

УДК 655.225.256:773.92:655.227.3

О.М.Величко

ОЦІНКА ЯКОСТІ ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОЗДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Світлочутливі пластини і рідкі фотополімеризуючі композиції (РФПК) виготовляються на підприємствах хімічної, машинобудівної, легкої промисловості або безпосередньо на дільницях поліграфічного виробництва шляхом розчинення, змішування, випаровування і, при необхідності, пресування відповідних компонентів у сумішах. Якість інгредієнтів і стабільність їх властивостей забезпечують одержання фотополімеризаційноздатних матеріалів

(ФПМ) з нормованими репродукційно-графічними і друкарсько-технічними показниками. Крім того, на якість ФПМ суттєво впливають концентрація інгредієнтів, порядок їх введення в композицію, сумісність, ступінь однорідності суміші і тривалість зберігання [1,2].

У формному виробництві застосовується поки що єдиний метод оцінки якості ФПМ — безпосереднє виготовлення дослідного зразка і контроль за тестом з визначенням часу копіювання.

Використовуючи сучасні оптико-механічні прилади, можна оцінити якість ФПМ без проведення формного процесу. Оперативний метод контролю якості ФПМ, запропонований у цій роботі, базується на фізичних законах розсіювання, пропускання і поглинання світла відповідною спектральною характеристикою, що падає на дослідний зразок.

Головними показниками оптичних властивостей ФПМ є коефіцієнт пропускання τ та оптична густина D , які характеризують здатність композиції поглинати і перетворювати енергію електромагнітного випромінювання у фотохімічні процеси утворення зшитої сітчастої структури. Для визначення цих показників використовують фотометричні методи аналізу речовини: спектрофотометрію, фотоколориметрію, люмінесцентний аналіз.

У даній роботі використано фотоколориметрію. Для визначення оптичних характеристик запропоновано концентраційний фотоколориметр КФК-2МП з мікропроцесорною приставкою, яка дозволяє в автоматичному режимі зафіксувати τ і D відповідно до довжини хвилі (λ) падаючого випромінювання, а також зміну D залежно від λ і часу освітлення (t). Саме показник зміни оптичної густини в часі буде визначати активність (A) ФПМ у відповідній спектральній зоні.

Це впливає з закону Бугера—Ламберта—Бера, де оптична густина D лінійно пов'язана з концентрацією (c) і товщиною шару (l) світлочутливої речовини [3]:

$$D = x \cdot c \cdot l, \quad (1)$$

$$D = lg \frac{1}{\tau}, \quad (2)$$

де x — коефіцієнт пропорційності, який визначається природою шару і пов'язаний з концентрацією (c) і коефіцієнтом поглинання (k) формулою

$$x = \frac{k}{c}, \quad (3)$$

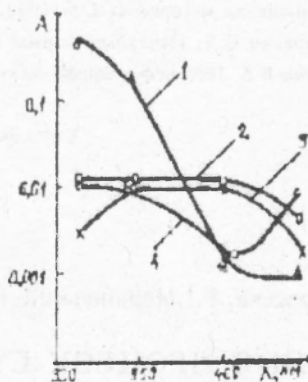
що характеризує молярний або питомий показник поглинання [3].

Оскільки ФПМ є гетерогенною системою, то тут будуть присутні фізико-хімічні процеси зміни стану розчинених речовин зі зміною їх концентрації за рахунок електролітичної дисоціації, сольватанії, випаровування розчинників [1,2].

Таким чином, активність (A) ФПМ характеризує зміну оптичної густини під час освітлення (залежно від його тривалості) і показує здатність гетерогенної системи (з різними за природою і фізичним станом інгредієнтами) до поглинання випромінювання відповідного спектрального діапазону. Це характеризує наступні процеси фізико-хімічних перетворень.

Активність визначали на зразках РФПК «Спектр», що використовуються для виготовлення форм трафаретного друку різного призначення і випускаються невеликими партіями на дослідному виробництві УкрНДІСВД (м. Київ), а також «Фотосет Ж» Київського експериментального заводу побутової хімії. Партії РФПК відрізняються світлочутливістю, роздільною здатністю, тиражостійкістю. Так, РФПК «Спектр-1», «Спектр-2», «Спектр-3» призначені для радіотехнічної промисловості і мають підвищену світлочутливість і роздільну здатність, а РФПК «Фотосет Ж» — для поліграфічного виробництва. Композиції серії «Спектр» випущені в різний час. Це також дає можливість оцінити оптичні властивості, пов'язані з тривалістю зберігання.

Для визначення активності проводили безпосереднє вимірювання $A = f(\lambda)$; $A = f(t)$ зразків РФПК на концентраційному фотоколориметрі КФК-2ПМ. Графічна залежність відображена на рисунку.



Залежність активності (A) від спектрального складу випромінювання (λ):

1 — «Спектр-1»; 2 — «Спектр-3»; 3 — «Фотосет Ж»; 4 — «Спектр-2».

Загальні закономірності оптичних властивостей характерні для всіх випробуваних РФПК. Втім, РФПК «Спектр-1» має найвищий показник активності — 300 — 375 нм (крива 1). Це може бути обумовлено різницею у складі цієї композиції: відсутністю барвника, збільшеною кількістю олігомера і додатковим тривалим перемішуванням. Інші випробувані композиції мають однаковий характер зміни активності у цих межах. Треба зауважити, що наведені на

рисунку дані показують активність за 10 с випробування. Збільшення часу до 90 с не змінює характеру залежності $A = f(\lambda)$ для всіх РФПК.

Аналіз графічної залежності $A = f(\lambda)$ для РФПК «Спектр-3» і «Фотосет Ж» (криві 2,3) майже ідентичний, за винятком області 300 — 350 нм, де «Фотосет Ж» показує меншу активність. РФПК «Спектр-2» (крива 4) теж має деяке зменшення активності в межах 400 нм. Це може бути обумовлено термодинамічною сталістю всіх компонентів, що входять до складу композиції, саме під дією даної електромагнітної частоти.

Таким чином, найбільш виразні показники має РФПК «Спектр-1». Наступні випробування матеріалів у формному виробництві показали, що ця композиція відзначається високою світлочутливістю, достатньою роздільною здатністю і задовольняє вимогам тиражостійкості. Час копіювання становив 120 с, для інших — від 180 до 400 с.

Оцінка якості ФПМ за активністю може забезпечити не тільки якісне виготовлення форм, а й контроль властивостей протягом зберігання, визначити ступінь старіння та якість виробництва.

1. Бехтер Х., Энперляйн И., Ельцов А. В. Современные системы регистрации информации. Основные принципы, процессы, материалы. СПб. 1992.
2. Розум О. Ф., Золотухин А. В., Ивань Д. М., Лазаренко Э. Т. Печатающие формы из полимеризующихся материалов. К. 1987.
3. Шашлов Б. А. Теория фотографических процессов. М., 1981.

Стаття надійшла до редколегії 16.01.95.