

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ПАЛІТУРОК НА ПРОЦЕС ТИСНЕННЯ

Тепер у поліграфічній промисловості досить поширені способи оздоблення палітурок безфарбовим плоскозаглибленим тисненням, а також тисненням фарбою і металевою фольгою. В основу їх покладена деформація волокнистих і полімерних матеріалів, із яких виготовлені палітурки, під дією тиску і температури штампа.

При безфарбовому плоскозаглибленому тисненні зображення створюється тільки за рахунок деформації стискання палітурки у місцях вдавлювання штампа і згладжування фактури її покривного матеріалу, при позолотному тисненні одночасно відбувається складний процес деформації картону і матеріалу, згладжування його поверхні і закріплення на ньому фарбового або металевого шару фольги.

Усі ці види тиснення виконуються на різних за технологічним призначенням позолотних пресах нагрітим штампом, відповідна температура якого сприяє як досягненню залишкової деформації,

так і кращому згладжуванню фактури покривного матеріалу палітурки. При тисненні фольгою нагрівання штампа необхідне також для відділення пігментного шару від основи та закріплення його на поверхні палітурки.

Відомо, що на існуючому устаткуванні необхідна величина залишкової деформації, яка є кількісною і якісною характеристикою процесу тиснення, досягається шляхом прикладення значного тиску ($3000\text{--}7000 \text{ н/см}^2$) при досить тривалому часі контакту штампа з палітуркою ($0,30\text{--}0,35 \text{ с}$) [1, 3].

Дослідженням впливу основних факторів (температура штампа, час контакту його з палітуркою, властивості матеріалів, величина питомого тиску) на процес тиснення виявлено, що необхідність у такому великому питомому тискові зумовлена тим, що температура штампа практично не впливає на величину залишкової деформації. Наприклад, на позолотних пресах тигельного типу [1] основа палітурки (картон) прогривається на дуже незначну глибину: при температурі штампа 100°C на поверхні палітурки вона становить 50° , а на глибині $0,2 \text{ мм}$ — 30° . Тому цілком закономірно, що пластична деформація палітурки залежить від питомого тиску в значно більшій мірі, ніж від температури штампа.

Необхідно врахувати, що потрібний ефект тиснення при цьому досягається при великому часі контакту між штампом і палітуркою, що істотно ускладнює підвищення швидкості, а отже, й ефективності технологічного процесу.

В умовах ротаційного тиснення [2], коли час контакту штампа з палітуркою дуже малий і становить соту частку секунди, температура останнього фактично не сприяє створенню залишкової деформації, а тільки впливає на зміну фактури матеріалу і на якість закріплення фольги на ньому. Залишкова деформація в цьому випадку зумовлена тільки великим тиском, який перевищує межу міцності окремих волокон картону.

Разом з тим природно припустити, що коли матеріал (палітурку) перед тисненням підготувати, наприклад, за допомогою спеціальної теплової обробки так, щоб він легко піддавався деформуванню, то потрібної величини залишкової деформації можна досягти при менш жорсткому режимі тиснення (меншому питомому тискові штампа на палітурку і за коротший час контакту між ними).

Справді, при підвищенні температури матеріалів палітурки значно зростає інтенсивність теплового руху їх молекул, внаслідок чого зв'язок між ними послаблюється, що сприяє прискоренню процесу перегрупування молекул, скороченню періоду релаксації і збільшенню залишкової деформації.

Оздоблення палітурок способом позолотного тиснення зумовлено, як відомо, деформацією їх під штампом і адгезією між фарбовим шаром фольги і поверхнею палітуркового матеріалу.

У зв'язку з цим цілком правомірне припущення про те, що при подачі в прес палітурки з температурою поверхневого шару, відповідною або близькою тій, при якій забезпечується необхідний

адгезійний зв'язок фольги з палітурним матеріалом і можливість зменшення питомого тиску штампа на палітурку, час контакту між ними може бути значно зменшений.

Завдання наших досліджень полягало в експериментальному підтвердженні цих припущень. Наші дослідження проводились на спеціальній установці, яка забезпечувала можливість інфрачервоного опромінювання зразків палітурок (для прогріву їх на глибину 1,5—2,0 мм) і варіювання в необхідних межах величини питомого тиску, температури штампа за допомогою потенціометра ПСР1-01 і валкового датчика ДТВ-18, часу контакту його зі зразком і швидкості процесу.

Прогрів зразків на установці здійснювався генератором НІК-220-1000, установленим на відстані 150 мм від випромінюючої поверхні. Постійна температура розжарювання нитки, а отже, потужність і спектр інфрачервоного випромінювання забезпечувались живленням генератора від стабілізованого джерела напруги.

Таким чином, методика експерименту забезпечувала для кожного типу зразків одержання однозначних функцій температури поверхні та розподіл температурних полів від часу їх опромінювання. Тому для спрощення експерименту контрольованим параметром теплової обробки був час дії інфрачервоного потоку на зразок.

Дані табл. 1 (покритий ледерином картон з об'ємною масою $0,52 \text{ г/см}^3$ і товщиною 1,6 мм; час прогріву 4 с; питомий тиск 3000 н/см^2) свідчать про те, що температура штампа практично не впливає на величину залишкової деформації при безфарбовому плоскозаглибленому тисненні на палітурках (рис. 1) і підтверджує висновки з робіт [1, 2].

Незважаючи на те, що температура штампа в одному випадку майже у шість разів вища, ніж у другому, глибина тиснення на прогрітих палітурках однакова. Попередній же прогрів їх дозволяє незалежно від температури штампа (при одному й тому ж тискові) досягти майже вдвоє більшої глибини тиснення.

Знайдена залежність характерна для різних за густиною та товщиною картонів (табл. 2) і свідчить про те, що температура палітурок впливає на процес тиснення значно більше від температури штампа.

Таблиця 1

Вплив температури штампа на величину залишкової деформації

Час контакту, с	Температура штампа, °С			
	22		130	
	Залишкова деформація на палітурках, мм			
	на непрогрітих	на прогрітих	на непрогрітих	на прогрітих
0,0126	0,30	0,49	0,29	0,50
0,0084	0,23	0,42	0,25	0,43
0,0054	0,21	0,43	0,22	0,42
0,0042	0,19	0,44	0,21	0,44
0,0036	0,17	0,40	0,19	0,42

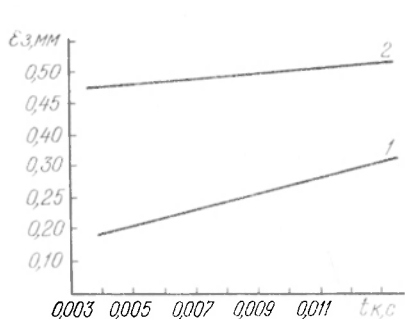


Рис. 1. Залежність величини залишкової деформації ϵ (об'ємна маса картону $0,66 \text{ г/см}^3$) від часу контакту при постійному тискові (3000 н/см^2) на непрогрітих (1) і прогрітих (2) папітурках.

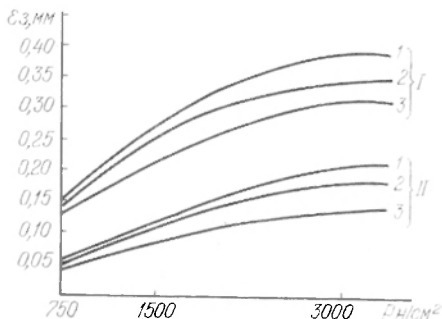


Рис. 2. Залежність величини залишкової деформації ϵ папітурок від питомого тиску та об'ємної маси картону.

1, 2, 3 — $0,66; 0,72; 0,76 \text{ г/см}^3$; I — на прогрітих папітурках; II — на непрогрітих папітурках.

Важливо відзначити, що чим більша об'ємна маса картону і менший час контакту (тобто вища швидкість процесу), тим ефективніший вплив попереднього прогріву.

Зі зменшенням у розглянутих межах часу контакту штампа з папітуркою (табл. 1, 2) деяка втрата глибини тиснення зумовлена, очевидно, зростанням швидкості навантаження і збільшенням за рахунок цього долі пружних деформацій у матеріалі. Проте, якщо на непрогрітих папітурках вона значна і становить від 35 до 44%, то на прогрітих — лише 16—19%.

Таблиця 2

Вплив попереднього прогріву на величину залишкової деформації

Час контакту, с	Об'ємна маса картонів, г/см^3											
	0,54		0,62		0,66		0,72		0,76			
	Залишкова деформація на папітурках, мм											
	Нп	П	Нп	П	Нп	П	Нп	П	Нп	П	Нп	П
0,0126	0,19	0,32	0,30	0,49	0,28	0,47	0,24	0,43	0,17	0,33		
0,0084	0,18	0,29	0,26	0,46	0,24	0,44	0,21	0,41	0,16	0,32		
0,0054	0,17	0,29	0,24	0,44	0,21	0,43	0,19	0,40	0,15	0,31		
0,0042	0,16	0,30	0,22	0,45	0,21	0,44	0,18	0,40	0,13	0,31		
0,0036	0,15	0,30	0,21	0,43	0,20	0,43	0,17	0,40	0,12	0,32		

Примітка. Нп — залишкова деформація на непрогрітих папітурках; П — прогрітих.

Підвищення температури шару, що підлягає деформації папітурок до дії на них штампа, дає змогу не тільки досягти більшої глибини тиснення, але й здійснювати технологічний процес при значно меншому питомому тискові. За даними [1], потрібна її величина ($0,20\text{--}0,22 \text{ мм}$) на папітурках, наприклад, із картонів з об'ємною масою $0,66; 0,72$ і $0,76 \text{ г/см}^3$ забезпечується відповідним тиском — $3000\text{--}4000; 5000\text{--}6000$ і $6000\text{--}7000 \text{ н/см}^2$. Експериментальним дослідженням виявлено, що при тисненні на прогрітих про-

тягом 3—4 (с) палітурках необхідна величина залишкової деформації досягається при значно меншому питомому тискові (рис. 2): у межах 1000—1500 н/см² на всіх зразках, в тому числі й досить щільних, одержано оптимальний ефект тиснення. Наступне збільшення тиску, хоч й приводить до значного зростання величини ϵ , позбавлено практичного сенсу. Після 3000 н/см² криві на рис. 2 розміщуються паралельно осі абсцис, що свідчить про установлений режим, незалежний від величини тиску штампа на палітурку. При 750 н/см² залишкова деформація на прогрітих палітурках повною мірою відповідає вимогам позолотного тиснення. Якщо врахувати, що при цьому складаються сприятливі умови для досягнення (за вказаній у табл. 1 час контакту) потрібної величини специфічної адгезії між фольгою і поверхнею палітурки, то можливість їх швидкісного оздоблення плоскозаглибленим і позолотним тисненням практично доцільна і реальна.

Значне зменшення тиску та часу контакту штампа з палітурками дасть змогу об'єднати технологічні процеси їх виготовлення і оздоблення тисненням в один. Це практично можна здійснити навіть на діючому устаткуванні. Проте максимальний ефект досягається при механізації технології швидкісного виготовлення палітурок із застосуванням термопластичних клеїв, розробленої в УНДІПП. Завдяки тому, що після виготовлення палітурки не зберігають зайвої вологи, а їх лицьова поверхня прогріта на достатню глибину, тиснення на них може виконуватись безпосередньо після виготовлення. Економічний ефект при цьому становитиме до 3 крб. на 1000 палітурок.

Практичне значення результатів проведеного дослідження полягає в тому, що вони експериментально підтверджують передумову підвищення швидкості й ефективності технологічного процесу оздоблення палітурок тисненням, а при необхідності суміщення його з процесом їх виготовлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ку п ц о в а О. Б. Основные режимы переплетных процессов, М., «Книга», 1970.
2. П л о т к и н М. М. Исследование основных параметров ротационного тиснения.— «Сборник научных трудов НИИполиграфмаш», 1960, № 6.
3. У р я д о в а Г. В., Х м ы л к о В. Ф. Позолотные прессы и работа на них. М., «Книга», 1970.

L. I. STASISHINA, M. S. RUDNITSKY, I. A. CHEFFETS, N. S. GOLUBYATNIKOVA.

THE BOOK-COVERS TEMPERATURE INFLUENCE ON THE EMBOSHING PROCESS

S u m m a r y

In this article the results of the investigation of the book-covers temperature influence on the embossing process are stated.

The possibility of the process rate rising and the unit stamp pressure decrease on to the book-cover by the IR-radiation pre-heating of the book-covers has been theoretically and experimentally proved.