

УДК 655.255:773.94

М.О. Кривдик

**СЕНСИТОМЕТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОЗДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ
НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО
МЕТИЛОЛАКРИЛАМІДОМ ПОЛІВІНІЛОВОГО
СПИРТУ**

Створення нових фотополімеризаційноздатних матеріалів (ФПМ) потребує глибокого знання їх якісних і кількісних характеристик та сенситометричних показників (спектральної й інтегральної світлочутливості). Дослідження в цьому напрямку

має сьогодні особливе значення, оскільки дозволяє вести цілеспрямований пошук високоєфективних фотополімерів.

Метою наших досліджень було вивчення спектральної й інтегральної чутливості ФПМ на основі модифікованого метилолакриламідом полівінілового спирту (МПВС) з різним ступенем заміщення його гідроксильних груп (25, 50, 75, 100).

Спектральна світлочутливість фотополімеризаційно-здатних полімерів визначає їх зону фотоактивного поглинання опромінення джерела освітлення. Як відомо, спектральна чутливість хромованих колоїдів ПВС має два максимуми: перший – 210 нм; другий – 380 нм [1]. Спектрам поглинання позитивних фоторезистів на основі діазосполук і ПВС властиві також два максимуми: перший – 350 нм; другий – 420 або 480 нм [2]. У полівінілцианаматних фоторезистах спектральна чутливість володіє так само двома максимумами – 320 і 410 нм [5]. Подвійний максимум спектральної світлочутливості характерний і ФПМ на основі змішаних поліамідів (250 і 360 нм) та рідким фотополімеризаційноздатним матеріалам на основі олігоефіроакрилатів (230 і 380 нм) [3].

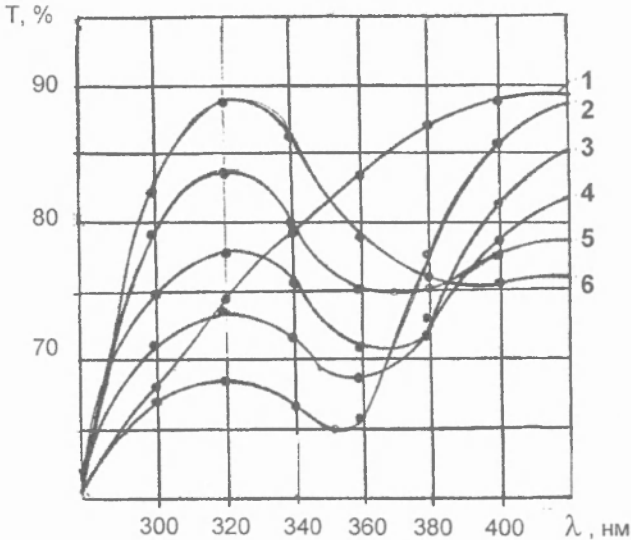
Подвійний максимум спектральної світлочутливості в перерахованих ФПМ пояснюється їх хімічним складом, а саме: перший максимум у межах 210 – 320 нм наявністю подвійних зв'язків типу $-C=C-$, що надають їм здатність до фотополімеризації, і другий максимум – спектральною світлочутливістю їх полімерних наповнювачів.

Аналіз ФПМ, використовуваних у поліграфії і фотолітографії радіоелектронної промисловості, показав, що вони чутливі до спектра світла в діапазоні від 210 до 410 нм. Міжнародна комісія з освітленості (МКО) визначила межі між спектральними областями світла [3]. Ультрафіолетове короткохвильове випромінювання (УФ-С) знаходиться в діапазоні довжин хвиль 200–300 нм, середньохвильове (УФ-В) – 280–315 нм, довгохвильове (УФ-А) – 315–400 нм, видиме випромінювання – 400–780 нм, інфрачервоне А – 780–1400, Б – 1400–3000, С – 3000–1000000 нм (1 мм). Згідно з МКО, вищезгадані ФПМ максимуму спектральної світлочутливості досягають в ультрафіолетовому коротко-, середньо- і довгохвильовому випромінюванні, а також в області видимого світла (відповідно до ГОСТ 7601-78 видиме

випромінення є в діапазоні довжин хвиль від 380–400 до 760–780 нм).

Враховуючи особливості контактної-копіювальних процесів, у формному виробництві використовують фотоформи на основі контрастних фотоплівки ФТ-41, ФТ-101, ФО-5, ФО-41, Kodalite, які непрозорі при довжинах хвиль менш як 300 нм [6], тому ФПМ з таким максимумом спектральної світлочутливості непридатні. Небажана спектральна світлочутливість ФПМ з максимумом понад 400 нм, що спричиняє самовільну фотополімеризацію.

Спектральну чутливість досліджуваних ФПМ на основі МПВС визначали за допомогою спектро радіометра СРП-86 (див. рисунок).



Спектральний розподіл чутливості ФПМ на основі МПВС з різним ступенем заміщення ОН-груп:

- 1 – ПВС; 2 – МПВС з 20 % заміщенням;
- 3 – МПВС з 40 % заміщенням;
- 4 – МПВС з 60 % заміщенням;
- 5 – МПВС з 80 % заміщенням;
- 6 – МПВС з 100 % заміщенням

Експериментальне визначення інтегральної світлочутливості МПВС з різним ступенем заміщення ОН-груп показало залежність її від хімічного складу і товщини копіювального шару на їх основі (див. таблицю).

| Ступінь заміщення ОН-груп | Товщина копіювального шару, мкм | Час експонування, с | Опромінення, ВТ/м | Світлочутливість, $S \text{ Дж}^{-1} \text{ м}^2 \cdot 10^{-4}$ |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|---|
| 0 | 8 | 900 | 46 | — |
| 0 | 11 | 900 | 46 | — |
| 0 | 14 | 900 | 46 | — |
| 20 | 7 | 780 | 46 | 0,27 |
| 20 | 11 | 800 | 46 | 0,25 |
| 20 | 15 | 900 | 46 | 0,18 |
| 40 | 9 | 660 | 46 | 0,33 |
| 40 | 12 | 700 | 46 | 0,31 |
| 40 | 14 | 720 | 46 | 0,30 |
| 60 | 8 | 560 | 46 | 0,38 |
| 60 | 10 | 600 | 46 | 0,36 |
| 60 | 14 | 660 | 46 | 0,33 |
| 80 | 7 | 450 | 46 | 0,48 |
| 80 | 10 | 520 | 46 | 0,42 |
| 80 | 13 | 560 | 46 | 0,38 |
| 100 | 6 | 150 | 46 | 1,44 |
| 100 | 9 | 195 | 46 | 1,10 |
| 100 | 13 | 225 | 46 | 0,90 |

Отримана інформація стосовно спектральної та інтегральної світлочутливості МПВС з різним ступенем заміщення його гідроксильних груп дає можливість керувати технологічним процесом виготовлення трафаретних друкарських форм (вибором джерела опромінення і часом експонування).

1. Гумелєв С.А., Чуркин А.В. Фотополимеры в полиграфии // Полиграф. пром-сть. М., 1990. Вып. 3. 2. Калабабук В.А., Сулаков Л. И. Печатные формы на основе светочувствительных диазосоединений. К., 1981. 3. Международный светотехнический словарь / Под ред. Лазарева Д.Н. М., 1989. 4. Назаров В.Д., Пашуля П.Л., Шиманская Л.Я. Контроль экспонирования фотополимеризующихся материалов и копировальных слоёв // Полиграф. пром-сть. М., 1992. Вып. 5. 5. Синяков М.И. Технология изготовления фотомеханических печатных форм. М., 1974. 6. Старченко Ю., Румянцев Ю. О контроле оптической плотности фотоформ // Полиграфия. 1989. № 11. С.36.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.99