концентрації мономерів для всіх досліджуваних речовин ступінь зшивання фотополімерного шару зростає і досягає максимального значення при концентрації мономеру в поліамідній композиції 35...45%. Найбільший ступінь зшивання (97%) досягається, коли використати як зшиваючий агент *N, N'*-ЕДА. Для всіх інших мономерів ступінь зшивання перебуває у межах 60...80%.

При недостатній кількості зшиваючого мономеру (менше 20%) сополіамід, який входить до складу композиції, викори-

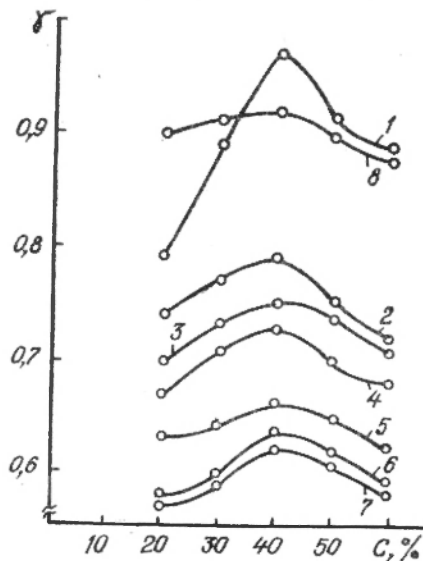
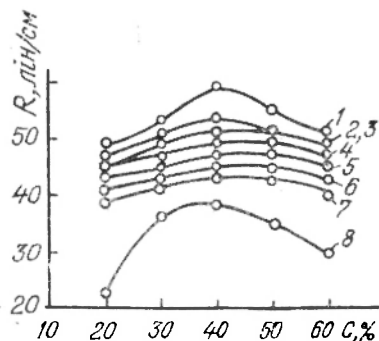


Рис. 1. Вплив концентрації зшиваючих агентів (похідних акрилових кислот) *N, N'*-ЕДА (1), ДАГ (2), ДАБ (3), ДАД (4), ДМАГ (5), ДМАБ (6), ДМАД (7), ПЕТА (8) у складі ФПК на ступінь зшивання копіювального шару.

стовується не повною мірою і певна його частина під час екстракції водою в апараті Сокслета переходить у золь-фракцію. У цьому випадку ступінь зшивання копіювального шару невисокий. При введенні надлишкової кількості зшиваючого мономеру (понад 50%) надлишкова активність реакційно здатних груп у зародженні полімерних ланцюгів не зникає і внаслідок цього полімер має обмежену молекулярну масу. Очевидно, значна кількість мономеру не встигає зшитися до такого ступеня,

Рис. 2. Вплив концентрації зшиваючих агентів (похідних акрилових кислот) N , N' -ЕДА (1), ДАГ (2), ДАБ (3), ДАД (4), ДМАГ (5), ДМАБ (6), ДМАД (7), ПЕТА (8) у складі ФПК на роздільну здатність трафаретних форм.



щоб повністю втратити водорозчинність і при подальшому екстрагуванні переходить у золь-фракцію. При цьому ступінь зшивання зменшується.

Для порівняння на рис. 1 показано графік залежності (крива 8) для ПЕТА. За ступенем зшивання копіювального шару синтезований нами N , N' -ЕДА ліпший, ніж традиційно використовуваний ПЕТА.

Одночасно вивчали репродукційно-графічні показники трафаретних фотополімерних друкарських форм (ТФДФ), виготовлених на основі ФПК, які містять зшиваючі агенти з різною розчинністю у воді. Роздільну та видільну здатності ТФДФ визначали з допомогою міри-діапозитиву, спотворення графічної точності друкарських елементів знаходили як різницю ширини штриха ТФДФ і ширини аналогічного штриха фотоформи з допомогою компаратора ИЗА-2.

На рис. 2—4 показано, як впливає природа і концентрація зшиваючих агентів на роздільну і видільну здатності ТФДФ та спотворення ширини штриха на формі при оптимальному часі експонування 10 хв. Залежності зображені для тих зшиваючих, які можна практично використовувати. Для порівняння (крива 8) наведені аналогічні залежності для ФПК, що містить ПЕТА.

Як показує характер кривих, для всіх досліджуваних композицій чітко визначаються оптимальні концентрації зшиваючих агентів. При 30...40%-ній концентрації зшиваючих агентів відносно маси поліаміду забезпечуються максимальні роздільна (рис 2) і видільна (рис. 3) здатності та мінімальне спотворення ширини штриха (рис. 4). Досліди показали, що 10%-на концентрація зшиваючих агентів не забезпечує достатнього

ступеня зшивання макромолекул полімеру і трафаретну форму одержати неможливо. При 20%-ній концентрації зшиваючих ТФДФ дістають низької якості. Збільшення концентрації зшиваючих агентів до 60% призводить до надлишку невикористаного мономеру в процесі експонування, що погіршує якість ТФДФ.

Ефективність зшиваючих агентів у складі ФПК залежить від наявності декількох ненасичених зв'язків в одній молекулі мономеру та їх суміщенні з іншими компонентами.

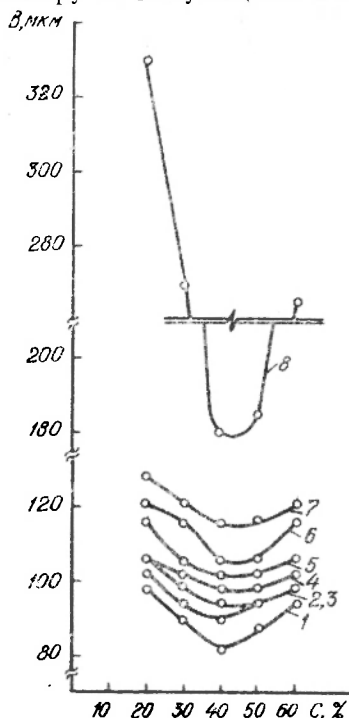


Рис. 3. Вплив концентрації зшиваючих агентів (похідних акрилових кислот) N, N' -ЕДА (1), ДАГ (2), ДАБ (3), ДАД (4), ДМАГ (5), ДМАБ (6), ДМАД (7), ПЕТА (8) у складі ФПК на видільну здатність трафаретних форм.

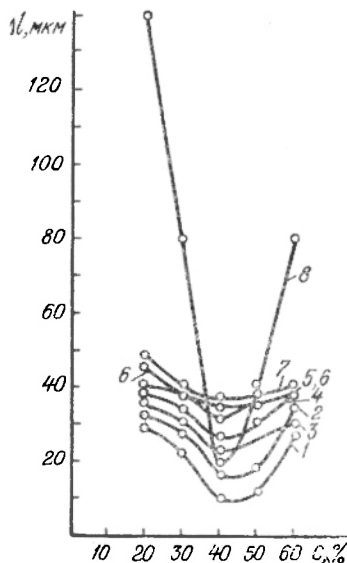


Рис. 4. Вплив концентрації зшиваючих агентів (похідних акрилових кислот) N, N' -ЕДА (1), ДАГ (2), ДАБ (3), ДАД (4), ДМАГ (5), ДМАБ (6), ДМАД (7), ПЕТА (8) у складі ФПК на спотворення ширини штриха трафаретних форм.

Оскільки досліджувані мономери відрізняються між собою ступенем розчинності в спиртоводних сумішах і воді, то це відображається на якості та швидкості вимивання незаполімеризованого шару друкарських елементів. Мономер N, N' -ЕДА розчинний у воді, всі інші — у спиртоводних сумішах, тому ФПК на його основі однорідна високоомогенна. ФПК на основі N, N' -ЕДА найефективніша як за ступенем зшивання, так і репродукційно-графічними показниками.

Таким чином, водорозчинні копіювальні шари на основі нових ефективних зшиваючих агентів мають велике практичне значення в технології виготовлення друкарських форм трафаретного й інших способів друку.

1. *Кравчук В. А.* Копировальный слой в трафаретной печати // Полиграфия. 1984. № 1. С. 25—26. 2. *Кравчук В. А., Яхимович Ю. П., Манько В. И.* Исследование эффективности сшивающих компонентов в составе водовымывного фотополимеризующегося слоя // Обмен опытом в радиопромышленности. 1984. № 2. С. 7—10. 3. *Макеев О. К., Романов А. С.* Химическая обработка и фотолитография в производстве полупроводниковых приборов и микросхем. М., 1985. 4. Практикум по химии и физике полимеров / Кузнецов Е. В., Дивгун С. М., Бударина Л. А. и др. М., 1977. 5. Светочувствительные полимерные материалы / Под ред. Ельцова А. В. Л., 1985. 6. *Шибанов В. В., Костенко Т. А.* Фотополимеризующиеся композиции для изготовления печатных форм // Полигр. пром-сть. 1980. Вып. 1. С. 16—19. 7. *Щур В. С.* Научно-технические достижения в области разработки и внедрения ФПК на основе жидких фотополимеризующихся композиций // Полиграф. пром-сть. 1980. № 6. С. 3. 8. *Яхимович О. Ю.* Разработка фотополимеризующейся композиции для трафаретной печати на непитьвающих поверхностях: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1985.

Стаття надійшла до редколегії 05.04.86