

УДК 655.255:773.97

СТАРІННЯ ТВЕРДИХ ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОЗДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ

П.Ф. Бирич, О.В. Жеребцова, О.М. Кривдик

У статті викладено результати експериментальних досліджень процесу старіння твердих фотополімеризаційноздатних матеріалів (ТФПМ) на основі модифікованого метилолакриламідом полівінілового спирту (МПВС) і водорозчинного співполіаміду під час тривалого зберігання (один рік).

В статті изложены результаты экспериментальных исследований процесса старения твердых фотополимеризационноспособных материалов (ТФПМ) на основе модифицированного метилолакриламидом поливинилового спирта (МПВС) и водорастворимого сополиамида во время длительного хранения (один год).

Сучасні вимоги щодо надійності технологічних процесів і якості поліграфічної продукції загострили дві важливі проблеми: стабільність властивостей твердих фотополімеризаційноздатних матеріалів (ТФПМ) тривалого зберігання (один рік) і зміни показників якості трафаретних друкарських форм (ТДФ) на їх основі у процесі експлуатації.

Метою нашої роботи було дослідження старіння ТФПМ на основі модифікованого метилолакриламідом полівінілового спирту (МПВС) і водорозчинних поліамідів (ВС-1) під час тривалого зберігання. Вибір цих матеріалів був не випадковим: враховували різницю хімічного складу та ідентичність технологічного процесу виготовлення ТДФ на основі досліджуваних ТФПМ. Основне завдання роботи полягало у визначенні факторів, які найбільше впливають на швидкість процесу старіння ТФПМ, та виборі показників якості ТФПМ і ТДФ на їх основі, що характеризують втрату основних технологічних властивостей.

На основі теоретичних досліджень механізму старіння полімерів отримали інформацію про вплив зовнішніх факторів (часу, температури і відносної вологості навколишнього середовища) в умовах експлуатації і зберігання полімерів.

Для вивчення факторів, які найбільше впливають на процес старіння ТФПМ, користувалися методами рангування. Обробку експертних оцінок при цьому проводили згідно з ГОСТ 23554.2-81.

Проведені експерименти дозволили виявити фактори, що найбільше впливають на процес старіння досліджуваних ТФПМ: хімічний склад, вміст залишкового розчинника у ТФПМ, час, температуру і відносну вологість навколишнього середовища.

Результати досліджень свідчать про суттєві зміни технологічних властивостей ТФПМ і трафаретних друкарських форм на їх основі під час тривалого зберігання (див. таблицю). Зокрема, сенситометричні параметри доводять про зміну енергетичної експозиції і зниження світлочутливості даних матеріалів (збільшення часу експонування). Зниження сенситометричних параметрів ТФПМ є причиною погіршення їх структурнометричних показників, а саме, зміни діапазону енергетичної експозиції, збільшення спотворення дрібних друкуючих елементів. Це, очевидно, пов'язано зі зміною концентрації подвійних зв'язків у поверхневих шарах копіювальних шарів на основі даних ТФПМ.

ВЛАСТИВОСТІ	Час зберігання, місяці									
	0		3		6		9		12	
	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1
Поверхнева щільність енергії випромінювання, Дж/м ²	217	231	222	238	230	254	239	271	246	—
Світлочутливість, S10 ⁻⁴ Дж ⁻¹ м ²	1,2	0,72	0,9	0,52	0,80	0,36	0,72	0,18	0,6	—
Час експонування, с	180	300	240	420	270	600	300	900	360	—
Час проявлення, с	60	60	75	120	105	195	120	240	150	—
Роздільна здатність, л/см	59	59	55	49	51	43	49	39	47	—

ВЛАСТИВОСТІ	Час зберігання, місяці									
	0		3		6		9		12	
	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1	МПВС	ВС-1
Відхилення ширини штриха, %	4	4	7	12	10	17	13	21	15	—
Руйнування напруження при розтязі, МПа	45,7	46	48,4	44,5	40,1	41,4	37,3	29,2	31,9	—
Адгезія, г/м	0,85	0,76	0,79	0,60	0,70	0,56	0,67	0,30	0,63	—

При вивченні температурно-часової залежності фізико-механічних властивостей досліджуваних ТФПМ встановлено, що перші три місяці спостерігається збільшення руйнівного напруження при розтязі. Це пояснюється, ймовірно, збільшенням ступеня орієнтації матеріалу внаслідок випаровування розчинника, а також проходженням темної полімеризації. Зменшення міцності та руйнівного напруження при розтязі при тривалому зберіганні ТФПМ можна пояснити деструкційними процесами.

Із збільшенням часу зберігання ТФПМ для трафаретних друкарських форм зменшується швидкість вимивання друкуючих елементів. Це обумовлено зменшенням розчинності нижніх шарів ТФПМ, що, ймовірно, пояснюється інтенсивнішим проходженням процесу темної полімеризації в них порівняно з верхніми шарами. З підвищенням температури зберігання досліджуваних ТФПМ ці явища посилюються.

При зберіганні ТФПМ адгезія копіювальних шарів на їх основі до сита основи ТДФ змінюється екстремально, що пояснюється випаровуванням розчинника.

Як показали дослідження, зміни в ТФПМ відбуваються за експоненціальною залежністю, корелюють і після шести місяців зберігання набувають такого значення, потребують коригування технологічних режимів для досягнення необхідних якісних характеристик ТДФ на їх основі.