

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

УДК 655.686.1.024.7

**С.Ф. Гавенко, І.І. Конюхова**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СТАРІННЯ КЛЕЙОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ НЕЗШИВНОГО КЛЕЙОВОГО СКРІПЛЕННЯ**

У брошурувально-палітурних процесах застосовуються клеї на різних основах: тваринній, рослинній, синтетичній. Проте клеї на тваринній і рослинній основах у вигляді водних колоїдних розчинів (кістковий, желатин, казеїн, крохмаль, декстрин та ін.) використовуються в сучасній поліграфії обмежено через дефіцит колоїдних продуктів і схильність до руйнівної дії на них мікроорганізмів, особливо при високих температурі і вологості повітря. До клеїв на синтетичній основі відносяться: дисперсійні (латекси, дисперсії полівінілацетату і його співполімерів), силікатні, розчини полімерів у розчинниках, термоклеї.

До клеїв, що використовуються для незшивного клейового скріплення, ставляться певні технологічні та експлуатаційні вимоги. До технологічних вимог відносяться: висока адгезія, від якої залежить міцність клейового з'єднання; відповідні в'язкість і концентрація, що зумовлюють проникнення клею в структуру матеріалу; достатня початкова липкість; визначений час схоплення, розрахований на час обробки матеріалів на кожній операції; стабільність властивостей у процесі використання й зберігання; відсутність токсичних речовин, піноутворення і плісняви.

Експлуатаційні вимоги – це стійкість до старіння та деструкції і стабільність властивостей під час роботи, стійкість до зміни атмосферних умов і до деформації в процесі усадки плівки, висока когезія після закріплення; клей повинен бути світлим або прозорим, нейтральним або слабкокислим ( $pH=5-9$ ), не мати неприємного запаху.

Надійність клейового з'єднання в книжкових виданнях і здатність його зберігати у встановлених межах значення всіх параметрів протягом терміну експлуатації залежать від стійкості клейової плівки до впливу перепадів температури, вологості, кисню повітря, до дії сонячного світла та інших факторів. Темпера-

тура, як правило, є активатором процесу старіння клейових плівок. Волога може відігравати роль як активатора, так і агента, дія її може проявлятися в хімічній взаємодії з полімером. Крім того, волога може проявляти дію, аналогічну дії пластифікатора.

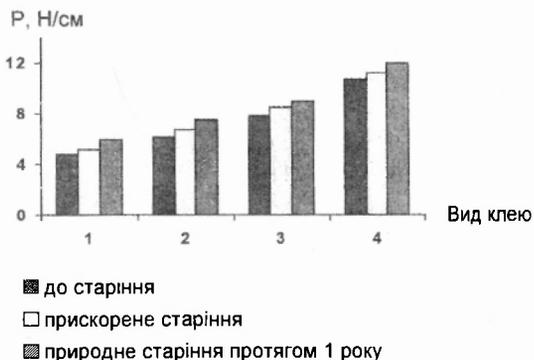
Зміна деформаційних властивостей клейового з'єднання в книжковому виданні – це неперервний процес, що починається з моменту закріплення клейової плівки і закінчується, коли подальша експлуатація видання неможлива. Спочатку міцність клейового шару зростає, а відтак зростає і жорсткість та знижується еластичність склеювання, оскільки в міру переходу геля в ксерогель збільшується число контактів між молекулами полімера, слабші взаємозв'язки між молекулами дисперсійного середовища і дисперсійної фази замінюються більш міцними, але разом з тим стають жорсткішими зв'язки між молекулами полімерів. Через деякий час показник міцності досягає максимуму й стабілізується. Однак у подальшому показники міцності і довговічності починають плавно зменшуватись і плівка стає крихкою. Щоб запобігти цим явищам, у клеї вводять сорбент розчинника або пластифікатор.

Для вивчення технології виготовлення книг незшивним клейовим скріпленням було вибрано клейову композицію на основі полівінілацетатної дисперсії (ПВАД). Для підвищення фізико-механічних та експлуатаційних показників, їх еластичності і міцності, для модифікації ПВАД застосовували ряд цільових домішок: співполімер стиролу і малеїнового ангідриду, параамінобензолсульфацетамід натрію, полівініловий спирт.

Зміну властивостей клейових композицій досліджували при прискореному (сім діб при 45 С) і природному (протягом одного року) старінні. Зміну властивостей клеїв і плівок визначали за фізико-механічними показниками (руйнівне напруження при розтязі, відносне видовження при розриві) на розривній машині, а зміну фізико-хімічних властивостей – методом ІЧ-спектроскопії. ІЧ-спектри знімали на спектрофотометрі „Спекорд-М80” (область пропускання 4000 – 400 см<sup>-1</sup>). Зразки виготовляли у вигляді плівок з водного розчину на підкладці з CaF<sub>2</sub>.

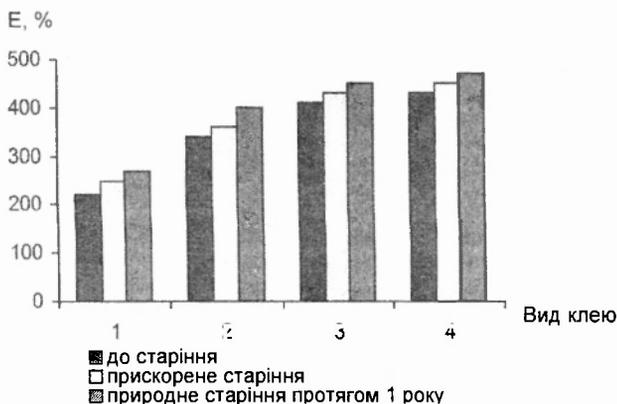
ІЧ-спектроскопічні експерименти показали, що в процесі прискореного старіння плівок (рівноцінно 12-ти місяцям експлуатації за звичайних умов) в присутності цільових домішок у ПВАД: співполімеру стиролу і малеїнового ангідриду, параамінобензолсульфацетаміду натрію – суттєвих хімічних змін у

спектрах до і після прискореного старіння не відбувається, що пояснюється збігом характеристичних смуг поглинання цільових домішок і вихідної композиції.



**Рис. 1.** Залежність руйнівного напруження клейової плівки від виду клею в процесі старіння:

- 1 – ПВАД; 2 – ПВАД + параамінобензолсульфацетамід натрію;  
 3 – ПВАД + ПВС + співполімер стиролу і малеїнового ангідриду;  
 4 – ПВАД + співполімер стиролу і малеїнового ангідриду



**Рис. 2.** Залежність відносного видовження клейової плівки від виду клею в процесі старіння:

- 1 – ПВАД; 2 – ПВАД + параамінобензолсульфацетамід натрію;  
 3 – ПВАД + ПВС + співполімер стиролу і малеїнового ангідриду;  
 4 – ПВАД + співполімер стиролу і малеїнового ангідриду

Досліджували й зміну фізико-механічних властивостей клейових плівок у процесі природного і прискороеного старіння. Графічні залежності (рис.1, 2) показують, що руйнівне напруження і відносне видовження клейових плівок практично не змінюються, що свідчить про стабільність властивостей клейових композицій з модифікуючими домішками.

Стаття надійшла до редколегії 15.01.2002