

УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ПОЛІАМІДНОЇ СМОЛИ 54

Протягом багатьох років в УПІ ім. Ів. Федорова ведеться комплексна робота по створенню гнучких повноформатних фотополімерних друкарських форм і вивченню їх якісних характеристик. Для цього використовуються найновіші фізико-хімічні, фізико-механічні та інші методи дослідження, в тому числі УФ-спектрофотометрія, яка на сьогоднішній день практично ще мало застосовувалась, але вона може використовуватися для якісної і кількісної характеристики фотополімерних шарів.

У цій роботі ми поставили перед собою такі завдання:

1. Визначити і вивчити УФ-спектри плівки поліамідної смоли 54, а також фотополімерних плівок на основі світлочутливих композицій з різним вмістом компонентів.

2. Вивчити зміну УФ-спектрів вбирання фотополімерної плівки на основі поліамідної смоли 54 після її опромінення ультрафіолетовими променями.

Експериментальна частина та обговорення результатів. УФ-спектри визначалися для плівок складу: 1. 54; 2. 54+АК; 3. 54+АК+ДМЕГ; 4. 54+АК+ДМЕГ+Б; 5. 54+АК+ДМЕГ+Б+Н; 6. 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Н; 7. 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+ХАХ+Н; 8. 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+ХАХ+БФ+Н; 9. 54+АК+ДМЕГ+МЕБ+Н; 10. 54+АК+ДМЕГ+ХАХ+Н; 11. 54+АК+ДМЕГ+БФ+Н; 12. 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+СФ+Н; 13. 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Е+Н.

Тут прийняті такі позначення: 54 — поліамідна смола; АК — акрилова кислота; ДМЕГ — диметакриловий ефір етиленгліколю; Б — бензоїн; МЕБ — метиловий ефір бензоїну; БФ — бензофенон; ХАХ — хлорантрахінон; СФ — сафранін; Е — еозин; Н — нігрозин.

Для визначення УФ-спектрів плівки виготовлялися товщиною 0,01 мм, тому що при більшій товщині спостерігалось повне вбирання світла в області 220—300 нм. Товщину плівки вимірювали за допомогою оптичного приладу ИЗВ-2. Дослідження проводили на кварцевому спектрометрі СФ-4А [1, 3].

У кюветне відділення спектрофотометра поміщали кварцеві кювети, на поверхні яких знаходилися зразки досліджуваних плівок. Вимірювання їх оптичних густин проводили в порівнянні з порожньою кюветою.

Одержані результати свідчать (рис. 1), що на кривій УФ-вбирання плівки з чистої поліамідної смоли не спостерігалось максимумів вбирання в області 220—380 нм, поліамідна смола, яка

вміщала мономери АК і ДМЕГ, також не виявляла на кривій вбирання будь-яких максимумів.

Як можна було сподіватися, максимуми вбирання спостерігалися в УФ-спектрах фотополімерних плівок, які мали в своєму складі фотосенсибілізатори: бензоїн, метиловий ефір бензоїну, бензофенон, хлорантрахінон, а також їх суміші (рис. 2, 3).

Ці компоненти зумовлюють появу на кривих вбирання чіткі максимуми в області 240—260 нм тому, що бензоїн характеризується максимумом при 249 нм, хлорантрахінон — при 257 нм, бензофенон — при 254 нм [2].

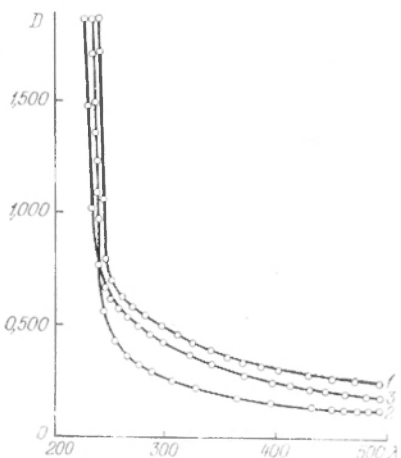


Рис. 1. УФ-спектри вбирання плівок:
1 — поліамідної смоли 54; 2 — 54+АК;
3 — 54+АК+ДМЕГ.

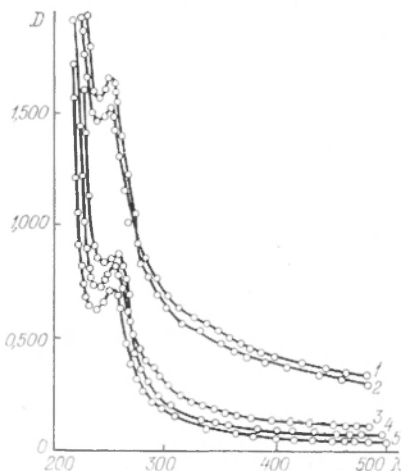


Рис. 2. УФ-спектри вбирання плівок:
1 — 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Н; 2 —
54+АК+ДМЕГ+Б+Н; 3 — 54+АК+
+ДМЕГ+Б; 4 — 54+АК+ДМЕГ+Б+
+МЕБ+ХАХ+БФ+Н; 5 — 54+АК+
+ДМЕГ+Б+МЕБ+ХАХ+Н.

Таким чином, поява на кривих вбирання максимумів може бути доказом наявності в плівках згаданих компонентів.

Як відомо, при опроміненні плівок ультрафіолетовими променями відбувається зміна їх структури, внаслідок чого змінюється їх розчинність в етанолі та інших розчинниках. Ми намагалися в'яснити, чи не відбувається при опроміненні одночасно і зміна характеру кривої УФ-спектру вбирання. Для цього визначили УФ-спектри фотополімерної плівки на основі поліамідної смоли з компонентами АК, ДМЕГ, Б, МЕБ і Н, до опромінення і після опромінення протягом 1,3 і 15 хв. (рис. 4).

Досліди показали, що дійсно після опромінення УФ-спектри вбирання плівок змінюються в області 240—260 нм. У результаті опромінення відбувається характерне згладжування максимумів. Якщо на кривій вбирання плівки до опромінення мають чіткий максимум, то через 1 хв опромінювання зміни майже не спостері-

гається, а через 3 хв максимум стає менш чітким. Більш довге опромінювання призводить до повного переходу максимуму у вигин, тобто скритий максимум, що свідчить про розпад або інші перетворення сенсифікаторів.

Вивчення УФ-спектрів плівок, які містять згадані сенсифікатори фотополімеризації, дасть змогу також прослідкувати за правильністю виробничого опромінювання фотополімерних плівок.

Таким чином, поліамідна смола 54 дуже сильно вбирає ультрафіолетові промені в області до 240 нм, вище 240 нм вбирання

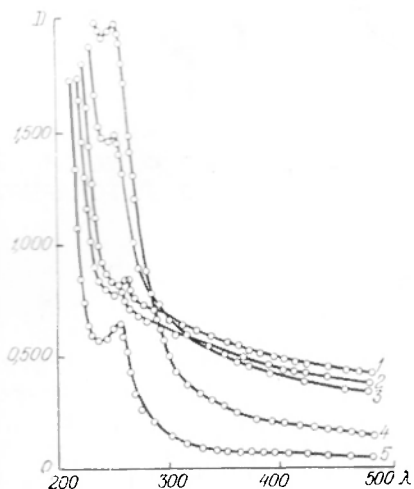


Рис. 3. УФ-спектри вбирання плівок: 1 — 54+АК+ДМЕГ+ХАХ+Н; 2 — 54+АК+ДМЕГ+БФ+Н; 3 — 54+АК+ДМЕГ+МЕБ+Н; 4 — 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+СФ+Н; 5 — 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Е+Н.

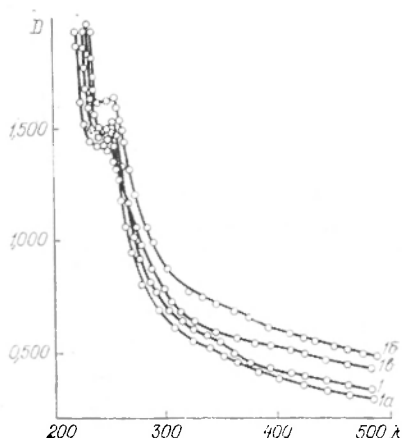


Рис. 4. УФ-спектри вбирання плівок: 1 — 54+АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Н; 1а — після 1 хв наświetлювання; 3 — після 3 хв наświetлювання; 3а — після 15 хв наświetлювання.

стає дуже повільним. На кривих УФ-вбирання поліамідної смоли як чистої, так і з компонентами АК і ДМЕГ не спостерігається максимумів. Максимуми на кривих УФ-вбирання поліамідної смоли появляються тільки після додавання компонентів ароматичного характеру (Б, МЕБ, ХАХ, БФ). Характерні максимуми вбирання 250 нм плівки поліамідної смоли з компонентами АК+ДМЕГ+Б+МЕБ+Н піддаються зміні і переходять навіть у вигин при її опроміюванні ультрафіолетовими променями. Це явище може бути використане для контролю правильності експонування плівок.

Список літератури: 1. Бабко А. К. и др. Физико-химические методы анализа. М., «Высшая школа», 1968. 2. Большаков Г. Ф., Ватаго В. С., Агрест Ф. В. Ультрафиолетовые спектры гетереорганических соединений. Л., «Химия», 1969. 3. Юнж Г. В. Инструментальные методы химического анализа. М., Госатомиздат, 1963.

I. I. KURNYTSKY, V. O. DUDYAK, L. M. CHARNETSKA

**UV-SPECTROPHOTOMETRIC STUDY OF PHOTOPOLYMER FILMS
ON THE BASIS OF POLYAMID RESIN 54**

S u m m a r y

The article gives an account of the UV absorption spectra of the polyamid resin 54 film and the polyamid resin films containing the same components as that of the polymer compositions. The work has also studied the results of UV absorption spectra of the polymer film after it has been treated with the ultra-violet rays.
