

КИНЕТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рассматриваются факторы влияния на процесс повреждения целостности клеевой пленки в корешке книжно-журнального блока, вызывающих разрушение соединения и конструкции издания в целом.

KINETICS DAMAGE AND DESTRUCTION ADHESIVE JOINTS DURING OPERATION

The factors of influence on the process of damaging the integrity of the adhesive film in the spine of books and magazine block, causing the destruction of the connection and the design of the entire publication.

Стаття надійшла 06.12.2012

УДК 655.225.2:773.92

Н. В. Ярка, В. З. Майк

Українська академія друкарства

В. В. Кочубей

Національний університет «Львівська політехніка»

ТЕРМОМЕХАНІЧНІ І ТЕРМОГРАВІМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ШТАМПІВ ЛАЗЕРНОГО ГРАВІЮВАННЯ ДЛЯ ТИСНЕННЯ

Досліджуються термомеханічні та теплофізичні властивості фотополімерних штампів лазерного гравіювання із розроблених рідких фотополімеризаційно-здатних композицій.

Фотополімерні штампи, лазерне гравіювання, тиснення фольгою, термограма, термомеханічний аналіз

Останніми роками у поліграфічній галузі спостерігається тенденція до зменшення тиражів і підвищення вимог до оперативності їх виконання, зокрема при виготовленні книжкової, рекламної, представницької продукції. Особливі вимоги ставлять і до процесів оздоблення — вони мають виконуватися швидко при незмінній високій якості з невеликими фінансовими затратами.

Гаряче тиснення фольгою залишається серед найпопулярніших способів оздоблення друкованої продукції, але, зважаючи на трудомісткість процесу і високу вартість металевих штампів, його застосування обмежене в оперативній поліграфії та при виготовленні продукції малими накладками. Цю проблему можна вирішити використанням фотополімерних штампів завдяки дешевизні матеріалів та простоті технологічного процесу їх виготовлення, наприклад прямим лазерним гравіюванням [7–8]. Штампи для такого виду оздоблення

повинні мати достатню термостійкість і невисокі показники деформації під дією навантаження та температури [5]. Отож важливою є оцінка цих показників, яка дає змогу визначити придатність фотополімерних матеріалів для виготовлення штампів для гарячого тиснення.

Метою роботи є дослідити термомеханічні та теплофізичні властивості фотополімерних штампів лазерного гравіювання для тиснення з метою визначення граничних можливостей їх експлуатації під впливом температури та механічного навантаження.

У праці досліджувалися термомеханічні та теплофізичні властивості фотополімерних штампів лазерного гравіювання, які виготовляли з рідких фотополімеризаційноздатних композицій. Склад досліджуваних матеріалів наведено у таблиці.

Готуючи композиції, рідкі компоненти перемішували до повного розчинення і отримання однорідної маси, потім проводили дезаерацію композиції. Після цього у скляній формній рамці виставляли ростові планки й обмежувачі, накладали захисні плівки, заливали композицію та виконували двостороннє експонування ультрафіолетовими лампами ЛУФ-80 впродовж 10 хв. Експоновані пластини використовували для подальшого гравіювання та досліджень.

Склад рідких фотополімеризаційноздатних композицій

№ зразка	ОУА на основі ізофорондіізоціанату	ТГМ-3	Система фотополімеризаторів	Домішка 1 (підвищення термостійкості)	Домішка 2 (пришвидшувач полімеризації)
1	71	20	4	5	-
2	70	20	4	4	2

Термомеханічні властивості фотополімерного штампа вивчали методом термічного механічного аналізу (ТМА). Вимірювання здійснювали на приладі конструкції кафедри поліграфічного матеріалознавства та хімії Української академії друкарства при навантаженні 0,15 МПа на зразок та швидкості нагрівання 2°C/хв. Досліджуваний зразок полімера мав вигляд циліндра діаметром 10 мм і товщиною 3 мм. Із знятих показників під час вимірювання будували криву залежності відносної деформації матеріалу від дії температури.

Термічні дослідження зразків масою 100 мг проводили на дериватографі Q-1500D («МОМ», Угорщина) з реєстрацією аналітичного сигналу втрати маси та теплових ефектів за допомогою комп'ютера. Зразки аналізували у динамічному режимі зі швидкістю нагрівання 5°C/хв в атмосфері повітря [1, 3, 6].

Досліджувані полімерні матеріали мають сітчасту структуру. Наявність сітки зі стабільними хімічними вузлами унеможливорює незалежний рух окремих макромолекул, а отже, значно знижуються деформації. Про це свідчить загальний характер термомеханічних кривих (рис. 1) [2, 4].

Як бачимо з рис. 1, спочатку термомеханічна крива різко зростає, матеріал розм'якшується, а при температурі +110°C для зразка №1 і +104°C для зразка №2 — приріст деформації зупиняється. Ця ділянка відповідає високоеластичному

стану досліджуваних зразків, а зазначена температура — температурі переходу у високоеластичний стан, при якому активується сегментна рухливість макромолекул, яка виражається у виникненні напружень, що протидіють деформуючому зусиллю. На термомеханічній кривій формується плато високоеластичності [4]. На характер термомеханічної кривої впливає відсотковий вміст домішок. Зі збільшенням вмісту домішки 1 підвищується температура переходу у високоеластичний стан та зменшуються відносні деформації штамп (рис. 1, крива 1). У високоеластичному стані меншу відносну деформацію має зразок №1 — 8,5%, в той час як у зразка №2 відносна деформація становить 9,95%. Штамп характеризується невисокими деформаціями при температурі нагрівання до +150°C, що свідчить про зшиту структуру матеріалу та термостійкість у робочому діапазоні штамп для гарячого тиснення.

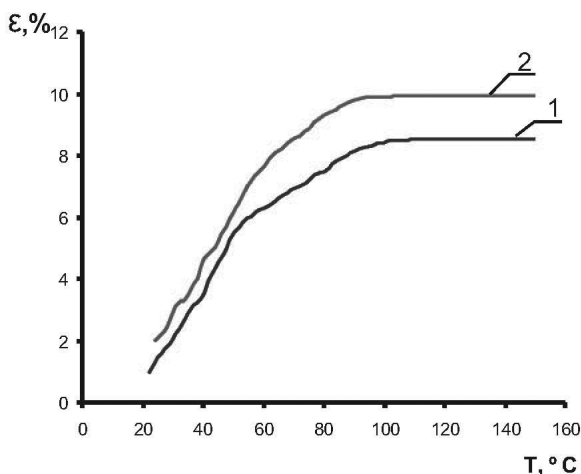


Рис. 1. Термомеханічні характеристики фотополімерних штампів лазерного гравіювання для гарячого тиснення

На рис. 2 і рис. 3 подано результати термічних досліджень фотополімерних матеріалів для виготовлення штампів.

Незначну втрату маси зразків, яка за даними термогравіметрії (TG) відповідає температурному інтервалу +20–215°C, можна пов'язати з виділенням низькомолекулярних домішок, наявних у штампах.

У межах температур +20–105°C на кривій диференційного термічного аналізу (DTA) зразка 2 (рис.3) спостерігається поява ендотермічного ефекту, який відповідає розм'якшенню зразка і переходу його у високоеластичний стан. Зразок 1 (рис. 2) порівняно із зразком 2 проявляє вищу теплостійкість, ендотермічний ефект розм'якшення цього зразка зміщений в область вищих температур і проявляється на кривій DTA в температурному інтервалі +20–111°C.

Термоокисна деструкція зразків починається при температурах вищих, ніж +215°C. Вона супроводжується інтенсивною втратою маси зразків, яка ілюструється кривими TG, та появою чітких екзотермічних ефектів на кривих DTA.

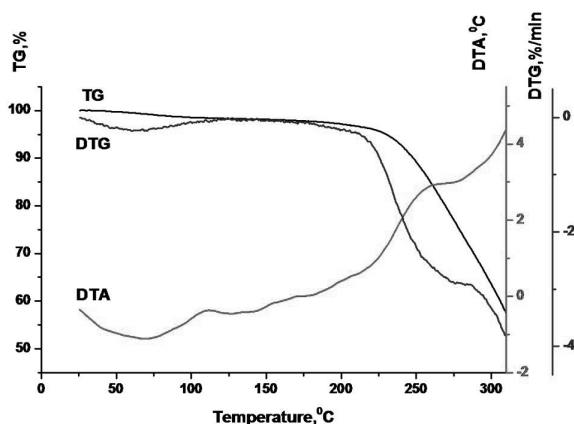


Рис. 2. Термограма фотополімерного штампа лазерного гравіювання №1

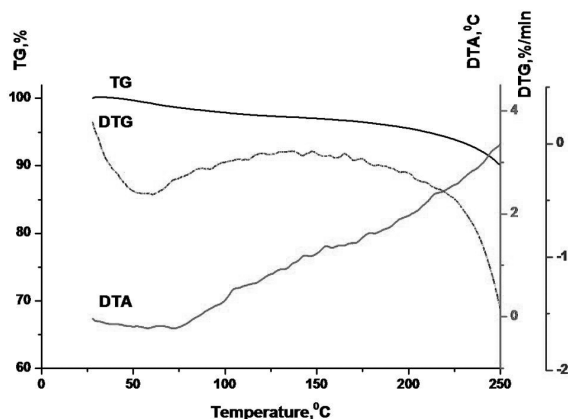


Рис. 3. Термограма фотополімерного штампа лазерного гравіювання №2

Проведені дослідження показали, що досліджувані фотополімерні матеріали для виготовлення штампів лазерним гравіюванням для гарячого тиснення мають достатню термо- та деформаційну стійкість у робочому діапазоні експлуатації штампів (+120-145°C). Результати термомеханічних і диференційно-термічних досліджень корелюють між собою і показують, що зразок із 5% вмістом модифікуючої домішки має вищу температуру переходу у високоеластичний стан і меншу відносну деформацію при дії навантаження порівняно зі зразком, який містить меншу кількість модифікуючої добавки.

1. Годовский Ю. К. Теплофизические методы исследования полимеров / Ю. К. Годовский. — М. : Химия, 1976. — 216 с.
2. Крыжановский В. К. Технические свойства полимерных материалов : учеб.-справ. пособие / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов, А. Д. Паниматченко и др. — 2-е изд. испр. и доп. — СПб. : Професия, 2005. — 248с.
3. Коршак В. В. Химическое строение и температурные характеристики полимеров. / В. В. Коршак. — М. : Наука, 1970. — 420 с.
4. Лямкин Д. И. Механические свойства полимеров: учеб. пособие. / Д. Лямкин. — М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2000. — 64 с.
5. Майк В. З. Тиснення: технології, матеріали, устаткування.

/ В. З. Маїк. — Львів: НВП «Мета», 1997. — 176 с. 6. Павлова С.-С.А. Термический анализ органических и высокомолекулярных соединений. / С.-С.А. Павлова, И. В. Журавлева, Ю. И. Толчинский. — М.: Химия, 1983. — 120с. 7. Пат. №57727 Україна. МПК В23К 26/36 (2011.01). Спосіб виготовлення штампів для тиснення лазерним гравіюванням / Маїк В. З., Салко О. С., Ярکا Н. В.; заявник і власник патенту Українська академія друкарства. — № u 2010 09904; заявл. 09.08.2010 ; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5. 8. Ярکا Н. В. Дослідження якості фотополімерних штампів, виготовлених за фотохімічною та лазерною технологіями / Н. В. Ярکا, Е. Т. Лазаренко, В. З. Маїк, Л. С. Дутко // Полігр. і вид. справа. — 2011. — №2. — с. 99–106.

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ШТАМПОВ ЛАЗЕРНОГО ГРАВИРОВАНИЯ

Исследуются термомеханические и теплофизические свойства фотополімерных штампов лазерного гравирования из разработанных жидких фотополімеризующихся композиций.

RESEARCHES OF THERMOMECHANICAL AND THERMOGRAVIMETRICAL CHARACTERISTICS OF PHOTOPOLYMER STAMPS MADE BY MEANS OF DIRECT LASER ENGRAVING

Thermomechanical and thermophysical characteristics of laser engraved photopolymer stamps made of liquid photopolymer materials have been investigated.

Стаття надійшла 23.08.2012

УДК 686.126

М. С. Мартинюк

Українська академія друкарства

Н. Д. Лотошинська, Ю. Рожко

Національний університет «Львівська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТИСНЕННЯ ФОЛЬГОЮ НА КАРТОННИХ ПАКОВАННЯХ ЛАМІНОВАНИХ ОПП ПЛІВКАМИ

Викладаються результати експериментальних досліджень процесу тиснення фольгою на картонних пакуваннях ламінованих ОПП плівкою.

Ламінування, плівка, тиснення фольгою, пакування

Оздоблення сучасних пакувань, яке виконує також і захисну функцію, характеризується великою варіативністю та комбінуванням суцільного і вибіркового покриття поверхні пакувального матеріалу. Найпоширенішим є поєднання лакування і тиснення фольгою, суцільного і вибіркового лакування, і навіть вибіркового ламінування.