

УДК 686.122.029

С.Ф. Гавенко, Л.В. Рудник

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СКЛЕЮВАННЯ КОРІНЦЯ КНИЖКОВОГО БЛОКА

Сьогодні спосіб незшивного клейового скріплення (НКС) все ширше застосовується в сучасній технології виготовлення книжково-журнальної продукції. Великий асортимент устаткування, поліграфічних матеріалів, зокрема клеїв і паперів, дозволяє удосконалювати технологію НКС, що сприяє підвищенню довговічності виготовлюваної продукції і зменшенню її собівартості. Тому актуальними залишаються проблеми оптимізації процесу склеювання книжкових блоків з використанням клеїв, що відрізняються своїми фізико-хімічними і фізико-механічними характеристиками та механізмом взаємодії їх з різними структурами паперів.

Експериментальні дані свідчать, що формування клейового з'єднання в кожній точці склеювання складається з таких етапів: встановлення фізичного контакту з адгезивом; виникнення міжмолекулярних сил взаємодії між адгезивом і зв'язуючим; підвищення когезійної міцності адгезиву (див. рисунок).

Проведені дослідження показали, що ще не виявлені до кінця проблеми, які стосуються склеювання з використанням сучасних полімерних композицій. У результаті аналізу системи клейового з'єднання відмічено, що існує багато факторів X, які впливають на роботу її в цілому.

Наявність у технологічній групі випадково змінних факторів обумовлює поведінку системи як стохастичну і визначає її причинно-наслідкові зв'язки (див. схему).

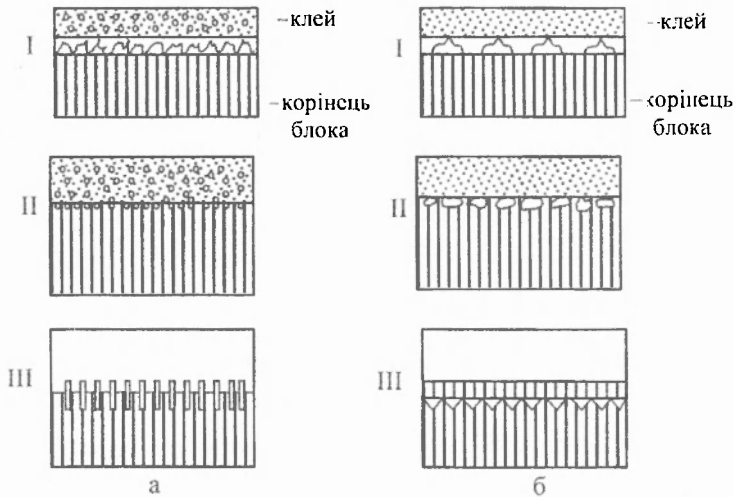


Схема адгезійного з'єднання клейової композиції з корінцем книжкового блока за допомогою термоклеїв (а)

і вододисперсійних клеїв (б):

I – схоплення; II – взаємодія клею і паперу, III – утворення міцного адгезійного з'єднання

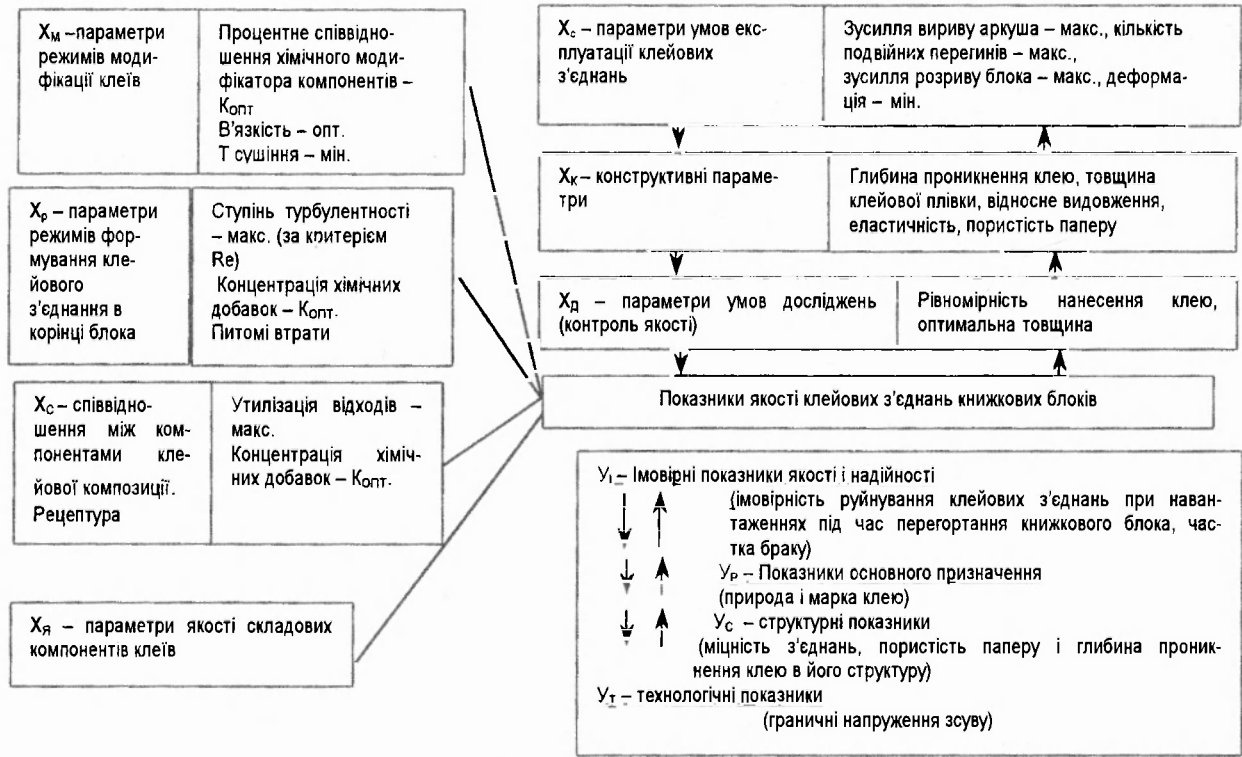


Схема взаємозв'язку між основними підсистемами технології

Побудова оптимізаційної моделі системи клейового з'єднання в книгах НКС базувалася на аналізі досліджуваних та емпіричних даних про відповідні значення виходів Y_j і Y_1 , які задавались і вираховувались з використанням інформаційно-пошукової системи, що працює в діалоговому режимі.

Інформаційна таблиця досліджень включала причинно-наслідкові зв'язки міцнісних характеристик системи, тобто параметри оптимізації (виходи Y_1 – зусилля розриву блока (F, кН/м), Y_2 – зусилля вириву аркуша (P) з вхідними параметрами – факторами оптимізації $X_1(t)$ – товщиною книжкового з'єднання (мм), $X_2(h)$ – глибиною мікрОВИРИВІВ (мм) і $X_3(l)$ – відстанню між мікрОВИРИВАМИ (мкм) на корінці обробленого блока).

Номер досліджу	X_1 , t, мм	X_2 , h, мм	X_3 , l, мкм	Y_1 , F, кН/м	Y_2 , P, Н/см
1	2	0,8	16	1,82	12,1
2	1,8	0,6	8	1,60	11,0
3	1,5	0,4	4	1,43	9,8
4	1,2	0,2	8	1,15	8,5
5	1,0	0,8	2	1,0	7,5

В результаті обробки даних отримано рівняння і коефіцієнти регресії R.

$$Y_1 = 0,59084X_1 + 0,009944X_2 + 0,063352X_3 + 0,408112 \quad R = 0,99$$

$$Y_2 = 2,6148X_1 + 0,077606X_2 + 0,616904X_3 + 5,040159 \quad R = 0,98$$

Дослідженню підлягали і книжкові блоки, обрізані гладким лезом та оброблені фрезеруванням, виготовлені з друкарського паперу №2 й офсетного „Supra”, площа поверхні склеювання яких змінювалася від 10 до 82,5 см² з врахуванням поздовжнього і поперечного напрямку волокон у папері. Технологічний процес склеювання адекватно описують регресійні рівняння з коефіцієнтами регресії в межах $R = 0,97 \div 0,99$.

З отриманих результатів випливає, що глибина мікрОВИРИВІВ у корінці блока, яка змінювалась від 0,2 до 0,8 мм, і відстань між ними в межах 2 – 16 мм при певних видах обробки коріщів блоків, виготовлених з друкарського паперу №2 й офсетного „Supra”, при досліджуваних клейових системах забезпечують оптимальну міцність незшивного клейового скріплення, фіксуючи зусилля вириву аркуша з книжкового блока на тестері „Зі-глох” у межах від 7,5 до 12,1 П/см.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.2000