

УДК 620.179.4:655.26

**В. З. Маїк, Л. М. Ясінська**

*Українська академія друкарства*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ АДГЕЗИВУ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ТИСНЕННЯ ФОЛЬГОЮ**

*Окреслено дослідження кінетики фотополімеризації адгезиву залежно від величини кута крайового змочування і в'язкості.*

*Адгезив, дослідження, холодне тиснення, фольга*

Сучасний розвиток поліграфічних технологій дозволив досягти чималих успіхів в оздобленні друкованих виробів. У поліграфічному виробництві ряд процесів забезпечує значне поліпшення вигляду друкованої продукції та надає їй нових споживчих якостей.

Процеси оздоблення друкованої продукції останнім часом отримали подальший розвиток завдяки впровадженню нових матеріалів та обладнання для їх використання. Способи оздоблення можуть здійснюватися самостійно або в поєднанні один з одним, що дає змогу урізноманітнити оформлення виробів [1–3, 5–8, 11].

Для проведення запланованих досліджень нами було взято матеріали, характеристики яких наведено в табл. 1, і методики [4, 9, 10, 12].

Для забезпечення якісного холодного тиснення фольгою потрібно дослідити кінетику фотополімеризації залежно від енергетичної експозиції. Якщо фотополімерним адгезивом буде поглинута більша чи менша кількість необхідної енергії, то фактично отримаємо неякісне зображення (недостатня адгезія, велике розтискування). Для цього використовуємо сенситометричний метод, суть якого полягає у визначенні товщини утвореної фотополімерної плівки адгезиву залежно від кількості поглинутої енергії.

На основі отриманих експериментальних даних побудовано криві процесу фотополімеризації, які виражають залежність  $d_i = f(\lg H_i)$ . Таким чином, встановлено залежність між енергетичною експозицією і товщиною заполімеризованого адгезиву MRY-FOILCOLD-2006 (УАД).

На рис. 1 наведено кінетичні криві полімеризації адгезивів. З одержаних сенситометричних кривих кінетики фотополімеризації можна визначити найменше значення експозиції  $\lg H_{\min}$  (табл. 2). Ця величина показує найменше значення експозиції, необхідне для утворення мінімально ствердлого шару фотополімерного адгезиву. Світлочутливість, яка відповідає  $\lg H_{\min}$ , називається пороговою. У даному випадку вона становить  $0,67 \text{ м}^2/\text{Вт}\cdot\text{с}$ , швидкість процесу фотополімеризації —  $0,00023 \text{ м}^3/\text{Вт}\cdot\text{с}$ .

Таблиця 1

## Характеристика досліджуваних матеріалів

| Назва   | Характеристика   |
|---|--|
| Адгезив (УАД)   | MRY-FOILCOLD-2006 (патент України МПК C09D 11/10 №30624 «Фотополімеризаційноздатний адгезив для оздоблення зображення фольгою для тиснення») |
| Плівка біла, глянцева PE (поліетиленова) із спеціальним покриттям TopCoat                                       | Код 6150<br>Маса 97 г/м <sup>2</sup><br>Товщина 100 мкм<br>Виробник — фірма Intercoat  |
| Плівка прозора, глянцева PE (поліетиленова) із спеціальним покриттям TopCoat                                    | Код 6152<br>Маса 93 г/м <sup>2</sup><br>Товщина 100 мкм<br>Виробник — фірма Intercoat  |
| Плівка біла, глянцева PP (поліпропіленова) із спеціальним покриттям TopCoat                                     | Код 7650<br>Маса 45 г/м <sup>2</sup><br>Товщина 60 мкм<br>Виробник — фірма Intercoat   |
| Плівка прозора, глянцева PP (поліпропіленова) із спеціальним покриттям Fasson PP TOP Transparent                | Маса 54 г/м <sup>2</sup><br>Товщина 59 мкм<br>Виробник — фірма Fasson  |
| Папір глянцевий, металізований (срібний) стійкий до УФ-випромінювання, покритий захисним PVC-лаком Gloss Silber | Код H440<br>Маса 85 г/м <sup>2</sup><br>Товщина 63 мкм<br>Виробник — фірма HERMA   |

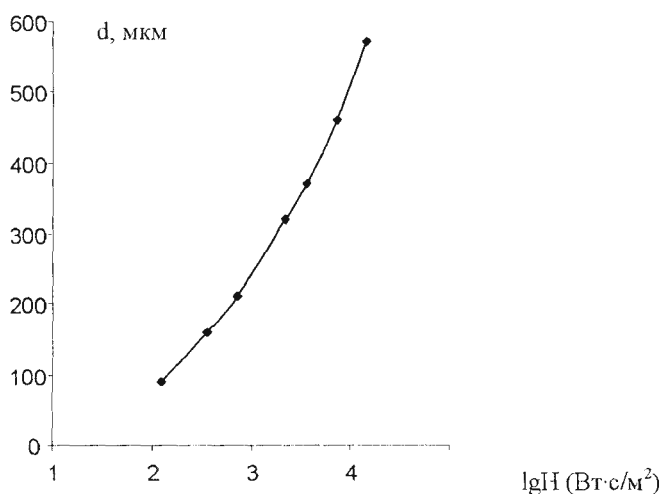


Рис. 1. Сенситометрична крива кінетики фотополімеризації рідкого фотополімерного адгезиву MRY-FOILCOLD-2006 (УАД)

Таблиця 1

**Параметри процесу отвердіння рідкого фотополімеризаційного адгезиву  
MRY-FOILCOLD-2006 (УАД)**

| Параметр  | Значення                |
|---|-------------------------|
|   | MRY-FOILCOLD-2006 (УАД) |
| Світлочутливість ( $S_{\min}$ ), м <sup>2</sup> /Вт·с                               | 0,67                    |
| Брутто-швидкість процесу формування нерозчинного полімеру (W), м <sup>3</sup> /Вт·с | 0,00023                 |
| Інтервал сталої швидкості фотоініційованої полімеризації (L), Вт·с/м <sup>2</sup>   | 2,08                    |

Залежність крайового кута змочування адгезивом в аеробних умовах матеріалів (табл. 1), використовуваних для виготовлення друкованої продукції, зображено на рис. 2. Звідси випливає, що всі матеріали є ліофільними, оскільки добре змочуються фотополімерними адгезивами і при збільшенні часу взаємодії крайовий кут змочування зменшується.

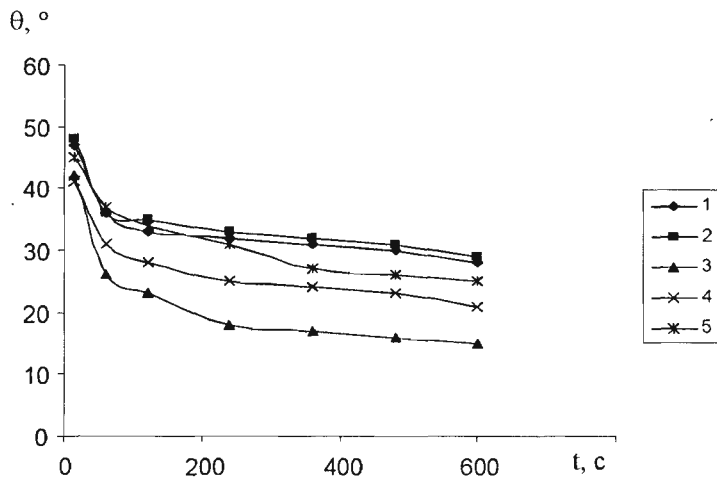


Рис. 2. Кінетика зміни крайового кута змочування рідким фотополімерним адгезивом MRY-FOILCOLD-2006 на задрукованому матеріалі:  
 1 — плівка прозора, глянцева PP; 2 — плівка біла, глянцева PP;  
 3 — папір глянцевий, металізований; 4 — плівка прозора, глянцева PE;  
 5 — плівка біла, глянцева PE

Це означає, що сили притягання макромолекул адгезивів до поверхні полімерних матеріалів (поліетилен, поліпропілен), металізований папір значно більші від взаємного притягання між макромолекулами фотополімерних композицій. Краще змочує поверхню рідина, яка ближча за полярністю до матеріалу, що змочується (вона сильніше з ним взаємодіє), і має малий поверхневий натяг.

Таким чином, отримані величини кута крайового змочування відповідають вимогам проведення технологічного процесу холодного тиснення фольгою.

Важливим показником, який необхідно враховувати при холодному тисненні фольгою, є в'язкість фотополімерного адгезиву. Вона характеризує опір взаємного переміщення частин фотополімерного адгезиву, викликаного дією прикладеної до композиції сили. У даному випадку в'язкість визначали віскозиметром ВЗ-4. Для адгезиву MRV-FOILCOLD-2006 вона складає 217 с (табл. 3), що забезпечує якісний друк на флексографічних машинах з використанням різних видів флексоформ і матеріалів, що задруковуються.

Таблиця 3

### Значення в'язкості та розтікання адгезивів

| Показник       | MRV-FOILCOLD-2006 |
|----------------|-------------------|
| В'язкість, с   | 217               |
| Розтікання, мм | 79                |

Показник розтікання фотополімерного адгезиву MRV-FOILCOLD-2006 становить 79 мм, що може негативно впливати на розтискування зображення, але у нашому випадку компенсується попереднім експонуванням фотополімерного адгезиву в аеробних умовах.

Таким чином, описані дослідження показали можливість проведення якісного технологічного процесу оздоблення друкованої продукції холодним тисненням фольгою.

1. Баум Е. Экономическая голография или как поймать трех зайцев сразу/ Е. Баум // Флексо Плюс. — 2006. №5. — С. 30–33.
2. Гудилин Д. Холодное тиснение фольгой / Д. Гудилин // Мир этикетки. — 2004. — №5. — С. 51–53.
3. Гудилин Д. Новые возможности отделки в листовом офсете / Д. Гудилин // Компьюарт. — 2007. — №2. — С. 16–22.
4. Лабораторний практикум з поліграфічного матеріалознавства / Анісімова С. В., Олексій Л. М., Токарчик З. Г., Шибанов В. В. — Львів: Афіша, 2001. — 184 с.
5. Маїк В. З. Технології тиснення і фольгування / В. З. Маїк // Палітра друку. — 2004. — №6. — С. 47–53.
6. Новые материалы для изготовления этикеток: фольга и клей для холодного тиснения, УФ-краски // Мир этикетки. — 2004. — №6. — С. 34–37.
7. Поляков Д. Технология холодного тиснения: новый способ отделки / Д. Поляков // Флексо Плюс: Флексография и специальные виды печати. — 2001. — №4. — С. 22–24.
8. Поляков Д. Технология холодного тиснения: новый способ отделки / Д. Поляков // Флексо Плюс. — 2001. — №4. — С. 1–5.
9. Практикум по коллоидной химии / [Баранова В. И., Бирик Н. М., Кожевникова Н.М. и др.]. — М.: Высш. шк., 1983. — 216 с.
10. Технологія формних процесів: навч. посіб. [Гринда І.Г., Лемик С. О., Пашулі П.Л.]; за заг. ред проф. П.Л. Пашулі; Львів: Афіша. — 2002. — 176 с.
11. Холодное тиснение: особенности технологии // Флексо Плюс. — 2005. — №1. — С. 22–27.
12. Хмельницький Р. А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АДГЕЗИВА ДЛЯ ХОЛОДНОГО ТИСНЕНИЯ ФОЛЬГОЙ

*Описаны исследования кинетики фотополимеризации адгезива в зависимости от величины угла краевого смачивания и вязкости.*

## INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE ADHESIVE FOR COLD STAMPING FOIL

*Outlined research of kinetics of fotopolimerizacii of adhesive depending on the size of corner of the regional moistening and viscosity.*

Стаття надійшла 24.07.09