

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАЗЕРНОГО КОПІЮВАННЯ СВІТЛОЧУТЛИВИХ СИСТЕМ \*

Застосування об'ємної фотополімеризації за допомогою лазерного випромінювання для виготовлення форм високого друку поки що викликає значні труднощі внаслідок неузгодженості спектральної чутливості більшості фотополімерів з аналогічними характеристиками серійних джерел лазерного випромінювання. Максимум спектральної чутливості фотополімеризуючих матеріалів, як правило, лежить в УФ-зоні спектра, а лазери поки що в цьому діапазоні хвиль мають малу потужність і низький к. к. д. До більш довгохвильового випромінювання вітчизняні фотополімеризуючі системи не чутливі. Однак широке впровадження у поліграфічну промисловість ФДФ і копіювальних шарів на основі світлочутливих діазосполук потребує пристосування лазерного випромінювання як джерела світла для експонування широко використовуваних світлочутливих систем копіювального процесу. У зв'язку з цим ми досліджували лазери декількох типів.

**Методика експерименту.** Під час досліджень використовували твердий фотополімеризуючий матеріал (ТФПМ) «Целлофот», рідкий фотополімеризуючий матеріал (РФПМ) УПІ на основі олігоефіракрилатів, модифікований РФПМ цього ж типу, копіювальний шар на основі модифікованого ПВС з діазокомпонентом. Модифікацію РФПМ здійснювали шляхом сенсibiliзації її ціаніновим фарбником.

Експонували відповідними джерелами світла для кожної світлочутливої системи та лазерами на основі He—Ne, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ar, Cd—Kr і з активним елементом на ітрій-алюмінієвому гранаті. Проявлення вели у стандартних проявниках.

Вивчали спектри поглинання світлочутливих систем до експозиції і після неї в УФ і у видимій зоні спектра.

Розрахунки коефіцієнта поглинання  $T(\lambda)$  здійснювали на основі залежності

$$T_{\pi} = 1/T_{\text{пр}} \quad (1)$$

при

$$T_{\text{пр}} = \Phi/\Phi_0, \quad (2)$$

де  $\Phi$  — інтенсивність випромінювання монохроматора, яке пройшло крізь зразок;  $\Phi_0$  — інтенсивність випромінювання монохроматора, яке пройшло крізь еталон.

Структурні перетворення у світлочутливих системах внаслідок проведеної експозиції вивчали за допомогою автоматичного рентгенівського дифрактометра ДРОН-2,0.

\* У роботі брав участь О. Ф. Розум.

На основі одержаних кривих інтенсивності розсіювання рентгенівських променів визначали значення області упорядкування, використовуючи співвідношення Дебая—Шерера

$$L = \frac{\lambda k_{\alpha}}{\Delta_0 \cos \theta}, \quad (3)$$

де  $\lambda k_{\alpha} = 0,56 \text{ \AA}$ ;  $\Delta_0$  — кутова напівширина дифракційного максимуму;  $\theta$  — кут відбивання, який дорівнює половині кута дифракції.

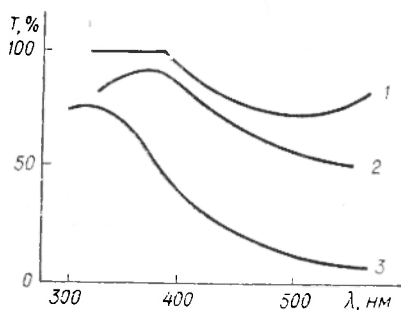


Рис. 1. Залежність коефіцієнта поглинання від довжини хвилі:  
1 — модифікованого РФПМ; 2 — РФПМ на основі олігофракрилатів; 3 — пластини «Целлофот».

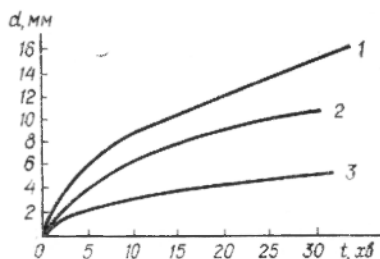


Рис. 2. Ступінь фотополімеризації залежно від часу експозиції:  
1 — копіювального шару на основі ПВС лазером на Ag; 2 — пластини «Целлофот» лазером на N<sub>2</sub>; 3 — копіювального шару на основі ПВС лазером на N<sub>2</sub>.

Для виявлення структури матеріалів застосовували растровий електронний мікроскоп.

**Обговорення результатів.** На основі експериментальних даних будували залежності: коефіцієнта поглинання від довжини хвилі по спектру  $T=f(\lambda)$  (рис. 1); розміру середнього діаметра заполімеризованої ділянки від часу експозиції  $d=f(t)$  (рис. 2); інтенсивності розсіювання рентгенівських променів зразків від кута розсіювання  $I=f(2\theta)$  (рис. 3).

Як виявлено в результаті вивчення коефіцієнтів поглинання (рис. 1), джерела лазерного випромінювання можна підібрати з відповідною довжиною хвилі, потрапляючою в зону екстремальних значень одержаної залежності. Як видно з кривих 2 і 3 (рис. 1), модифікація РФПМ шляхом сенсibilізації дала змогу підвищити спектральну чутливість композиції і перевести максимум чутливості у бік довгохвильової області спектра [1]. Це зблизило спектральні характеристики лазера і РФПМ. Внаслідок цього одержана ФДФ безпосередньо лазерним експонуванням. Причому структура матеріалу більш упорядкована, що підтверджується рентгеноструктурним аналізом (рис. 3), електронною мікроскопією. У ФДФ при експонуванні лазером He—Ne  $L=0,7 \text{ нм}$ , а лампою ЛУФ-80  $L=0,9 \text{ нм}$ .

Під час експонування пластин «Целлофот» лазером  $\text{CO}_2$  ТФПМ лише змінює колір, а при застосуванні лазера  $\text{N}_2$  навіть при тривалих експозиціях (до 30 хв) фотополімеризація спостерігається лише у тонкому шарі, який при проявленні змивається. Потужність цих лазерних систем недостатня для одержання друкарської форми, однак спостерігається зміна структури під дією лазера  $\text{N}_2$ . Лазер на ітрій-алюмінієвому гранаті навіть при короткочасній експозиції (1...2 хв) випаровує композицію «Целлофот» до металевої основи.

При експонуванні пластин з копіювальним шаром модифікованого ПВС з діазокомпонентою лазерами  $\text{N}_2$  і  $\text{CO}_2$  спостерігається досить інтенсивна полімеризація, що підтверджується даними рентге-

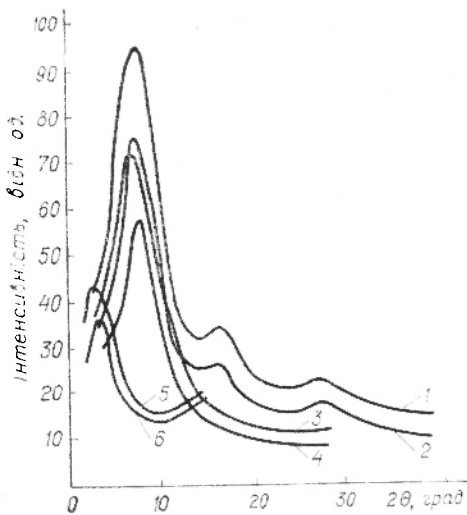


Рис. 3. Дебаєграми світлочутливих систем експонованих:

1 — РФПМ лазером  $\text{He-Ne}$ ; 2 — РФПМ лампами ЛУФ-80; 3 — пластина «Целлофот» лазером на  $\text{N}_2$ ; 4 — пластина «Целлофот» до експозиції; 5 — модифікований ПВС лазером на  $\text{N}_2$ ; 6 — модифікований ПВС до експозиції.

ноструктурного аналізу (рис. 3) —  $L=0,9$  і  $1,3$  нм до і після опромінування.

Виявлена залежність розмірів заполімеризованих ділянок при експонуванні лазером від часу експозиції (рис. 2) пояснюється дією на світлочутливий шар випромінювання, яке відбилось від основи.

**Список літератури:** 1. Величко Е. М., Макаренко И. Я., Розум О. Ф. Применение лазера для фотополимеризационных процессов. — В кн.: Тез. докл. VI всесоюз. науч.-техн. конф. по специальным видам печати. К., 1979, с. 184—185. 2. Сорин Л. А., Плясунова Т. С., Шамонова В. И., Садикова М. С. Применение лазеров для изготовления печатных форм. — М., 1982. — 48 с.

The article gives the results of studying the possibilities of utilizing some home laser radiation sources for copying in the letterpress and photographic form production.

Стаття надійшла до редколегії 09.03.84