

УДК 655.26: 681.325

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СКРІПЛЕННЯ КНИГ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕРМОКЛЕЮ МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

І. В. Шаблій, П. М. Ривак, Р. В. Бубела

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Вивчення можливості застосування методу теорії графів технологічного процесу скріплення термоклеєм книжкових блоків.

Ключові слова: *термоклей, теорія графів, страти, процес скріплення книжкового блоку.*

Постановка проблеми. Брошурувально-палітурні процеси у поліграфії за останні роки дуже змінилися, оскільки значно зменшилися накладі видань і зросли вимоги до їх якості. Тому основні поліграфічні матеріали отримали кращі оптичні та фізико-механічні характеристики. Серед основних матеріалів є і термоклей, який застосовують для скріплення книжкових блоків. Вдосконалення термоклеїв має тенденцію до зменшення температури плавлення, підвищення липкості і екологічності. Це зумовлено необхідністю енергоощадності й збільшенню продуктивності тощо. Тобто сучасні брошурувально-палітурні процеси зараз є складними, багаторівневими технологічними системами, оскільки в них наявні численні вхідні фактори, які впливають на експлуатаційні показники друкованих видань.

Аналіз досліджень і публікацій. Під час аналізу складних технічних систем за допомогою моделювання зараз часто застосовують теорію ієрархічних багаторівневих систем М. Месаровича на базі так званих страт. Страти — це шари ієрархічної структури системи, які різняться принципами взаємодії елементів і правами втручання у них сигналів та вищих шарів. Для кожного шару (рівня) є певні правила, закони, закономірності, що описують функціонування системи. Сукупність цих абстрагованих знань є страти, а система, яку вони називають стратифікованою.

Теорію М. Месаровича застосовують для моделювання у різних сферах діяльності — опису систем опалювання в ЖКГ, літакобудуванні, тифлокоментування фільмів тощо.

Ідею про застосування такого підходу у поліграфічних процесах започаткували роботи С. Гавенко, С. Гунька, І. Піх, В. Сеньківського. Вони запропонували застосовувати для аналізу поліграфічних технологічних систем метод теорії графів. Він є зручним, оскільки базується на схемах з просторових елементів — ліній, точок.

Активний розвиток теорії графів почався з праці угорця Д. Кеніга «Теорія скінчених і нескінчених графів» (Лейпциг, 1936). Відповідно до визначень у

математиці теорія графів є розділом якісної геометрії, у якій, як відомо, не використовують ні поняття кута і одиниць його виміру (градусів), ні довжини ліній (метрів, сантиметрів). У методиці реалізації цієї теорії застосовують матриці суміжності, доступності, відстаней. Активізація методу теорії графів в останні декілька років пов'язана з поширенням спеціалізованих комп'ютерних програм, наприклад, Графоаналізатор.

Мета роботи. Варто зазначити, що структурному аналізу брошурувально-палітурних операцій, які суттєво впливають на експлуатаційні характеристики друкованих книг та ефективність техніко-економічних показників поліграфічного виробництва, приділено мало уваги.

Тому метою роботи є варіант розробки графів для опису і структурного аналізу процесу скріплення на біндерах із застосуванням термоклеїв.

Виклад основного матеріалу. Процеси скріплення зошитів у книжковий блок в сучасній поліграфічній технології виконують із застосуванням операцій з фіксації комплекту зошитів у затискачах транспортної системи, транспортування комплекту зошитів через машину, фрезерування корінця, розігріву термоклею для набуття ним текучості, нанесення адгезиву на корінець один або два рази, транспортування і приклеювання обкладинки, бігування, висушування, обрізки з трьох сторін тощо.

Технологічний процес скріплення можна розбити на такі страти:

1. Підготовка основних матеріалів та вузла для нанесення термоклею — визначення потреби у клею на наклад або робочий час зміни, завантаження у біндер, регулювання валика для нанесення клею на корінець, встановлення часу і температури розігріву термоклею.

2. Підготовка транспортної системи і фрезерного вузла — регулювання зусилля притиску затискачів, встановлення зазору між затискачами і фрезою, перевірка фрези та регулювання швидкості обертання.

3. Завантаження обкладинок і позиціонування їх щодо книжкового блоку, регулювання зусилля притискання до корінця.

4. Робочий цикл біндера, який складається з операцій подавання комплекту зошитів у затискачі вручну або автоматично, транспортування, фрезерування, нанесення клею, подавання до книжкового блоку обкладинки, приклеювання обкладинки, виведення книги на приймальний стіл.

Оптимізацію технологічного процесу можна виконати завдяки мінімізації часу на виконання операцій та енергетичних затрат.

Технологічний процес скріплення книг на біндері для незшивного скріплення зручно представити у вигляді графа, який можна виконати у програмі Графоаналізатор 1.3.

Для спрощення аналізу отриманого графа можна скористатися матрицею суміжності.

Для організації технологічного процесу вищенаведений граф доцільно перетворити у навантажений з визначення тривалості кожної технологічної операції.

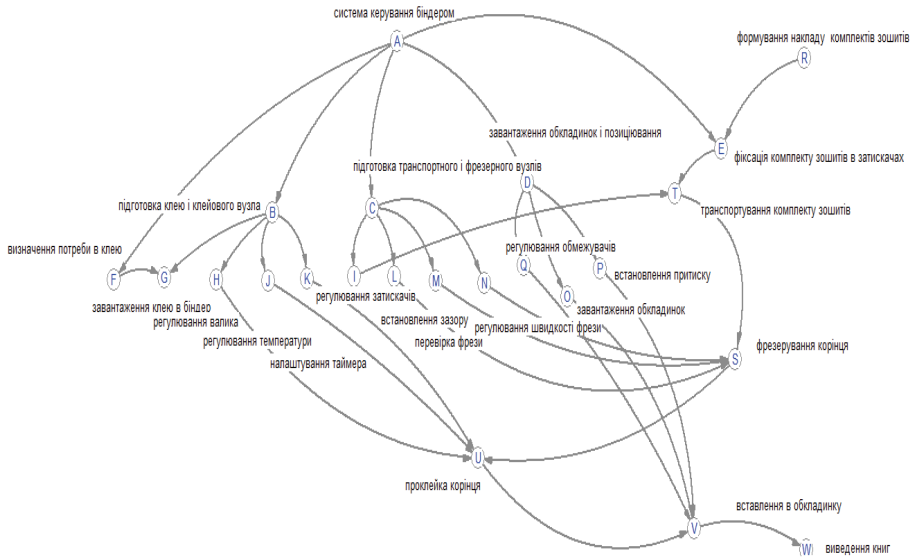


Рис.1. Граф технологічного процесу скріплення книг на термобіндері

Висновок. Застосовуючи графік Ганта на базі цих даних, можна оптимізувати процес скріплення за часом.

Матриця суміжності:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
T	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Рис.2. Матриця суміжності графа.

Отже, застосування теорії графів і спеціалізованого програмного забезпечення можна використовувати для опису і оптимізації досить складних брошурувально-палітурних технологічних процесів. Ця методика не потребує багато часу, є автоматизованою та інформативною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голуб С. В., Дяченко А. Ю. Експлуатаційні характеристики елементів структури автоматизованих систем багаторівневого перетворення інформації. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2011. № 1. С. 129–131.
2. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. Москва : Мир, 1973. 344 с.
3. Николайчук Я. М., Пітух І. Р., Возна Н. Я. Теорія моделей руху даних розподілених комп'ютерних систем. Тернопіль : ТЗОВ «Терно-граф», 2008 216 с.
4. Андріїв І. В., Піх І. В., Сеньківський В. М. Оптимізація процесу верстання сторінок книжкових видань з використанням графів. Наукові записки. Вип. 6. Львів : УАД, 2003. С. 79–84.
5. Гавенко С. Ф., Гунько С. М. Принцип моделювання технічних систем у поліграфії. Львів : Моноскрипт, 1996. 134 с.

MODELING THE BOOK BINDING PROCESS WITH THE HELP OF HOT GLUE BY METHODS OF GRAPH THEORY

I. V. Shabliy, P. M. Ryvak, R. V. Bubela

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

The paper presents the study of the possibility of applying the method of graph theory of the book binding process by hot glue.

Keywords: *hot glue, graph theory, waste, process of book block binding.*

Стаття надійшла до редакції 00.00.2017.