

ВИВЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОЗИЦІЙ З ФОТОМОНОМЕРІВ УПІ

Серед декількох способів виготовлення фотополімерних друкарських форм, розроблених в Українському поліграфічному інституті, є спосіб виготовлення форм з «рідких» композицій на основі олігоєфіракрилатів [1], який характеризується простим технологічним процесом та устаткуванням, доступністю матеріалів, високою тиражостійкістю і якістю друкарських форм, що сумарно забезпечує значний економічний ефект.

Відомо, що високомолекулярні сполуки та вихідні речовини для їх одержання — мономери та олігомери — мають здатність до старіння, тобто зміни з часом своїх первісних властивостей. Явище це не бажане, тому на практиці часто вживають спеціальних заходів для його усунення або зменшення. Зокрема, рекомендується зберігання або експлуатація мономерів (олігомерів) при низьких температурах, виключення прямої дії сонячного світла, заміна повітряного середовища інертним газом (наприклад, азотом чи аргоном), введення в мономер (олігомер) спеціальних хімічних речовин — стабілізаторів тощо [2].

Ми поставили собі завдання вивчити, як поводить себе виготовлена заздалегідь фотополімерна композиція з олігомерів та мономерів під час довготривалого зберігання (в темноті) при різних температурних умовах і яким чином таке зберігання впливає на її властивості і властивості друкарських форм, виготовлених з неї*.

Вивчення зміни властивостей рідких світлочутливих композицій з олігоєфіракрилатів проводили за показниками в'язкості композиції, числом активованих ланцюгів за Уоллом, деякими фізико-механічними і репродукційно-графічними характеристиками форм, виготовлених з неї.

Експериментальна частина

Для дослідження виготовляли композицію на основі олігоєфіракрилату МДФ-2, мономеру — метилметакрилату і фотосенсibilізатора бензоїну. Компоненти композиції перемішували 30 хв до одержання однорідної суміші на механічній мішалці РТ-2 (при 800—1000 об/хв) з наступним обезпузиренням протягом 30—40 хв. Композиції зберігали в неактивних колбах з притертими корками в лабораторних умовах при температурі $18 \pm 2^\circ\text{C}$ і у холодильнику при $2 \pm 1^\circ\text{C}$. Відносна вологість становила 70—75%. Проби для досліджень відбирали з колб через 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50 і 60 діб.

В'язкість композиції визначали за допомогою ультразвукового аналізатора УЗАС-7. Проби для досліджень відбирали у пробірки з точністю $\pm 0,02$ мл і витримували 30 хв у термостаті до постійної температури, після чого введенням датчика визначали величину швидкості поширення ультразвукових хвиль за формулою

* В експериментальній роботі брала участь студентка УПІ, тепер інженер-технолог Т. П. Бабенко.

$$C_x = \frac{L}{T_{\text{пр}} - T_{\text{ак}}} \cdot 10^3 \text{ (м/с)},$$

де L — величина акустичної бази (дорівнює 199,7 мм); $T_{\text{ак}}$ — величина акустичної затримки (дорівнює 1,01 мкс).

Число активованих ланцюгів за Уоллом визначали за формулою [3]

$$\frac{\bar{V}_e}{V} = \frac{1}{RT \left(\epsilon_{\text{max}} - \frac{1}{\epsilon_{\text{max}}} \right)},$$

де $\frac{\bar{V}_e}{V}$ — середнє число активованих ланцюгів за Уоллом; R — газова постійна $\left(4,8 \frac{\text{кг} \cdot \text{см}}{\text{град} \cdot \text{моль}} \right)$; T — температура за K° (293°); ϵ_{max} — максимальне значення деформації при напруженні стиску σ (29 кг/см^2), визначене за допомогою оптичного довжиноміра ИЗВ-1 за раніше описаною методикою [4].

Репродукційно-графічні характеристики визначали на зразках, виготовлених з мір УПІ, за показниками виділяючої і роздільної здатностей на компараторі ИЗА-2, якості друкуючих елементів (кут нахилу їх профілю, зміна лінійних розмірів) на великому проекторі ПБ-1.

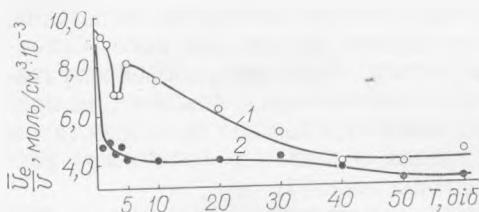


Рис. 1. Залежність числа активованих ланцюгів за Уоллом (час експозиції 5 хв) від часу зберігання композиції при 18°C (1) і 2°C (2).

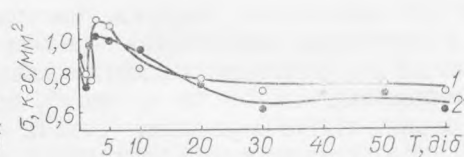


Рис. 2. Залежність руйнівного напруження при розтягуванні зразків (час експозиції 5 хв) від часу зберігання композиції при 18°C (1) і 2°C (2).

Руйнівне напруження при розтягуванні знаходили на зразках-лопатках (ГОСТ 11262-65, тип V) на розривній машині ЗМ-40.

Обговорення результатів

Як бачимо (рис. 1), зі збільшення часу зберігання готової до вживання композиції дещо зменшується ступінь її зшивання. Це приводить, у свою чергу, до зменшення руйнівного напруження фотополімерних форм, виготовлених з цих композицій (рис. 2).

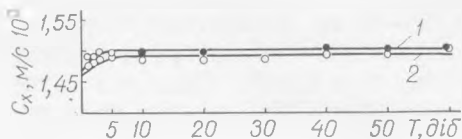


Рис. 3. Залежність в'язкості композиції від часу її зберігання при 18°C (1) і 2°C (2).

Це зменшення ступеня зшивання і руйнівного напруження не пояснюється будь-якими змінами співвідношення олігомер—мономер або процесом полімеризації їх суміші, оскільки не спостерігається суттєвих змін в'язкості рідкої композиції в процесі її зберігання (рис. 3).

Допускається, що в процесі зберігання рідкої композиції фотосенсibilізатор — бензоїн, для якого характерна незначна розчинність в олігомерах і мономерах, частково випадає в осадок, що і приводить

до деякого зменшення світлочутливості композиції, а відповідно і до зменшення ступеня зшивання і руйнівного напруження.

На нашу думку, різкий спад $\frac{V_p}{V}$ в перші 2—3 доби зберігання композиції (особливо при низькій температурі) пояснюється саме цим явищем.

З аналізу рис. 1 і 2 випливає, що при терміні зберігання рідких світлочутливих композицій до 60 діб з них можна виготовити фотополімерні друкарські форми з високим ступенем зшивання і необхідними фізико-механічними властивостями.

Встановлено також, що з цих композицій можна виготовляти друкарські форми високої якості (роздільна здатність — більше 120 лін/см, виділяюча здатність — менше 60 мкм, трапецієподібний профіль друкуючих елементів з кутом біля основи $70 \pm 5^\circ$).

При цьому, однак, спостерігається деяке збільшення (в межах 30—50%) часу експонування, що свідчить про необхідність пошуків більш ефективних щодо розчинності та фотохімічного ефекту фотосенсибілізаторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бернадек В. В. [и др.]. Печатные формы из фотомономеров УПИ.— «Полиграфия», 1972, № 2.
2. Гуль В. Е., Кулезнев В. Н. Структура и механические свойства полимеров. М., «Высшая школа», 1972.
3. Цянь-Бао-гун [и др.]. Сшивание полиэтилена под действием ультрафиолетового света в присутствии сенсibilизаторов.— «Высокомолекулярные соединения», 1959, т. 1, вып. 4.
4. Дудяк В. А., Лазаренко Э. Т. Изучение адгезии фотополимеризующегося слоя к основе, деформационных свойств и износостойкости фотополимерных печатных форм.— «Полиграфия и издательское дело», 1964, № 1.

A. R. BABYCH, R. I. MERVINSKII

ON THE STUDY OF THE PROPERTIES' STABILITY OF THE COMPOSITIONS MADE OF UPI-PHOTOMONOMERS

Summary

The light-sensitivity and viscosity of liquid photopolymerizable oligoetheracrylates-based compositions and the quality of printing plates made there of as well as the ultimate tensile stress of these plates made of compositions with various shelf life (up to 60 days) at different temperature conditions, are investigated. The possibility of the production of good quality plates from such compositions is shown.