

Н.Є. Кулішова, Л.О. Яценко, В.П. Ткаченко

ПРОЄКТУВАННЯ ДРУКОВАНИХ ВИДАНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЇХНЬОГО ВИГОТОВЛЕННЯ



Харків 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Н.С. Кулішова, Л.О. Яценко, В.П. Ткаченко

ПРОЄКТУВАННЯ
ДРУКОВАНИХ ВИДАНЬ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЇХНЬОГО ВИГОТОВЛЕННЯ

Навчальний посібник
для здобувачів вищої освіти
з дисципліни «Основи технології поліграфічного виробництва»
та з виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи
спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

Електронне видання

Харків 2024

УДК 655.3 (07)

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету радіоелектроніки
(протокол № 13/4 від 14.11.2023)*

Кулішова Н.Є., Яценко Л.О., Ткаченко В.П.

Проектування друкованих видань та технологій їхнього виготовлення: Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з дисципліни «Основи технології поліграфічного виробництва» та з виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи спеціальності 186 Видавництво та поліграфія / [Електронний ресурс] Упоряд.: Н.Є. Кулішова, Л.О. Яценко, В.П. Ткаченко. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 296 с. – pdf 5,23 Мб.

ISBN 978-966-659-365-1

У навчальному посібнику розглянуто основні етапи репродукційного процесу під час виготовлення друкованої поліграфічної продукції.

Наведено теоретичні основи проектування друкованих видань, додрукарські технології, обладнання для підготовки видань до друку; друкарські технології, основні способи друку, види друкарських машин, рекомендації з вибору матеріалів; брошурувально-палітурні технології, обладнання та матеріали для оздоблення видань.

Навчальний посібник призначений для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 186 Видавництво та поліграфія, може бути корисним для аспірантів, науковців й працівників видавничо-поліграфічної галузі.

Рецензенти:

А.С. Гордєєв, докт. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних систем і технологій ХНЕУ ім. С.Кузнеця;

В.Ф. Челомбїтько, канд. техн. наук, доцент кафедри медіасистем та технологій ХНУРЕ.

ISBN 978-966-659-365-1

DOI: 10.30837/978-966-659-365-1

ЗМІСТ

Вступ	7
1 Додрукарські процеси	10
1.1 Загальні відомості про додрукарські процеси	10
1.2 Автоматизовані системи додрукарської підготовки видань	11
1.3 Технологія і обладнання для введення і обробки текстової та образотворчої інформації.....	13
1.4 Технологія і обладнання для виготовлення фотоформ.....	17
1.5 Технологія і обладнання для виготовлення друкарських форм.....	22
1.5.1 Виготовлення форм плоского офсетного друку	22
1.5.2 Виготовлення фотополімерних форм високого друку	29
1.5.3 Виготовлення форм глибокого друку	36
2 Друкарські процеси	42
2.1 Види та способи друку.....	42
2.2 Друкарські машини (класифікація і характеристика.....	45
2.3 Флексографічний друк.....	46
2.3.1 Типи флексографічних машин.....	47
2.3.2 Різновиди задруковуваних матеріалів.....	50
2.3.3 Типи фарб для флексографічного друку.....	50
2.3.4 Переваги флексографії.....	52
2.3.5 Економічні аспекти	53
2.4 Плоский офсетний друк	54
2.4.1 Рулонний друк	56
2.4.2 Аркушевий офсет	58
2.4.3 Різновиди задруковуваних матеріалів.....	59
2.4.4 Типи фарб для офсетного друку	61
2.4.5 Економічні аспекти	63
2.5 Глибокий друк.....	63
2.5.1 Типи машин глибокого друку	65
2.5.2 Різновиди задруковуваних матеріалів.....	67
2.5.3 Типи фарб для глибокого друку	68
2.5.4 Переваги глибокого друку.....	69
2.5.5 Економічні аспекти	69

2.6 Цифровий друк	70
2.6.1 Тонерні цифрові друкарські машини	71
2.6.2 Струменеві друкарські машини	73
2.6.3 Машини з пристроєм запису зображення на друкарську формну пластину.....	75
2.6.4 Різновиди задруковуваних матеріалів	76
2.6.5 Фарби, чорнила і тонери	76
3 Брошурувальньо-палітурні процеси	81
3.1 Загальна характеристика паперу, що надходить у брошурувальньо-палітурний цех.....	83
3.2 Зіштовхування аркушів.....	91
3.3 Розрізка аркушів	94
3.4 Фальцювання аркушів. Пресування зошитів.....	98
3.4.1 Вибір варіанта фальцювання	101
3.4.2 Механізоване фальцювання.....	103
3.4.3 Фальцювання на машинах, що мають термошвейні апарати	106
3.4.4 Автоматизація фальцювання	106
3.4.5 Пресування зошитів.....	108
3.5 Комплектування блоків.....	108
3.5.1 Комплектування в умовах малих друкарень.....	111
3.5.2 Пресування блоків	113
3.6 Скріплення блоків	114
3.6.1 Скріплення шиттям нитками	114
3.6.2 Шиття дротом.....	120
3.6.3 Особливості скріплення в умовах малих видавництв.....	124
3.6.4 Незшивне скріплення блоків	125
3.7 Додаткові елементи зошитів	131
3.7.1 Форзаци.....	131
3.7.2 Додаткові комплектуючі елементи.....	138
3.8 Обробка книжкових блоків	143
3.8.1 Обтиск блоків.....	144
3.8.2 Заклеювання корінців блоку.....	145
3.8.3 Сушіння корінців	145
3.8.4 Обтиск корінців після сушіння	146
3.8.5 Обрізування блоків із трьох сторін.....	146
3.8.6 Прикрашування обрізів блоків.....	147
3.9 Обробка корінців книжкових блоків	149

3.10 Види криття блоків обкладинкою.....	153
3.11 Палітурні кришки	158
3.11.1 Конструкція палітурних кришок	158
3.11.2 Матеріали для палітурних кришок.....	160
3.11.3 Лакування.....	164
3.11.4 Припресування плівки	168
3.11.5 Класифікація палітурних кришок.....	172
3.11.6 Розкрій палітурних матеріалів	175
3.11.7 Виготовлення палітурок	185
3.12 Вставка блоків у палітурні кришки	187
3.13 Технології оздоблення поліграфічної продукції та палітурних кришок	190
3.13.1 Друкування палітурними фарбами.....	191
3.13.2 Друкування способом трафаретного друку	191
3.13.3 Тиснення фольгою	191
3.13.4 Блітнове тиснення	200
3.13.5 Конгревне тиснення	201
3.13.6 Тиснення фольгою без виготовлення штампа.....	203
3.13.7 Оздоблення фольгою за допомогою ламінатора.....	205
3.13.8 Тиснення фольгою на тканині	206
3.13.9 Конгревне тиснення без контрштампа.....	207
3.13.10 Флокування	208
3.13.11 Бронзування	212
3.13.12 Термографія	217
3.13.13 Художнє оформлення палітурних кришок коштовних видань	220
3.13.14 Суперобкладинки	223
3.13.15 Футляри	225
3.14 Механічні і лазерні способи оздоблення поліграфічної продукції	227
3.14.1 Основні способи механічного оздоблення	227
3.14.2 Оздоблення за допомогою лазера.....	238
3.15 Чистові товари	239
3.15.1 Шкільні зошити	240
3.15.2 Загальні зошити	240
3.15.3 Інші види чистової продукції.....	241
3.16 Фотовидання	243
3.17 Коробки	251
3.18 Класифікація книжок для дітей.....	261

3.19 Контроль	269
3.20 Пакування книжкової продукції	271
3.21 Типові технологічні схеми виготовлення видань	272
3.21.1 Вибір варіанта скріплення й обробки блоку	273
3.21.2 Типові технологічні схеми виготовлення видань в обкладинках і палітурках	275
3.22 Технології виготовлення сувенірних та подарункових видань	282
Перелік джерел посилань	287
Додаток А. Рекомендації щодо застосування видів паперу під час виготовлення різних видів поліграфічної продукції	291
Додаток Б. Узагальнені рекомендації щодо застосування типу скріплення блоку книжкових видань	295

ВСТУП

Поліграфічне виробництво включає сукупність засобів, способів і методів, створених для тиражування текстової і образотворчої інформації з використанням друкарських технологій.

Сучасне поліграфічне виробництво ґрунтується на широкому використанні фізичних, хімічних, фізико-хімічних, фотографічних та інших процесів із застосуванням електроніки, електронно-обчислювальної і лазерної техніки та характеризується комплексною автоматизацією технологічних процесів.

Виробництво друкованої продукції у більшості випадків включає три взаємопов'язані етапи: 1) додрукарські процеси – цифрова обробка текстової і образотворчої інформації, виготовлення комплекту друкарських форм для тиражування інформації; 2) друкарські процеси – одержання з друкарських форм заданої кількості ідентичних віддрукованих аркушів, зошитів або газет, що власне, є тиражуванням інформації; 3) брошурувально-палітурні процеси – виготовлення брошур, журналів і книг з окремих елементів або у деяких випадках виконання тільки оздоблювальних операцій (лакування, припресування плівки, висічка тощо).

Обробку текстової і образотворчої інформації здійснюють із застосуванням цифрових технологій на персональних комп'ютерах, оснащених програмними засобами (текстові редактори, графічні пакети, програми верстки і спуску шпальт, оптичного розпізнавання тексту та ін.). При цьому часто комп'ютери об'єднані інформаційними мережами в єдину систему обробки інформації. Сучасні способи виготовлення друкарських форм включають копіювання з фотоформ і поелементний лазерний запис або електронно-механічне гравіювання формного матеріалу.

Друкування накладу видань здійснюється на ротаційних друкарських машинах-автоматах, які відрізняються способом друку, схемами побудови друкарського устрою, ступенем автоматизації, швидкістю роботи, кількістю фарб, форматом та іншими параметрами. Сучасні високошвидкісні ротаційні машини (наприклад, плоского офсетного друку) обладнуються електронними і електронно-обчислювальними пристроями, які скорочують час на підготовку машини до друку, забезпечують стабільність процесу друкування, дають інформацію про якість відбитків.

Сучасні брошурувально-палітурні процеси – сукупність технологічних операцій з перетворення віддрукованих аркушів (або зошитів) та інших

елементів у видання в обкладинках або палітурних кришках, які характеризуються великим розмаїттям. Технологічна схема цих процесів обирається залежно від технічної характеристики видання (обсягу, формату, цільового призначення, конструкції), накладу, собівартості, технічної оснащеності поліграфічного підприємства. Для проведення брошурувально-палітурних процесів застосовують різноманітне обладнання, що відрізняється призначенням, ступенем автоматизації, технологічними можливостями і продуктивністю.

Навчальний посібник призначений для здобувачів вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія», які вивчають комп'ютерні технології, системи і обладнання видавничо-поліграфічних виробництв, може бути корисним на етапі підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

З цією метою автори використовують комплексний підхід до подачі навчального матеріалу по кожному із трьох основних етапів виготовлення друкованої продукції. На початку розгляду додрукарських технологій подається формулювання типової схеми технологічного процесу за даним етапом виготовлення поліграфічної продукції, яка складається з окремих складових технологій та технологічних операцій. Вивчення процесу друкування базується на попередньому ознайомленні з основними способами друку та принципами функціонування друкарського обладнання. Брошурувально-палітурні процеси описані в широкому різноманітті, яке в сучасному світі забезпечує виготовлення друкованої продукції найвищої якості на вимогу користувачів. Для кожного з основних етапів проводиться детальний опис складових технологій, технологічних операцій і рекомендації щодо сучасного обладнання і поліграфічних матеріалів для їхньої реалізації.

Згідно зі структурою репродукційного поліграфічного процесу навчальний посібник складається з трьох частин: додрукарські процеси, друкарські процеси, брошурувально-палітурні процеси.

У першій частині (*додрукарські процеси*) розглянуто загальні відомості про додрукарські процеси, автоматизовані системи додрукарської підготовки видань; технологія і обладнання для введення і обробки текстової та образотворчої інформації; технологія і обладнання для виготовлення фотоформ; технологія і обладнання для виготовлення друкарських форм.

У другій частині (*друкарські процеси*) розглянуто види та способи друку, друкарські машини (класифікація і характеристика), технології флексографічного, плоского офсетного, глибокого та цифрового друку. Для кожного виду друку проведено стислий огляд використовуваних матеріалів, зазначено переваги та недоліки, наведено економічні чинники вибору друкарської технології.

У третій частині (*брошурувально-палітурні процеси*) подаються загальні відомості про брошурувально-палітурні процеси та операції: зіштовхування аркушів, розрізка аркушів, фальцювання аркушів, пресування зошитів, комплектування блоків, скріплення блоків, виготовлення додаткових елементів зошитів, види криття блоків обкладинкою, палітурні кришки, обробка книжкових блоків, обробка корінців книжкових блоків, вставка блоків у палітурні кришки, оформлення палітурних кришок, новаційні види тиснення, технології оздоблення чистових товарів, фотоальбомів, коробок, дитячих книжок. У цій частині посібника наводяться типові технологічні схеми виготовлення видань, стисло розглядається питання контролю якості готових видань. Окрема увага приділяється низці розрахункових прикладів вирішення практичних задач, пов'язаних з розрахунками кількості поліграфічних матеріалів для виготовлення тієї чи іншої поліграфічної продукції або її складових.

До кожного розділу подано контрольні запитання. Посібник широко ілюстровано необхідними схемами технологічних процесів, фотоматеріалами, довідковими нормативними матеріалами. У Додатках наводяться рекомендації щодо застосування видів паперу під час виготовлення різних видів поліграфічної продукції, а також відомості про застосування типу зкріплення блоку для різних книжкових видань.

Навчальний посібник також може бути корисним для аспірантів, наукових та практикуючих працівників видавничо-поліграфічної галузі.

1 ДОДРУКАРСЬКІ ПРОЦЕСИ

1.1 Загальні відомості про додрукарські процеси

Технологічні процеси, пов'язані з підготовкою видання до друку належать до додрукарських процесів, які можна розділити на два етапи: підготовка оригінал-макета (цифрового оригіналу) видання і виготовлення друкарської форми [1 – 5]. На першому етапі проводять обробку текстової і образотворчої інформації з метою підготовки цифрового зображення повноформатного друкарського аркуша або його елементів, наприклад, шпальт видання. Це цифрове зображення може бути записане на носій, який читається машиною, збережене у пам'яті комп'ютера, або передане на вивідний пристрій для запису його на проміжний матеріальний носій (фотоплівку, формний матеріал) або виведене безпосередньо на друкуючий пристрій (принтер, цифрову друкарську машину) для одержання відбитка. Етап цифрової обробки текстової і образотворчої інформації забезпечує точність відповідності відбитка оригіналу за кольоро- і тонопередачею, зручність читання тексту і значною мірою визначає якість друку та післядрукарської обробки.

Основні технологічні операції на першому етапі:

- складання тексту;
- сканування і обробка зображень;
- одержання кольоропробних відбитків;
- верстання;
- коректура;
- спуск шпальт.

Характер виконання технологічних операцій з обробки текстової та образотворчої інформації залежить від її складності (формули, таблиці, іншомовні слова, великий асортимент шрифтових знаків, чорно-білі чи кольорові ілюстрації тощо), типу (книга, газета, аркушева продукція тощо) і формату видання.

Другий етап додрукарських процесів – це власне виготовлення друкарської форми для того або іншого виду друку.

Основні технологічні операції на другому етапі:

- растеризація цифрового зображення;
- виготовлення фотоформ (фотовивід, обробка експонованої фотоплівки, монтаж фотоформ);

– виготовлення друкарських форм (контактне копіювання фотоформ або прямий запис формного матеріалу, обробка експонованих формних матеріалів).

Технологічні операції другого етапу залежать від виду і способу друку, для якого виготовляється друкарська форма, властивостей формного матеріалу, технологічних особливостей обладнання, оброблювальних розчинів, технологічної схеми процесу.

Вся друкарська продукція характеризується такими показниками, як формат, обсяг у друкарських аркушах, характер шрифтового і образотворчого оформлення, фарбовість, тираж тощо. Різні види видань потребують різної якості, оперативності випуску і мають відповідну собівартість. Залежно від типу продукції, що випускається і вимог до неї для виготовлення друкарських форм використовують чотири технології з комп'ютерною обробкою тексту та ілюстрацій [2]:

– **Computer-to-Film (комп'ютер – фотоформа)**, за якою друкарські форми виготовляються шляхом контактного копіювання зображення з негативних чи позитивних фотоформ на формні пластини (форматний запис);

– **Computer-to-Plate (комп'ютер – друкарська форма)**, за якою запис інформації здійснюється поелементно безпосередньо з комп'ютера на постійну друкарську форму;

– **Computer-to-Press (комп'ютер – друкарська машина)**, за якою запис інформації здійснюється поелементно безпосередньо з комп'ютера на постійну друкарську форму, встановлену в друкарській машині;

– **Computer-to-Print (комп'ютер – друкування)**, за якою запис інформації здійснюється поелементно безпосередньо з комп'ютера на змінну друкарську форму, що знаходиться у друкарській машині або без запису на друкарську форму.

Друкарські форми, виготовлені із застосуванням перерахованих технологій відрізняються можливістю кольоропередачі, передачі тонів, чіткості зображення, точності приводки, економічними показниками.

1.2 Автоматизовані системи додрукарської підготовки видань

Системи додрукарської підготовки видань (комп'ютерні видавничі системи) – сукупність апаратного, програмного, організаційно-технологічного, мережного та інформаційного забезпечення. Комп'ютерні видавничі системи (КВС) призначені для створення та опрацювання текстової і графічної інформації та в цілому – оригінал-макета видання.

Програмне забезпечення робочих станцій КВС включає такі програми:

- операційну систему (наприклад, Microsoft Windows 10 або Apple macOS);
- утиліти й антивіруси;
- текстові редактори (наприклад, Microsoft Word, Adobe InCopy, Open-Office Writer);
- пакети верстки (наприклад, Adobe PageMaker, Adobe InDesign, Quark-XPRESS);
- графічні редактори (наприклад, Adobe Photoshop – для роботи з растровою графікою; Adobe Illustrator, Corel DRAW, Macromedia Free-Hand – для роботи з векторною графікою; 3D-Studio Max, Strata Studio Pro для роботи з тривимірними зображеннями);
- шрифтове програмне забезпечення (шрифти форматів True Type, Type I і Open Type);
- програми оптичного розпізнавання тексту (наприклад, FineReader, CuneiForm);
- програми спуску шпальт (наприклад, Preps, Imposition, Imposrip, Presswise);
- програми електронного растрування (растрові процесори), що формують бітову карту зображення у форматі, придатному для виведення на фото-або формовивідному пристрої;
- бібліотеки елементів і зображень;
- програми для контролю спуску шпальт і кольороподілу (наприклад, Adobe Acrobat);
- програми управління кольором;
- програми управління робочим потоком.

Для організації автоматизованої переробки текстової і образотворчої інформації слугують, як правило, декілька персональних комп'ютерів, об'єднаних у мережу з додрукарським обладнанням або працюючих з ним через проміжний носій інформації (рис. 1.1). Передача інформації здійснюється як з комп'ютера, на периферійні пристрої (наприклад, принтер), так і між робочими станціями.

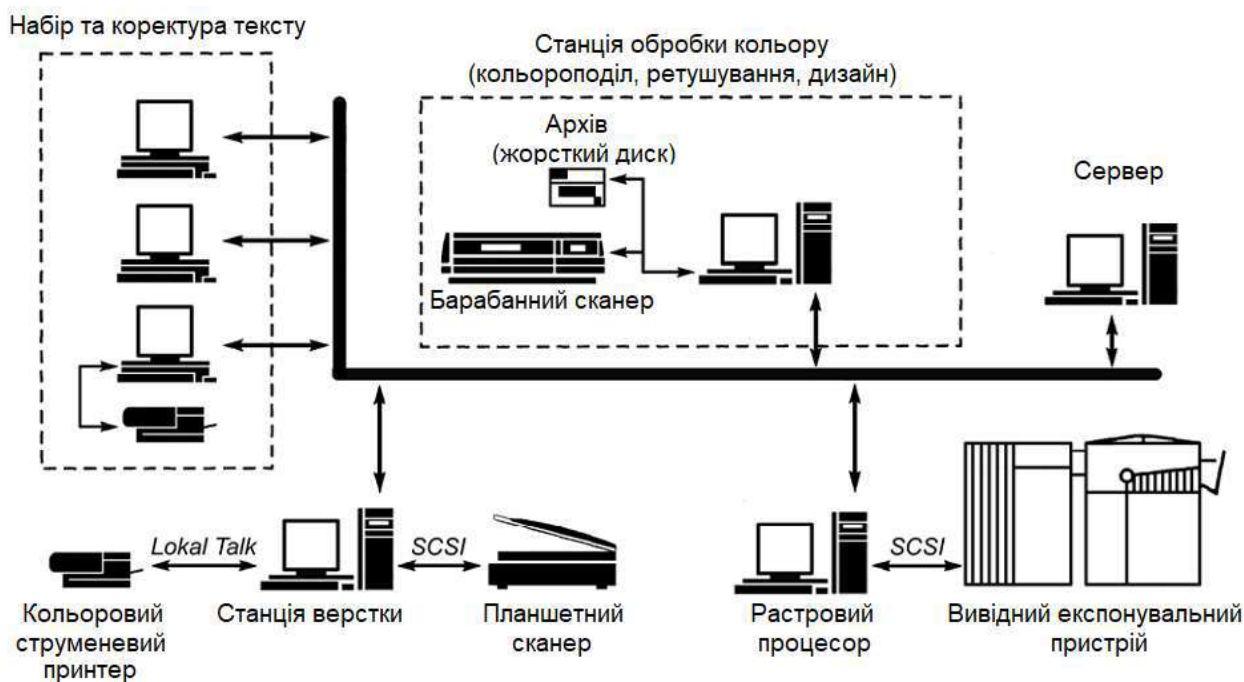


Рисунок 1.1 – Комп’ютерна видавнича система

1.3 Технологія і обладнання для введення і обробки текстової та образотворчої інформації

Операція введення текстової і образотворчої інформації полягає у поданні тексту і ілюстрацій у цифровому вигляді. Введення текстової інформації в комп’ютер або систему обробки інформації можна здійснювати за допомогою клавіатури, сканера, цифрових носіїв інформації і каналів зв’язку з іншими персональними комп’ютерами [3 – 6].

Введення текстової інформації (комп’ютерне складання тексту) за допомогою клавіатури комп’ютера станції складання виконується вручну з невеликою швидкістю, яка залежить від кваліфікації і фізичної здатності оператора і складає 3 – 4 зн/с.

Формування рядків основного тексту здійснюється автоматично. Рядки, що формуються, мають відповідати як мінімум двом вимогам: бути виключеними, тобто доведеними по довжині до заданого формату шляхом зміни ширини пробілів між словами або знаками і мати правильний перенос (за необхідності його появи).

Точність і правильність відтворення тексту постійно контролюється на усіх етапах додрукарської підготовки видань. Процес виявлення і виправлення помилок у тексті, що готується до друку, називається **коректурою**.

Коректура – це два взаємні процеси, один з яких – **вичитка** (читання) тексту, що коректується, – виявляє у ньому помилки або технічні неточності у розташуванні (або верстанні) його окремих частин, а інший – **правка**, призначена для виправлення виявлених помилок у тексті або недоліків у верстанні окремих шпальт.

Вичитка має здійснюватися професійним коректором, також до неї можуть долучатися автор і редактор видання.

Текст, поміщений на паперовому аркуші, називається **коректурним відбитком**, оскільки він виготовляється друкуючим пристроєм.

Перевагу віддають вичитці коректурного відбитка, а не екранного зображення тексту, особливо для великих обсягів тексту.

Правка здійснюється операторами персональних комп'ютерів, які займаються складанням тексту і верстанням шпальт. При цьому результати правки відображуються на екрані монітора комп'ютера і візуально контролюються.

Коректуру проводять декілька разів. Розрізняють першу і другу видавничу коректуру, яка проводиться працівниками видавництва (коректорами і редакторами) і авторами видання з метою покращення змісту тексту; першу і другу друкарську коректуру, якщо друкарня приймає участь в процесі складання і верстки, а також звірку і зведення.

Для введення образотворчої інформації в комп'ютер призначені сканери і цифрові фотоапарати.

Сканери дають можливість вводити у комп'ютер зображення, подані у вигляді тексту, рисунків, слайдів, фотографій на плоских носіях (зазвичай на папері, плівці або фотопапері), а також зображення об'ємних об'єктів невеликих розмірів.

Цифрові фотоапарати (камери) призначені для одержання цифрового зображення шляхом фотографування різних оригіналів, предметів, документів, об'єктів природи тощо.

У сканерах і цифрових фотоапаратах здійснюється кольороподіл. Оптичні зображення, що одержують за синім, зеленим і червоним світлофільтрами, реєструються фотоелектричними приймачами. Зональні світлофільтри під час сканування пропускають не всі випромінювання, відбиті оригіналом, а тільки ті, які відповідають кольору світлофільтрів. Фотоелектричні приймачі мають бути чутливі до променів, що пройшли через світлофільтр.

Окрім клавіатури, сканера і цифрових носіїв, інформація може поступати в комп'ютер по локально-обчислювальним мережах та з мережі Інтернет.

За допомогою графічної станції здійснюють обробку образотворчої інформації шляхом проведення різноманітних перетворень (масштабних, градаційних, частотних, кольорових) зображень з одночасним візуальним контролем результатів цих перетворень на відкаліброваному моніторі з високою роздільною здатністю і великою глибиною кольору.

Підготовлена для видання текстова і образотворча інформація у цифровому вигляді поступає на верстання (рис. 1.1). Формування шпальт видання виконується оператором в діалоговому режимі з комп'ютером станції верстання. Суть цього діалогу у тому, що оператор, керуючись оригіналом з попередніми розмітками, технологічною документацією до верстання і правилами верстання, задає в програмі необхідні команди, а комп'ютер виконує розстановку текстових і графічних елементів на шпальті. При цьому можуть бути змінені шрифтове оформлення видання (кегель і накреслення), інтерліньяж, відбивки, параметри зображень, наприклад, масштаб (що, не зважаючи на доступність подібних операцій в програмах верстання є небажаним), введені додаткові елементи оформлення, заданий характер заверстування ілюстрацій, заголовків тощо. Оператор візуально оцінює виконану комп'ютером команду або зверстану шпальту в цілому.

Інформація про окремі зверстані шпальти видання, яка містить текст та ілюстрації поступає на станцію обробки повноформатних відбитків. З інформації про окремі шпальти способом електронного монтажу формується цифровий образ цілого друкарського аркуша з урахуванням спуску шпальт, тобто необхідній послідовності і кількості шпальт на друкарському аркуші, а також вимог до його наступного фальцювання. Електронний монтаж може здійснюватися як на спеціалізованому обладнанні, оснащеному інтегрованими в процес обробки цифрової інформації програмами (наприклад, фірм Screen, Agf, Heidelberg), так і в програмах, незалежних від обладнання. В останньому випадку спуск шпальт може виконуватися на тому ж комп'ютері, що і верстання. Після спуску шпальт здійснюється попередня перевірка і редагування PDF-файлів (префлайт, Preflight) для оцінювання правильності установки хрестів для приводки, міток обрізки, шкал контролю якості тощо.

Перед виведенням на фотографічний або формний матеріал (під час поелементного записування інформації) зображення раструється растровим процесором і здійснюється трепінг.

Трепінг (Trapping) – це технологічний прийом компенсації неточності приводки фарб на відбитку під час багатофарбового друкування, який досягається шляхом перекривання елементів зображення за контуром різного кольору.

Основою для станції складання, графічної, верстальної станцій, а також станції для обробки повноформатного відбитка слугують персональні комп'ютери на платформах Apple Macintosh і PC або інші PC-сумісні комп'ютери.

Приклад 1

Для видання формату 60×90/16 необхідно отримати коректурні відбитки. Принтер якого формату А3(297×420 мм) чи А3+(324×467) доцільніше застосовувати?

Розв'язання

- 1) Формат сторінок видання, що роздруковують

$$\Phi_{\text{до обр.}} = (60:4) \times (90:4) = 15 \times 22,5 \text{ см.}$$

- 2) На аркуші формату А3 можна розмістити дві сторінки, на аркуші формату А3+ – чотири сторінки

- 3) Відходи паперу для принтера А3

$$\text{Відх}_1 = 29,7 \times 42 - 2 \times 15 \times 22,5 = 572,4 \text{ см}^2.$$

- 4) Відходи паперу для принтера А3+

$$\text{Відх}_2 = 32,4 \times 46,3 - 4 \times 15 \times 22,5 = 150 \text{ см}^2.$$

Відповідь: доцільно застосовувати принтер формату А3+.

Приклад 2

Розрахувати необхідну кількість комп'ютерів для верстання сторінок трьох газет (І,ІІ,ІІІ), з яких одна випускається у понеділок, середу, суботу на восьми сторінках формату А2 (C_1); друга – у середу, у суботу на 32 сторінках формату А3 (C_2); третя – щоденно на шести сторінках формату А2 (C_3). Норма часу на верстання сторінки формату А2 – 90 хв. ($H_ч$). Денний фонд часу роботи комп'ютера при двозмінній роботі – 12,1 год.

Розв'язання (зі складанням графіка проходження замовлення у виробництві)

- 1) У газетному виробництві необхідну кількість устаткування (ПК) визначають виробничою програмою, яка виконується у найбільш завантажений день тижня. Для цього складають графік проходження замовлення у виробництві.

Графік проходження замовлення

№ газет	Дні тижня						
	П	В	С	Ч	Пт	Сб	Н
І	8А2	–	8А2	–	–	8А2	–
ІІ	–	–	32А3	–	–	32А3	–
ІІІ	6А2	6А2	6А2	6А2	6А2	6А2	6А2
Сумарна програма	14А2	6А2	30А2	6А2	6А2	30А2	6А2

2) Найбільш завантажені дні у тижні – це середа та субота. Розраховують сумарну програму в сторінках облікового формату А2.

$$P_{\text{верст}} = C_1 + C_2 + C_3 = 8 + 32/2 + 6 = 30 \text{ стор. А2.}$$

3) Визначають виробничу програму, яку може виконати один ПК за один день.

$$P_{\text{за1день}} = (12,1 \times 60) : (90 \times 1) = 8,07 \text{ стор. А2.}$$

4) Розраховують необхідну кількість ПК.

$$K_{\text{мрозрах.}} = 30 : 8,07 = 3,72; K_{\text{мприйн.}} = 4.$$

Відповідь: У найбільш завантажені дні необхідно чотири ПК, в інші дні тижня їхню залишкову потужність використовують для випуску замовлень, виконання яких необмежене у часі.

1.4 Технологія і обладнання для виготовлення фотоформ

У технологічному процесі Computer-to-Film застосовується принцип **поелементного запису** зображення у фотовивідному пристрої (ФВП). Цей принцип полягає в тому, що промінь світла послідовно переміщується з певним кроком по площі поверхні фотоматеріалу відповідно до сигналу растрового процесора [2, 3, 6].

Шляхом поелементного запису зображення на фототехнічну плівку одержується приховане фотографічне зображення. Після фотохімічної обробки в машині для проявлення приховане зображення переходить у видиме. Фотохімічна обробка в машині для проявлення включає проявлення, фіксування, промивання водою і висушування. В результаті експонування і подальшої обробки отримують фотоформи шпальт або цілого друкарського аркуша.

В сучасних додрукарських процесах технологія виготовлення фотоформ повноформатних друкарських аркушів або шпальт видань включає такі операції (рис. 1.2):

- передавання цифрового файлу, що містить дані про кольороподілені зображення повноформатного друкарського аркуша (спуск шпальт), його частин або окремих шпальт видання в растровий процесор зображення (РІП);
- обробка цифрового файлу в РІП (приймання, інтерпретація даних, растрування зображення з даною лініатурою і типом растра);
- поелементний запис на фотоплівці прихованого фотографічного зображення (негативного чи діапозитивного) спуску шпальт, його частини або окремих шпальт видання, включаючи і кольороподілені у фотовивідному пристрої;

- хіміко-фотографічна обробка (проявлення, закріплення, промивання і висушування) експонованого фотоматеріалу в машині для проявлення;
- монтаж фотоформи повноформатного друкарського аркуша (у випадку фотовиведення окремих його частин і шпальт видання).

Під час підготовки до друкування багатофарбового зображення виводиться комплект кольороподілених фотоформ за кількістю фарб, що використовуються. Якість отриманого зображення великою мірою залежить від фотовивідного обладнання, що застосовується.



Рисунок 1.2 – Схема процесу виготовлення фотоформ

Як фотовивідні пристрої сьогодні застосовуються лазерні вивідні пристрої, які за допомогою променя лазера, що сканує поверхню фотографічного або формного матеріалу, здійснюють поелементний запис зображення текстової і образотворчої інформації. Лазерні вивідні пристрої, що здійснюють запис на фотографічну плівку (світлочутливий матеріал) належать до фотовивідних пристроїв.

Лазерні вивідні пристрої, що здійснюють запис безпосередньо на формний матеріал (світлочутливий чи термочутливий) належать до формовивідних пристроїв.

Лазерні фотовивідні і формовивідні пристрої мають спільні принципи побудови. Основна відмінність їх у тому, що у фотовивідних пристроях використовуються лазери з меншою потужністю, ніж у формовивідних пристроях. Також є деякі конструктивні відмінності використання не рулонного фотографічного матеріалу, а формних пластин різного формату, що мають більшу жорсткість і масу.

Сучасні лазерні фотовивідні пристрої за схемою побудови принципово поділяються на два основні типи: площинний і барабанний.

У площинному фотовивідному пристрої матеріал розташовується у площині і переміщується (безперервно чи дискретно). Їх ще називають пристроями ролевого або капстанового (англ. capstan – вал) типу (рис. 1.3).

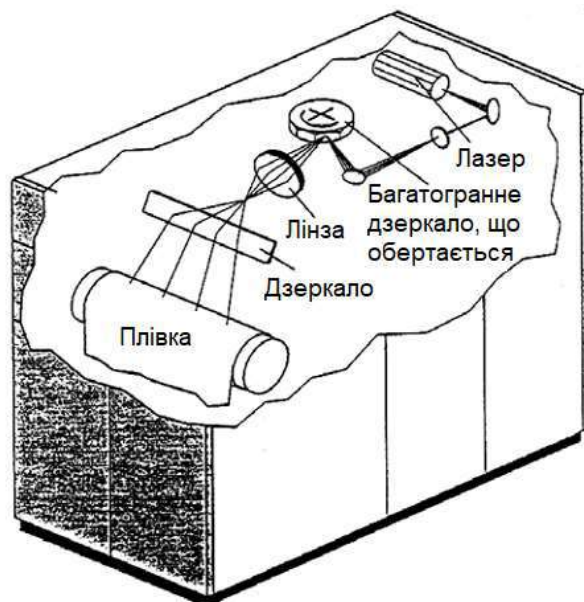


Рисунок 1.3 – Лазерний фотовивідний пристрій площинного типу

Барабанні фотовивідні пристрої поділяються на пристрої, виконані за, так званими, технологіями «внутрішній барабан» і «зовнішній барабан». У першому випадку матеріал, що експонується, розташовується на внутрішній поверхні нерухомого барабану (рис. 1.4) або напівбарабану.

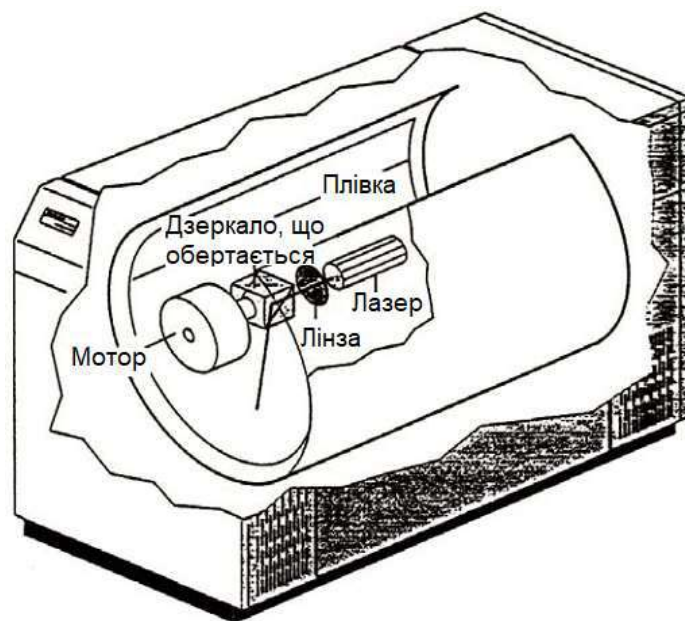


Рисунок 1.4 – Лазерний фотовивідний пристрій з внутрішнім барабаном

У другому випадку фотоматеріал (аркушевий) розташовується на зовнішній поверхні барабану, що безперервно обертається (рис. 1.5).

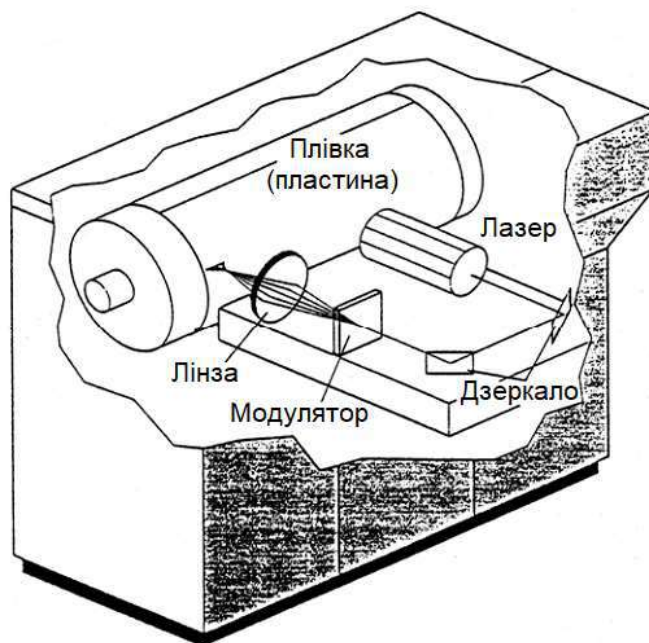


Рисунок 1.5 – Лазерний фотовивідний пристрій із зовнішнім барабаном

Основною перевагою фотовивідних пристроїв площинного (ролевого) типу є простота конструкції, достатньо висока надійність, низька ціна, а також можливість запису великої за довжиною ділянки плівки.

Фотовивідні пристрої, що працюють за принципом «внутрішній барабан» – найпопулярніші сьогодні і дають можливість записувати зображення з растром до 305 Ірі, забезпечуючи повторюваність 5 мкм по усьому формату (порівняно з площинними, де низькі лініатура 152 – 200 Ірі і повторюваність 40 – 50 мкм).

Пристрої із «зовнішнім барабаном» застосовуються рідко через високу вартість, незважаючи на те, що дають можливість записувати зображення з роздільною здатністю до 5080 дрі.

Фотохімічна обробка експонованих на фотовивідному пристрої фотоматеріалів здійснюється в машинах для проявлення. Сучасні **машини для проявлення**, як правило, автомати і можуть застосовуватися сумісно з фотовивідним пристроєм, утворюючи з ним єдиний комплекс або автономно. Машина для проявлення (процесор) складається з чотирьох основних секцій: проявлення, фіксування, промивання і висушування.

До основних технічних параметрів, які характеризують будь-яку машину для проявлення належать: ширина, товщина і найменша довжина фотоплівки, що проявляється; робочий обсяг ванн з розчинами для обробки;

робоча температура розчинів і точність її підтримання; швидкість транспортування плівки.

Приклад 3

Розрахувати необхідну кількість плівки для виготовлення фотоформ у ФВП із внутрішнім барабаном, «online», ширина плівки 108 см, максимальний розмір за направленням подавання плівки – 78 см, для однофарбового книжкового видання формауа 60×90/16, обсягом 20 друкарських аркушів.

Розв'язання

1) Обираємо спосіб виведення суцільнополосний з розміщенням довгої сторони по ширині плівки.

2) Обираємо норму витрат фотоплівки для ФВП з внутрішнім барабаном, який працює у режимі «online» – 1,20 облікових одиниць.

3) Множимо коротку сторону смуги (вона розміщена у напрямку подавання фотоплівки) на норму витрат:

$$60 \times 1,20 = 72 \text{ см.}$$

4) Необхідна кількість фотоплівки на одну полосу видання складе:

$$1,08 \text{ м} \times 0,72 \text{ м} = 0,7776 \text{ м}^2.$$

5) Необхідна кількість фотоплівки на 20 друкарських аркушів складе:

$$0,7776 \text{ м}^2 \times 20 = 15,552 \text{ м}^2.$$

Відповідь: знадобиться 15,6 м² плівки шириною 108 см.

Приклад 4

Розрахувати необхідну кількість плівки для виготовлення фотоформ на ФВП із зовнішнім барабаном, «offline», формат аркуша фотоплівки 108×78 см, для журналу 4+4, формату 60×90/8, обсягом 5 друкарських аркушів.

Розв'язання

1) Обираємо виведення – суцільнополосне.

2) Обираємо норму витрат плівки для ФВП із зовнішнім барабаном, який працює у режимі «offline» – 1,20.

3) Множимо формат фотовиведення на норму витрат у облікових одиницях і знаходимо кількість фотоплівки для одного кольороподіленого монтажу:

$$1,08 \times 0,78 \times 1,20 = 1,01 \text{ м}^2.$$

4) Витрати плівки на один суцільнополосний монтаж:

$$1,01 \times 4 = 4,04 \text{ м}^2.$$

5) Витрати фотоплівки на видання:

$$4,04 \times 5 = 20,2 \text{ м}^2.$$

Відповідь: знадобиться 20,2 м² плівки.

1.5 Технологія і обладнання для виготовлення друкарських форм

1.5.1 Виготовлення форм плоского офсетного друку

Для виготовлення друкарських форм плоского офсетного друку, високого (флексографічного) друку застосовується сучасна технологія Computer-to-Plate з поелементним записом зображення на формний матеріал, а також традиційна технологія форматного запису, яка є продовженням технології Computer-to-Film [2, 3, 6].

Форматний запис здійснюється способом контактного копіювання фотоформ (рис. 1.6) в основному для створення зображення (формних копій) на формних пластинах та іноді на фотоматеріалах. В останньому випадку з негативного зображення може бути одержане діапозитивне і навпаки.

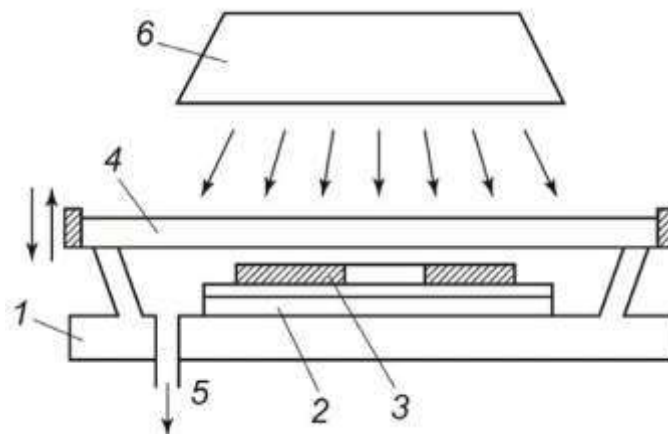


Рисунок 1.6 – Принцип форматного запису контактним копіюванням:

- 1 – гумовий килимок; 2 – формна пластина;
- 3 – фотоформа; 4 – покривельне скло;
- 5 – вакуумна система; 6 – опромінювач

Копіювальні процеси під час виготовлення форм плоского офсетного друку і флексографічного проводять на контактнo-копіювальному обладнанні: копіювальних пристроях і пристроях для експонування. За допомогою цього обладнання здійснюють фотографічний запис зображення у масштабі 1:1 з фотоформ (негативів або діапозитивів) на світлочутливі шари офсетних

або таких пластин, що фотополімеризуються (рис. 1.7, 1.8). При цьому світлочутливі шари пластини і фотоформи мають бути у контакті шар до шару.



Рисунок 1.7 – Структура фотополімеризованої пластини для прямого запису зображення під час виготовлення офсетної форми

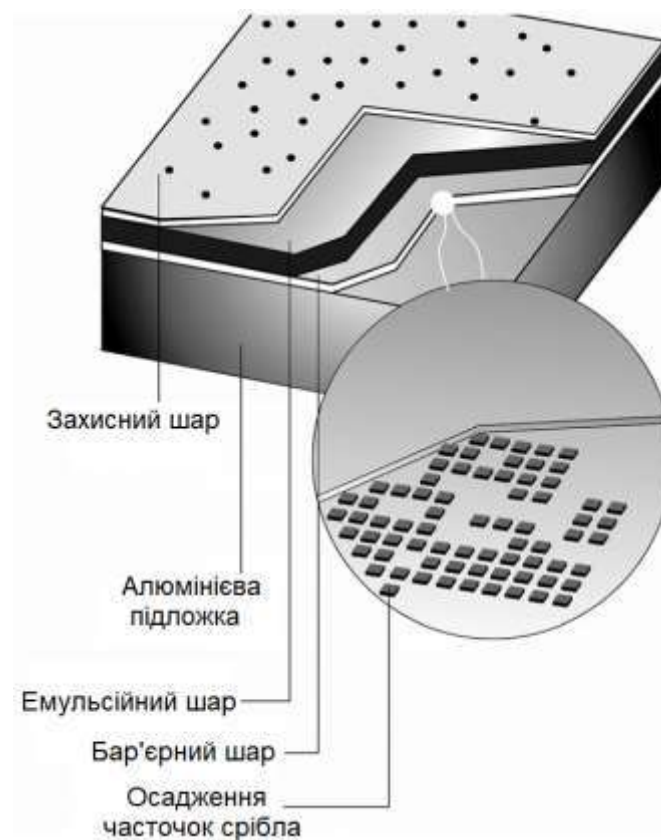


Рисунок 1.8 – Структура пластин, світлочутливих до фіолетового випромінювання

Для високоякісного копіювання зображення з фотоформи на формну пластину необхідно, щоб зображення було перенесене на формну пластину без втрати дрібних деталей.

Характерною особливістю сучасних копіювальних шарів на основі діазосполук і шарів, що фотополімеризуються, є максимальна спектральна чутливість в ультрафіолетовій області 330 – 420 нм.

Недоліком форматного запису методом копіювання є наявність проміжного носія інформації – фотоформи і низька продуктивність копіювального обладнання через значну частку ручної праці (складання монтажу, його установка і зняття, підготування копіювальної рами тощо).

Процес виготовлення форм плоского офсетного друку з використанням технології «комп'ютер – фотоформа» (рис. 1.9) включає такі операції:

- пробивання отворів для штифтової приводки на фотоформі і формній пластині за допомогою перфоратора;
- форматний запис зображення на формну пластину шляхом експонування фотоформи у контактну - копіювальну пристрої;
- обробка (проявлення, промивання, нанесення захисного покриття, висушування) експонованих формних копій у процесорі або потоковій лінії для обробки офсетних формних пластин;
- контроль якості і технічна коректура (за необхідності) друкарських форм на столі або конвейєрі для перегляду форм та їхньої коректури;
- додаткова обробка (промивання, нанесення захисного шару, висушування) форм у процесорі;
- термообробка форм у печі для обпалення (за необхідності підвищення тиражестійкості).

Форматний запис офсетних пластин може виконуватися негативним або позитивним способами контактного копіювання. При негативному способі на світлочутливий копіювальний шар копіюють негативи, і у цьому випадку задублений копіювальний шар служить основою для друкувальних елементів. При позитивному способі на світлочутливий шар копіюють з діапозитиву, і тоді експоновані ділянки копії розчиняються під час обробки копії.

Позитивний спосіб копіювання забезпечує більшу точність передачі елементів зображення і стійкість друкувальних елементів у процесі друкування.

Після операцій копіювання фотоформ в контактну-копіювальних установках на поверхні офсетної пластини утворюється приховане зображення рисунка майбутньої друкарської форми. У процесі подальшої обробки копії

необхідно забезпечити утворення гідрофобних друкуючих елементів і гідрофільних проміжних елементів, розташованих у одній площині на друкарській формі.

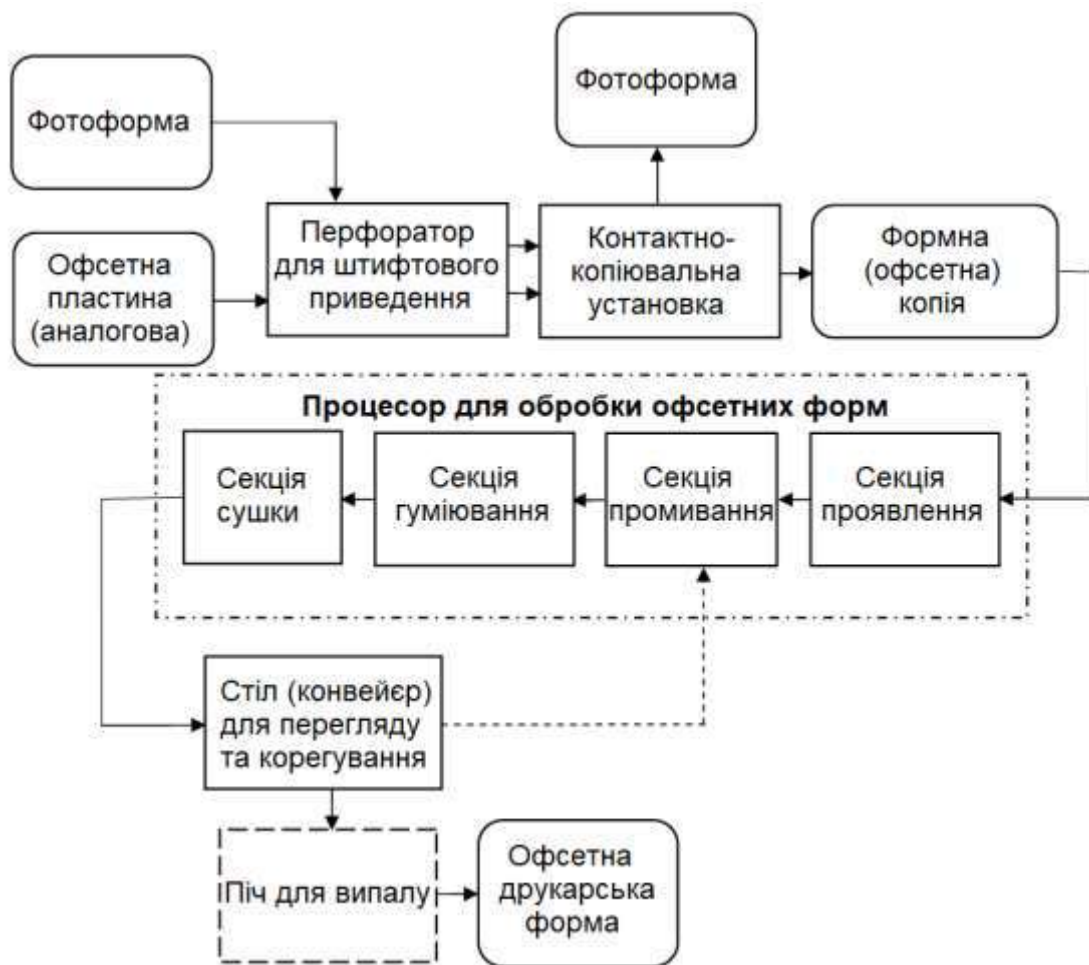


Рисунок 1.9 – Схема процесу виготовлення офсетних форм за технологією «комп'ютер – фотоформа»

Для машинної обробки офсетних форм є процесори, що дають можливість скоротити термін обробки, нормалізувати технологічні операції і підвищити якість друкарських форм.

Процесори для обробки офсетних форм для малих і середніх підприємств є компактною автоматизованою потоковою лінією, яка здійснює послідовно усі операції технологічного процесу обробки офсетних копій. Для одержання повністю проявленої і висушеної форми, процесори обладнані чотирма основними секціями: проявлення, промивання, нанесення захисного покриття (гумування) і висушування, в яких розміщена система транспортування пластин (рис. 1.10) і основні пристрої процесора.

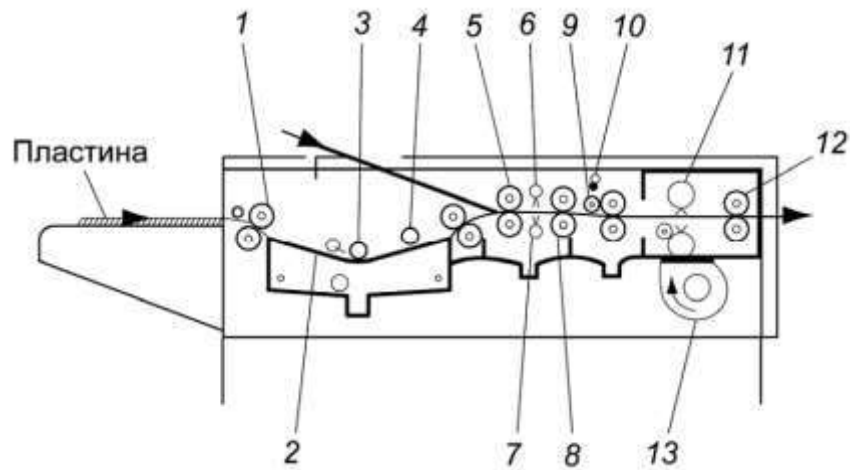


Рисунок 1.10 – Транспортувальна система процесора:

- 1, 5, 8, 9, 12 – гумовані валіки; 2 – напрямна; 3, 4 – щіткові валіки;
 6, 7 – впусквальні трубки; 10 – трубка подачі гумувального розчину;
 11 – трубки подачі гарячого повітря; 13 – вентилятор

Для нормалізації процесу обробки копій у процесорах передбачені автоматичний контроль і підтримка на заданому рівні усіх основних режимів обробки: температури проявника у секції проявлення, повітря у секції висушування, швидкості транспортування пластин через процесор і частоти обертання щіток у секції проявлення. Передбачена можливість налаштування обладнання для роботи з офсетними пластинами різних виробників. Процесори мають також системи регенерації проявника.

Процес виготовлення офсетних форм плоского офсетного друку з використанням технології «комп'ютер друкарська форма» (рис. 1.11) включає такі операції:

- передача цифрового файлу, який містить дані про кольороподілені зображення повноформатного друкарського аркуша в растровий процесор (РІП);
- автоматичне завантаження формної пластини у формовивідний пристрій;
- обробка цифрового файлу в РІП (приймання, інтерпретація даних, растрування зображень з даною лініатурою і типом растра);
- поелементний запис кольороподілених зображень повноформатних друкарських аркушів на формній пластині шляхом її експонування у формовивідному пристрої;
- обробка формної копії (проявлення, промивання, нанесення захисного шару, висушування, включаючи за необхідності для деяких типів пластин попередній прогрів копії) в процесорі для обробки офсетних формних пластин;

- контролювання якості і технічна коректура (за необхідності) друкарських форм на столі або конвейєрі для перегляду форм;
- додаткова обробка (промивання, нанесення захисного шару, висушування) відкоректованих друкарських форм у процесорі;
- термообробка (за необхідності підвищення тиражестійкості) форм у печах для обпалення;
- пробивання штифтових (привідних) отворів за допомогою перфоратора (у випадку відсутності вбудованого перфоратора у формовивідному пристрої).

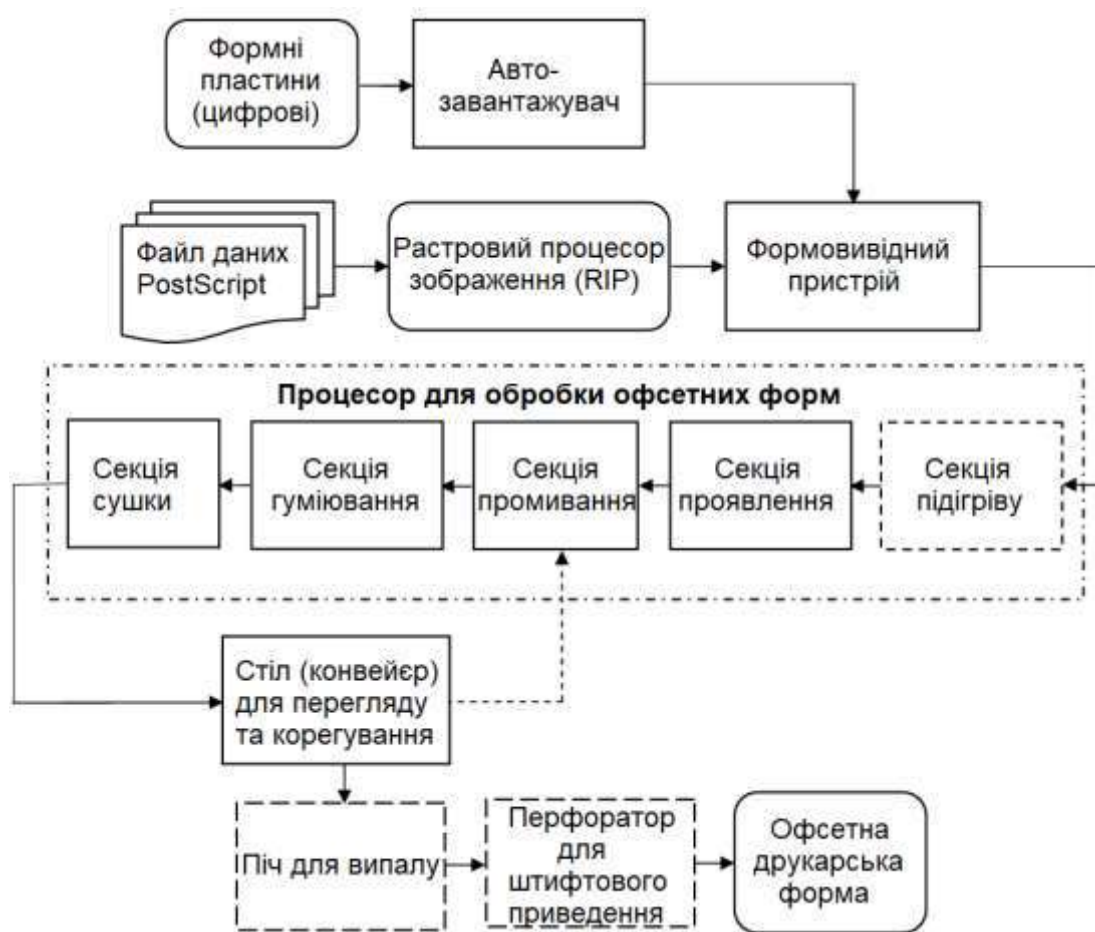


Рисунок 1.11 – Схема процесу виготовлення офсетних форм за технологією «комп'ютер – друкарська форма» (Computer-to-Plate – CTP)

Штифтові отвори різної конфігурації (круглі, овальні, прямокутні) повинні знаходитися на передній крайці друкарських форм. Штифтові (привідні) отвори полегшують суміщення зображень, під час друкування з готових друкарських форм. Готова форма «надягається» у друкарській машині на відповідні штифти. Для пробивання штифтових отворів у фотоформах і формних пластинах застосовують спеціальні пристрої – **перфоратори**.

Формовивідні пристрої записують зображення тільки повноформатного друкарського аркуша безпосередньо на формний матеріал (пластину або циліндр) за допомогою одного або декількох лазерів.

В останніх моделях лазерних формовивідних пристроїв для експонування світлочутливих пластин використовують лазерні діоди з фіолетовим випромінюванням (400 – 410 нм), а для термочутливих – потужні лазерні діоди з інфрачервоним випромінюванням (830 нм).

Принципи побудови лазерних формовивідних пристроїв, призначених для виготовлення офсетних форм, в основному такі ж, як і для лазерних фотовивідних пристроїв. Конструктивні відмінності пов'язані з тим, що застосовується не рулонний матеріал, а листовий (формні пластини), що має більшу, ніж фотоматеріал масу, товщину і жорсткість. Формовивідні пристрої випускаються як площинного (планшетного), так і барабанного (з «внутрішнім» і «зовнішнім» барабаном) типів. Формовивідні пристрої характеризуються тими самими технічними даними, що і фотовивідні пристрої: роздільна здатність, формат, продуктивність тощо. У формовивідних пристроях використовуються більш потужні джерела лазерного випромінювання, особливо під час запису на термочутливі матеріали.

В процесі запису друкарських форм форматом до 70x100 см формовивідні пристрої із зовнішнім і внутрішнім барабаном мають, як правило, однакові можливості. Для великих форматів друкарських форм певні переваги має техніка із зовнішнім барабаном. Планшетний спосіб широко застосовується у області форматів до 50x70 см для газетного виробництва (рис. 1.12).

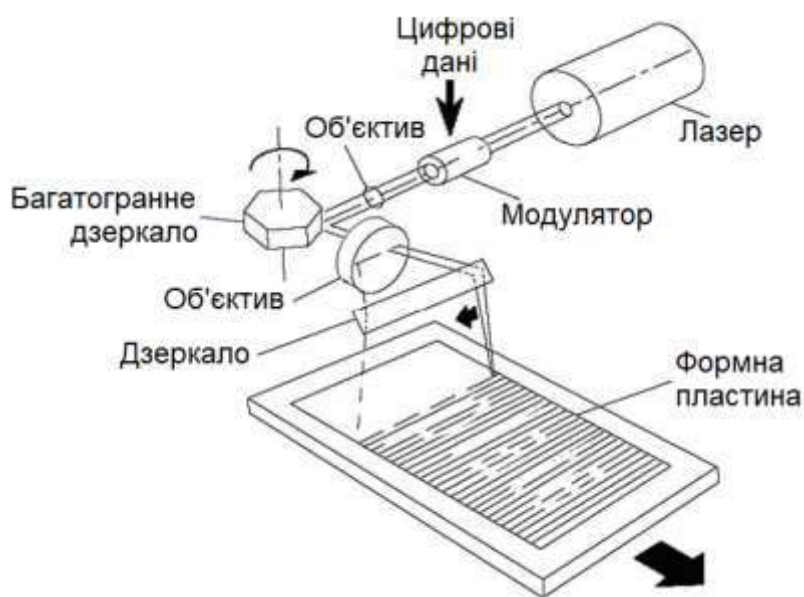


Рисунок – 1.12 Схема лазерного експонуального пристрою планшетного типу

Формовивідні пристрої із записом формних пластин, розміщених у площині, практично не деформують пластини під час завантаження і експонування. Це дає можливість працювати з пластинами різного формату і товщини з однаково високою точністю. Система позиціонування забезпечує автоматичне вирівнювання краю пластини і вакуумне фіксування її на рухомому столі, що виключає її самовільне зміщення під час експонування.

Формовивідні пристрої для запису пластин, розміщених на внутрішній поверхні барабану, складаються з трьох послідовно з'єднаних секцій: введення, експонування і виведення. Секція введення призначена для розміщення касети або декількох касет з формними пластинами, автоматичного або ручного введення пластин в секцію експонування. Секція експонування слугує для запису зображення і пробивання штифтових отворів у формній пластині. Секція виведення передає експоновану пластину безпосередньо у процесор для обробки форм (за необхідності) або виводить її на приймальний пристрій. Всі три секції об'єднані системою транспортування пластин, конструкція якої у різних моделях формовивідних пристроїв має свої особливості.

У формовивідних пристроях із зовнішнім барабаном формні пластини закріплюються на зовнішній поверхні барабану за допомогою механічного, магнітного, вакуумного притискання або їхніх комбінацій світлочутливим або термочутливим шаром назовні.

Перевага вивідних пристроїв із зовнішнім барабаном полягає у тому, що джерело світла знаходиться дуже близько до матеріалу, який експонується і промінь завжди попадає на нього під кутом 90° і геометрія крапки, яка записується, практично ідеальна, що забезпечує високу якість зображення на формі.

1.5.2 Виготовлення фотополімерних форм високого друку

Для виготовлення фотополімерних друкарських форм високого друку застосовуються дві технології: «комп'ютер – фотоформа» і «комп'ютер – друкарська форма» [2, 3, 6]. Перша технологія використовується для виготовлення фотополімерних форм типографського і флексографічного друку. Друга технологія використовується для виготовлення флексографічних друкарських форм. Для кожної технології випускають свої пластини, що фотополімеризуються (рис. 1.13). Для технології «комп'ютер – фотоформа» випускаються так звані аналогові пластини, а технології «комп'ютер – друкарська форма» – цифрові.



Рисунок 1.13 – Структура фотополімеризованих пластин:
 а – для типографського друку; б – для флексографічного друку

Процес виготовлення фотополімерних форм (ФПФ) високого друку за технологією «комп'ютер – фотоформа», схема якого наведена на рис. 1.14, для типографського і флексографічного друку має свої особливості.



Рисунок 1.14 – Схема процесу виготовлення фотополімерних форм за технологією «комп'ютер – фотоформа» (Computer-to-Film – CTF)

Під час виготовлення фотополімерних форм типографського друку виконуються такі операції:

- попереднє експонування типографської формної пластини, що фотополімеризується у пристрої для експонування;

- основне експонування монтажу фотоформи (негативу) і пластини, що фотополімеризується у пристрої для експонування;
- обробка (вимивання, промивання) фотополімерної копії у процесорі;
- висушування фотополімерної форми у сушильному пристрої;
- додаткове експонування фотополімерної форми.

У результаті попереднього короткочасного експонування пластини, що фотополімеризується УФ-променями покращуються зчеплення друкувальних елементів з підкладкою і градаційне передавання зображення, зменшується час основного експонування покращується профіль друкувальних елементів (реакція фотополімеризації відсутня).

Основне експонування пластини, що фотополімеризується, здійснюється методом контактного копіювання з негативної фотоформи (на фотоформі зображення дзеркальне).

Основною операцією обробки фотополімерних копій є вимивання незаполімеризованих ділянок копії, яке здійснюється або розпиленням струменів вимивного розчину за допомогою форсунок, або спеціальними щітками, змоченими у робочому розчині.

Висушування ФПФ виконується теплим повітрям, нагрітим до 50 – 80°C.

Додаткове експонування проводять у установці для експонування.

Під час виготовлення фотополімерних *форм флексографічного друку* виконують ті ж самі операції, а також проводять додаткову обробку (фінішінг) фотополімерної форми для усунення липкості її поверхні.

Під час використання термочутливих пластин, що фотополімеризуються, проявлення рельєфного зображення відбувається шляхом плавлення незаполімеризованих ділянок форм під час їхньої обробки у термальному процесорі. Розплавлена композиція, що фотополімеризується, адсорбується, поглинається і знімається спеціальною тканиною, яка після цього направляється на утилізацію. Такий технологічний процес не потребує використання розчинників і, як наслідок, виключається висушування проявлених форм. Таким способом можна виготовляти як аналогові, так і цифрові форми. Основною перевагою технології із застосуванням термочутливих пластин, є значне скорочення часу виготовлення форми, обумовленого відсутністю етапу висушування.

Виготовлення фотополімерних флексографічних друкарських форм за технологією «комп'ютер – друкарська форма» основане на застосуванні лазерних методів обробки формних матеріалів: абляції (руйнування і видалення)

маскового шару з поверхні формної пластини і прямого гравіювання формного матеріалу.

Для даного способу використовуються спеціальні (цифрові) пластини, які відрізняються від традиційних лише наявністю маскового шару товщиною 3 – 5 мкм на поверхні пластини. Масковий шар є сажевим наповнювачем у розчині олігомеру, нечутливий до УФ-випромінювання і термочутливий до інфрачервоного діапазону спектра. Цей шар призначений для створення первинного зображення, що формується за допомогою лазера і є негативною маскою.

Негативне зображення (маска) необхідне для наступного експонування УФ-джерелом світла формної пластини, що фотополімеризуються. У результаті подальшої хімічної обробки на поверхні створюється рельєфне зображення друкувальних елементів.

Процес виготовлення плоских флексографічних друкарських форм на основі пластин, що фотополімеризуються з масковим шаром за технологією «комп'ютер – друкарська форма» (рис. 1.15) включає такі операції:

- попереднє експонування зворотньої сторони флексографічної формної пластини, що фотополімеризується (цифрової) у експонуючому пристрої;
- передача цифрового файлу, що містить дані про кольороподілені зображення шпальт або повноформатного друкарського аркуша у растровий процесор (РІП);
- обробка цифрового файлу в РІП (приймання, інтерпретація даних, растрування зображення із заданою лініатурою і типом растра);
- запис зображення на масковому шарі формної пластини шляхом його абляції у формовивідному пристрої;
- основне експонування шару, що фотополімеризується, формної пластини через масковий шар у пристрої для експонування;
- обробка (вимивання для вимивних або суха термообробка для термочутливих пластин) флексографічної копії у процесорі (вимивному, термальному);
- висушування фотополімерної форми (для вимивних пластин) у сушильному пристрої;
- додаткова обробка фотополімерної форми (світловий фінішінг);
- додаткове експонування фотополімерної форми у пристрої для експонування.

Способом лазерної абляції маскового шару формних матеріалів, що фотополімеризуються, виготовляють як плоскі, так і циліндричні друкарські форми.



Рисунок 1.15 – Схема процесу виготовлення плоских фотополімерних флексографічних друкарських форм методом лазерної абляції

Циліндричні (гільзові) флексографічні форми можуть бути трубчастими, такими, що надягаються на формний циліндр з його торця або бути поверхнею знімного формного циліндра, який встановлюється у друкарську машину.

Процес виготовлення *гільзових фотополімерних флексографічних друкарських форм* методом абляції відрізняється від процесу виготовлення плоских форм в основному відсутністю операції попереднього експонування зворотньої сторони формного матеріалу.

Технологія прямого *лазерного гравіювання* включає тільки одну операцію. Процес виготовлення форми полягає у тому, що: пластину без будь-якої попередньої обробки встановлюють на циліндр для гравіювання лазером. Лазер формує друкувальні елементи, видаляючи матеріал з пробільних, тобто відбувається випалювання пробільних елементів (рис. 1.16).

Після гравіювання форма не потребує обробки вимивними розчинами і УФ-випромінюванням. Форма буде готова до друку після промивання водою

і короткого висушування. Часточки пилу також можна видалити, протерши форму вологою м'якою тканиною.



Рисунок 1.16 – Схема технологічного процесу виготовлення флексографічних друкарських форм за технологією прямого лазерного гравіювання

У більшості лазерних автоматів для гравіювання флексографічних форм застосовують CO₂-лазер, який за рахунок великої потужності (до 250 Вт) забезпечує високу продуктивність, а завдяки своїй довжині хвилі (10,6 мкм) дає можливість гравіювати більш широкий спектр матеріалів.

Недоліком CO₂-лазерів є те, що вони не забезпечують запис зображення з лініатурами 133 – 160 lpi, необхідними для сучасного рівня флексографічного друку, через велику розбіжність променя. Тому флексографічні друкарські форми, одержані прямим гравіюванням CO₂-лазером, застосовують, головним чином, для друкування шпалер, пакування з нескладним малюнком, зошитів, тобто там, де не знадобиться високолінійне растрове друкування.

Термочутливі пластини мають таку структуру: на алюмінієву основу нанесений шар полімерного матеріалу (термополімер). Під дією ІЧ-випромінювання покриття руйнується або змінює свої фізико-хімічні властивості, у результаті під час наступної хімічної обробки утворюються проміжні (у випадку позитивного матеріалу) або друкувальні (при негативному процесі) елементи. Для експонування таких пластин застосовують лазер з довжиною хвилі випромінювання 830 або 1064 нм.

Роздільна здатність термочутливих пластин може забезпечити запис зображення до 330 lpi, що відповідає одержанню однопроцентної точки розміром 4,8 мкм. При цьому тиражестійкість отриманих друкарських форм досягає 250 тис. відбитків без обпалення і 1 млн. відбитків з обпаленням.

Процес обробки цих пластин після експонування складається з трьох ступенів (рис. 1.17).

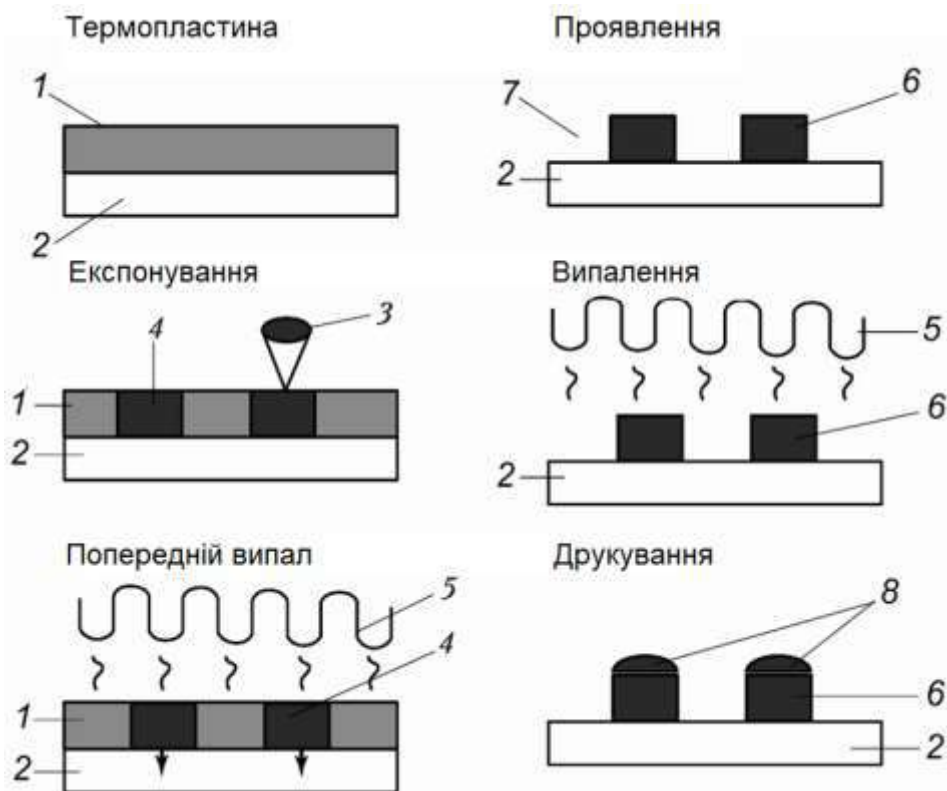


Рисунок 1.17 – Технологічний процес запису та обробки термопластин:

- 1 – емульсійний шар (термополімер); 2 – алюмінієва підкладка;
 3 – промінь лазеру; 4 – експонований термополімер; 5 – нагрівальний елемент;
 6 – друкарські елементи форми; 7 – розчин, що проявлює; 8 – друкарська фарба

Попереднє обпалення. Поверхня форми підлягає обпаленню приблизно протягом 30 с при температурі 130 – 145°C. Цей процес зміцнює друкувальні (щоб вони не змогли розчинитися у проявнику) і розм'якшує проміжні елементи. Попереднє обпалення є обов'язковою операцією.

Проявлення. Стандартний позитивний процес проявлення: занурення у розчин, обробка щітками, промивання, гумування і форсоване повітряне висушування.

Обпалення. Після обробки пластина підлягає обпаленню протягом 2,5 хв при температурі від 200 до 220°C, щоб забезпечити її міцність і велику тиражестійкість.

Сьогодні є пластини нового покоління, які не потребують попереднього нагрівання для обробки. Ці пластини, у більшості своїй, забезпечують одержання 1 – 99%-вої точки при лінійності растра 200 lpi, тиражестійкість 150 тис. відбитків без обпалення.

Формні матеріали, що не потребують хімічної обробки після експонування, називають *безпроцесними*. Сьогодні є два види таких формних матеріалів: з шарами, які термічно обробляються (термоабляційні) і з шарами, що змінюють фазовий стан.

До недоліків безпроцесних пластин можуть належати висока вартість і низька тиражестійкість (біля 100 тис. відбитків).

1.5.3 Виготовлення форм глибокого друку

Форми глибокого друку виготовляють за *технологією комп'ютер – друкарська форма* з використанням електронно-механічних і лазерних гравіювальних автоматів як пристрої виведення систем додрукарської підготовки видань [2, 3, 6].

Форма глибокого друку – сталевий циліндр-основа довжиною до 3,5 м, на який нанесений основний шар міді товщиною 2 мм і тонкий робочий шар (тиражна «рубашка») товщиною 100 мкм. Для міцного зчеплення основного мідного шару з поверхнею сталевого циліндра наносять методом гальванічного осадження тонкий шар нікелю (1 – 2 мкм). Між основним і робочим мідними шарами наносять тоненький (біля 1 мкм) роздільний електропровідний шар, наприклад, срібний. Для підвищення тиражестійкості готові друкарські форми покривають тонким шаром хрому (5 – 8 мкм) (рис. 1.18).



Рисунок 1.18 – Структура поверхні форми глибокого друку

Процес виготовлення форм глибокого друку методом *прямого електронно-механічного гравіювання* складається з таких операцій (рис. 19):

- механічна обробка сталевого циліндра-основи на токарному станку;

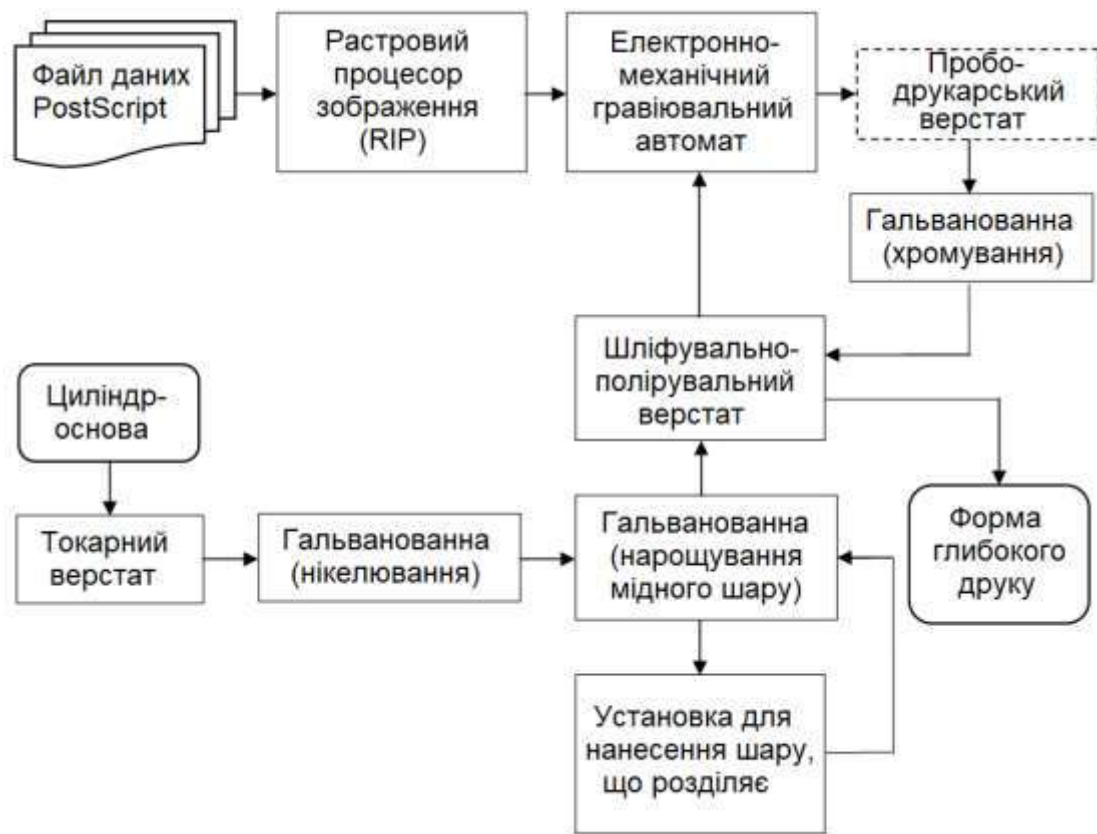


Рисунок 1.19 – Схема процесу виготовлення форм глибокого друку за технологією «комп'ютер – друкарська форма» методом прямого електронно-механічного гравіювання

- нікелювання поверхні циліндра-основи методом електролітичного осадження металу в гальванованні;
- нарощування основного мідного шару на циліндр-основу електролітичним способом у гальванованні;
- нанесення роздільного шару на основний мідний шар у спеціальному пристрої;
- нанесення робочого мідного шару (тиражної «рубашки») на циліндр-основу електролітичним способом у гальванованні;
- шліфування і полірування робочого мідного шару на шліфувально-полірувальному станку;
- передавання цифрового файлу, що містить дані про кольороподілені зображення повноформатного друкарського аркуша, в растровий процесор зображення;
- обробка цифрового файлу у РІП (приймання, інтерпретація даних, растрування зображення із заданою лініатурою і типом растру);

- формування (гравіювання механічним різцем) поглиблених друкувальних елементів у робочому мідному шарі циліндра на електронно-механічному гравіювальному автоматі;
- одержання пробного відбитка і проведення технічної коректури форми (за необхідності) на прободрукарському станку;
- хромування мідного робочого шару електролітичним способом у гальвануванні;
- полірування поверхні форми глибокого друку на шліфувально-полірувальному станку.

Електронно-механічний гравіювальний автомат (рис. 1.20) складається з масивної станини, на яку встановлюють формний циліндр. Електропривод здійснює рівномірне обертання формного циліндра. Вздовж твірної циліндра за направляючими переміщується каретка. На каретці розташовані одна або декілька ріжучих головок (у даному прикладі 14 головок). Управління автоматом виконується з пульта.



Рисунок 1.20 – Електронно-механічний гравіювальний автомат для виготовлення форм глибокого друку

Процес виготовлення форм глибокого друку методом *прямого лазерного гравіювання* включає такі операції (рис. 1.21):

- механічна обробка поверхні сталюого циліндра-основи на токарному станку;
- нікелювання поверхні циліндра-основи методом електролітичного осадження металу в гальвануванні;
- нарощування основного мідного шару на циліндр-основу електролітичним способом у гальвануванні;
- нанесення робочого шару цинку на циліндр-основу електролітичним способом у гальвануванні;

- шліфування і полірування робочого цинкового шару на шліфувально-полірувальному станку;
- передавання цифрового файла, що містить дані про кольороподілені зображення повноформатного друкарського аркуша, в растровий процесор зображення;
- обробка цифрового файлу у RIP (приймання, інтерпретація даних, растрування зображення із заданою лініатурою і типом растру);
- формування (гравіювання методом абляції цинка променем лазера) поглиблених друкувальних елементів у робочому цинковому шарі циліндра на лазерному гравіювальному автоматі;
- очищення поверхні циліндра у спеціальному пристрої;
- хромування цинкового шару електролітичним способом у гальвануванні;
- полірування поверхні форми глибокого друку на шліфувально-полірувальному станку.

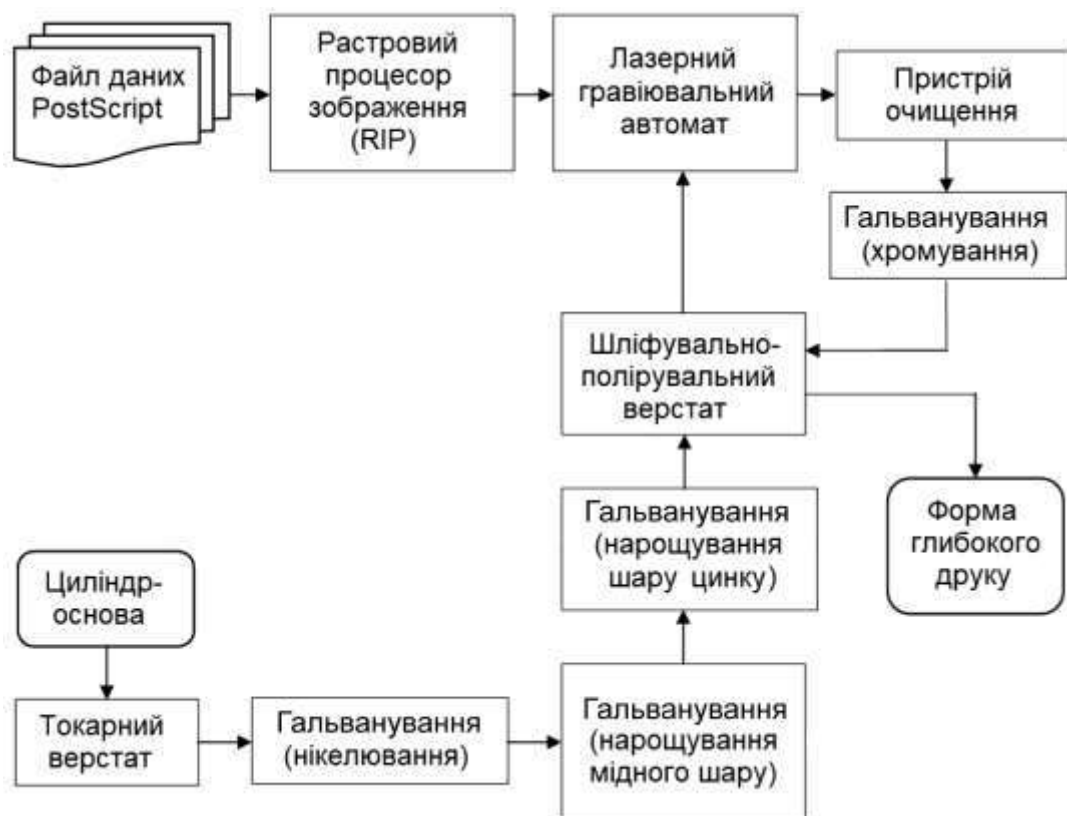


Рисунок 1.21 – Схема процесу виготовлення форм глибокого друку за технологією «комп'ютер – друкарська форма» методом прямого лазерного гравіювання

При *непрямому лазерному гравіюванні* відбувається абляція маскового термочутливого або світлочутливого шару. Принцип такої цифрової технології

виготовлення форм глибокого друку нагадує процес цифрового експонування фотополімерних друкарських форм для флексографії: покрита маскуючим шаром поверхня форми експонується лазером, який видаляє маску з майбутніх друкувальних елементів. Маскуючий шар (спеціальний чорний лак) наноситься інжекторним способом в окремих установках. Після нанесення лаку необхідне висушування його. У пристроях для експонування використовують інфрачервоні твердотільні, волоконні і напівпровідникові лазери потужністю до 100 Вт. Для підвищення продуктивності процесу експонування застосовують багатопроменеві системи. Максимальна роздільна здатність запису – 5080 dpi. Після експонування маски проводиться хімічне травлення циліндра, змивання поверхні форми та її хромування.

Приклад 5

Розрахувати необхідну кількість процесорів з обробки форм (K_M) та коефіцієнт їхнього завантаження ($K_{зав}$), якщо на рік необхідно виготовити 3456 комплектів форм для трифарбових ($K_{кф1}$) та 7894 комплекти для чотирифарбових ($K_{кф2}$) видань. Норма виробітку одного процесора за годину – 16 форм (H_B), ефективний фонд часу роботи устаткування – 1868 год. ($t_{сф}$), $K_{кор} = 0,96$.

Розв'язання

1. Кількість процесорів визначається обсягами замовлень за рік:

$$K_M = \Pi_3 : (t_{сф} \times K_{кор} \times H_B),$$

де $\Pi_3 = \Pi_{31} + \Pi_{32} = K_{кф1} \times \Phi_1 + K_{кф2} \times \Phi_2 = 3456 \times 3 + 7894 \times 4 = 10368 + 31576 = 41944$ форм на рік.

$$K_M = 41944 : (1868 \times 0,96 \times 16) = 1,46 K_{мприйн.} = 2.$$

2. $K_{зав} = K_M / K_{мприйн.} = 1,46 / 2 = 0,73$.

Відповідь: згідно з обсягами замовлень, підприємству знадобиться два процесори з обробки форм, але при рівномірному розподіленні завантаження кожний з процесорів працюватиме на 0,73 виробничої потужності.

Приклад 6

Розрахувати кількість офсетних формних пластин, необхідну для виготовлення друкарських форм форматним і поелементним записом (норма витрат 1,05 пластини), для друкування видання формата 60×90/16, обсягом 4 фізичних друкарських аркуша (V), фарбовістю 4+4(Φ) (наклад видання менший або рівний тиражестійкості форм).

Розв'язання

1) Кількість формних пластин становить:

$$V \times \Phi \times 1,05 = 4 \times 4 \times 1,05 = 16,8 \approx 17.$$

Відповідь: для виготовлення друкарських форм знадобиться 17 формних пластин.

Контрольні запитання та завдання

1. Що ви розумієте під додрукарськими технологіями?
2. Охарактеризуйте технічне забезпечення КВС.
3. Які параметри вибору комп'ютерів та принтерів?
4. Наведіть класифікацію фотоформ.
5. Що таке експонування?
6. Що називають спуском шпальт? Як класифікуються спуски шпальт?
7. Що таке монтаж фотоформ?
8. Що таке верстання?
9. Перелічіть основні переваги відомих вам додрукарських технологій.
10. Перелічіть основні недоліки відомих вам додрукарських технологій.
11. Що таке кольоропроба?
12. Назвіть основні види додрукарського обладнання.
13. Які вимоги висуваються до якості друкарських форм?

2 ДРУКАРСЬКІ ПРОЦЕСИ

2.1 Види та способи друку

Друкування – це багаторазове одержання однакових зображень із заданими параметрами якості, шляхом перенесення фарби з друкарської форми (безпосередньо або через проміжний носій) чи без використання друкарської форми на задруковуваний матеріал: папір, картон, полімерні плівки тощо. Зображення, що одержується при цьому, називається відбитком.

Друкарська форма – це носій зображення, що є, зазвичай, монолітною або складеною пластиною плоскої або циліндричної форми, на поверхні якої, знаходяться друкувальні та проміжні елементи. **Друкувальні елементи** – ділянки форми, що відтворюють зображення, на які у процесі друкування наноситься друкарська фарба, а потім передається з них на сприймаючу поверхню. **Проміжні елементи** – це ділянки, які не сприймають на себе друкарську фарбу, в результаті чого сприймаюча поверхня, що відповідає цим ділянкам, не буде покрита шаром фарби [2 – 9].

Друкарська форма може бути *постійною*, на якій зображення не змінюється у процесі друкування накладу, або *змінною*, на якій зображення оновлюється або повторюється з одержанням кожного відбитка.

Під час друкування багатофарбової продукції необхідна наявність комплекту друкарських форм (зазвичай, чотирьох), що містять кольороподілене зображення ілюстрацій. Кольорове зображення на папері створюється шляхом накладання одноколірних зображень, які отримують під час послідовного друкування з форм цього комплекту різними фарбами.

Для відтворення друкованої продукції застосовують різні способи друку, які різняться між собою принципом розділення друкарських і проміжних елементів на друкарській формі, а також методом перенесення фарбового шару на сприймаючу поверхню. Сьогодні у поліграфічному виробництві в основному застосовують: високий (типографський і флексографічний), плоский офсетний, глибокий, трафаретний, електрофотографічний і струменевий друк (рис. 2.1) [2 – 10].

Крім основних видів та способів друку існують і застосовуються інші способи друку, деякі з них є різновидом основних, а для інших характерні принципово відмінні способи перенесення фарби на задруковуваний матеріал. Наприклад, орловський і тампонний друк є різновидами відповідно високого і глибокого друку.

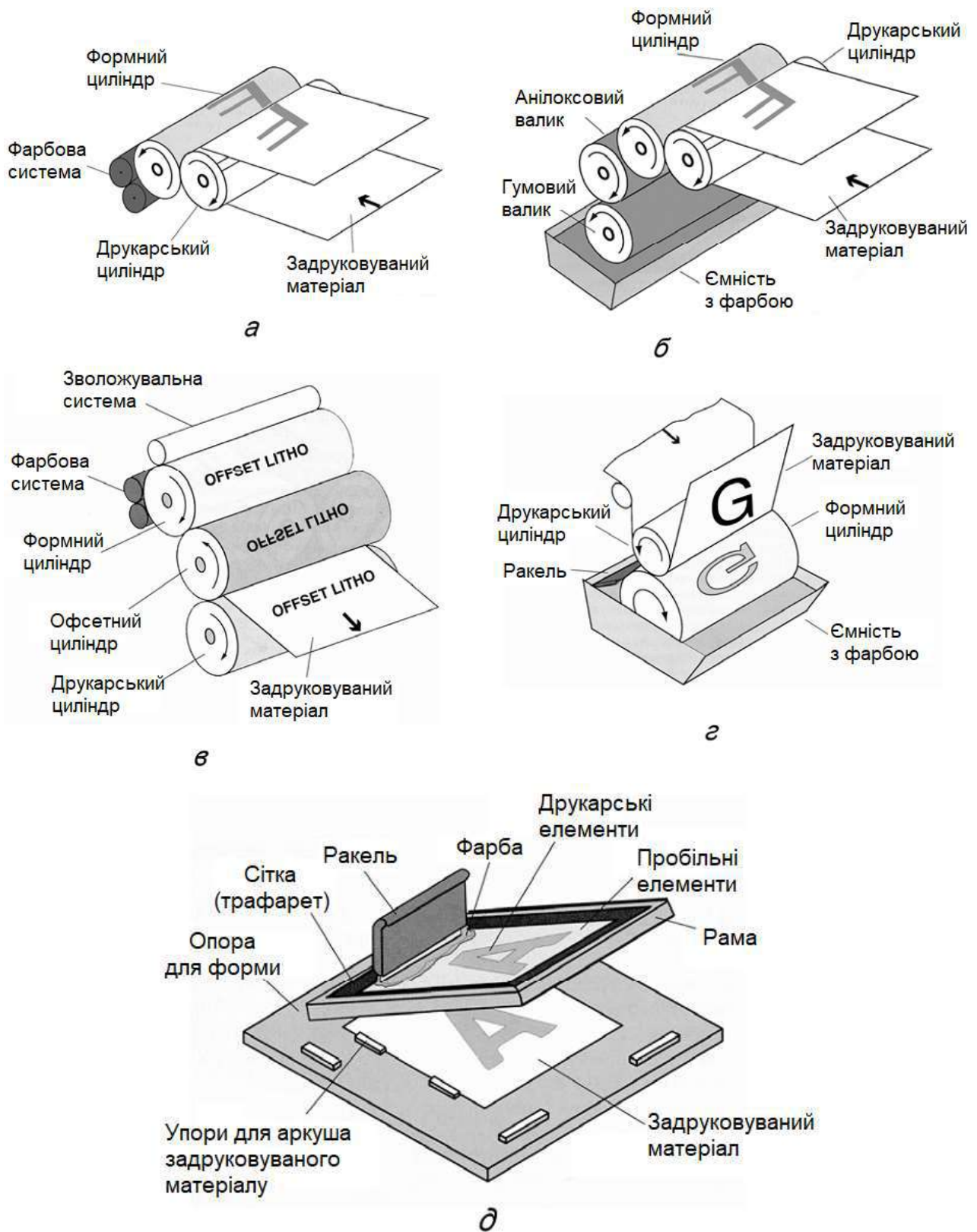


Рисунок 2.1 – Принцип роботи основних способів друку:
 а – високого (типографського); б – високого (флексографічного);
 в – плоского офсетного; г – глибокого; д – трафаретного

Типоофсет («високий офсет») – спосіб непрямого високого друку з використанням офсетного циліндра і форми високого друку з дрібнорельєфними друкувальними елементами і без використання зволожувального розчину.

Орловський друк – спосіб друку, за якого передавання багатофарбових зображень відбувається шляхом перенесення друкарських фарб з кольороподільних друкарських форм високого друку на збірну форму, де декілька кольорових однофарбових зображень синтезуються в єдине багатофарбове зображення, яке передається на задруковуваний матеріал в один фарбовідбиток (фарбопрогін). Такий спосіб друку знаходить застосування в різних модифікаціях для друкування грошових знаків і цінних паперів.

Спосіб тампонного друку (тамподрук) – спосіб друку, за якого зображення передається з друкарської форми глибокого друку на задруковувану поверхню, як правило, неплоску, з використанням пружно-еластичного тампона. Зображення на друкарській формі пряме. Застосовується для друкування на поверхнях неправильної геометричної форми, наприклад, на ручках, запальничках тощо і на крихких поверхнях, наприклад, на ампулах, сувенірах тощо.

Швидко розвивається технологія **цифрового друку**. Ця технологія дає можливість оминати стадії одержання не тільки фотоформ, як у технології CtP, але і самих друкарських форм. Для цього застосовуються цифрові друкарські машини, які, будучи підключеними через RIP до комп'ютера додрукарської системи, практично є пристроями виведення інформації з персонального комп'ютера. Розрізняють два різновиди технології цифрового друку: Computer-to-Press і Computer-to-Print.

У технології Computer-to-Press під дією цифрових даних безпосередньо у цифровій машині створюється друкарська форма, з якої тиражується один і той самий відбиток. Для одержання відбитка з іншим зображенням має бути виготовлена нова форма.

Різновидами технології Computer-to-Press є технологія DI (Direct Imaging), що використовує принцип плоского офсетного друку без зволоження або зі зволоженням друкарської форми, яка одержується всередині друкарської машини і різнографія, що реалізує спосіб ротаційного трафаретного друку з використанням друкарської форми, отриманої пропаленням мікроотворів у формному матеріалі для утворення друкувальних елементів.

У технології Computer-to-Print використовують цифрові друкарські машини, в яких зображення записується на формному циліндрі в процесі

друкування для кожного відбитка окремо або створюється зразу безпосередньо на задруковуваному матеріалі. В першому випадку використовується спосіб електрофотографічного друку, а у другому – струменевого друку.

2.2 Друкарські машини (класифікація і характеристика)

Друкарська машина – вид поліграфічного обладнання, що виконує основну технологічну операцію поліграфічного виробництва – друкування, в результаті якої відбувається нанесення однієї або декількох фарб на задруковуваний матеріал з метою одержання певної кількості однакових відбитків – накладу друкованого видання.

Друкарські машини класифікують за [2, 7 – 12]:

- способом друку – на машини високого, плоского офсетного, глибокого, флексографічного, трафаретного, цифрового друку, для спеціальних видів друку, а також на машини, що використовують декілька видів друку;
- типом задруковуваних матеріалів – на аркушеві і рулонні машини;
- форматом задруковуваного матеріалу – умовно на машини малого (до 50x70 см), середнього (до 70x90 см) і великого (всі інші більші середнього) формату;
- фарбовістю – на однофарбові, двофарбові і багатофарбові;
- кількістю задруковуваних сторін за один прогін – на машини для одностороннього і двостороннього друку;
- способом побудови друкарського апарату – на машини секційного і планетарного типу;
- конструктивним виконанням – на машини лінійного, ярусного і балконного типів.

Сьогодні застосовують друкарські машини ротаційного типу, у яких поверхні друкарської форми і поверхні, що створює тиск – циліндри, відповідно формний і друкарський і проміжний офсетний циліндр у машинах плоского офсетного друку.

Типографський друк застосовується дуже рідко і переважно у виробництві однофарбових текстових чи тексто-ілюстраційних видань з невеликою кількістю ілюстрацій у тексті (до 10 – 30% від загального обсягу видання), у виробництві бланків та іншої друкованої продукції.

Різновидом високого друку, який широко застосовується для друкування етикеток і пакувальної продукції з паперу, фольги, полімерних плівок, а також для друкування газет є флексографічний спосіб.

2.3 Флексографічний друк

Флексографічний друк здійснюється з еластичних гумових і високоеластичних фотополімерних друкарських форм рідкими фарбами, що швидко закріплюються. У спрощеному вигляді флексографічна друкарська машина включає чотири головних елементи: *дукторний* валик, дозуючий або *анілоксовий* валик, *формний* циліндр, *друкарський* циліндр (рис. 2.2) [2]. Досить рідка фарба наноситься на друкарську форму, закріплену на формному циліндрі не безпосередньо, а через проміжний анілоксовий (він же накочувальний) валик.

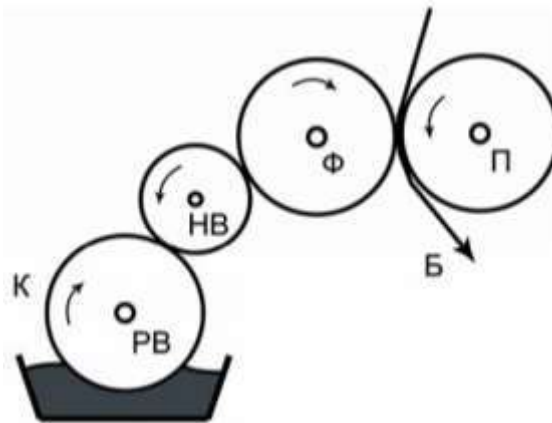


Рисунок 2.2 – Схема друкарського апарату флексографічної машини:

РВ – гумовий валик (дукторний);

НВ – накочувальний валик (дозуючий, анілоксовий); Ф – формний циліндр;

П – друкарський циліндр; Б – папір

Анілоксовий валик виконаний зі сталльної труби, яка може бути покрита шаром міді. На цю поверхню методом травлення або гравіювання нанесена растрова сітка, поглиблені чарунки – піраміди з гострою вершиною. Растрова поверхня анілоксового валика, як правило, хромується. Передача фарби з фарбового ящика на друкарську форму проводиться гумовим (дукторним) валиком на анілоксовий валик, а з нього на друкувальні елементи. Друкарський циліндр притискає задруковуваний матеріал до друкарської форми і забезпечує необхідний рівень тиску для того, щоб отримати чітке зображення на відбитку.

Оскільки флексографічні машини зазвичай друкують «з рулона в рулон», попереду і позаду машини обладнані пристроями для перемотування стрічки (полотна) – розмотуючим (він же аркушеподавальний або аркушеживильний пристрій) і намотуючим пристроєм (рис. 2.3).

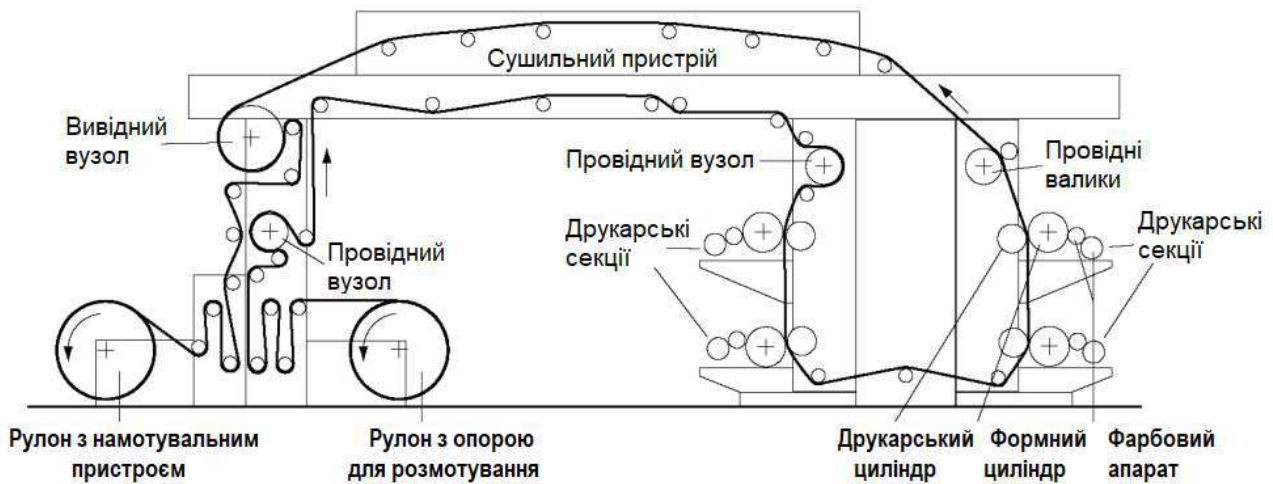


Рисунок 2.3 – Схема флексографічної друкарської машини

У проміжках між друкуючими секціями або фарбовими станціями, встановлені системи висушування для закріплення фарби перед нанесенням наступного шару. Їх називають «фарбовими сушками» або «міжсекційними сушками». Після нанесення усіх шарів фарби для остаточного закріплення фарби на відбитку, задруковуваний матеріал проходить через пристрій, який називають «головним тунелем», «тунелем основної сушки» або «додавковою сушкою».

Іноді флексографічні машини обладнують пристроями для розрізки стрічки на аркуші і укладання у стопи. Інші машини обладнані комплексом для розкроювання і висічки. Таким чином, на машинах можна виготовляти готові складні коробки, змотані у рулон етикетки тощо (рис. 2.6). Тому про флексографію часто кажуть, що вона видає готовий виріб безпосередньо з «друкарської машини».

2.3.1 Типи флексографічних машин

Виділяють три основні типи флексографічних машин: вертикальної (ярусної, аркової), планетарної і лінійної побудови (рис. 2.4) [2].

Машини горизонтальної лінійної побудови. Під час такої побудови секції розташовуються одна за одною. Машини такого типу використовують, як правило, для друкування самоклеючих і звичайних етикеток. Їх можна використовувати для двохстороннього друку, при цьому стрічка рулону змінює напрямок руху, огинаючи поворотну штангу. Звичайна флексографічна машина використовує від чотирьох до шести фарб, однак все частіше зустрічаються машини, які можуть друкувати у десять або навіть дванадцять фарб.

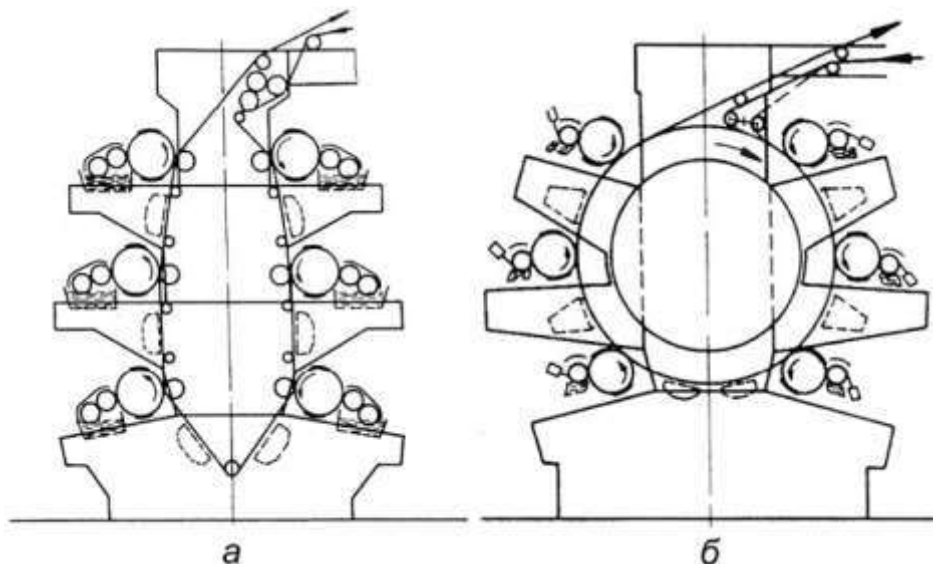


Рисунок 2.4 – Схеми друкарських секцій флексографічних машин:
 а) шестифарбової ярусного типу; б) шестифарбової планетарного типу

Однією з головних переваг машин лінійної побудови – здатність друкувати на зворотній стороні задрукованого матеріалу. Це важливо для такої області застосування, як виробництво коробок, що складаються, оскільки частина інформації розташовується всередині (рецепти, рекламні тексти тощо).

Разом з тим, лінійна конфігурація не дає змоги «тримати» приводку так ретельно, як при планетарній побудові машини – особливо це стосується тих плівок, що тягнуться. Крім того більш протяжна проводка стрічки в лінійній машині призводить до збільшення відходів.

Машини вертикального (ярусного) типу. При такій конфігурації секції розташовуються одна над іншою вертикально, а не горизонтально (рис. 2.4, а).

Зазвичай така конструкція включає шість друкарських секцій, але деякі флексографічні машини складаються з восьми ярусів. Відзначають чотири переваги машин вертикального типу:

- менша площа основи (розмір простору, який займає машина);
- можливість перевертання рулону для задрукування зворотної сторони;
- зручний доступ до друкарських секцій;
- машина може друкувати на різноманітних матеріалах.

Машини вертикального типу мають більш низький рівень регулювання приводки, тому на них друкують роботи більш низької якості [2].

Машини планетарної побудови. Їхня фундаментальна відмінність у тому, що всі друкарські секції розміщені навколо одного друкарського циліндра (рис. 2.4, б). Застосування конструкції з центральним друкарським циліндром

дає можливість використовувати для друкування більш широкий спектр матеріалів, чим це можливо на горизонтальних машинах. Планетарна машина може друкувати на поліетилені – сорок відсотків ринку гнучких пакувань, – а також на інших матеріалах, що тягнуться. Машини лінійної побудови можуть друкувати на порівняно щільних матеріалах, які не тягнуться, водночас дуже тонкі плівки, подібні до поліетилену, необхідно обробляти на планетарних машинах. Їхній мінус – неможливість задрукувати стрічку з обох сторін за один прогон.

Аркушеві машини. Менш розповсюджені флексографічні машини лінійної побудови з аркушевою подачею матеріалу. Цей варіант конструкції частіше за все застосовують для друкування на коробках з гофрокартону, і такі машини зазвичай у кінці мають спеціальні пристрої для висічки, різки, склейки. Машина пристосована для налаштування на обробку матеріалу з різним форматом аркуша. Продуктивність їхня обмежена не швидкістю друкування, а швидкістю виконання післядрукарських операцій.

Вузькорулонні машини. До вузькорулонних, зазвичай, належать машини з шириною рулону менше 60 см. Їх використовують для різних видів продукції, включаючи етикетки і бланки, невеликі картонні коробочки, кришки для упаковки продуктів (наприклад, сметани), ярлики і бірки, білети, самоклеючі етикетки, гнучку упаковку тощо. Часто вузькорулонні машини асоціюються з малими тиражами, причому у зв'язку зі швидкою зміною замовлень. В дійсності вся справа у кількості відходів. Чим вужчий рулон, тим менше відходів на початку друкування замовлення. Це сприяє окупності малих тиражів.

У виробництві етикеток малий тираж – це 5000 етикеток. Середній тираж – 25000 етикеток. Великий тираж складе 250000 етикеток і більше. Не рідкість тиражі 1 – 4 млн. етикеток. Малотиражні роботи характерні для виробництва самоклеючих етикеток.

Рулонні машини середнього формату. До середнього формату належать машини, які обробляють рулони шириною від 860 – 915 мм. Машини середнього формату набули широкої популярності, особливо на ринку гнучкої упаковки. На широкорулонних машинах більше часу йде на переналаштування на новий формат, крім того під час заміни циліндрів дається взнаки їхня чимала вага і друкарі застосовують для установки циліндрів спеціальну техніку. На машині середнього формату це виконується вручну і без особливих зусиль.

Все більша кількість робіт, які традиційно виконувалися у широкому форматі, зараз переключається на середній формат, оскільки на цих машинах вдається швидше переходити до нового замовлення при стабільній якості.

Широкорулонні машини. Широким вважається формат від 2500 мм і більше. Такі машини знаходять застосування у друкуванні гнучкої упаковки. Але чим ширше полотно рулона, тим більшою площею доводиться «опікуватись» друкарю і тим складніше отримати точну приводку.

Сьогодні межі між сферами застосування рулонних флексографічних машин різного формату розмиваються. На будь-якому підприємстві всі ці види машин застосовують для різноманітних робіт. Вирішальним фактором виступає не область застосування, а технологічні параметри – загальний обсяг замовлення і його розбивка на тиражі.

2.3.2 Різновиди задруковуваних матеріалів

Флексографічні машини можуть друкувати на широкому спектрі матеріалів, перелік частини яких подано нижче [2, 13, 14]:

- папір і картон;
- гнучке пакування;
- гофрований картон;
- поліефірна плівка;
- полівінілхлорид (вінілові плівки);
- целофан;
- самоклеючий папір;
- металізована плівка і папір;
- латексний папір;
- поліетилен;
- поліпропілен;
- полістирол;
- поліамід;
- самоклеюча плівка;
- пергамент;
- синтетичний папір тощо.

2.3.3 Типи фарб для флексографічного друку

Фарби на основі розчинників (сольвентні фарби)

Фарби цього типу мають чудові властивості для друкування на не паперових матеріалах, однак вони містять леткі органічні сполуки (volatile organic compounds, VOCs), несприятливі для навколишнього середовища. Оскільки флексографічні фарби часто закріплюються саме на таких матеріалах, сольвентні фарби, з їхньою високою адгезією, тобто здатністю зчеплюватися

з поверхнею матеріалу, широко застосовують для друкування на плівках і фользі. Багато хто вважає, що ці фарби більше, ніж фарби на водній основі відповідають тим специфічним вимогам, які висуває виробництво паковань (друкарські властивості; стійкість до стирання, зміни температури; хімічна стійкість) [2, 14].

Фарби на водній основі

У цих фарбах як розчинник використовується вода, тому мають більш сприятливі екологічні характеристики, ніж фарби на основі розчинників. Механізм закріплення фарби на водній основі побудований на всотуванні фарби у матеріал, що задруковується. Оскільки області застосування флексографії в основному пов'язані з використанням не паперових матеріалів, фарби на водній основі застосовуються рідше, ніж сольвентні. Фарби на водній основі зазвичай використовують у тих випадках, коли друкують на паперових матеріалах, на картонних коробках. Ці фарби цінують за їхню здатність створювати ефект флюоресценції (світіння), а також відтворювати металеві відтінки [2, 14].

Фарби, які закріплюються енергетично

Ці фарби містять речовини, які реагують на дію УФ-випромінення або електронного променя (electronic beam, EB). Вони мають жорстку структуру, яка забезпечує високі показники міцності фарбового шару і стійкості до стирання. Хоча фарби, що закріплюються УФ чи ЕП висушуванням, сьогодні не мають такої високої токсичності, як у минулому, однак необхідно перевіряти якість фарби перед тим, як застосовувати для друкування харчового пакування, бо не кожна така фарба може контактувати з продуктами харчування [2, 14].

Основні (базові, триадні, СМУК) фарби

Це фарби основних чотирьох кольорів – блакитна, пурпурова, жовта і чорна, які використовуються для створення всього *колірного охоплення* багатофарбового друку. Основні фарби використовують у тих випадках, коли важлива реалістичність кольору, наприклад, у харчовому пакуванні. Чисті відтінки рожевого, зеленого дуже важко, а металеві відтінки практично неможливо точно відтворити основними фарбами. Тому велике значення для флексографії мають додаткові фарби, а не тільки основні [2, 14].

Додаткові фарби – Sport-Color Inks

Додаткові фарби дають можливість дизайнерам отримати яскраві, живі кольори і домогтися точного підбору кольору. Для таких фарб у друкарській машині потрібна окрема друкарська секція, оскільки вони не підміняють,

а лише доповнюють основні фарби СМУК. Для друкування на пакованні основні фарби використовують у виключних випадках, зазвичай всі секції друкарської машини займають додаткові фарби [2, 14].

Фарби спеціального призначення (для захисту від підробки і створення різних спеціальних ефектів)

Фарби цієї категорії охоплюють усі спеціальні області, включаючи [2, 14]:

- захисні фарби зі спеціальними властивостями для запобігання підробки;
- термохромні фарби, що змінюють колір під час нагрівання;
- фотохромні фарби, які змінюють колір під дією світла;
- фарби, що стираються.

Це лише найбільш розповсюджені види спеціальних фарб.

Покриття

Для обробки відбитків флексодруку поліграфічні підприємства застосовують різноманітні покриття включно з лаками на водній основі, а також УФ-затвердіння і ЕП-затвердіння (такі, що закріплюються електронно-променевим висушуванням). Обробка – надання відбитку бажаних властивостей – передбачає створення рівної напівглянсової або глянсової поверхні, стійкої до стирання, а також швидке закріплення відбитків.

2.3.4 Переваги флексографії

Флексографічний спосіб друку відзначається кількома рисами, які роблять його незамінним для багатьох поліграфічних виробництв [2]:

- друк на поглинаючих і непоглинаючих матеріалах;
- друк на зворотній стороні плівки, що тягнеться;
- друк з використанням носія зображення (друкарської форми) виготовленого з пружно-еластичної гуми або фотополімера, тому з однієї форми можна отримати мільйони відбитків;
- є можливість друкувати у десять та більше фарб;
- можливості відтворення візерунків, які нескінченно повторюються (шпалери, покриття для підлоги, папір для пакування подарунків тощо), завдяки майже повному переходу на систему друкування зі змінним рапортом;
- швидкість друкування може досягати 610м за хвилину під час друкування основними фарбами; на гладкому матеріалі з покриттям може відтворювати растри з лініатурою 175 lрi і вище;
- подавання попередньо заданої кількості фарби при мінімальному регулюванні друкарської машини (під час застосування анілоксової фарбової ракельної системи);

- можливість використовувати для друкування металізовані і флюоресцентні фарби;
- можна в безперервному потоковому режимі виконувати операції обробки відбитків (нанесення покриттів) і післядрукарської обробки – ламінування, розкрою, висічку тощо;
- можна в потоковому режимі виробляти готові вироби, такі як коробки, що складаються, рекламні плакати, багатошарові пакети, етикетки тощо;
- флексографія рентабельна для багатьох видів продукції;
- короткий період переходу з одного замовлення на інше;
- вигідне друкування малих тиражів (якщо не враховувати технології цифрового друку).

2.3.5 Економічні аспекти

Існує думка про флексографію як про найдешевший вид друку і на користь такої оцінки є ряд доказів.

По-перше, підприємствам, які займаються конвертінгом (виробництвом паковань), придбання флексографічної машини обходиться дешевше, ніж машини глибокого і плоского офсетного друку. Більш низький рівень початкових інвестицій дає можливість підприємству призначати більш низьку ціну за друкарські послуги. Флексографічні машини зазвичай поставляються у комплексі з обладнанням для післядрукарської обробки, тому підприємству не потрібні додаткові витрати для покупки такого обладнання.



Рисунок 2.5 – Флексографічна друкарська машина планетарної побудови з вісьмома друкарськими апаратами (Astraflex. W&H)

По-друге, оскільки флексографічні машини швидше потрапляють у колір і більш стабільно тримають його, скорочуються експлуатаційні витрати. У флексографічній технології менше відходів паперу і фарби. Дешевше обходиться не тільки машина, але і її погодинна експлуатація. Це виливається в більш низьку собівартість друку.

Обирають флексографію не через низьку вартість, а через гнучкість виробничих можливостей.



Рисунок 2.6 – Секційна флексографічна друкарська машина з інтегрованим висічним пристроєм для виготовлення картонних коробок (друкування на рулонному матеріалі, виведення висіченого аркуша) (LEMATIC 82F, Bobst)

2.4 Плоский офсетний друк

Плоский офсетний друк, де в основі лежить принцип незмішуваності масла і води. Друкувальні елементи форми олеофільні і добре сприймають друкарську фарбу на масляній основі, відштовхуючи воду. Проміжні елементи форми, розташовані практично на одному рівні з друкувальними – гідрофільні, тобто сприймають воду.

Офсетний спосіб друку полягає у перенесенні фарбового зображення з формного циліндра на проміжний носій, як який слугує гумотканинна офсетна пластина, закріплена на офсетному циліндрі [2, 3, 6, 8, 9]. Фарбове зображення переноситься на папір при контакті з ним офсетної пластини.

Основним конструктивним вузлом (складовою частиною) друкарської машини, в якій реалізується процес друкування, є *друкарська секція*.

Форму плоского друку (lithographic plate) встановлюють на *формний циліндр*. Під час обертання циліндра форма стикається спочатку з валиками *зволожувального апарату*, які наносять на її поверхню зволожувальний розчин. Потім форма вступає в контакт з накатним валиком крайнім у групі валиків *фарбового апарату*, відповідального за перенесення фарби з фарбового ящика на друкарську форму. Оскільки форма вже змочена зволожувальним розчином (проміжні елементи), то фарбу сприймають тільки ділянки зображення (друкувальні елементи). Під час обертання формного циліндра зображення переходить на гумотканинне полотно, яке закріплене на *офсетному циліндрі*. З офсетного полотна зображення переходить на задруковуваний матеріал, його з достатньо сильним тиском друкування притискає до полотна *друкарський циліндр* [2, 3, 6, 8, 9].

В офсетних друкарських машинах використовуються секції для одностороннього і двостороннього друку. Друкарська секція для одностороннього друку має у своєму складі формний циліндр, офсетний циліндр, друкарський циліндр, зволожувальний і фарбовий апарати (рис. 2.7) [2, 6, 8, 9, 11, 12].

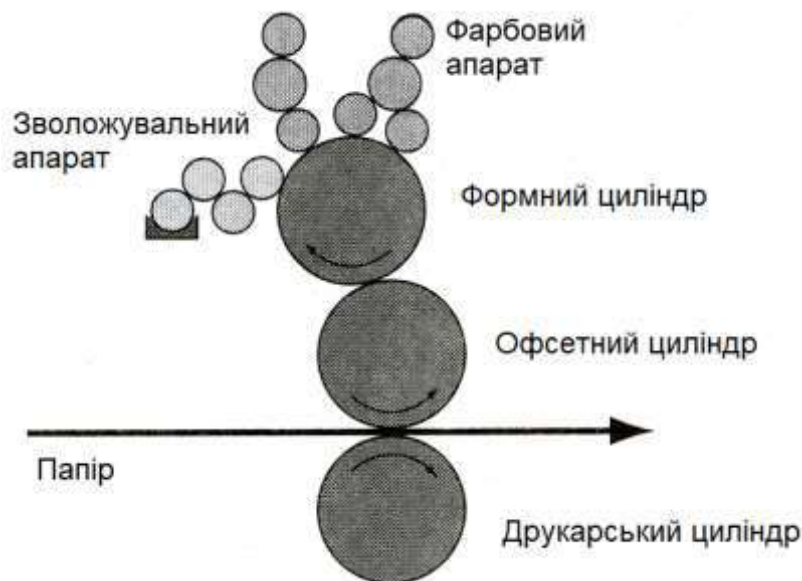


Рисунок 2.7 – Друкарська секція офсетної машини, яка задруковує папір з однієї сторони

Друкарські секції для двостороннього друку побудовані за схемою «гума до гуми». Кожна друкарська секція на машині має два офсетних циліндри, які дають можливість одночасно друкувати з обох сторін паперової стрічки, причому один офсетний циліндр слугує друкарським циліндром для іншого.

Кожний офсетний циліндр – це частина друкарського апарату, який включає зволожувальний апарат, фарбовий апарат і формний циліндр. У секції друкарські апарати, зазвичай, розташовуються один над одним (рис. 2.8).

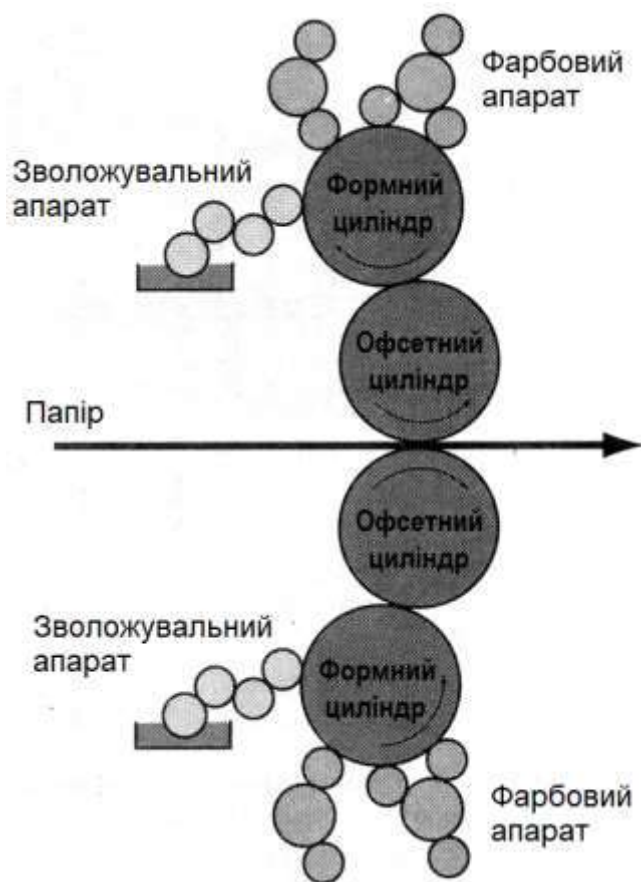


Рисунок 2.8 – Друкарська секція офсетної машини для двостороннього друку

Є два основні види плоского офсетного друку: рулонний і аркушевий.

Рулонні друкарські машини друкують з рулону паперу. Розрізка за форматом зображення відбувається після проходження паперової стрічки через машину. Рулонні машини працюють зі швидкістю друкарського апарату до 9000 об/год і призначені для великих замовлень. Більшість журналів і газет друкуються на рулонних машинах.

Аркушеві друкарські машини – друкування на папері, попередньо розрізаному на аркуші, і здатні досягати найвищої якості, можливої для офсетного друку.

2.4.1 Рулонний друк

Рулонні машини працюють на дуже великій швидкості, папір подається з великого рулону паперу, який може важити до 1000 кг. Коли під час

друкування великих накладів закінчується рулон, кінець його стрічки склеюють з наступним на ходу машини (on the fly), таким чином сотні тисяч відбитків можна віддрукувати без зупинки друкарської машини [2, 6, 8, 9, 11, 12]. Після друкування віддруковані на стрічці аркуші розрізають за заданим форматом на аркуші в самій друкарській машині або, вкрай рідко, в *аркушерізальній машині (флаторізі)*.

Більша частина рулонних машин є машинами *двостороннього друку* – це означає, що вони задруковують обидві сторони паперової стрічки за один прогон. Машини для друкування упаковки, зазвичай, виконують задруковування однієї сторони.

Окрім високої швидкості рулонні машини мають ще одну перевагу: їх можна обладнати різними комбінаціями вбудованих в лінію фальцювальних апаратів для одержання *зошитів* – готової частини книги, журналу або брошури.

Друкування з гарячою сушкою або без неї. Розрізняють два типи рулонного друку: друкування фарбами, що закріплюються нагріванням і друкування звичайними фарбами без висушування.

Рулонні машини з гарячою сушкою (heatset) – застосовуються для високоякісного друку, в них використовуються спеціальні фарби, розроблені для технології закріплення шляхом полімеризації під час нагрівання. Ці машини обладнані сушкою після друкарських секцій, там відбувається випаровування в'язучої речовини з фарби. Потім паперову стрічку пропускають через охолоджуючі валики.

Рулонні машини без гарячої сушки – використовують фарбу, яка не закріплюється висушуванням. Вона містить масла, що всотуються в папір, при цьому пігмент залишається на поверхні. Ці машини застосовують для друкування продукції, до якої не висувають високих вимог до відтворення зображення: газет, вкладок у газети тощо для якої колір не відіграє принципову роль.

Діапазон продуктивності рулонних машин. Рулонний друк найшвидший спосіб плоского офсетного друку. Швидкість рулонних машин може сягати 15 метрів за секунду. Швидкість або продуктивність машин іноді вимірюється кількістю відбитків за годину. Прямий зв'язок між показниками «метрів за секунду» і «відбитків за годину» відсутній. Діапазон формату за шириною рулону у рулонних машин – від 50 до 180 см, тому на одному двосторонньому відбитку може розміщуватися від 8 до 64 шпальт.

Нові рулонні агрегати зазвичай мають швидкісні показники від 425 до 915 (старі від 305 до 425) метрів за хвилину, що у 5 – 6 разів перевищує швидкість середньої аркушевої машини.

Типи машин залежно від ширини рулону. За цією ознакою офсетні машини поділяють на три категорії – вузькорулонні, повноформатні та широкоформатні.

Вузькорулонні, які прийнято у нас називати *машинами половинного формату працюють з полотнами шириною* від 50 до 66 см. Области застосування цих машин у секторі комерційного друку – буклети, бланки, формуляри. Окрім того, їх застосовують для друкування етикеток.

Повноформатні машини задруковують полотно шириною від 84 до 102 см. Машини цієї категорії відрізняються широким спектром областей застосування, включаючи книги, газети, журнали, каталоги, папір для упаковки подарунків. Практикується одночасне задруковування двох рулонів на одній машині під час друкування журналів, таким чином продуктивність подвоюється. Шпальти, віддруковані з різних рулонів, поєднуються на операції фальцювання.

Широкоформатні машини зазвичай займають діапазон від 135 до 190 см. Більшість цих машин виконує крупні замовлення, такі як друкування каталогів, газет тощо.

Чим ширша машина, тим більше сторінок розміститься по ширині рулону. Більший формат – нижча вартість одного зошита. З іншого боку, чим ширший формат, тим складніше підтримувати рівномірне натягнення паперової стрічки, від якого залежить точність приводки. Це означає, що більшість широкоформатних машин не використовується для високоякісних робіт.

2.4.2 Аркушевий офсет

Аркушеві друкарські машини за форматом: малоформатні (до 500×700 мм), середнього формату (500×700 мм), повного формату (до 740×1050 мм), великого формату (> 740×1050 мм) [2, 6, 8, 9, 11, 12].

Аркушеві офсетні машини постачають в одно-, дво- і чотирифарбовій конфігурації. Для друку найвищої якості і для спеціальних робіт машину оснащують вісьмома або десятьма секціями. Додаткові секції часто використовують для друкування додатковою фарбою (наприклад, логотипів компаній), для лакування, для нанесення різних покриттів. П'яти- і шестифарбові машини (рис. 2.9) часто використовують на підприємствах, які спеціалізуються на виконанні високоякісних робіт; машини з кількістю секцій більше шести використовують рідко. (Сьогодні на ринку офсетних аркушевих друкарських машин пропонуються 16-секційні машини).



Рисунок 2.9 – Roland 700, шестифарбова машина:
формат 740×1040 мм, швидкість друкування 15 000 відб./год (MAN Roland)

Побудову аркушевих офсетних машин визначає ще один критерій: бувають *машини двостороннього друку* або *двосторонні машини* (perfecting, perfector) – поліграфісти часом використовують термін «перфектор» (рис. 2.10), – і *машини одностороннього друку* (non-perfecting). Машини одностороннього друку можуть задруковувати тільки одну сторону за один прогон аркуша через машину. Якщо замовлення передбачає друкування з обох сторін, роботу необхідно повторно прогнати через машину.



Рисунок 2.10 – Модель 3FR– 4, чотирифарбова машина з перевертанням аркуша 2/2 формату 720×1020 мм, швидкість друкування 13000/11000 відб./год (зменшена швидкість під час друкування з оборотом) (Mitsubishi)

2.4.3 Різновиди задрукованих матеріалів

Офсетні машини використовують, майже виключно, для друкування на папері, товщина якого може змінюватися від 0,04 до 0,2 мм [2, 8, 9, 13, 14]. Папір може бути менш гладким і м'яким, ніж у інших видах друку, оскільки деформація гумотканинної офсетної пластини компенсує нерівності паперу. Офсетний папір має підвищений ступінь проклеювання (1,25 – 1,75 мм) через вимоги вологостійкості і обмеження деформації при зволоженні.

Офсетний папір виготовляється з підвищеною міцністю структури (розривної довжини). Асортимент офсетного паперу за масою 1м^2 – від 60 до 240 г. Білизна паперу 78% або 83%. Для всіх видів паперу передбачена обробка машинної гладкості та каландрування. Причому каландрований папір рекомендується для видань з підвищеними вимогами до якості.

Карти друкуються офсетним способом, тому *картографічний папір* має відповідати усім вимогам, які висувають до офсетного паперу та специфіці виробництва карт і умов їхнього використання. Картографічний папір має бути міцним і зносостійким, особливо на злом, високого рівня білизни (не менше 87% або 83%).

Крейдований папір має рівну гладку поверхню, що надає йому високої роздільної здатності, необхідної для друкування високоякісних ілюстрацій, а також невелике фарбосприйняття, тобто здатність добре продруковуватися при малій товщині шару фарби. Аркушевий крейдований папір масою 1м^2 120 – 250 г призначений для друкування образотворчої продукції з відтворенням одно- і багатофарбових ілюстрацій з високою лініатурою растру. Широко використовується тонкий рулонний крейдований папір масою 1м^2 70 – 85 г. На ньому друкують книжково-журнальну продукцію на одно- і багатофарбових рулонних машинах, обладнаних сушильними пристроями. Високоглянцева аркушевий крейдований папір має особливо високі гладкість і глянець. Матовий крейдований папір виготовляється рулонним і аркушевим різної товщини, масою від 60 до 200 г/м^2 [2, 8, 9, 13, 14].

Хоча більшість офсетних машин працює з папером, все більше машин друкує по картону товщиною до 1мм. Зростає використання картону, який називають «e flute» (з гофром E) і «f flute» (з гофром F) – мікрогофрокартону з надзвичайно дрібним гофром, настільки тонкого і гладкого, що його можна проганяти через офсетну машину. Картон з гофром E за товщиною не відрізняється від звичайного коробкового картону, але має переваги гофрованого картону – міцність і пружність. Його часто застосовують для взуттєвих коробок. Картон з гофром F трохи тонший. Обидва сорти мікрогофрокартону мають чудові друкарські властивості.

Офсетні машини не дають можливості регулювати натягнення матеріалу, їх не використовують для друкування на дуже гнучких таких, що тягнуться на матеріалах – плівці або фользі. Ці машини використовують у пакувальній галузі для друкування на складних коробках, а також друкування етикеток і ярликів.

У рідких випадках офсетні машини застосовують для друкування на синтетичному або пластиковому папері. Ці матеріали використовують,

наприклад, для географічних карт. Друкування на синтетичних паперах потребує спеціальних фарб, що швидко висихають, оскільки папір не пористий.

Детальні рекомендації щодо застосування видів паперу під час виготовлення різноманітної поліграфічної продукції наведено у Додатку А.

2.4.4 Типи фарб для офсетного друку

За різними ознаками виділяють декілька категорій фарб для офсетного друку [2, 8, 9].

Фарби на основі нафтопродуктів

У цих фарбах в'язучою речовиною є рідкі продукти переробки нафти (у вітчизняній поліграфії їх прийнято називати оліфами). Такі фарби мають чудові друкарські властивості, однак вони містять леткі органічні сполуки (volatile organic compounds, VOCs), несприятливі для навколишнього середовища.

Фарби на водній основі

У ролі в'язучої речовини цих фарб виступає вода. Вони не містять летких органічних речовин. Мають чудові властивості для друкування на папері, однак на інших, непаперових матеріалах, з ними важко досягти оптимального результату.

Фарби, які закріплюються енергетично – Energy Cured Inks

Ці фарби містять речовини, які реагують на дію УФ-випромінювання або пучка електронів (electronic beam, EB). Після висушування (полімеризації) їхня структура стає жорсткою, що забезпечує високі показники міцності фарбового шару і стійкості до стирання. За допомогою електронного і УФ-сушильних пристроїв закріплення фарби на відбитку відбувається майже миттєво і роботи, які друкувалися такими фарбами і покриттями, можна відправляти замовнику або на післядрукарську обробку після того, як вони вийшли з друкарської машини.

Фарби для сухого офсету – Waterless Inks

Склад цих фарб у поєднанні з використанням особливих формних пластин, дає можливість виключити воду (зволожувальний розчин) з друкарського процесу. Прихильники безводного друкування наводять такі аргументи на користь цієї технології: стабільний колір, низький рівень розтискування, висока зональна оптична щільність, а також переваги, пов'язані з безпекою для навколишнього середовища.

Фарби на рослинній основі

У цих фарбах використовується соєва, льняна, рапсова олія частково або повністю замінюючи нафтопродукти. Ці фарби виділяють менше летких розчинників, тому їм віддають перевагу ті, хто піклується про екологію. Такі фарби дорожчі від традиційних фарб, але вони створюють насичений і щільний колір. Вони не змазуються з відбитка, зменшуючи традиційну проблему рулонного друку без сушки. Застосовують для друкування газет.

Основні (тріадні) фарби

Це фарби основних чотирьох кольорів СМҮК – блакитна, пурпурова, жовта і чорна, які використовуються для створення всього *кольорового охоплення* багатофарбового друку. Теоретично однакові поєднання цих фарб повинні завжди в результаті давати один і той самий колір. Однак колір, який отримують в дійсності, залежить від пігментів, обраних виробником фарби. На основі фарб від одного виробника червоний колір буде трохи блакитніший, від іншого – жовтіший. У результаті весь підбір кольорів, які входять у кольорове охоплення основних фарб, розрізняються залежно від виробника.

Для дизайнерів і поліграфічних підприємств це питання надзвичайно важливе, бо більшість замовників вимагають точного підбору фарби за кольором. Деякі кольори, наприклад, чисті відтінки рожевого, зеленого, а також металеві відтінки практично неможливо точно відтворити основними фарбами.

Додаткові фарби – Sport-Color Inks

Додаткові фарби вирішують проблеми кольору під час друкування основними (тріадними) фарбами, оскільки колір фарби складається змішуванням окремих пігментів, а не поєднанням чотирьох основних фарб СМҮК. Додаткові фарби дають можливість отримати зображення з точно підібраним кольором. Для таких фарб потрібна окрема друкарська секція (це може бути друкарська машина з додатковими п'ятою чи шостою секціями).

Фарби для рулонного друку, які закріплюються нагріванням (Heatset Inks) і фарби, які закріплюються без нагрівання (non-Heatset Inks)

Фарби для рулонного друку, які закріплюються нагріванням, складають так, що вони тверднуть під дією сушильних установок, якими обладнані машини рулонного друку. Вони різняться між собою тим, яка використана в'язуча речовина і як на неї діє нагрівання.

Фарби, які закріплюються без нагрівання складають, виходячи з того, що вони повинні швидко закріплюватися у процесі рулонного друку без спеціального нагрівання.

Покриття для обробки відбитка

В офсетному друці використовують різноманітні покриття, включаючи лаки на водній основі, а також УФ-закріплення і ЕЛ-закріплення лаки (закріплюються електронно-променевою сушкою). Покриття наносить одна з друкарських секцій машини.

2.4.5 Економічні аспекти

Різні типи друкарських машин мають різні показники продуктивності, якості, затрат часу на приладку, які впливають, з точки зору економічності, на рішення про те, яку машину використати для виконання замовлення – і чи доцільно взагалі застосовувати офсетний друк.

Наклади менше 1000 примірників можуть бути недешевими під час відтворення на офсетній машині. Для малих накладів необхідно скористатися цифровими друкарськими машинами або офсетними машинами із записом форм безпосередньо у машині.

При тиражах вище 1000 примірників офсет стає рентабельним. Як правило, у діапазоні малих і середніх тиражів більш рентабельні аркушеві машини. Точка самоокупності – «плаваюча» і знаходиться на рівні від 3000 до 10000 примірників. Все залежить від віку машини, рівня автоматизації, від завантаженості друкарського цеху тощо.

Одним із параметрів економічної оцінки має бути якість друку. Навіть у тому випадку, коли друкування на рулонній машині виявляється більш рентабельним, таке рішення не завжди виправдане, з огляду на вимоги до якості поліграфічного виконання замовлення.

Необхідно враховувати також тривалість циклу виконання замовлення. Оскільки на рулонних машинах з гарячею сушкою, коли між друкарськими секціями встановлені сушильні пристрої, вони можуть виконати роботу швидше від багатьох аркушевих машин. Коли мова йде про термінові замовлення, цей фактор може перекивати всі інші, включно з вартістю.

Необхідно приймати зважені рішення і обирати ту друкарську технологію, яка дасть можливість досягти оптимальної якості, оптимальної ціни і терміну виконання замовлення.

2.5 Глибокий друк

Глибокий друк відзначається у поліграфії фарбовістю своїх кольорових зображень і репродукціями чорно-білих фотографій високої якості [2, 3, 6].

Форми глибокого друку мають просторове розділення друкувальних і проміжних елементів. Друкувальні елементи заглиблені на різну величину, проміжні елементи знаходяться в одній площині вище друкувальних. Окремі ділянки зображення, отриманого на відбитку залежно від глибини друкувальних елементів мають різну товщину фарбового шару (до 6 – 7 мкм).

Друкування проводиться на одно- і багатофарбових аркушевих і рулонних ротаційних машинах з шириною паперового полотна до 3,6 м при технічній швидкості 900цикл/хв і більше у рулонних машинах. Способом глибокого друку на аркушевих друкарських машинах друкують високохудожні одно- і багатофарбові видання – альбоми, настінні календарі, художні листівки, поштові марки тощо, на рулонних машинах – масові ілюстровані журнали, рекламні видання тощо. Більшість машин глибокого друку – це рулонні машини, які складаються з 8 або 10 друкарських секцій.

Друкарська секція машини глибокого друку так само, як і для машин інших видів друку, є основним вузлом. Вона складається з (рис. 2.11): формного циліндра, пристрою для його зняття і заміни, фарбового апарату, друкарського циліндра, ракельного пристрою, сушильного апарату.

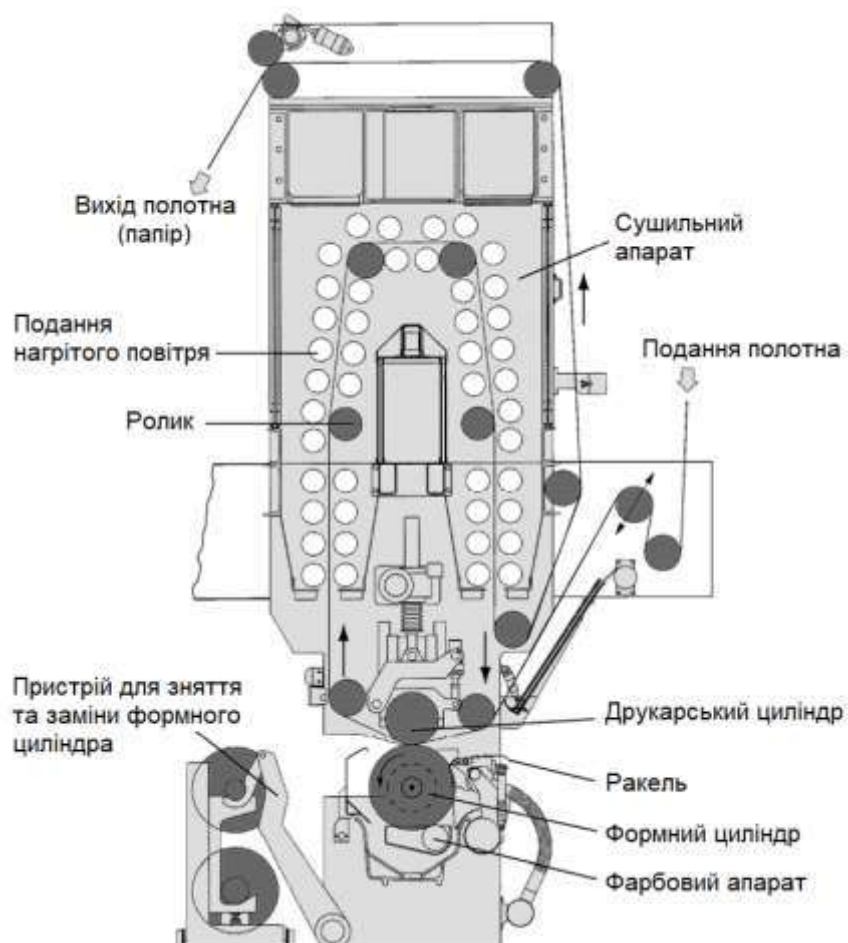


Рисунок 2.11 – Схема друкарської секції машини глибокого друку

Формний циліндр і сама його поверхня є друкарською формою. На формний циліндр за допомогою накочувального валика фарбового апарату подається фарба. У процесі обертання формного циліндра ракель знімає фарбу з його проміжних ділянок. Надлишок фарби стікає у ємність з фарбою і через фільтр за допомогою фарбового насоса потрапляє у фарбовий апарат.

Формні циліндри – змінні, для їхньої заміни застосовується спеціальний пристрій. Друкарський циліндр покритий шаром гуми. Кратність діаметрів формного і друкарського циліндрів не обов'язкова. Для полегшення передавання фарби від формного циліндра до паперового полотна друкарські секції обладнують системами електростатичної дії (для електростатичного притягання фарби до матеріалу). Висушування фарбових зображень необхідне безпосередньо після виходу паперової стрічки з друкарського апарату. У зв'язку з цим кожна друкарська секція глибокого друку має свій висушувальний апарат [2, 3, 6].

2.5.1 Типи машин глибокого друку

Більшу частину машин глибокого друку збирають за спеціальними замовленнями, залежно від конкретних сегментів ринку, які обслуговує підприємство і видів продукції, що випускаються ним. Тому машини глибокого друку поділяють на категорії не за форматом, а за сегментами ринку [2, 3, 6].

Машини для друкування видавничої продукції

Ці машини призначені для швидкісного друкування високоякісних кольорових видань. Типова продукція влючає журнали, каталоги, газетні вкладки і друковану рекламну продукцію. Технологічні вимоги до машин глибокого друку видавничої продукції: фальцювання зошитів, змінні формати рубки паперової стрічки, висока швидкість роботи (до 915 м за хвилину і більше), забезпечення насиченості і стабільності кольору під час друкування накладу. Видавничі машини глибокого друку можуть бути з'єднані з рядом вбудованих у комплекс модулів, що виконують післядрукарські операції: фальцювання, брошурування і скріплення дротяними скобами, вкладання, склеювання, перфорування, вдруковування додаткових даних, нанесення покриттів і обрізка з трьох сторін. Формат машин знаходиться у межах від 180 до 360 см.

Машини для виробництва паковань

Розрізняють два типи таких машин:

- для задруковування матеріалів з малою щільністю (папір, гнучка упаковка, фольга тощо);
- для щільних матеріалів (картон для коробок, що складаються; ящиків для упаковки мила тощо).

Є також універсальні машини, які можуть друкувати на матеріалах різної щільності за виключенням мінімальних і максимальних її значень.

Для машин, що виготовляють пакування характерно:

- ширина рулона від 45 до 150 см;
- п'ять і більше фарбових апаратів (можливо дванадцять);
- виконання у лінію післядрукарських операцій, таких як нанесення покриттів, біговання і просічка пазів у картоні, тиснення, ламінування, перфорування, повздовжня розрізка;
- застосування пристроїв для повздовжньої різки і перемотування у рулони під час виготовлення гнучкої упаковки;
- додаткові пристрої для двостороннього друкування;
- для друкування на матеріалах з високою щільністю зазвичай застосовують машини більшого формату, від 110 до 550 см.

Виконання багаточисельних післядрукарських операцій призводить до того, що дані машини працюють з меншою швидкістю, ніж машини для видавничої продукції. Їхня швидкість складає від 180 м до 365 м за хвилину.

Машини спеціального призначення

На таких машинах задруковують широке коло виробів: від поштових марок, пакувального паперу для подарунків, шпалер і декоративних плівок для ламінування до вінілових покриттів для підлоги, штор для душу, скатертин тощо. Глибокий друк застосовують у автомобілебудуванні для оформлення салонів автомобілів та у багатьох інших галузях.

Аркушеві машини глибокого друку

Сучасні машини глибокого друку представлені, в основному, рулонними агрегатами (рис. 2.12), але є і аркушеві моделі (рис. 2.13). Аркушеві машини призначені для друкування коробок парфумерно-косметичних виробів і сигаретних пачок, а також поштових листівок, грошових знаків, облігацій, цінних паперів.



Рисунок 2.12 – Рулонна друкарська машина глибокого друку на пакуванні (10 друкарських секцій)



Рисунок 2.13 – Багатофарбова машина аркушевого глибокого друку на пакуванні (Rembrandt 142, КВА)

2.5.2 Різновиди задруковуваних матеріалів

Способом глибокого друку задруковується найбільш широкий спектр матеріалів [2, 3, 13, 14]:

- некрейдований папір;
- крейдований папір;

- тканина;
- багатошарові плівки;
- поліетилен;
- поліефір (поліестер)
- металізований поліефір;
- нейлон;
- полівінілхлорид (вінілові плівки);
- каландрований папір;
- картон;
- фольга;
- металізований папір;
- поліпропілен;
- целофан;
- самоклеючий папір;
- металізований поліпропілен;
- поліетилентерефталат (ПЕТ).

2.5.3 Типи фарб для глибокого друку

Фарби для глибокого друку – рідкі. Їх зазвичай постачають у вигляді концентрату, а розбавляють чи «розводять» на поліграфічному підприємстві.

Виділяють такі категорії фарб для глибокого друку [2, 14]:

Фарби на основі органічних розчинників (сольвентні)

Ці фарби проявляють високі друкарські властивості під час друкування на непаперових матеріалах. Присутність летких органічних розчинників з негативним впливом на навколишнє середовище – їхній основний недолік.

Фарби на водній основі

Як в'язучий компонент цих фарб використовується вода. Вони містять менше шкідливих летких органічних сполук. Проте на поліграфічних підприємствах не знайшли широкого застосування.

Основні (тріадні) фарби

Це фарби основних кольорів тріадного друку – блакитна, пурпурова, жовта і чорна (СМУК-фарби) – для створення кольорового охоплення багатофарбового друкування.

Але у пакувальному виробництві великого значення набули додаткові фарби, а не основні. Основні фарби використовують для видавничої продукції.

Додаткові фарби

Додаткові фарби на спеціальних станціях виготовлення фарб, а не накладанням чотирьох основних фарб СМУК. Додаткові фарби іноді використовуються як доповнення до основних фарб, а в деяких випадках повністю замінюють їх. Для друкування на пакуванні основні фарби часто використовуються як виключення. Більша частина замовлень на виготовлення пакувальної продукції потребує використання додаткових фарб у всіх секціях друкарської машини.

Фарби і покриття спеціального призначення

Фарби для перенесення під дією тепла – термокопіювальні – найбільше застосовуються у способі глибокого друку для оздоблення тканин. Спочатку фарбу наносять на паперовий рулон, потім полотна паперу і тканини накладають одне на одне і під дією високої температури розігріта фарба переходить на тканину.

Найбільш розповсюджені види покриттів:

- каталізовані термореактивні покриття – для підвищення стійкості відбитка до дії розчинників, теплової дії, до стирання а також надання відбитку глянцю;
- бар'єрні покриття – для нанесення на упаковку, яка має захищати вміст від проникнення пилу, води, вологи, газу тощо.

2.5.4 Переваги глибокого друку:

- Глибокий друк – дуже простий спосіб репродукування (водофарбовий баланс – проблема офсетного друку, візуальне збільшення точки – розтискування – проблема флексографічного друку).
- Глибокий друк легко пристосовується до роботи з дешевими сортами паперу.
- Глибокий друк вирізняється стабільністю зображення і кольоропередачі.
- Висока тиражестійкість форм глибокого друку (хромовані формні циліндри друкують мільйони відбитків).
- Спосіб глибокого друку забезпечує високу якість репродукції.

2.5.5 Економічні аспекти

Способом глибокого друку можна друкувати виключно великі накладки (мільйони примірників з одного формного циліндра). Для порівняння: середня тиражестійкість офсетної друкарської форми 50 – 200 тисяч відбитків; флексографічні форми хоча і витримують мільйони відбитків, однак

підтримати якість друку і кольоропередачу протягом великих накладів нелегко. За способом глибокого друку закріпилось поняття «технології великих накладів», але в основі цієї оцінки лежить єдиний фактор – першопочаткова вартість запуску роботи у виробництво [2]. Однак першопочаткова вартість додрукарських операцій у глибокому друці нівелюється за рахунок багаторазових, часткових тиражів однієї й тієї ж роботи, а в друкуванні на пакуванні (рис. 2.14) це швидше правило, а не виняток.



Рисунок 2.14 – Приклади використання глибокого друку на пакуванні (W&H)

Після завершення додрукарської підготовки замовлень, ніяких нових затрат не виникає, скільки б разів ми не друкували наклад повторно. Водночас технологія флексографічного друку (основного конкурента глибокого друку на ринку пакувань) потребує того, щоб робота щоразу проходила цикл додрукарської підготовки.

2.6 Цифровий друк

Термін «цифровий друк» – це широке поняття, що охоплює групу технологій з використанням тонерного, струменевого або іншого цифрового способу друку [2, 15].

Переваги цифрового друку, які недоступні традиційним способам:

- малі накладди;
- прискорений виробничий цикл;
- економічні накладди, адресовані цільовим сегментам ринку;
- можливість персоналізації інформації.

Якість продукції цифрових друкуючих пристроїв майже досягла якості, властивої традиційним способам друку. Для деяких видів продукції прискорений виробничий цикл у поєднанні з економічністю виробництва надзвичайно малих накладдів (один примірник включно) – перебиває відмінність як продукція. Ці переваги стали можливими завдяки тому, що файл посилається безпосередньо у друкарську машину без втручання оператора чи друкаря.

На ринку сьогодні представлені декілька типів цифрових друкарських машин:

- цифрові машини для друкування тонером;
- високошвидкісні струменеві цифрові машини;
- широкоформатні струменеві машини;
- друкарські машини з пристроєм запису зображення на формний матеріал безпосередньо у друкарській машині.

2.6.1 Тонерні цифрові друкарські машини

У традиційних тонерних машинах (Indigo, Xeikon, Chromapress, Xerox DocuColor, Minolta та ін.) використана по суті технологія копіювальних кольорових пристроїв. Моделі машин випускаються у модифікаціях від чотирифарбової до семи- і восьмифарбової (друкування з використанням тонера – порошкового барвника). У цифрових машинах для друкування сухим тонером зображення передається на папір способом електростатичного друку (спосіб електрографії, рис. 2.15) [2, 15].

Спосіб «цифрового офсетного друку» – the «digital offset» process. Друкуючі пристрої HP Indigo є виключенням на ринку цифрового друку. Вони належать до тієї ж категорії, що і тонерні друкарські машини, але перенесення зображення виконує потужний лазерний пристрій з широкими функціональними можливостями (рис. 2.16). Лазер записує позитивне зображення на фоточутливий формний матеріал, який встановлений на формний циліндр. Зображення обертається разом з циліндром і в цей час підбирає часточки фарби (рідкого тонера) з модуля бінарної передачі фарби.

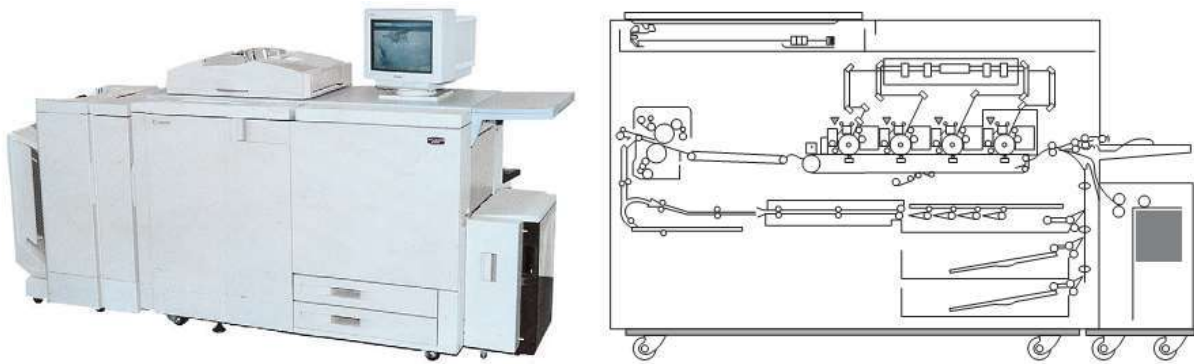


Рисунок 2.15 – Система «Комп'ютер-друк» для багатофарбового друку (електрофотографія, сухий тонер) секційної побудови (CLC 1000, Canon)

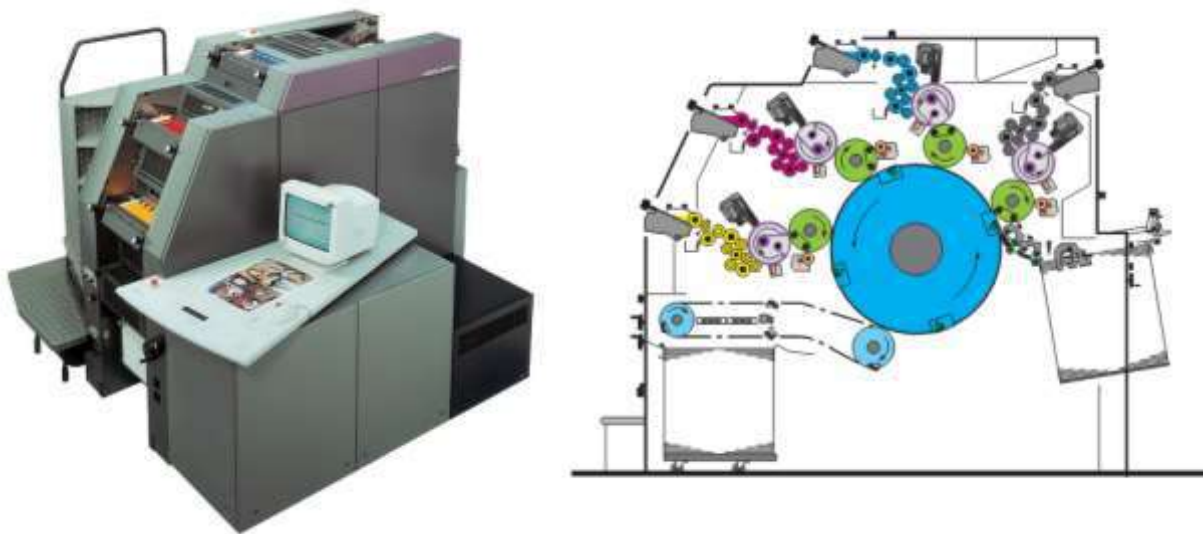


Рисунок 2.16 – Система «Комп'ютер-друкарська машина»/ «Прямий запис» (Direct Imaging) для багатофарбового офсетного друку без зволоження (Quickmaster 46-DI Heidelberg) [2]

Часточки рідкого тонера притягуються позитивним зарядом у призначеному місці. Фарби різних кольорів СМУК можуть накладатися послідовно або одночасно – це залежить від типу машини. Після цього зображення переноситься з форми на циліндр з офсетним полотном, а потім на задруковуваний матеріал на друкарському циліндрі – він же циліндр перенесення зображення. Таким чином, зображення передається на носій за допомогою проміжного циліндра, як у офсетному друці. Тому цю технологію іноді називають «цифровим офсетом». Деякі моделі машин Indigo можуть відтворювати до семи кольорів. Це дає можливість використовувати додаткові кольори, а також фарби категорії HiFi – HP IndiChrome; в цій серії кольорів у доповнення до СМУК використані оранжевий і фіолетовий кольори.

Деякі моделі Хехох оснащені офсетними полотнами. В таких машинах відбувається перенесення зображення з барабана на цифрове офсетне полотно по одному кольору, а потім перенесення всього зображення на задруковуваний матеріал. Після цього папір проходить через нагрівальний пристрій, де закріплюється багатофарбове зображення.

Типи цифрових друкарських машин

Цифрові машини поділяють на дві основні групи: рулонні і аркушеві. Аркушеві машини друкують на окремих аркушах паперу. Більша частина машин має формат 30x45 см і друкує на аркушах 210x297 мм і 297x420 мм. Вони застосовуються для буклетів, листівок та іншої продукції [2, 15].

Рулонні цифрові машини друкують з паперового рулону і застосовуються для друкування великотиражного комерційного друку, а також для видавничої продукції. В найбільш розповсюдженій конфігурації такі машини мають формат 33 см, з максимальною площею зображення порядку 30x45 см залежно від типу машини.

Продуктивність машин складає від 1000 чотирифарбових сторінок за годину (біля 5,5 сторінок за хвилину) до 8000 чотирифарбових сторінок за годину (біля 22 сторінок за хвилину). Однофарбові сторінки друкуються на деяких машинах зі швидкістю 16000 аркушів за годину.

На відміну від традиційних друкарських машин, які друкують з однаковою швидкістю незалежно від кількості фарб, продуктивність більшості цифрових машин різниться залежно від того друкують вони чорно-біле або кольорове зображення. Машина, яка випускає 8000 чорно-білих сторінок за годину, може друкувати 2000 кольорових сторінок. Рулонні машини друкують суттєво швидше аркушевих машин.

2.6.2 Струменеві друкарські машини

Існує два типи струменевої друкарської технології: *безперервний струменевий друк*, який використовує безперервний струмінь фарби і друкування з дозуванням фарби, *імпульсний* або дослівно «*крапля за вимогою*» (drop-on-demand, DOD) [2, 15]. Другий спосіб використовує такий самий безперервний на вигляд струмінь фарби, який у дійсності складається з окремих крапель.

Пристрої безперервного друку можуть друкувати документи з реалістичністю фотографії, але з невисокою швидкістю. Імпульсні пристрої (DOD) не можуть відтворювати зображення з такою ж реалістичністю, однак у них більш висока роздільна здатність та швидкість друкування. У зв'язку

з цим пристрої DOD використовують як основну технологію для широкоформатного друку з високою роздільною здатністю.

Струменеві друкарські машини можна розділити на дві категорії: *високошвидкісні струменеві машини*, у яких безперервна струменева технологія використовується для комерційного друку, видавничої продукції; *широкоформатні струменеві машини*, в яких, зазвичай, використовується імпульсна технологія (DOD) і які застосовуються для широкоформатної продукції, наприклад, для зовнішньої графіки, транспортної графіки, вивісок і рекламних щитів.

Високошвидкісні струменеві машини

Це рулонні машини, які працюють на великій швидкості. Існує вибір між великою швидкістю і високою роздільною здатністю. Деякі настільні струменеві принтери можуть друкувати з високою фотографічною якістю, але дуже повільно і навпаки, високошвидкісні принтери друкують швидко, але з меншою роздільною здатністю. З пристроїв високошвидкісної категорії можна зустріти машину Scitex Versa Mark, яка друкує зі швидкістю 228 м за хвилину з роздільною здатністю 300 dpi. Основні області застосування – ділова документація, лотерейні та інші білети, етикетки, каталоги.

Широкоформатні струменеві машини

Широкоформатні принтери спочатку використовували для одержання пробних відбитків і для окремих видів спеціальних робіт. З часом висока швидкість і якість дали можливість їм знайти застосування на ринку рекламних матеріалів, а також на ринку зовнішньої графіки. Широкоформатні струменеві пристрої набули популярності у діапазоні накладів 250 – 500 примірників. Зі збільшенням швидкості і підвищенням якості широкоформатний цифровий друк потіснив трафаретний друк у накладі 1000 примірників. Типові машини на ринку широкоформатного друку: NUR Blueboard, HighQ, ScitexGrandjet, XLJet, NUR Salsa VuTek 5300. Ці машини характеризуються шириною задруковуваного матеріалу. Зазвичай, ширина складає 5 метрів. Величина роздільної здатності змінюється від 32 dpi у машині безперервного струменевого друку NUR Blueboard до 185 dpi в імпульсній машині XLJet, в якій застосовується технологія з дозуванням фарби.

Фірма ScitexVision випускає машину для друкування за принципом «рулон-аркуші» – PressJet (PressJet II). Машина працює зі стрічкою з рулона паперового або вінілового. Різка рулона відбувається до того, як матеріал проходить через машину. Продуктивність машини – 820 м² за годину з роздільною здатністю 336 lpi.

2.6.3 Машини з пристроєм запису зображення на друкарську формну пластину

Це машини, у яких зображення записується на формну пластину безпосередньо у самій друкарській машині (технологія Direct Imaging – скорочено DI технологія) [2, 15].

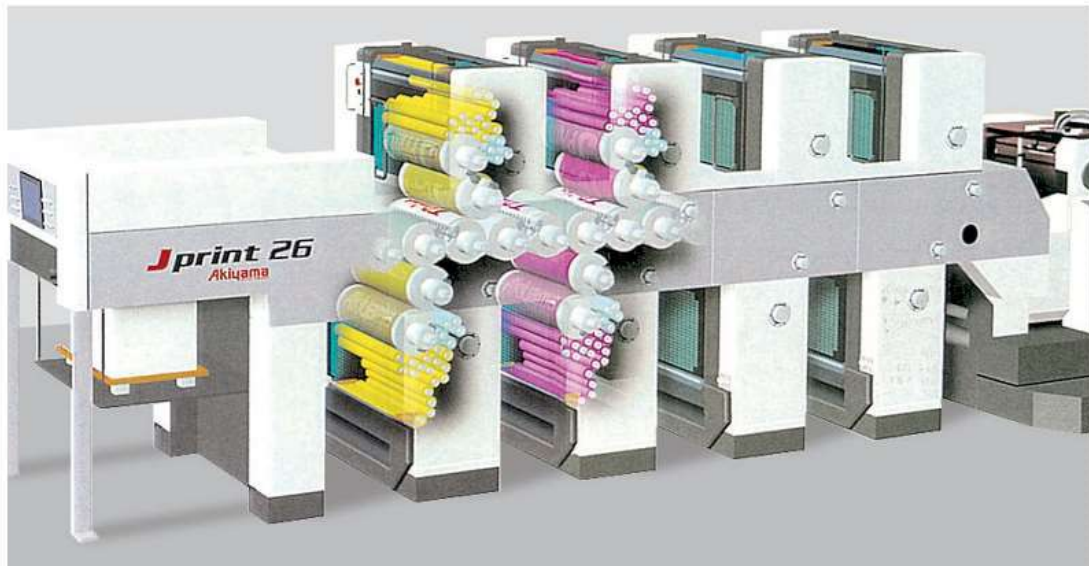
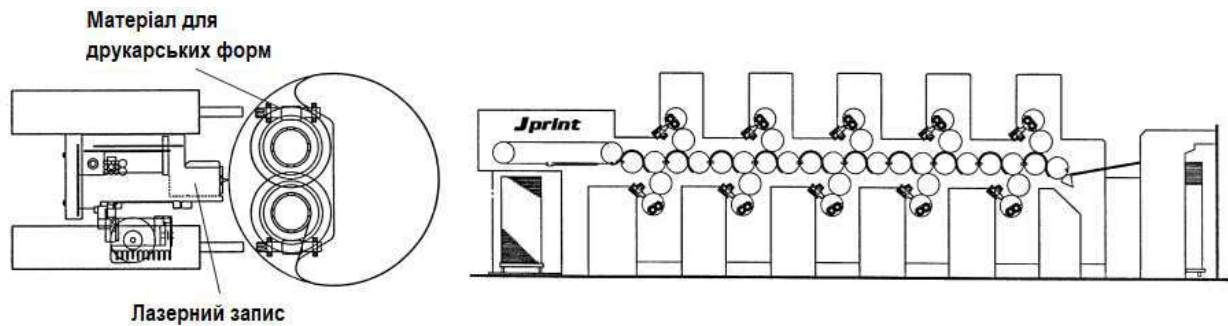


Рисунок 2.17 – Багатофарбова аркушева офсетна машина для двобічного друкування за технологією «Комп’ютер – друкарська машина»/ «Прямий запис» (лазерний запис) (Jprint DI, Akiyama)

Машини є компактною версією офсетних машин традиційного друку, хоча в них застосовуються форми і фарби для друкування без зволоження. Друкарські машини DI відрізняються від традиційних офсетних машин високим ступенем автоматизації. Вони рентабельні у друкуванні малих накладів – до 500 примірників, але можливе друкування і 5000 примірників. Запис друкарської форми виконується з роздільною здатністю до 2540 dpi. Відомі машини цього типу: Heidelberg QuickMaster DI, Ryobi, Karat, Xerox, Adast.

2.6.4 Різновиди задруковуваних матеріалів

Тонерні цифрові машини, в основному, обмежуються роботою з папером, хоча деякі рулонні машини задруковують більш широкий спектр матеріалів, включаючи плівку і фольгу [2, 14, 15]. Цифрові машини краще за все друкують на паперах вищих сортів, середньої щільності, білого кольору, хоча підходять і деякі сорти брестольського паперу (щільний папір для малювання аквареллю і олівцем) і слонового паперу (кольору слонової кістки). Тонкий папір, типу бібльдрук або словниковий, можна використовувати, але обережно.

В машинах D1 можна задруковувати будь-які матеріали, придатні для традиційної аркушевої офсетної машини.

Машини широкоформатного цифрового друку, частіше за все, працюють з папером, однак з них можна отримати продукцію, надруковану на різноманітних матеріалах, включаючи полотно, сітку, банерну тканину з еластичним верхнім шаром, вініл, ткані матеріали, килимову тканину тощо.

2.6.5 Фарби, чорнила і тонери

В тонерних цифрових машинах використовуються тонери (сухі і рідкі) [2, 14, 15].

Порошковий тонер відрізняється низьким показником розтискування, не потребує додаткового часу на закріплення, запікається на поверхні матеріалу, а не всотується в нього, тому якість репродукції стабільна; меншою мірою залежить від властивостей матеріалу, а значить вибір матеріалу більш широкий. Сухий тонер більш прийнятний для навколишнього середовища, оскільки технологія виключає використання розчинників.

Для друкарських машин D1 підходить будь-яка фарба, призначена для офсетного друку без зволоження, яку постачають виробники таких фарб.

Чорнила для струменевого друку можна класифікувати за двома основними ознаками: за типом барвника (з органічним пігментом або синтетичним барвником), а також за типом в'язучої речовини (чорнила на водній основі, на основі розчинника і такі, що закріплюються УФ-випромінюванням). Органічні пігменти мають більш вузький кольоровий спектр, ніж синтетичні барвники, але вони більш світлостійкі і довговічні і це значні їхні переваги, оскільки широкоформатний друк часто використовують для зовнішньої графіки. Більшість промислових струменевих систем використовують чорнила на основі органічних розчинників (сольвентні чорнила), через їхню довговічність і стійкість до дії сонячного світла, в той час як чорнила на водній основі використовуються в настільних струменевих принтерах.

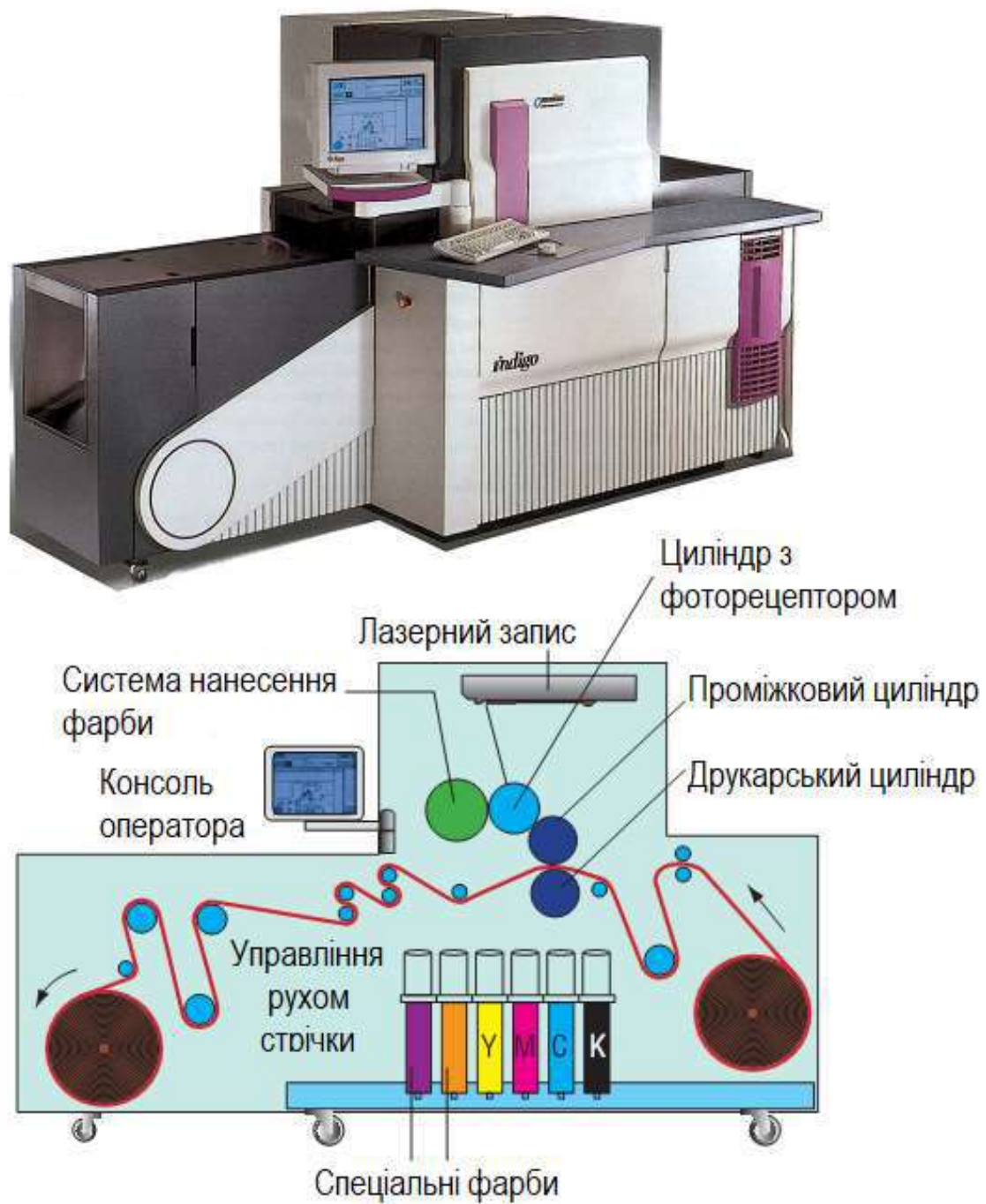


Рисунок 2.18 – Система «Комп'ютер – друк» для багатофарбового друку на гнучкому рулонному матеріалі збором кольороподілених зображень на проміжному циліндрі (Omnis, Indigo)



Рисунок 2.19 – Високоякісна система струменевого друку на рулонному матеріалі: а) установка з чотирма друкуючими головками (240 dpi, швидкість полотна до 2 м/с); б) головка для струменевого друку з сопловою системою (система 3600, Scitex Digital Printing)

Приклад 7

Визначити кількість аркушепрогонів і фарбовідбитків під час друкування видання формату 75×90/16, обсягом у сторінках 320, накладом 15 тис. прим., якщо воно друкується:

- а) в 4+4 фарби на чотирифарбовій односторонній друкарській машині (друкування 4+0);
- б) в 4+4 фарби на чотирифарбовій двосторонній друкарській машині (друкування 4+4);
- в) в 4+4 фарби на двофарбовій односторонній друкарській машині (друкування 2+0);
- г) в 4+4 фарби на двофарбовій двосторонній друкарській машині (друкування 2+2).

Розв'язання

1. Обсяг видання у друкарських аркушах:

$$320 \text{ с} : 16 = 20 \text{ друкарських аркушів.}$$

2. Обсяг видання в паперових аркушах:

$$20 \text{ друк.арк.} : 2 = 10 \text{ папер.арк.}$$

а) Кількість аркушепрогонів для друкування 1 папер.арк. дорівнює 2, оскільки за один аркушепрогін аркуш паперу задруковується з однієї сторони у 4 фарби.

Для друкування накладу необхідно здійснити

$$10 \times 2 \times 15000 = 300000 \text{ аркушепрогонів.}$$

За один аркушепрогін отримують 4 фарбовідбитки, значить обсяг накладу складе

$$300000 \times 4 = 1200000 \text{ фарбовідбитків.}$$

б) За один аркушепрогін задруковуються дві сторони у 4 фарби кожна. Значить загальна кількість аркушепрогонів –

$$10 \times 1 \times 15000 = 150000.$$

За один аркушепрогін отримують 8 фарбовідбитків. Загальна кількість фарбовідбитків складе

$$150000 \times 8 = 1200000 \text{ фарбовідбитків.}$$

в) За один аркушепрогін буде задрукована одна сторона паперового аркуша у дві фарби, за чотири аркушепрогони – дві сторони у 4 фарби. Для друкування накладу необхідно зробити

$$10 \times 4 \times 15000 = 600000 \text{ аркушепрогонів.}$$

За один аркушепрогін отримують 2 фарбовідбитки. Загальна кількість фарбовідбитків складе $600000 \times 2 = 1200000$ фарбовідбитків.

г) За один аркушепрогін задруковуються дві сторони паперового аркуша у дві фарби, а за два аркушепрогони – дві сторони аркуша паперу в чотири фарби.

Для друкування накладу необхідно здійснити:

$$10 \times 2 \times 15000 = 300000 \text{ аркушепрогонів.}$$

За один аркушепрогін отримують 4 фарбовідбитки. Обсяг накладу складе

$$300000 \times 4 = 1200000 \text{ фарбовідбитків.}$$

Відповідь: Обсяг накладу складе 1200000 фарбовідбитків.

Приклад 8

Розрахувати кількість офсетних аркушевих машин, необхідну для друкування в одну фарбу протягом зміни видання обсягом 20 друкарських

аркушів накладом 10 тис. прим. (формат паперу 84×108 см). Продуктивність роботи машини 18000 відб./год., підготовка машини до друкування 1 год. (Коефіцієнт технологічних відходів і час на технологічні зупинки не враховується).

Розв'язання

1. Кількість друкарських аркушів у накладі видання
 $20 \text{ друк. арк.} \times 10000 \text{ прим.} = 200000 \text{ друк. арк.}$
2. Кількість годин роботи машини у зміну
 $8 \text{ год.} - 1 \text{ год.} = 7 \text{ год.}$
3. Кількість відбитків, віддрукованих за зміну однією машиною
 $18000 \text{ відб./год.} \times 7 \text{ год.} = 126000.$
4. Необхідна кількість друкарських машин
 $200000 \text{ відб.} / 126000 \text{ відб.} = 1,58 \text{ маш.}$
Прийнята кількість машин – 2.

Відповідь: для друкування замовлення потрібні дві друкарські машини.

Контрольні запитання та завдання

1. Дайте визначення процесу друкування.
2. Наведіть визначення друкарської форми.
3. Дайте характеристику основним видам друку.
4. Чим відрізняється прямий і непрямий способи друку? Як ще називають непрямий спосіб друку?
5. У чому особливість плоского офсетного друку?
6. Назвіть особливості глибокого друку.
7. Які особливості відбитків, отриманих способом трафаретного друку?
8. У чому особливості флексографічного друку?
9. Перелічіть основні складові друкарських машин.
10. За якими критеріями класифікують друкарське обладнання?
11. Перелічіть основні властивості паперу.
12. Яким вимогам мають відповідати друкарські фарби?
13. Як називається властивість фарби тонким шаром повністю закривати поверхню матеріалу, на який він наноситься?
14. Перелічіть структурно-механічні властивості фарб.
15. Що таке когезія і адгезія? Яка властивість фарб залежить від цих двох параметрів?

3 БРОШУРОВАЛЬНО-ПАЛІТУРНІ ПРОЦЕСИ

Брошурувально-палітурні процеси завершують виготовлення книг, брошур, журналів. На цьому етапі з паперових аркушів-відбитків формують книжкові чи брошурні блоки, що після подальшої обробки приймають вид книг, брошур або журналів.

Для інших видів друкованої продукції – афіш, етикеток, образотворчої продукції, листівок – завершальний етап виготовлення включає операції з оформлення, а також упакування, минаючи брошурувально-палітурні процеси.

У брошурувально-палітурному цеху з паперових аркушів формують книжкові чи брошурні блоки, які після подальшої обробки приймають вид книг, або брошур. До брошурувальних процесів належать кілька операцій: формування зошитів з аркушів-відбитків, одержання брошурного чи книжкового блоку з готових зошитів, скріплення блоку, криття блоку паперовою обкладинкою (під час виготовлення брошури).

До палітурних процесів належать операції, зв'язані з виготовленням і обробкою палітурних кришок з обробкою книжкового блоку, вставкою його в кришку й обробкою готової книги [1, 2, 3, 6, 16 – 21].

Брошури і журнали не призначені для тривалого користування. Їх випускають, як правило, у паперових обкладинках, тому під час їхнього виготовлення виконують тільки брошурувальні операції [16, 20 – 23].

Книга в палітурній кришці – це фундаментальне видання, розраховане на тривалий термін користування. Тому під час виготовлення книг виконують як брошурувальні, так і палітурні операції.

Розглянемо більш детально конструкцію книг і брошур [16, 20 – 24].

Брошурою називається неперіодичне текстове видання обсягом до 48 стор., що складається з двох основних елементів: 1) скріпленого блоку і 2) паперової обкладинки.

Книгою у твердій палітурній кришці палітурці називається неперіодичне текстове видання обсягом більш 48 стор. Книга складається з трьох основних елементів: 1) зшитого й обрізаного з трьох сторін блоку, що пройшов спеціальну обробку; 2) палітурної кришки, у яку вставлений блок і 3) форзаців, що з'єднують блок з палітурною кришкою (рис. 3.1). Брошури і книги в обкладинках форзаців не мають, тому що обкладинка приклеюється безпосередньо до корінця блоку (або до корінця і корінцевих полів першої і останньої сторінок блоку).

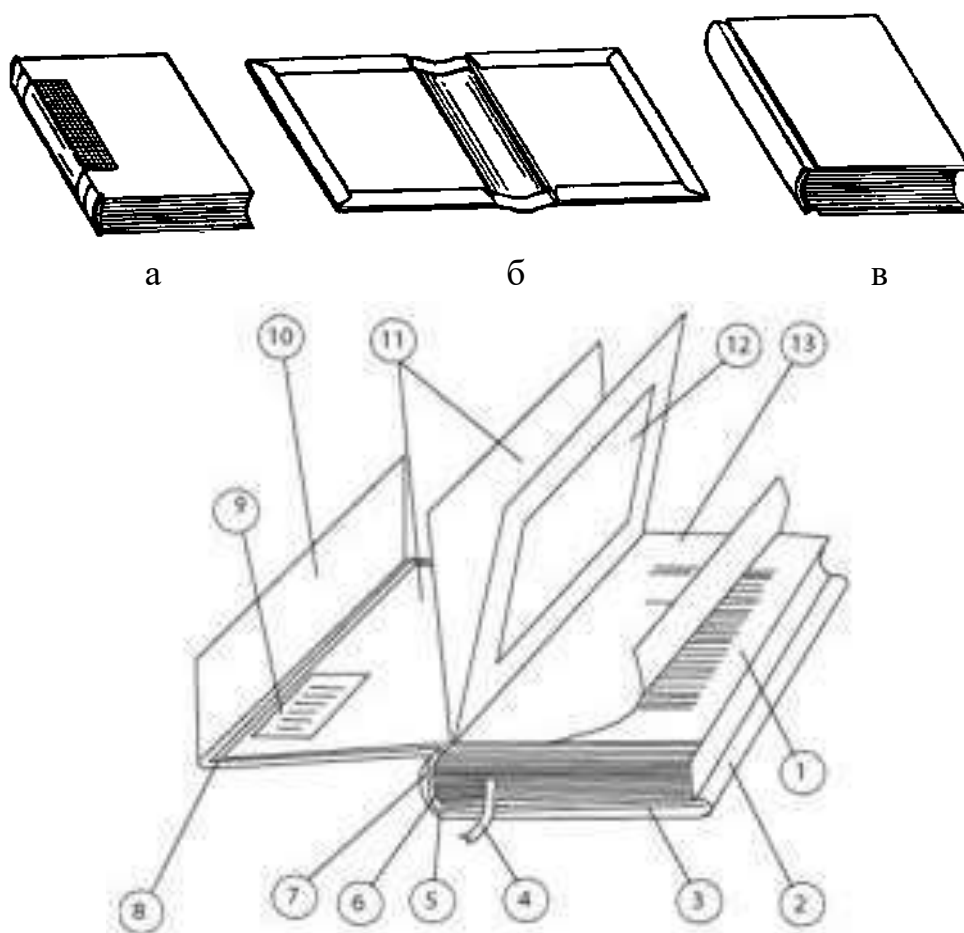


Рисунок 3.1 – Елементи книги:

- а – книжковий блок, б – кришка палітурки, в – книга;
 1 – книжковий блок, 2 – суперобкладинка, 3 – палітурна кришка,
 4 – лясе, 5 – рубчик, 6 – каптал, 7 – корінець, 8 – кант,
 9 – екслібрис, 10 – клапан суперобкладинки, 11 – форзац,
 12 – фронтеспіс, 13 – титульний аркуш

Книжковий блок складається із зошитів, підібраних у порядку нумерації сторін(ок) і скріплених між собою в корінці.

Корінець – край блоку книги, де скріплені всі елементи видання (зошит(и), марля, каптал, лясе та ін.).

Нахзац – елемент книги у вигляді аркуша паперу з одним згином, одна сторона якого приклеєна до останньої сторінки блоку, а інша – до внутрішньої сторони книжкової оправи.

Палітурка – тверда оправа книги, що складається з двох боковин і корінцевої частини, скріплених між собою палітурним матеріалом. Готова оправа з'єднується з блоком за допомогою форзаца і нахзаца. Як правило, палітурка більша, ніж блок, і її боковини виступають за обріз блоку, формуючи канти.

Лясе – шовкова вузька тасьма, прикріплена до верхньої частини корінця блоку.

Каптал – бавовняна чи шовкова тасьма шириною до 10 мм зі потовщеним кольоровим краєм. Каптал наклеюється на кінці корінця блоку для скріплення його краю, має і декоративне значення.

Рубчик – поглиблення на палітурці готового видання, яке роблять для кращого його розкривання.

3.1 Загальна характеристика паперу, що надходить у брошурувальню-палітурний цех

У брошурувальний цех надходять (аркуше-відбитки) (або) зошити, з віддрукованим текстом, аркушева продукція з віддрукованими ілюстраціями, форзацний папір, обкладинковий і папір інших видів [2, 13, 14].

Якість друкованої продукції залежить від якості паперу. До основних технологічних властивостей паперу належать: водостійкість, гладкість поверхні, рівномірність товщини, маса 1м^2 . Ступінь гладкості паперу впливає на якість операції зіштовхування аркушів і фальцювання. Рівномірність товщини паперу впливає на точність роботи фальцювальних і аркушепідбиральних машин, приклеїних автоматів і іншого устаткування.

На процес виготовлення друкованих виробів впливає також напрямок рослинних волокон у заготовках обкладинок і форзаців після розкрою. При відливі паперу волокна розташовуються за ходом руху сітки машини. Цей напрямок волокон називають машинним. У машинному напрямку папір має більшу міцність та жорсткість. Відмінність механічних властивостей паперу в машинному та поперечному напрямках ускладнює його переробку та використання в друкарських та післядрукарських процесах. Але в фальцювальних роботах ця відмінність дає перевагу, яка впливає на якість поліграфічної продукції. Якщо лінія фальця зошита паралельна машинному напрямку паперу, то фальць виходить чітким, стійким, без викривлень, а довговічність видання в цілому зростає. Тому проєкт варіанта фальцювання зошитів розробляють так, щоб лінії корінцевих фальців співпадали з машинним напрямком паперу (рис. 3.2) [14].

Особливу увагу треба приділяти напрямку волокон під час проєктування етикеткової продукції. Етикетку часто наклеюють на посуд з циліндричною поверхнею, і для щільного прилягання необхідно, щоб вісь скручування етикетки співпадала з напрямком волокон (рис. 3.3) [14].

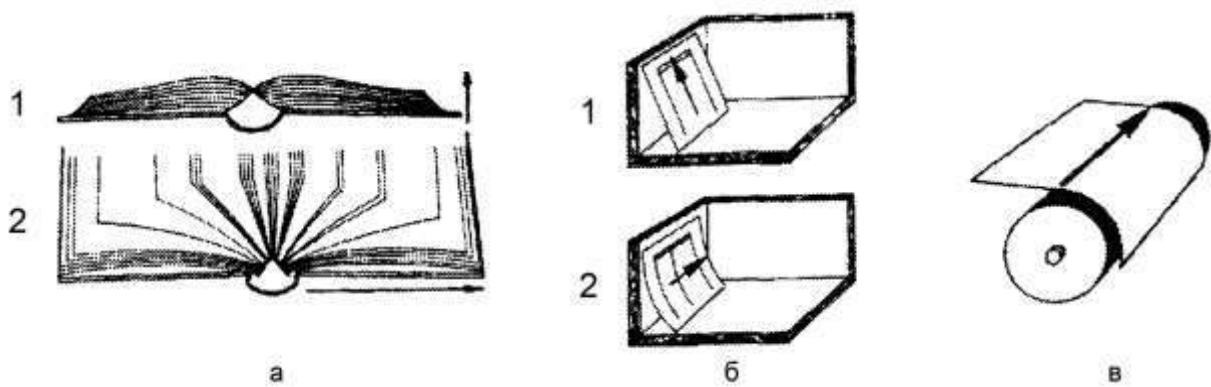


Рисунок 3.2 – Значення напрямку волокон паперу в технологічному процесі:

- а) напрям волокон паперу під час друкування (вони мають розміщуватися паралельно до корінця, 1 – напрямок друку правильний, книга добре відкривається, 2 – напрямок друку неправильний, аркуші хвилясті і не відкриваються);
- б) напрямок друку волокон паперу під час виготовлення карток (1 – правильний напрямок волокон паперу, картка не коробиться, 2 – неправильний напрямок друку, картка вигинається);
- в) під час друкування напрямку відливу паралельно осі циліндрів

	Етикетка або контретикетка	Кольєретка для шампанського	Кольєретка
Форма етикетки			
а)			
Правильний напрямок волокон			
б)			
Скручування етикетки після зволоження її зворотного боку			
в)			

Рисунок 3.3 – Напрямок волокон під час виготовлення етикеток:

- а) суха етикетка – напрямок волокон правильний;
- б) зволожений зворотний бік етикетки – напрямок волокон правильний;
- в) зволожений зворотний бік етикетки – напрямок волокон неправильний

Залежно від того, як нарізають аркуші з рулонів, останні умовно розділяють на вузькі (УР) та широкі (ШР). Машинний напрямок у паперовому аркуші залежить від ширини рулону і кроку його розрізки. Машинний напрямок паперу для УР відповідає довжині аркуша, а для ШР – ширині. Для визначення машинного напрямку використовують декілька тестів (рис. 3.4).

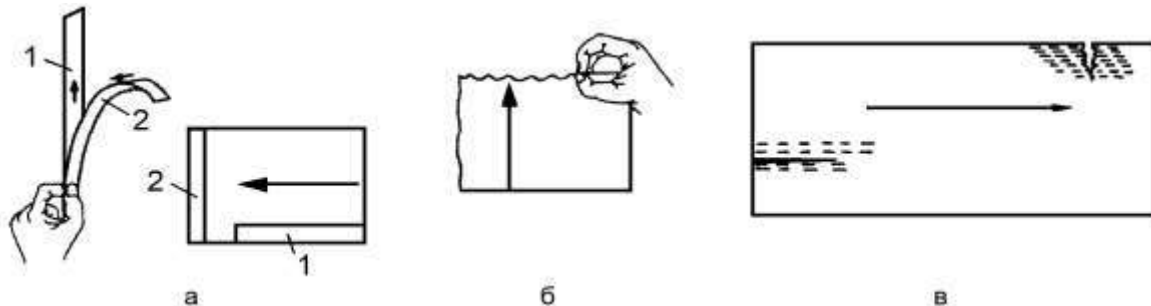


Рисунок 3.4 – Дослідження напрямку волокон:

а) дослідження смужок паперу; б) проба нігтем; в) проба на надрид

Тест нігтями пальців

Верхня та бічна кромки аркуша пропускаються між нігтями великого та середнього пальців. У машинному напрямку паперу не спостерігається змін, а в поперечному відмічається виникнення хвилеподібних зморшок.

Тест на згинання

Квадратний аркуш згинають в різних напрямках. Вздовж машинного напрямку опір згинанню буде меншим.

Тест на розрив

В аркуші роблять розриви з різних боків. У машинному напрямку розрив матиме більш прямолінійну форму, та опір розриву буде меншим.

Тест зі смужками

Дві вузькі смужки однакового розміру вирізають вздовж різних напрямків. Якщо їх утримувати між пальцями за кінці під ухилом до верху, то смужка з машинним напрямком схилиться менше.

Залежно від показників якості папір для кожного виду друку підрозділяється на номери і марки [14]:

Папір № 1 – це целюлозний папір, який використовується для друкування художніх видань з умовним терміном користування 50 років.

Папір № 2 з приблизно рівним вмістом целюлози та деревної маси, його використовують для підручників та книжок з малою кількістю ілюстрацій (умовний термін користування до 20 років).

Типографський папір №1 випускається машинної гладкості (для чисто текстових книг), каландрований папір (для видань, що містять штрихові та півтонові ілюстрації), і високо каландрований (півтонові ілюстрації). На офсетному папері №1 поліпшеної якості можуть друкуватися багатобарвні видання. Офсетний папір № 2 має жовтуватий відтінок [25].

Найчастіше у книгодрукуванні застосовують офсетний папір. У процесі виробництва офсетного паперу використовується поверхнєве проклеювання – нанесення на поверхню паперу тонкого шару проклеюючих речовин (маса покриття складає до 6 г/м²) з метою забезпечення високої міцності поверхні паперу, що оберігає її від вищипування окремих волокон липкими фарбами, а також для зменшення деформації паперу при зволоженні для забезпечення точного збігу(суміщенню) фарб у процесі багатобарвного (багатофарбового) друку. Приклади видів офсетного паперу (офсетний №1): Amber Graphic; «Amber Preprint» (табл. 3.1).

Крім паперу в аркушах використовується папір у рулонах:

- Amber graphic (Польща);
- TAURO (Німеччина);
- Lumiset (Фінляндія);
- Chenming (Китай);
- Mitsubishi (Японія).

Таблиця 3.1 – Асортиментний перелік основних видів паперу офсетного в аркушах

Найменування	Білизна, %	Щільність, г/м ²	Формат, см	Аркушів у пачці
AMBER GRAPHIC	96	70, 80, 100, 120, 150, 170	A3, A2, A1, B1, B2, RA1, SRA1	200, 250, 500
Amber Preprint	98	70, 80, 100, 120, 150, 170	A3, A2, A1, B1, B2, RA1, SRA1	250, 500

Виробники паперу в інших країнах використовують інші принципи класифікації, наприклад, за масою квадратного метра:

- папір – виріб з масою до 225 г/м²;
- картон – виріб з масою більше 225 г/м².

В Німеччині та Швейцарії ще відокремлюють так звану папку – вироби масою вище 600 – 800 г/м².

Крейдований папір відзначається рівною та щільною поверхнею, яка забезпечує більш рівномірне поглинання друкарської фарби. Завдяки цьому

крейдований папір надає можливість застосування растрів високої лініатури, стохастичних растрів. Покривні шари можуть бути нанесені з одного боку паперу з масою 60 – 150 г/м², або з обох боків паперу масою 70 – 400 г/м² [14].

Крейдування з дворазовим покриттям покращує зовнішній вигляд відбитків, збільшує колірне охоплення. Марки паперу з дворазовим крейдуванням: ДО – для офсетного друку; ДВ – для високого друку, ДГ – для глибокого друку; ДЧ – для високого і офсетного друку на чотирифарбових машинах.

Однобічно крейдований папір з масою 70 – 100 г/м² використовують для виготовлення етикеток та м'якого пакування, з масою 100 – 150 г/м² – для плакатів, постерів з одним робочим боком аркуша.

Двобічно крейдований папір застосовується для рекламної, представницької продукції, художніх альбомів, дорогих книжок, буклетів. Найщільніші сорти такого паперу (до 450 г/м²) застосовують для візиток, обкладинок, пакування.

Форзацний папір за призначенням і властивостями відрізняється від паперу для друку, він має невисокий ступінь проклейки. Форзацний папір призначений для виготовлення форзаців, з'єднання книжкового блоку з палітуркою. Форзацний папір забезпечує художнє оформлення та довговічність книжки, тому він повинен мати високу механічну міцність на згин і розрив, особливо в поперечному напрямку аркуша, обов'язковим є розташування напрямку волокон паралельно до корінця блоку. Один з найважливіших показників властивостей форзацного паперу – кількість подвійних перегинів, що має бути не меншою 15. Щільність форзацного паперу – не менше 90 г/м², ступінь проклейки – 1 мм. Підвищення цих показників ускладнює фальцювання паперу, погіршує сприймання клею та спричиняє скручування. Пористий папір, що має знижений рівень проклейки, сильно намокає при склеюванні, що також небажано. Під час намащування клеєм форзацний папір повинен мати найменшу деформацію і добре скручуватися. Неоднорідність щільності форзацного паперу зумовлює його короблення, жолоблення, спричинює утворення зморщок, пухирців. Форзацний папір випускають двох марок А і О. Папір марки А призначений для виготовлення незадрукованих форзаців, а папір марки О – для задрукованих. Папір марки О має добре сприймати друкарські фарби, мати міцну поверхню. Вибір форзацного паперу за щільністю залежить від обсягу видання: при обсязі до 320 сторінок використовують папір масою 1 м² не менше 80 г, при обсязі понад 320 сторінок – не менше 120 г [25].

Обкладинковий папір використовується для криття брошурних блоків обкладинкою і для виготовлення палітурних кришок. Марки обкладинкового

паперу: А, Б, У, Т. Папір марок А і Б застосовується для виготовлення складених і суцільнокритих палітурок. Папір марок А, Б, У застосовується для криття брошур обкладинкою. Папір марки Т використовується для обкладинок загальних і шкільних зошитів. Кількість подвійних перегинів для обкладинкового паперу має бути в межах 8 – 25.

Палітурний картон – матеріал, від якого безпосередньо залежить зовнішній вигляд книги та якість палітурної кришки. Гарний палітурний картон повинен мати такі параметри:

- високу міцність;
- стійкість до викривлення;
- високу всмоктувальну здатність;
- легкість під час різання.

Палітурний картон відрізняється від паперу масою (понад 250 г/м²) та товщиною (0,5 – 3 мм), він повинен мати гладку, рівну, не короблену поверхню без зморщок, складок та плям. Неприпустимим є розшарування країв картону. Палітурний картон, за винятком пресшпану та кольорового, має бути непроклеєним, оскільки інакше до його поверхні погано приклеюються палітурні матеріали. Для більшості видів палітурок використовують палітурний картон марки А товщиною 1,25 – 3,00 мм зі 100% вмістом бурої деревної маси або суміші білої деревної та макулатурної маси.

Тонший картон марки Б (0,5 – 1 мм) має тришарову структуру, яка забезпечує вищу механічну міцність на розрив і згин. Такий картон використовують для палітурок малоформатних видань і футлярів книг.

Для суцільнокартонних палітурок без поверхневої проклейки використовують більш міцний картон марки В.

Двошаровий картон марки Г з товщиною 1,25 – 1,75 мм застосовують для палітурок з приклеєним зовні палітурним матеріалом.

Пресшпан – міцний, гнучкий, тонкий картон (товщина 0,35 – 1,2 мм), відрізняється великою щільністю та гладкістю. На ньому добре друкувати текст та ілюстрації.

Дизайнерський картон використовується для виготовлення м'яких обкладинок книг і журналів, високоякісного презентаційного пакування, а також каталогів, проспектів, імідж-брошур і бланків. Пакувальний картон має захищати вміст від чинників зовнішнього середовища, створювати привабливий вигляд продукту.

Крейдований картон з тисненням – картон з тришаровим крейдованим покриттям лицьового боку, на який нанесено тиснення, і з одношаровим матовим

покриттям зворотного боку. Білизна лицьового боку: 87,5% (200 – 240 г/м²), 85,5% (260 – 400 г/м²); зворотного: 83% (200 – 240 г/м²), 85% (260 – 400 г/м²), глянecь 60%. Використовується для високохудожніх видань.

Картон з поролоном ідеально підходить для друку на усіх типах швидкісних офсетних машин. Діапазон маси від 500 до 950 г/м².

Етикетковий папір – найважливіший фактор виготовлення продукції, але його сорт радикально розрізняється залежно від призначення етикеток: вони мають бути водо- та лугостійкими для скляних та поліетиленових пляшок, але для іншої тари ця вимога відсутня. Крім того, до етикеткового паперу можуть висувати вимоги прозорості у сухому стані або непрозорості у мокрому; розкладання у лузі; наявності протигрибкових речовин або інгібіторів корозії тощо. Тому неможливо замінити спеціальний етикетковий папір на офсетний, навіть з високим ступенем проклейки. Особливу групу матеріалів складає міцний проклеєний самоклеючий папір. Його структура має залишатися непошкодженою після відклеювання, якщо потрібно. Лицьовий бік може бути крейдованим, що надає продукції гарного вигляду завдяки збільшенню колірного охоплення. Тож, самоклеючий папір застосовують для рекламних та інформаційних наклеюк, особливо за потреби швидкої зміни надрукованої інформації; можливе також його використання для обкладинок фотоальбомів.

Останніми роками поширюється виготовлення деяких видів поліграфічної продукції, віддрукованої на синтетичному папері, який виготовлено з поліпропіленової або поліетиленової плівки. Його переваги – висока міцність, стійкість до атмосферних впливів, низька схильність до деформації. Тому подібний папір застосовують для друкування туристичних карт, обкладинок дитячих книжок, бирок, ярликів, меню для кафе і ресторанів на відкритому повітрі.

Для виготовлення видання використовують папір аркушевий і рулонний, тому формати видань визначаються форматами аркушів і рулонів, у яких надходить папір. Форзацний папір також надходить у аркушах або рулонах.

Основні формати аркушевого друкарського паперу: 60×84, 60×90, 70×90, 75×90, 70×100, 70×108, 84×108 см. Додаткові формати аркушевого друкарського паперу: 59,4×84, 60×70, 60×100, 60×108, 61×86, 70×75, 70×84, 80×100, 84×90, 84×100, 90×100 см. Рулонний друкарський папір випускають шириною 42, 60, 70, 75, 84, 90, 108, 120, 168 см.

Формати форзацного аркушевого паперу: 60×84, 60×92, 70×92, 70×108, 84×108 см. Ширина рулонів форзацного паперу: 60, 70, 84 і 92 см.

Формати аркушевого обкладинкового паперу: 60×84, 60×94, 60×107, 70×97, 70×110, 74×84, 74×92, 75×110, 84×110 см. Ширина рулонів обкладинкового паперу: 60, 62, 70, 75, 84 і 93 см.

АРКУШ, ЧАСТКА АРКУША, АРКУШ ДЛЯ ФАЛЬЦЮВАННЯ

Паперовим аркушем називається аркуш друкарського паперу стандартного формату чистий чи задрукований з однієї чи з двох сторін.

Друкарським аркушем називається паперовий аркуш, віддрукований з однієї сторони. Паперовий аркуш, віддрукований із двох сторін, містить два друкарські аркуші [2, 16 – 22].

Друкована продукція випускається різними форматами, а друкарський аркуш пов'язаний із конкретним форматом паперового аркуша. Виникає необхідність співставлення та обліку продукції. Для цього використовують умовні друкарські аркуші. Умовний друкарський аркуш – це аркуш форматом 60×90 см, віддрукований з однієї сторони. Всі інші стандартні формати приводяться до умовного друкарського аркуша за допомогою перекладних коефіцієнтів.

Доля (частка) – це частина паперового аркуша, на якому віддрукована одна сторінка. На одній стороні паперового аркуша можна віддрукувати різну кількість сторінок. Наприклад, на одній стороні паперового аркуша 8 сторінок або долей (часток). Тоді доля позначається так: 1/8. Найбільш характерні долі (частки) аркуша: 1/8, 1/16, 1/32. Подарункові, мініатюрні, сувенірні видання можуть бути віддруковані в 1/4, 1/6, 1/12, 1/18, 1/20, 1/24, 1/36, 1/40, 1/64, 1/128 долі (частки).

Найважливішою характеристикою видання є обсяг – це кількість облікових одиниць в одному екземплярі. Обліковими одиницями є паперові аркуші, друковані аркуші, зошити та сторінки. Обсяг видання можна визначити, знаючи формат видання і долю (частку).

Обсяг зошита та кількість зошитів у блоці – це важливі показники, що впливають на трудомісткість процесу, спосіб скріплення блоку та якість продукції. Кількість зошитів визначається кількістю долей, обсягом видання в друкарських аркушах та кількістю сторінок у зошиті відповідно до формули [26]:

$$K_3 = \frac{K_D \cdot O_D}{K_C}, \quad (3.1)$$

де K_3 – кількість зошитів;

K_D – кількість долей;

О_д – обсяг видання в друкарських аркушах;

К_с – кількість сторінок у зошиті.

Із задрукованих аркушів, що надійшли в цех, виготовляють зошити, які потім комплектують у блоки. Для одержання зошитів паперові аркуші розрізають на частини і потім фальцюють. Тому зошит отримують з частини паперового аркуша, що називається аркушем для фальцювання. Іноді аркушем для фальцювання є цілий паперовий аркуш.

На аркуші для фальцювання присутні шпальти тексту, кожна шпальта має свій номер, що називається колонцифрою. Колонцифри розташовуються вгорі шпальти, знизу, по центру шпальти або біля зовнішнього поля. Для правильного проведення роботи в брошурувальню-палітурних цехах на аркуші для фальцювання наносять сигнатуру (порядковий номер аркуша) і норму (прізвище автора, назва книги чи номер замовлення). Крім того, кожен аркуш для фальцювання має контрольні мітки: мітки правильних сторін, мітки для контролю комплектування.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть основні види паперу для друку й дайте опис властивостей паперу різних видів.

2. Чим відрізняється обкладинковий і форзацний папір від паперу для друку?

3. Що називають паперовим аркушем? Що називають друкованим аркушем? Назвіть основні формати паперу для друку.

4. Що називається аркушем для фальцювання?

5. Визначіть, скільки аркушів для фальцювання в три згини міститься в паперовому аркуші, віддрукованому в 1/32, 1/16, 1/8 долю.

3.2 Зіштовхування аркушів

Перші технологічні операції для віддрукованих аркушів, що надходять у цех – зіштовхування, розрізка і фальцювання.

Зіштовхування – це вирівнювання аркушів по двох правильних взаємно перпендикулярних сторонах [2, 16 – 22]. Кут між цими сторонами називають правильним кутом. Якщо він прямий, то друк по площині аркуша між кромками, а також лицьового боку з оборотним співпаде. Тому правильний кут ще називають приводочним кутом. Відхилення його від прямого викликає

порушення приводки в друці. На схемах спуску правильний кут позначають символом « \surd », розташування якого залежить від спуску шпальт, варіанта друку, варіанта фальцювання. Якщо перед початком друку правильний кут стопи відмітити маркером вздовж торця, це дасть можливість контролювати правильну укладку аркушів у стопу («портретна орієнтація» подачі аркушів).

Операція зіштовхування складається зі створення повітряного прошарку між аркушами і вирівнювання всіх аркушів по правильних сторонах. Повітряний прошарок, що утворюється, зменшує сили тертя і виконує роль змащення між тертьовими поверхнями аркушів. Аркуші зіштовхують перед розрізанням, тому операція забезпечує високу якість не тільки розрізанню аркушів, але і фальцюванню. Зіштовхують також невіддруковані аркуші перед підрізанням для одержання аркушів потрібного формату чи усунення скосів. Для копі-центрів для міні-друкарень більш корисними будуть портативні зіштовхувачі, наприклад, СТ-3 (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Портативний зіштовхувач СТ-3

На якість і трудомісткість процесу зіштовхування вплив мають такі фактори:

- 1) формат аркушів;
- 2) маса 1 м^2 паперового аркуша;
- 3) гладкість паперу;
- 4) наявність чи відсутність статичної електрики в папері;
- 5) вологість паперу.

При ручному зіштовхуванні робітник виконує 6 операцій, причому три з них (утворення повітряного прошарку, розпуск аркушів і зіштовхування) – від двох до шести разів для кожної стопи аркушів, багаторазово піднімаючи й опускаючи на поверхню столу до 4 т паперу за зміну. Тому зіштовхування залишається найбільш трудомісткою операцією, що вимагає повної чи часткової автоматизації.

Зіштовхувальні верстати виконують три основні операції автоматично і це підвищує на 1 – 5% продуктивність операції зіштовхування. Разом з тим кількість стомлюючих ручних операцій залишається високою, що пояснює недостатнє поширення подібних автоматів. Як компромісний варіант використовують похилі вібростоли (рис. 3.6). У цьому випадку шлях і трудомісткість переміщення стопи скорочуються на третину, але залишається необхідність вручну створювати повітряний прошарок між аркушами.



Рисунок 3.6 – Вібростіл Polar

Аркушеву продукцію, що надходить у брошурувальний цех, піддають рахунку. Рахунок проводять до зіштовхування чи після нього.

До зіштовхування рахунок звичайно проводять вручну, що утомливо і малоефективно (8 – 9 тис. арк./год.). Після зіштовхування аркуші можна рахувати як вручну, так і за допомогою автоматів.

Рахункові автомати перелічують аркуші у штабелі. Їхня продуктивність складає 90 – 300 тис. арк./год. Перед рахунком аркуші мають бути добре зіштовхнуті на правильні сторони і складені в штабелі. Після рахування папір укладають стопами по 500 прим. на платформи в штабелі, висота яких не має перевищувати 1,6 м. Стопи відокремлюють смужками кольорового паперу.

Контрольні запитання та завдання

1. У чому призначення контрольних міток на аркушах?
2. Поясніть причини, що ускладнюють виконання процесу зіштовхування.
3. Охарактеризуйте тенденції механізації рахунку і зіштовхування аркушів у поліграфічному виробництві.

3.3 Розрізання паперу

Віддруковані аркуші після зіштовхування надходять на розрізання. Розрізанню піддаються лише ті аркуші, на кожному з яких розташовано кілька аркушів для фальцювання, ілюстрацій, обкладинок чи форзаців [2, 16 – 22].

Для розрізання використовують одно- і триножові паперорізальні машини, з їхньою допомогою розрізають також технічні тканини, пластмаси, картон й обрізають блоки із трьох сторін [2, 16 – 21, 27].

Одноножові паперорізальні машини підрозділяють на машини з ручним приводом, з частковою механізацією приводу і з його повною автоматизацією. На всіх одноножових машинах завантаження і знімання продукції виконують вручну. Пояснюється це розмаїтістю продукції за характером і форматами.

Робота на одноножових різальних машинах полягає у тому, що: стопу аркушів укладають на металевий стіл машини – талер. Правильні сторони аркушів мають прилягати до заднього упору – затлу, встановленого за заданим розміром, і до бічного упору. Загальна висота стопи не має перевищувати 10 – 15 см. Потім стопу затискають балкою притиску, щоб запобігти зсуву аркушів у процесі розрізування. Після опускання притискної балки опускається ніж. Для запобігання врізання ножа в талер під лінією їхнього зіткнення виконане поглиблення, у яке вставлений брусок з дерева чи пластмаси – марзан. Для правильної установки стопи на талері наносять мітки перпендикулярно лінії різку.

Розрізання аркушів – надзвичайно відповідальна операція, тому що найменше відхилення від лінійних розмірів призводить до невиправного браку. Тому до якості розрізки висувають дуже жорсткі вимоги. На якість розрізки впливають кілька факторів:

- 1) кут і форма заточення ножа;
- 2) вид руху ножа;
- 3) довжина різку;
- 4) сила затиску стопи;
- 5) висота стопи.

Існують дві форми заточення ножа – прямолінійна і подвійна прямолінійна. Кут заточення лежить у межах 16 – 22 залежно від форми заточення і матеріалів, що розрізаються. Якщо кут заточення витриманий у цих межах, то поверхня заточення відсуває відрізану частину стопи, не зминаючи її. Збільшення кута заточення знижує якість розрізання і веде до збільшення зусилля різку, передчасному зносу машини.

За характером руху ножа різальні машини розділяють на машини з вертикальним та із шабельним рухом (рис. 3.7). При вертикальному русі ножа виникають великі ударні навантаження при врізанні ножа в стопу, тому такі машини використовують дуже рідко.

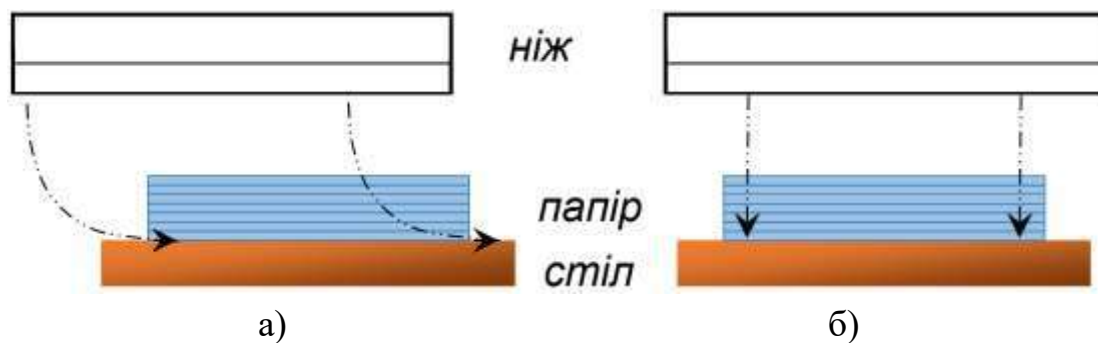


Рисунок 3.7 – Види руху ножів у різальних машинах:
а) шабельний, б) прямолінійний.

Притиски, які забезпечують затиск стопи в машині, розділяють на гвинтові, пружинні, гідравлічні. Найбільш довершеними є гідравлічні притиски. Вони дозволяють регулювати зусилля затиску, забезпечують плавність опускання балки.

На точність і якість розрізки впливає також висота стопи. Зі збільшенням висоти стопи з'являється можливість витягування аркушів і зсуву окремих частин стопи. Сила затиску стопи залежить від виду матеріалу. Гладкий папір з великою щільністю вимагає меншої сили притиску, а м'який папір –

значно більшої сили, тому що товстий і щільний папір менше деформується притиском і легше зміщається поверхнею заточення ножа.

Одноножові машини для малих видавництв можна розділити на кілька груп [2, 16 – 21, 27, 28]:

1) настільні моделі з довжиною різку до 720 мм із ручним приводом подавача, притискної балки і ножа – це дешеві машини, призначені для малооб’ємних і маловідповідальних робіт (при випуску бланків, агітаційних листків, звітних журналів тощо) чи для попереднього розрізання з урахуванням подальшого підрізання на більш якісних машинах;

2) машини середнього класу з електромеханічним приводом ножа і довжиною різку від 390 до 800 мм із ручним, а іноді з електромеханічним приводом подавача і притискної балки; існують у настільному і настільно-напольному виконаннях – це дешеві, прості і надійні машини, що рекомендуються для більшості міні-видавництв, які випускають малоформатні газети і журнали, брошури, каталоги, проспекти, листівки, календарі, етикетки, наклейки тощо. Електромеханічний привод притискної балки забезпечує високу продуктивність і якість різання;

3) професійні паперорізальні машини з довжиною різку від 660 до 1850 мм – напів- або цілком автоматичні, у настільно-напольному виконанні, з електромеханічним приводом подавача, з електромеханічним чи гідравлічним приводом притискної балки і ножа, з електронною системою індикації позиції різання. Для плавного переміщення стопи в подібних машинах використовують столи з повітряною подушкою, під час роботи з аркушами великих форматів професійні паперорізальні машини оснащують стопоформувачами, стопопід’ємниками, стопоперегортувачами і стоповкладчиками. Ці машини рекомендуються для таких видавництв, що орієнтовані на випуск великих форматів презентаційної, інформаційної, рекламної і художньої продукції, а також листівок, календарів, наклейок, обгортки – продукції, для якої необхідно витримати однакові розміри і виконати велику кількість різів на кожен аркуш.

Для обрізування блоків із трьох сторін у великих підприємствах використовують триножові паперорізальні машини. Принцип побудови таких машин однаковий поза залежністю від марки: машина має три ножі – два бічних і один передній, за один робочий хід вона обрізає прикрутку висотою 8 – 10 см з трьох сторін одночасно. Триножові машини забезпечують високу точність і продуктивність обрізування.

Усі триножові різальні машини можна розділити на півавтомати, у які блоки завантажують вручну, і автомати, що працюють у складі потокової

лінії з автоматизованим завантаженням блоків у машину, або в складі вкладально-швейно-різальних агрегатів для автоматизованого виготовлення брошур (рис. 3.8) [2, 16, 27, 28].

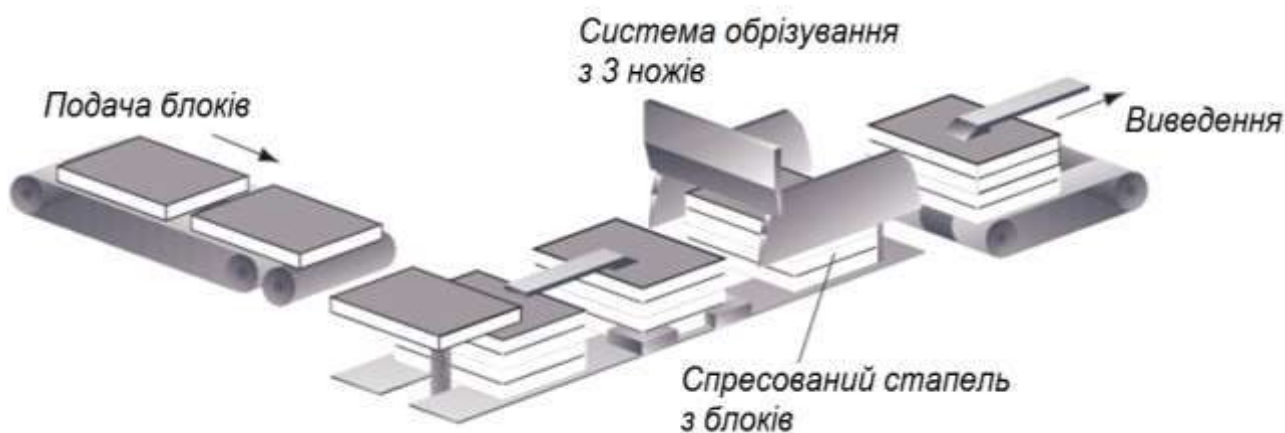


Рисунок 3.8 – Дія триножової різальної машини під час автоматизованого виготовлення брошур (Кіпхан)

Рулонні матеріали (папір, плівку, палітурні картони та тканини) розрізають вздовж за допомогою дискових ножів, та впоперек за допомогою спеціальних аркушерізальних пристроїв. У першому випадку отримують з одного рулону два, а в іншому – з рулону отримують стопки аркушів.

Для малої поліграфії можна порекомендувати, наприклад, аркушерорізнні машини KW-triO, BW-450. Професійні одноножові машини для малої поліграфії: Polar 66, 78, 92, 115, 137, 155, 176 (Польща), Wohlenberg cut-tec 76, 137, 185 (Німеччина), Perfecta 76, 92, 168 (Німеччина), БР-115 (Україна). Триножові різальні машини для великих поліграфічних виробництв: Perfecta SDY TS, Wohlenberg trim-tec 60e, Wohlenberg VSS, Wohlenberg KRF (Німеччина) [2, 16, 27, 28].

Контрольні запитання

1. Яких основних правил потрібно дотримуватись під час розрізання?
2. Що називають зусиллям різання і які фактори впливають на нього?
3. Які види заточення леза ножа для різних робіт ви знаєте?
4. Які існують кути заточення ножів і як їх застосовують в одноножових паперорізальних машинах?

3.4 Фальцювання аркушів. Пресування зошитів

Після розрізки віддруковані аркуші паперу надходять на фальцювання. Фальцювання (чи складання) необхідне для одержання зошитів з визначеною кількістю сторінок, з яких надалі комплектують книжкові чи брошурні блоки; форзаців, накидних ілюстрацій, обкладинок тощо (рис. 3.9) [2, 16 – 21].

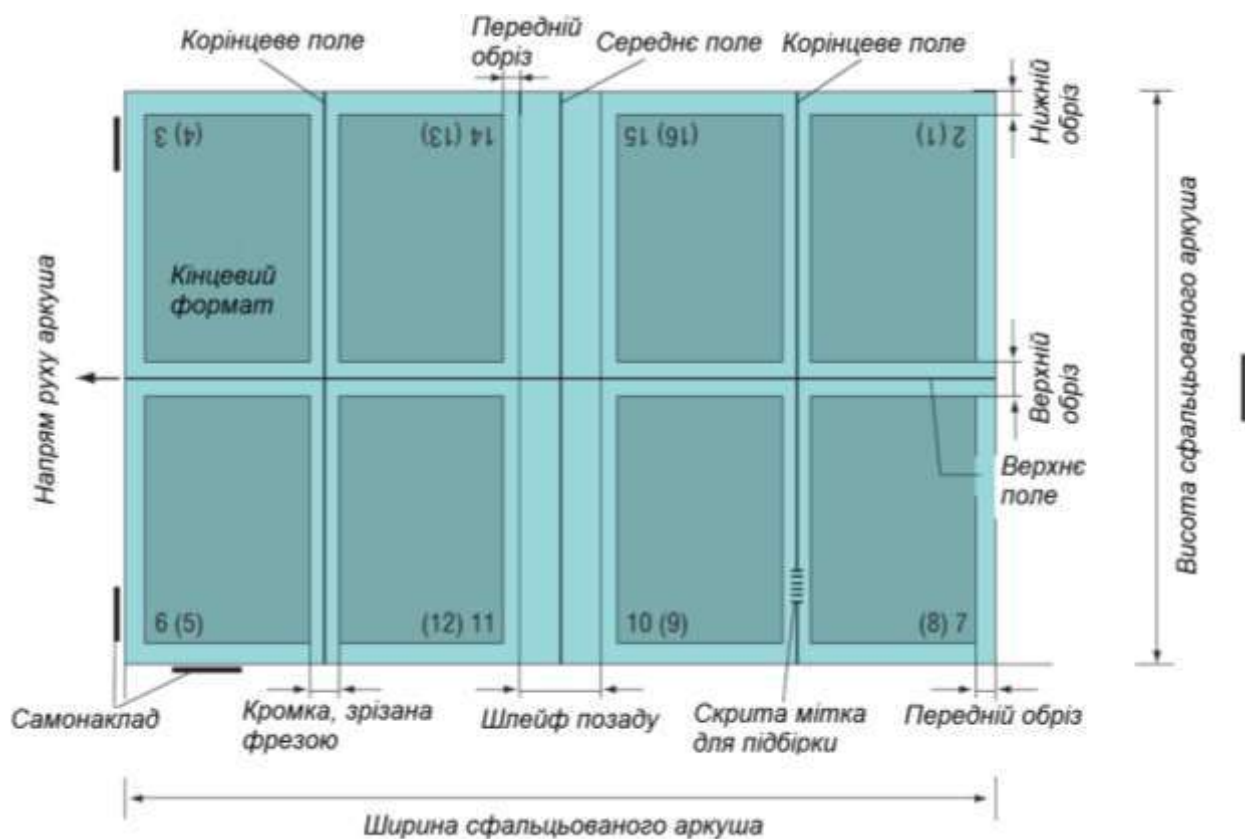


Рисунок 3.9 – Сфальцьований аркуш (показаний так, як він лежить у самонакладі фальцювальної машини) [2]

Якщо текст віддрукований на рулонних ротаційних машинах, фальцювання виконується в друкарській машині; якщо аркуші віддруковані на плоскодрукувальних чи аркушевих машинах, то фальцювання виконують вручну або на фальцювальних машинах.

На якість фальцювання впливають кілька факторів:

- щільність паперу – фальці паперу з великою щільністю більш рівні і чіткі, найбільш щільні фальці отримують з каландрованого та високо каландрованого паперу;
- товщина паперу – в тонкому аркуші менше стійкої надмолекулярної структури паперової маси, тому зошити із тонкого паперу мають меншу здатність до розкривання та більш щільну затяжку фальців;

– вологість паперу – підвищення вмісту води в папері супроводжується необоротними деформаціями аркуша, при цьому потрібен менший тиск;

– кількість фальців – із зростанням кількості фальців у зошиті його здатність до розкривання зростає;

– напрямок волокон паперу щодо фальця – при збігу машинного напрямку волокон з лінією згину фальц виходить більш щільним і рівним.

Залежно від кількості згинів і їхнього розташування розрізняють фальцювання в один, два, три, чотири згини; перпендикулярне, рівнобіжне і комбіноване (рис. 3.10) [2, 16 – 21].

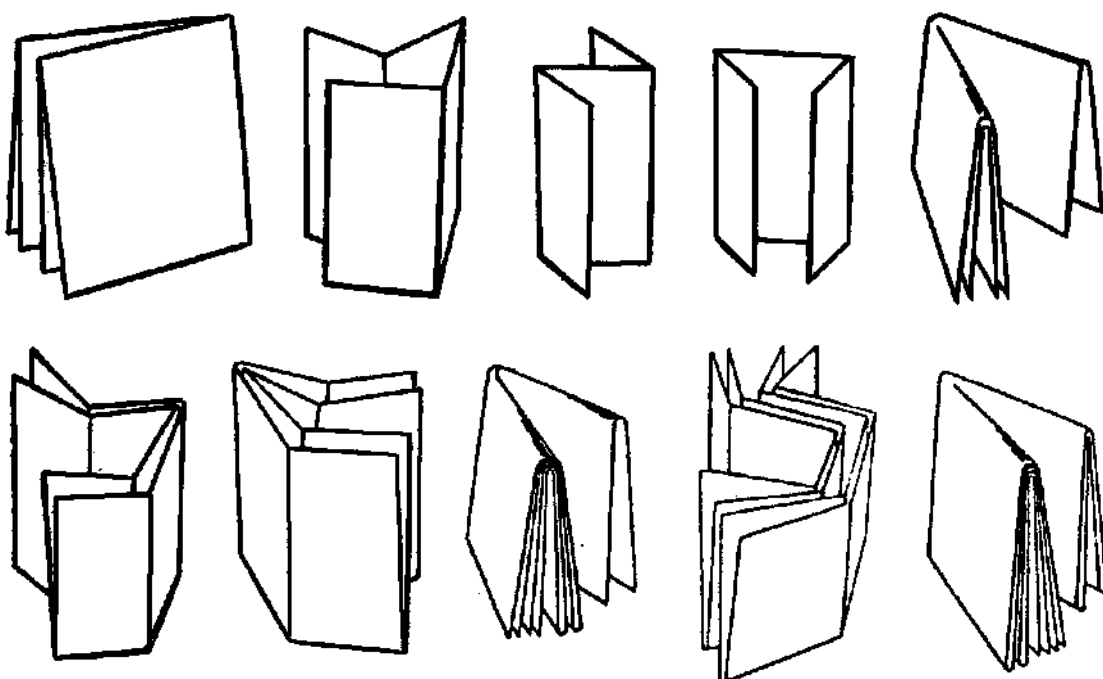


Рисунок 3.10 – Основні види фальцювання аркушів

При перпендикулярному фальцюванні кількість згинів обмежена – не більше чотирьох і не менш двох. Кожен наступний згин перпендикулярний попередньому. Залежність кількості сторінок у зошиті від кількості згинів наведена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Залежність кількості сторінок зошита від кількості згинів для перпендикулярного фальцювання

Кількість згинів	Доля	Кількість сторінок
2	4	8
3	8	16
4	16	32

При рівнобіжному фальцюванні кожен наступний згин рівнобіжний попередньому. Для книжкової продукції кількість рівнобіжних згинів не перевищує чотирьох. Залежність кількості сторінок у зошиті від кількості згинів показана в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Залежність кількості сторінок зошита від кількості згинів для паралельного фальцювання

Кількість згинів	Доля	Кількість сторінок
2	3	6
	4	8
3	4	8
	6	12
	8	16
4	5	10
	6	12
	8	16
	9	18
	12	24
	16	32

При комбінованому фальцюванні згини в зошиті розташовуються як паралельно, так і перпендикулярно. Найменша кількість згинів при комбінованому фальцюванні – три, найбільша не перевищує п'яти чи шести. Послідовність згинів при комбінованому фальцюванні може бути різною:

- 1) перші два згини рівнобіжні, наступні два перпендикулярні першим;
- 2) перші три згини рівнобіжні, а четвертий перпендикулярний їм;
- 3) перші три згини взаємно перпендикулярні, а четвертий – рівнобіжний третьому;
- 4) перші два згини рівнобіжні, третій перпендикулярний першим двом, а четвертий – перпендикулярний третьому.

Варіанти фальцювання наведені в табл. 3.4.

Найбільше поширення отримали перпендикулярне і комбіноване фальцювання. Рівнобіжне фальцювання найчастіше використовується під час виготовлення приклеюк, вкладок (карти, діаграми тощо) і дитячих видань.

Таблиця 3.4 – Кількість сторінок зошита залежно від варіанта фальцювання

Кількість згинів	Доля	Кількість сторінок
3	6	12
	8	16
4	8	16
	12	24
	16	32
5	10	20
	12	24
	16	32
	18	36
	24	48
	32	64

3.4.1 Вибір варіанта фальцювання

Під час виготовлення форзаців, обкладинок для криття ушивкою, накидок, вкладок, 4-сторінкових вклейок, дробових частин, запрошень, листівок використовують симетричне фальцювання в один згин [2, 16 – 21].

Щоб отримати з одного друкарського аркуша один 8-сторінковий зошит застосовують двозгинне перпендикулярне фальцювання.

Щоб отримати 16-сторінковий зошит, застосовують тризгинне перпендикулярне фальцювання (рис. 3.11).

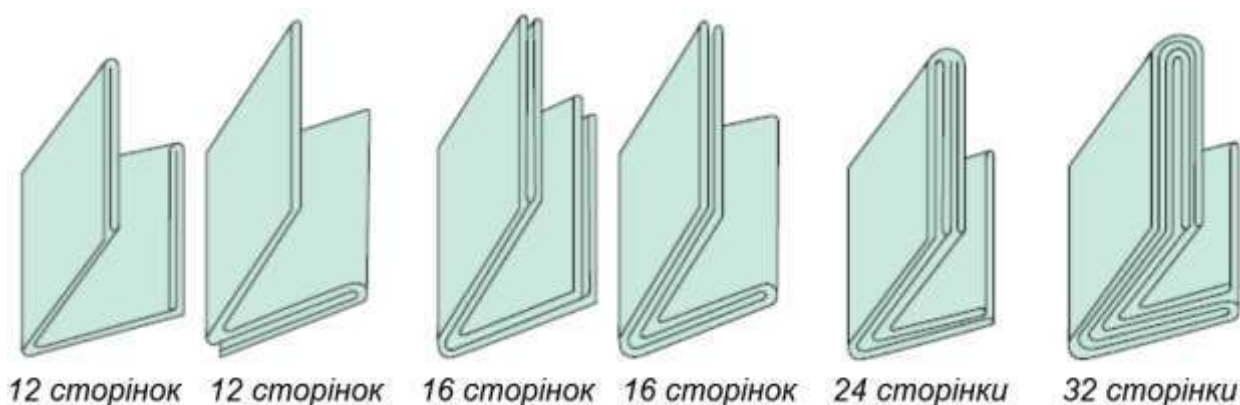


Рисунок 3.11 – Комбіновані послідовності з паралельних та перпендикулярних згинів [2]

Щоб отримати 32-сторінковий зошит використовують чотиризгинне перпендикулярне фальцювання.

Під час виготовлення вклейок, буклетів застосовується зміщене фальцювання.

Для видань у палітурці малого, середнього і великого форматів використовують зошити одинарного фальцювання, якщо маса 1 м^2 паперу складає до 250 г.

Застосування 16-сторінкових зошитів забезпечує високу якість фальцювання й обробки корінця, велику міцність і щільність шиття, стійкість форми корінця і компактність блоку. Фальцювання в два згини використовують для паперу масою до 150 г/ м^2 .

Застосування 32-сторінкових зошитів вигідно економічно. Чим більше сторінок у зошиті, тим менша трудомісткість операцій розрізки і фальцювання, комплектування і позошитного шиття, більше коефіцієнт спресованості блоку, вища міцність на вирив зовнішніх аркушів. Однак, використання 32-сторінкових зошитів знижує якість фальцювання, обрізування, щільність шиття і компактність книги.

Двозгинні 8-сторінкові зошити використовують лише у випадках, коли обсяг видання не укладається в цілу кількість 16- чи 32-сторінкових зошитів.

Фальцювання в три згини забезпечує щільний і компактний блок при товщині паперу $70 - 100\text{ мкм}$ з масою до 120 г/ м^2 . При товщині більше 100 мкм необхідно робити просічку аркушів по третьому згину. Перпендикулярне фальцювання в три згини дає зошит у 16 стор. Для одержання зошита в 32 стор. після першого згину проводять добірку двох однозгинних аркушів, що далі фальцюються одночасно.

Фальцювання в чотири згини застосовується для паперу товщиною до 70 мкм з масою до 80 г/ м^2 . Перпендикулярне чотиризгинне фальцювання використовують украй рідко, рівнобіжне і комбіноване фальцювання в чотири згини застосовуються лише для фальцювання додаткових елементів. Чотиризгинні зошити виходять пухкими, що знижує їх міцність і довговічність. При подібному фальцюванні необхідно розрізати глухі петлі, введення додаткової операції веде до зниження продуктивності.

Бажано, щоб видання складалося з тонких малооб'ємних зошитів, але чим більше зошитів, тим вища трудомісткість комплектування і шиття. Тому при випуску масових малооб'ємних видань, які комплектують вкладкою, доцільно виготовляти 32-сторінкові зошити.

Для книг обсягом $72 - 192\text{ с.}$ бажано використовувати 16-сторінкові зошити. Блоки обсягом від 480 с. краще комплектувати тільки з 32-сторінкових зошитів. З паперу товщиною до 90 мкм рекомендується виготовляти

32-сторінкові зошити. Якщо текст віддрукований на крейдованому папері товщиною 90 – 120 мкм, необхідно використовувати 16-сторінкові зошити, а при більшій товщині – 8-сторінкові.

Для блоків, що скріплюють дротом чи клейовим способом, необхідно виготовляти тільки 32-сторінкові зошити. Для видань із тривалим терміном служби, для художніх і відповідальних видань рекомендуються 16-сторінкові зошити.

3.4.2 Механізоване фальцювання

Фальцювання цілком механізоване і виконується на фальцювальних машинах. Усі фальцмашини підрозділяються на два види: ножові, касетні (і касетно-ножові) (рис. 3.12) [2, 16, 27, 28].

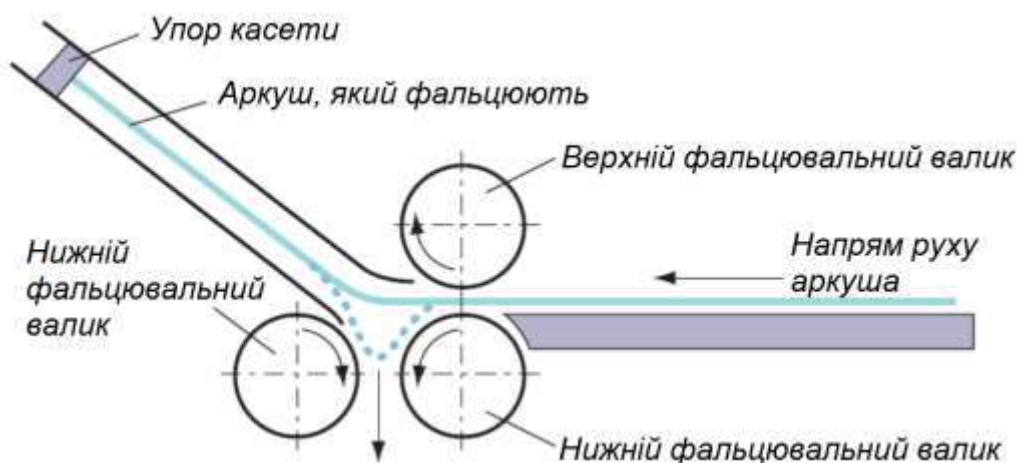


Рисунок 3.12 – Принцип формування фальцю в машинах касетного типу [2]

У касетних фальцмашинах прогин аркуша по місцю фальця утворюється за допомогою двох подавальних валиків і касети. Валики вводять аркуші в касету до упору, який установлено на потрібний розмір. Коли кромка аркуша доходить до упору, валики продовжують обертатися і аркуш згинається в тій частині, що не увійшла до касети. Таким чином утворюється петля. Вона збільшується, а коли опускається униз, її підхоплюють нижні валики. Зазор між ними регулюють залежно від товщини паперу. В одній фальцювальній секції встановлюють до десяти касет. Залежно від використання верхніх і нижніх касет при з'єднанні кількох фальцювальних секцій можна проводити перпендикулярне фальцювання відповідно до, наприклад, німецького, міжнародного або англійського стандартів (рис. 3.13).

27	3	30	14	19	14	14	19	14
28	4	29	13	20	13	12	20	13
	5			21			21	
21	12	20	4	22	4	5	22	4
22	13	19	3	23	3	9	23	3
15	14	18	2	24	2	7	24	2
16	15	17	1	25	1	8	25	1
1	32	8	16	17	16	9	17	16
2	31	7	15	18	15	10	18	15

Рисунок 3.13 – Спуски шпальт для німецького, міжнародного та англійського стандартів фальцювання

У ножових машинах згин отримують за допомогою двох обертових валиків і тупого ножа (рис. 3.14). Ніж ударяє по аркушу, який проштовхується між валиками, що обертаються безперервно. Потім валики підхоплюють аркуш і утворюють фальц. Зазор між валиками залежить від товщини паперу. На відміну від касетного фальцювання, в ножовій секції знаходиться лише один фальцапарат з ножом. Для кожного наступного фальцю потрібна окрема фальцювальна секція.

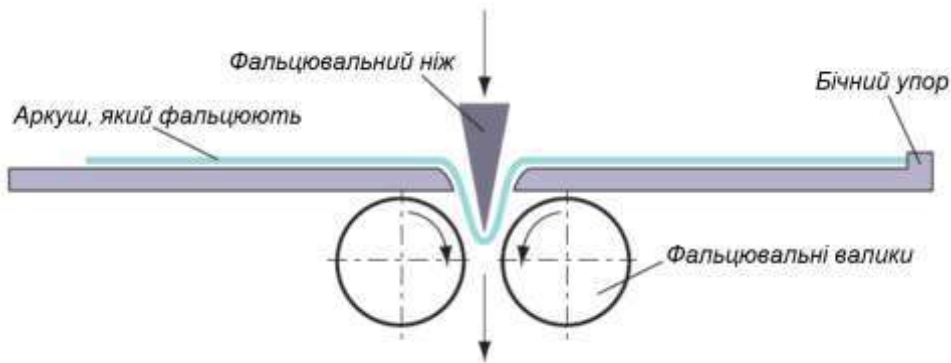


Рисунок 3.14 – Принцип формування фальцю в машинах ножового типу [2]

Існують також комбіновані машини, у яких використані ножовий і касетний принципи фальцювання. В них перші згини в аркуші проводять в касетній секції, а наступні – в ножових. Такі машини дозволяють підвищити якість багатозгинних зошитів порівняно із касетними машинами, і вони більш продуктивні, ніж ножові.

Технологічні характеристики різних типів фальцювальних машин наведено в табл. 3.5 [16, 20, 21, 27, 28].

Таблиця 3.5 – Порівняльна технологічна характеристика різних типів фальцювальних машин

Технологічні показники	Технологічна характеристика машин		
	Ножові машини	Касетні машини	Комбіновані машини
Багатоваріантність фальцювання в цілому	Обмежене. Паралельне фальцювання лише в спеціалізованих машинах	Широкий вибір варіантів фальцювання залежно від комплектації машини секціями	Найбільш висока. Можливі будь-які варіанти
Підключення секцій різних типів	Неможливе	Підключаються	Підключаються
Підключення окремого пересувного модуля ножового фальцювання	Неможливе	Підключається	Підключається
Підключення перфорувальних, бігувальних та різальних приладів	Лише на виході	На вході-виході кожної секції	На вході-виході кожної касетної секції, і на виході ножової секції
Формування багатозгинного зошита, скріпленого клейовою плівкою вздовж корінця	Неможливе	Можливе за наявності клейового пристрою перед касетною секцією	Можливе за наявності клейового пристрою перед касетною секцією
Підключення автомату для шиття зошитів термонитками	Малоефективне через конструктивні рішення	Підключається	Використовується найбільш ефективно для багатоваріантного скріплення зошитів

Продуктивність залежить від типу фальцювальної машини. Оскільки в касетній машині ритм аркушів є безперервним, то її швидкість залежить від швидкості подачі аркушів самонакладом. Тому швидкість подачі аркушів і називають швидкістю роботи фальцювальної машини (м/хв). Продуктивність комбінованої машини визначається циклічністю руху ножа останньої фальцювальної секції, яка залежить від часу для гальмування аркуша і від часу рівняння його по упорах. Швидкість роботи комбінованої машини виражається кількістю циклів рухів ножа в хвилину (цикл/хв).

Номінальна продуктивність комбінованої машини P_n дорівнює швидкості роботи машини n , яка виражена в циклах за одиницю часу.

Номінальна продуктивність касетної машини розраховується за формулою [26]:

$$P_H = \frac{V_A}{L + \delta} (K_{Pi} + 1), \quad (3.2)$$

де P_H – номінальна продуктивність касетної машини, зош./хв;

V_A – швидкість подачі аркушів із самонакладу, м/хв;

L – довжина аркуша, м;

δ – відстань між аркушами, м;

K_{Pi} – кількість різальних інструментів.

3.4.3 Фальцювання на машинах, що мають термошвейні апарати

Використання фальцювальних машин з апаратами для скріплення зошитів термонитками дозволяє скоротити виробничий цикл, знизити собівартість продукції.

Фальцювання і скріплення зошитів проводять на машинах 271ФК-875 (касетно-ножового типу; фальцювання в три перпендикулярних згини) і 434ФП-849 (комбіноване фальцювання в три згини: перші два перпендикулярні, третій рівнобіжний другому). Після обробки на даних машинах блок готовий до з'єднання з палітурною кришкою.

3.4.4 Автоматизація фальцювання

Комп'ютерні технології досягли такого рівня, який дозволяє інтегрувати поліграфічне підприємство в єдину систему, включаючи додрукарські, друкарські і післядрукарські процеси. Такі системи забезпечують не лише інформаційно-часовий контроль, але і управління технологічними процесами. Це дозволяє істотно підвищити якість продукції та продуктивність устаткування, значно знизити його простої.

Наприклад, система *Data Control*, розроблена фірмою HEIDELBERG [2], дозволяє утворювати типографії із виходом до *Internet*. Вона спостерігає за проходженням замовлень на усіх виробничих дільницях і виконує наскрізне управління виробництвом. У системі використовується спеціалізований формат даних *PPF (Print Production Format)*. Цей формат, узгоджений із мовою програмування *PostScript*, включає командні функції налаштування машин. Підготовлені дані з додрукарської стадії у вигляді файлів *PPF* інформаційною мережею передаються на наступні операції. Післядрукарські процеси об'єднані системою *FCS100*.

Ця система є програмно-апаратним забезпеченням багаторівневої архітектури, призначене для цифрового управління післядрукарським

виробництвом. Сучасні моделі різальних машин, фальцювальних апаратів та ВШРА можуть оснащуватися пультами цифрового управління, які мають прямий мережний зв'язок. Для фальцювальних машин у систему належать чотири основних модулі: виробничого контролю *Production Control*, цифрового налаштування машин з каталогом машинного фальцювання *Compufold*, архівів адміністративних даних *Order Administration*, сервісного обслуговування *Service*.

Виробничий контроль передбачає протоколювання ходу виконання кожного замовлення і роботи фальцювальних машин на дільниці. Програмний каталог включає перелік з 81 варіантів фальцювання і відповідні схеми фальцювання з макетом аркуша і розташуванням правильного кута. Архіви адміністративних даних мають інформацію, пов'язану із реєстрацією, плануванням графіка проходження і повторенням замовлень. Сервісне обслуговування забезпечує постійний контроль технічного стану машин і швидке ліквідування неполадок.

Програмно-апаратне забезпечення *FCS100* дозволяє об'єднати як сучасне, так і морально застаріле післядрукарське обладнання в систему з єдиним управлінням (рис. 3.15) [2].

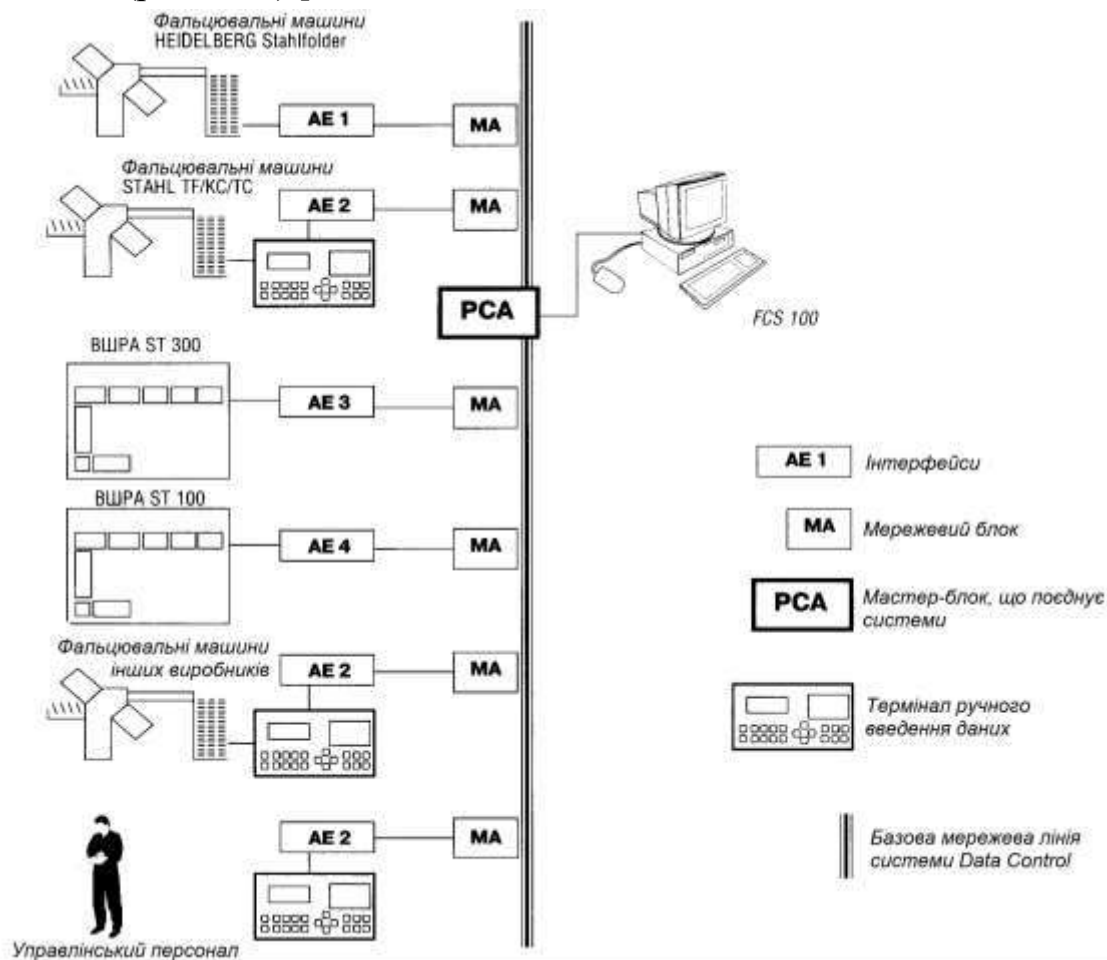


Рисунок 3.15 – Типова інфраструктура системи *FCS100* в післядрукарському виробництві [2]

3.4.5 Пресування зошитів

Якість фальцювання залежить від щільності затягування фальців і деформації аркуша по місцю згину. Найбільш щільне затягування забезпечують касетні машини, трохи менше – ножові, найслабше – фальцапарати рулонних друкувальних машин (рис. 3.16) [2, 16, 20, 27, 28].

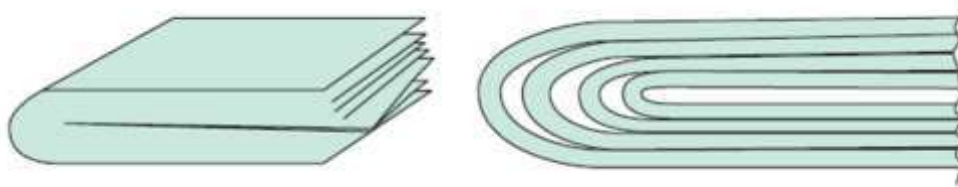


Рисунок 3.16 – Дефектне фальцювання зошитів

Якщо сфальцьований зошит залишити у вільному стані, то під дією еластичних деформацій щільність фальців зменшиться. Щоб уникнути цього, сфальцьовану продукцію піддають пресуванню. Пресування проводиться в пачках по 250 – 500 зошитів (залежить від обсягу зошита), питомий тиск має складати 0,07 – 0,39 МПа. Положення пачок у пресі може бути вертикальним і горизонтальним.

Під час пресування виконується також і пакування зошитів, отже, забезпечується компактність і зручність збереження напівфабрикатів. Тому у фальцювальному відділенні необхідно передбачити пересувні пристрої (платформи) і стелажі для збереження напівфабрикатів до і після фальцювання.

Контрольні запитання та завдання

1. Перелічіть варіанти рівнобіжного і комбінованого фальцювання.
2. Який принцип утворення згину в ножових і касетних машинах?
3. Охарактеризуйте фальцювальні машини, що мають термошвейні автомати.
4. За якими показниками визначається якість фальцювання?
5. Розкажіть про режими пресування зошитів і їхній вплив на якість продукції.

3.5 Комплектування блоків

Комплектування – це підбір у визначеному порядку сфальцьованих аркушів чи зошитів і додаткових елементів у книжковий блок.

Існують два способи комплектування блоків: вкладкою і добіркою. Під час комплектування вкладкою аркуші вкладають один в інший, а під час

комплектування добіркою – підбирають один до іншого у визначеному порядку [2, 16, 20]. Спосіб комплектування зошитів установлюють до виготовлення друкарських форм (рис. 3.17).

Вкладкою комплектують брошурні і книжкові блоки, що мають невеликий обсяг – 64 – 80 стор., тобто товщина блоку складає 4 – 5 мм. Такий обсяг характерний для масових видань, для них використовується папір щільністю 60 – 70 г/м². Якщо обсяг блоку більше 80 стор., комплектування вкладкою недоцільне через потовщення корінцевої частини. За наявності в блоці, який комплектують вкладкою, зошитів різного обсягу, треба їх розташовувати так, щоб більший обсяг був у внутрішнього зошита, а менший – у зовнішнього. Це забезпечує найменше зрушення внутрішніх зошитів. Шиття нитками впрострочку по корінцевому згину дозволяє комплектувати вкладкою не тільки брошури, але і книги – в основному дитячі малооб’ємні.

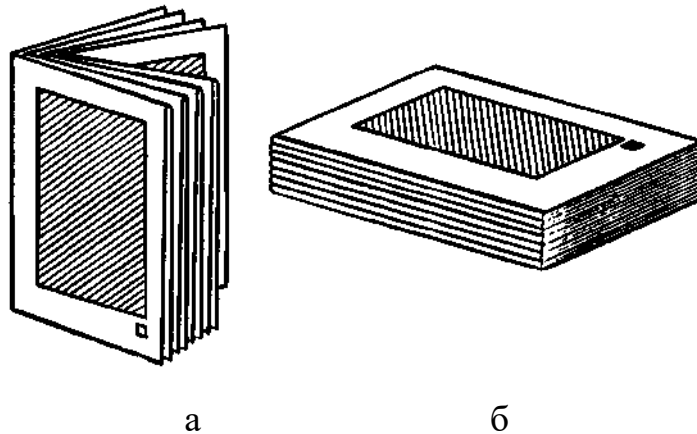


Рисунок 3.17 – Схеми комплектування блоків:
а – вкладкою, б – добіркою

Усі блоки товщиною більш 5 мм комплектують добіркою. При цьому потрібно стежити за правильним розташуванням зошитів у блоці. Зошит меншого обсягу потрібно накинути чи приклеїти до будь-якого іншого зошита, крім першого й останнього. Якщо в блоці, скомплектованому з 32-сторінкових зошитів, є один чи два 16-сторінкових, то останні не накладають і не приклеюють, а комплектують добіркою разом з іншими зошитами. При цьому 16-сторінкові зошити можуть бути крайніми, тому що їхній обсяг буде збільшений за рахунок форзаців. Обсяг блоку, який комплектують з 32-сторінкових зошитів, не має бути більше 30. Якщо обсяг блоку більше 30 зошитів, його потрібно комплектувати тільки з 16- чи 8-сторінкових зошитів, інакше блоки будуть нещільними, хитливими, ускладнюючи виконання наступних палітурних операцій.

Якість комплектування перевіряють по контрольних мітках, розташованих на корінці зошитів. Розрізняють мітки зошитів і мітки замовлень (рис. 3.18). Мітки зошитів розташовуються на корінці блоку східчато і служать для контролю правильності комплектування в порядку проходження сигнатур. Мітки замовлень розташовують на корінці блоку на визначеній відстані від головки у всіх зошитах (рис. 3.18). Кожне видання має свою мітку замовлення, що дозволяє контролювати комплектування блоків не лише за сигнатурами, але і за назвами.

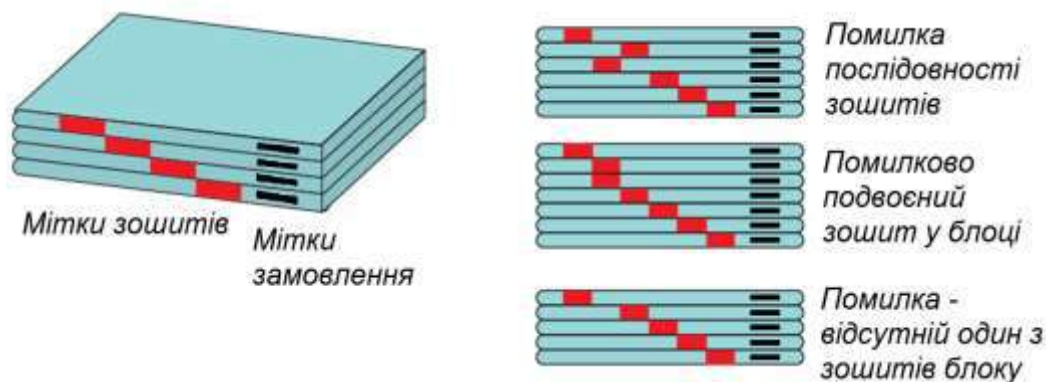


Рисунок 3.18 – Розташування контрольних міток на корінці (Кіпхан)

Устаткування для комплектування. Комплектування усіх видів цілком механізоване. Спеціальних машин для комплектування вкладкою немає. Для цього використовують машини, де комплектування вкладкою об'єднане з операцією скріплення блоку або з операціями скріплення й обрізування з трьох сторін. На середніх і великих підприємствах для цього використовують вкладально-швейні машини і вкладально-швейно-різальні агрегати (ВШРА) для виготовлення малооб'ємних брошур (рис. 3.19) [2, 16, 20, 27, 28].



Рисунок 3.19 – Вкладально-швейно-різальний агрегат для виробництва брошур, що комплектуються вкладкою (Кіпхан)

Комплектування вкладкою проводять також на потоковій лінії, що виконує шиття нитками впрострочку по корінцевому згину, обкантування корінця корінцевим матеріалом і обрізування блоку з трьох сторін.

Механізоване комплектування добіркою проводиться на аркушепідбиральних машинах (рис. 3.20).

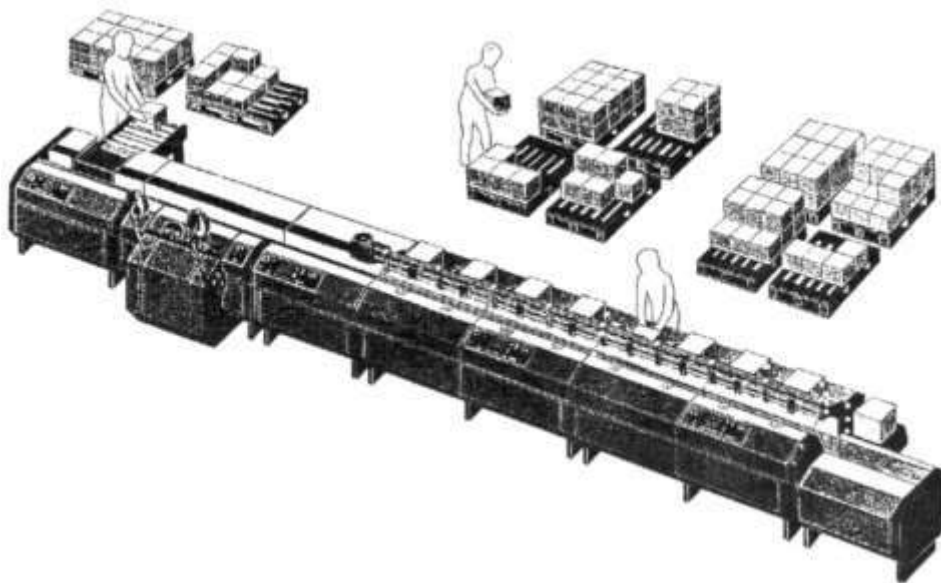


Рисунок 3.20 – Схема аркушепідбиральної машини

Принцип роботи таких машин наступний. Машина може мати 2, 3, 4, 5 секцій. У кожній секції – по шість магазинів. Таким чином, машина може містити 12, 18, 24 і 30 магазинів, тобто комплектувати блоки обсягом 12, 18, 24 і 30 зошитів. Магазини, розташовані уздовж горизонтального транспортера, заповнені зошитами. У кожен магазин завантажують зошити одного номера (сигнатури). По ходу транспортера з магазинів послідовно опускаються зошити, утворюючи блок. Для нормальної роботи самонакладу потрібно, щоб зошити були однакової товщини. На виході проводять візуальний контроль по мітках на корінці. Це дуже трудомістка й об'ємна робота.

3.5.1 Комплектування в умовах малих друкарень

Часто для фальцювання і комплектування зошитів у малих друкарнях використовують ручну працю. Але дешевина цього способу поєднується з малою продуктивністю і відсутністю перспектив: він не дозволяє збільшувати обсяги виробництва й освоювати нові види робіт, гальмує розвиток малого бізнесу. Тому в умовах малих фірм доцільно застосовувати беззошитні технологічні схеми виготовлення видань. Сутність цієї технології полягає в тому, що блок комплектується з окремих аркушів формату сторінки і скріплюється по корінцю. Така технологія дозволяє виключити чи спростити безліч технологічних операцій, знижуючи собівартість продукції і скорочуючи витрати часу. Зокрема, комплектування проводять на аркушепідбиральних

машинах (АПМ), що сполучаються з додатковими пристроями, створюючи брошурувальні агрегати.

Всі існуючі аркушепідбиральні машини для малих друкарень поділяються на вертикальні і горизонтальні. Причому горизонтальні можуть бути лінійними чи карусельними [2, 16, 20, 27, 28].

У вертикальних АПМ окремі секції поєднуються загальним транспортером і розташовуються одна над іншою, утворюючи вежу. Тому вертикальні АПМ досить компактні, що полегшує їхнє розміщення й обслуговування. Магазини дозволяють завантажувати стопи до 40 – 50 мм, кількість секцій у вертикальних АПМ від 6 до 16. Для збільшення обсягу комплекту можна з'єднувати вертикальні АПМ у висоту вежа до вежі, створюючи ланцюг з 2 – 6 машин. При цьому спостерігається зниження продуктивності, що буває істотним для окремих моделей.

Самонаклади в АПМ бувають фрикційні і пневматичні. У фрикційних самонакладах кожен аркуш захоплюється з магазину фрикційними роликками (частіше – гумовими). Тому надійність захвату залежить від конструкції, матеріалу і стану роликів і (а також) від характеристики паперу. Як правило, такі самонаклади не здатні надійно працювати з тонкими сортами паперу (масою менше 60 – 75 г/м²) та із сортами паперу підвищеної щільності чи маси (від 150 – 180 г/м²), а також з папером підвищеної гладкості (каландрованим, крейдованим, лакованим, із припресованою плівкою). Для стабільної роботи фрикційних самонакладів рекомендується звичайний папір масою 75 – 100 г/м².

У пневматичних самонакладах кожен аркуш відокремлюється від стопи за допомогою присосів. Такі самонаклади значно дорожчі фрикційних, але дають можливість стабільної роботи на високих швидкостях з будь-якими сортами паперу від 23 до 260 г/м².

Існують також АПМ марки Vario фірми Watkiss, які розроблені за модульною системою, що дозволяє скомпонувати потрібну АПМ із довільної кількості і черговості секцій із фрикційними і пневматичними самонакладами.

Виділимо машини Modulen Collator фірми C.P.Bourg. Окремий модуль складається з двох високостапельних магазинів із пневматичними самонакладами, з максимальним форматом до А2 чи А3. З окремих модулів можна зібрати АПМ, що містять до 200 магазинів (100 модулів).

Ці машини також мають спеціальні захвати для подачі зошитів до 16 стор. Працюють зі сфальцьованими зошитами також і АПМ карусельного типу фірми Watkiss і лінійні АПМ фірми KAS.

3.5.2 Пресування блоків

Щоб отримати компактні блоки, розраховані на тривале користування, їх необхідно перед скріпленням ретельно спресувати. Після комплектування можна проводити пресування чи обтиск блоків [2, 16, 20]. Пресування зошитів проводять у пакувальних-обтискувальних пресах для забезпечення достатньої щільності корінцевих фальців. Пресування ведеться по всій поверхні блоку, при цьому витісняється повітря, що знаходиться між сторінками, і обтискуються фальці.

Обтиск блоку проводиться лише по корінцевій частині зі зменшенням товщини корінця. Ця операція найчастіше проводиться після шиття блоків, тому що ниткошвейні машини проколюють корінцеві фальці зошитів, що розпушує корінець.

Під час скріплення дротом пресування виконують тільки перед шиттям, інакше скоби можуть зруйнувати папір блоку.

Обов'язково проводити обтискування після заклеювання і сушіння корінця, тому що волокна паперу набухають у водяних розчинах клеїв і сохнуть у вільному стані. Необхідність виконання пресування чи обтиску після комплектування викликана деформаційними властивостями паперу і характером видання. Вибір режимів пресування чи обтиску залежить від обсягу блоку, конструкції зошита, властивостей паперу і фарби.

Як самостійні операції, пресування чи обтиск після комплектування не проводяться. Звичайно, якщо скомплектовані блоки не передають одразу на операцію шиття, то їх упаковують у пачки з одночасним пресуванням.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть види комплектування зошитів для різних видань.
2. Яких правил потрібно дотримуватись під час комплектування блоків великого обсягу?
3. Розкажіть про призначення і розташування міток для контролю якості комплектування.
4. Які типи аркушепідбиральних машин використовуються на виробництві?
5. Порівняйте самонаклади різних типів аркушепідбиральних машин.
6. У чому призначення пресування й обтиску блоків після комплектування?

3.6 Скріплення блоків

Скомплектовані зошити необхідно скріпити один з одним. Трудомісткість операції скріплення значно вище трудомісткості інших операцій і впливає на тривалість усього виробничого циклу [2, 16, 20]. Існує два способи скріплення зошитів:

- 1) шиття нитками і дротом;
- 2) незшивне скріплення – клейове і комбіноване.

Є й інші (механічні) способи скріплення зошитів – спіралями, різними замками тощо. Але ці способи застосовують в основному для скріплення чистової продукції: шкільних зошитів, блокнотів, альбомів, календарів.

Скріплення зошитів виконується позошитно і поблочно. У першому випадку всі зошити послідовно скріплюються в блок, а в другому – усі зошити блоку скріплюють одночасно.

Позошитне скріплення – більш трудомісткий процес, але це забезпечує найкраще розкривання видань. Поблочне скріплення більш продуктивне, але не забезпечує гарне розкривання видання і його міцність.

Шиття нитками і дротом виконується як позошитно, так і поблочно. Незшивне скріплення завжди виконується поблочно.

3.6.1 Скріплення шиттям нитками

Швейний спосіб скріплення – найбільш розповсюджений і цілком механізований. Шиття нитками застосовується під час виготовлення більшості видань. В окремих випадках нитками зшивають блоки, скомплектовані вкладкою. Іноді як корінцевий матеріал під час шиття нитками використовують марлю. Під час обробки зшитих блоків на блокооброблювальних агрегатах шиття виконується без марлі, інакше не можна буде добре обробити корінець [2, 16, 20].

Шиття без корінцевого матеріалу називається брошурним, а на корінцевому матеріалі – палітурним. Для шиття використовують бавовняні нитки №30 товщиною 0,3 мм і капронові марки Л-18. Бавовняні нитки для шиття у процесі виготовлення підкромлюють, а іноді лакують, щоб запобігти скручування і утворення вузлів у процесі шиття. Капронові нитки більш міцні й удвічі тонше бавовняних. Висока міцність капронових ниток зменшує кількість обривів у процесі шиття. Блок, зшитий капроновими нитками, більш компактний, не має стовщення в корінці. За рахунок меншої товщини витрата капронових ниток нижче на 20 – 25%. Але синтетичні нитки дорожчі бавовняних, вони слизькі і можуть порізати папір, під час зав'язування вузлів шиття вони плутаються та розтягуються [14].

Марля поліграфічна – це бавовняна тканина рідкого переплетення. Для шиття на ниткошвейних машинах застосовують марлю марки НШ, яку просочують крохмальним клеєм, або клеєм на основі Na-КМЦ.

Переваги шиття нитками:

- 1) міцність скріплення вища, ніж для шиття дротом;
- 2) нитки відносно паперу хімічно нейтральні, що забезпечує велику міцність і довговічність книг;
- 3) під час шиття нитками значно зростають зусилля на розрив між суміжними зошитами і на вирив внутрішніх аркушів.

Недолік – висока трудомісткість позошитного шиття, що збільшується із зростанням кількості зошитів у блоці.

Види шиття нитками:

- 1) позошитне;
- 2) поблочне.

При позошитному шитті кожен зошит прошивається через корінцевий фальц, а наступний скріплюється з попереднім тими ж нитками, що й усередині зошита. При поблочному скріпленні прошиваються одночасно всі аркуші, що складають блок.

Шиття може бути виконане через фальц корінця або через корінцеве поле. Шиття по фальцю застосовується для блоків, скомплектованих добіркою, а шиття по корінцевому полю – для блоків, скомплектованих вкладкою.

Залежно від розташування внутрішніх стібків один відносно одного в двох суміжних зошитах блоку розрізняють два види стібків: простий і переставний (рис. 3.21, а, б) [2, 16].

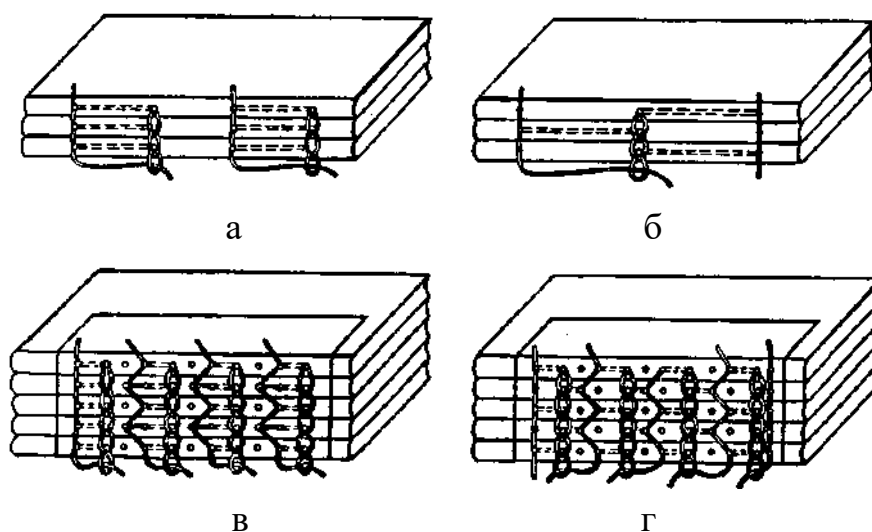


Рисунок 3.21 – Види шиття нитками на машинах:

- а – простий брошурний стібок, б – переставний брошурний стібок,
в – простий палітурний стібок, г – переставний палітурний стібок.

Прості брошурні стібки розташовуються в суміжних зошитах один під іншим і рівні за розмірами між собою. Такий вид шиття рекомендується для скріплення книжкових і брошурних блоків, що складаються з 32-х сторінок зошитів. Якщо блок включає 16-стор. зошити, то для даного виду шиття граничний обсяг блоку – 10 – 12 зошитів.

Переставний брошурний стібкок – виконується зі зсувом внутрішніх стібків у двох суміжних зошитах, що веде до зменшення товщини корінця. Таке шиття ефективно для блоків будь-яких обсягів, з 16-ти і 32-стор. зошитів.

Палітурне шиття нитками виконується завжди на корінцевому матеріалі, основне призначення якого – забезпечити міцне скріплення зошитів між собою і підвищити міцність скріплення блоку з кришкою. Для підвищення міцності необхідні як внутрішні стібки, так і зовнішні, розташовані на корінцевому матеріалі. Зовнішні стібки переходять з одного зошита в інший зі зсувом, утворюючи ламану лінію. Такий зсув забезпечує потрібну довжину зовнішнього стібка, отже, і необхідну міцність скріплення. Існує два різновиди палітурних стібків: простий палітурний і переставний палітурний (рис. 3.21, в, г).

Простий палітурний стібкок характеризується наявністю корінцевого матеріалу і зовнішніх стібків. Внутрішні стібки розташовані в двох суміжних зошитах, але внутрішні стібки одного зошита коротші від стібків іншого зошита. Простим палітурним стібком зшивають видання середніх і великих обсягів, скомплектовані з 8-ми (до 10 зошитів у блоці), 16-ти (до 20 зошитів у блоці) і 32-стор. зошитів. Невиконання цих умов веде до стовщення корінця, що ускладнює подальшу обробку блоку.

Переставний палітурний стібкок характеризується наявністю корінцевого матеріалу і зовнішніх стібків. Усі внутрішні стібки рівні і розташовані в зошитах блоку в шаховому порядку, як і при переставному брошурному шитті. Переставний палітурний стібкок рекомендується для будь-яких книжкових видань, тому що він практично не потовщує корінця і забезпечує міцне скріплення зошитів. Тому таким стібком зшивають блоки енциклопедичних і інших подібних видань великого обсягу.

Крім позошитного шиття нитками петельним стібком для блоків, скомплектованих вкладкою, застосовується поблочне шиття нитками через фальц корінця ланцюговим двонитковим стібком – впрострочку. Це перспективний спосіб скріплення малооб'ємних книжкових блоків. Він може надалі витиснути шиття дротом ушивкою.

Розміри зовнішніх стібків залежать від марки ниткошвейної машини чи автомата. Для вітчизняних машин і автоматів розмір стібка – 9,5 мм;

внутрішні стібки можуть бути довжиною 19 і 28,5 мм. Автомати виробництва Німеччини утворюють зовнішні стібки двох розмірів – 10 і 14 мм, а внутрішні – трьох – 14, 24 і 29 мм. Автомати італійського виробництва утворюють зовнішні і внутрішні стібки двох розмірів – 7,9 і 15,8 мм. Кількість стібків залежить від формату видання (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Залежність кількості стібків від формату видання

Основний формат видання	Кількість стібків	
	Простий стібок	Переставний стібок
84×108/8	6 – 7	–
70×108/8		
70×100/8		
60×90/8	5 – 6	5
60×84/8		
84×108/16	4 – 5	5
70×108/16		
70×100/16		
75×90/16	3 – 4	4
70×90/16		
60×90/16		
60×84/16		
84×108/32		
75×90/32	3	3
70×108/32		
70×100/32		
70×90/32		
66×90/32	3	–
60×84/32		

При визначенні кількості зошитів у блоці, що зшивається, треба рахувати:

– один холостий стібок в останньому зошиті блоку – за один зошит, два холостих стібки – за два;

– одну приклейку, вклейку, накідку, зошит з обкантиванням або пришивним форзацем – за 0,3 зошита (під час шиття блоків середнього формату) і за 0,5 зошита (під час шиття блоків великого формату).

Приклад 9

Визначити витрати капронових ниток в метрах для шиття блоків простим брошурним стібком, якщо формат видання 84×108/32, обсяг 5 папер. арк. Розмір внутрішніх стібків 19 мм. Блок складається з 32-стор. зошитів; наклад видання 5 тис. прим.

Розв'язання

1. Визначають кількість стібків. Для даного формату відповідно до таблиці 3.6 кількість стібків дорівнює чотирьом.

2. Визначають кількість 32-стор. зошитів у блоці. З одного паперового аркуша віддрукованого в 1/32 долю отримують два 32-стор. зошита, а значить у блоці містяться

$$5 \text{ папер. арк.} \times 2 = 10 \text{ зошитів.}$$

3. Визначають витрати ниток на один зошит, враховуючи кількість стібків, їхні розміри, а також те, що внутрішні стібки двониткові:

$$19 \text{ мм} \times 4 \text{ стібка} \times 2 = 152 \text{ мм.}$$

4. Знаходять витрати ниток у метрах на один блок:

$$152 \text{ мм} \times 10 \text{ зошитів} = 1520 \text{ мм} = 1,52 \text{ м.}$$

5. Знаходять витрати ниток на весь наклад:

$$1,52 \times 5000 = 7600 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 7600 м.

Приклад 10

Визначити витрати ниток у метрах для шиття блоків переставним палітурним стібком, якщо формат видання 60×90/16, обсяг 15 друк. аркушів. Розмір зовнішнього стібка 9,5 мм, внутрішнього кінцевого – 19 мм, а інших внутрішніх стібків – 28,5 мм. Блок складається з 16-сторінкових зошитів, наклад 10 тис. примірників.

Розв'язання

1. Кількість стібків для даного формату відповідно до таблиці 3.6 дорівнює чотирьом.

Знаходять обсяг блока у 16-стор. зошитах. Під час друкування у 1/16 долю один друкарський аркуш містить 16 стор., тобто відповідає одному тризгинному зошиту, отже, у блоці 15 зошитів.

2. Визначають витрати ниток на один зошит, враховуючи кількість зовнішніх, кінцевих і внутрішніх стібків:

$$(19 + 3 \times 28,5) \times 2 + 3 \times 9,5 = 209 + 28,5 = 237,5 \text{ мм.}$$

3. Визначають кількість ниток на один блок:

$$237,5 \text{ мм} \times 15 \text{ зошитів} = 3562,5 \text{ мм} = 3,57 \text{ м.}$$

4. Встановлюють витрати ниток у метрах на весь наклад:

$$3,57 \text{ м} \times 10000 = 357\,000 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 357 000 м.

Приклад 11

Виходячи з умов завдання 4, визначити витрати марлі в метрах при ширині фабричного рулону 67 см.

Розв'язання

1. Формат видання 60×90/16 дорівнює 15×22,5 см. Ширина бобіни менша, ніж висота необрізаного блоку на 35 мм.

Визначають ширину бобіни:

$$22,5 \text{ см} - 3,5 \text{ см} = 19 \text{ см.}$$

2. Встановлюють, скільки бобін вийде з фабричного рулону:

$$67 \text{ см} : 19 \text{ см} = 3 \text{ бобіни.}$$

3. Визначають ширину смужки марлі для одного блока, відомо, що ширина марлевої смужки для кожного блоку має бути більшою за його товщину на 4 см. Отже, спочатку необхідно знайти товщину блока. Вважають, що товщина одного тризгинного зошита (16-сторінкового) дорівнює приблизно 1 мм, а значить, товщина блока з 15 зошитів дорівнює 15 мм, або 1,5 см. Ширина смужки марлі:

$$1,5 \text{ см} + 4 = 5,5 \text{ см.}$$

4. Визначають витрати марлі на весь наклад. Оскільки з ширини фабричного рулону отримують три бобіни, то загальний наклад потрібно зменшити утричі:

$$10000 : 3 = 3334 \text{ прим.}$$

На кожний блок буде витрачено 5,5 см від загальної довжини рулону, а значить, витрати марлі в метрах становитимуть:

$$5,5 \text{ см} \times 3334 \text{ прим.} = 18337 \text{ см} = 183,4 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 183,4 м марлі.

Контрольні запитання та завдання

1. Перелічіть усі види скріплення книжкових і брошурних блоків.
2. Чим відрізняється поблочне скріплення від позошитного?
3. Охарактеризуйте брошурне і палітурне шиття нитками.
4. Які нитки використовуються для шиття?

3.6.2 Шиття дротом

Під час шиття дротом, як і під час шиття нитками, можна використовувати корінцевий матеріал – марлю, що застосовується тільки при позошитному скріпленні. Корінцевий матеріал під час шиття дротом може використовуватися як під час шиття книг, так і брошур.

Скріплення блоків дротом має ряд істотних недоліків:

- значно збільшується товщина корінця блоку при позошитному скріпленні;
- виключається можливість обробки блоків на блокооброблювальних агрегатах і потокових лініях;
- виключено проведення місцевого обтиску блоків;
- необхідна значна витрата дорогого металу;
- зменшується довговічність видання через корозію металу і руйнування паперу;
- можливі ушкодження рук скобами.

Тому сфера застосування цього способу скріплення обмежена. Поблочне скріплення дротом використовують для малооб'ємних брошур і журналів, скомплектованих вкладкою, для скріплення чистової продукції.

Для шиття дротом використовують дріт поліграфічний товщиною 0,25 – 1,2 мм, який позначається номерами. Тонкий дріт № 26, 25 діаметром 0,5 та 0,55 мм використовують для шиття брошур ушивкою; для скріплення з вшиттям застосовують товстіший дріт № 24, 22 діаметром 0,6 – 0,7 мм. Дріт може мати круглий чи прямокутний перетин. Дріт покривають захисним покриттям (мідь або цинк) для запобігання зовнішніх впливів.

Залежно від розташування скоб щодо корінця блоку способи шиття дротом підрозділяють на три види (рис. 3.22) [2, 16, 20]:

- шиття вшиттям;
- шиття ушивкою;
- шиття врознім.

Шиття вшиттям застосовується тільки для блоків, скомплектованих добіркою, і стосується поблочного скріплення. Блок прошивають скобами по корінцевому полю з відступом від краю корінця не менш 4 мм. Різновидом шиття вшиттям є шиття зустрічними скобами, при якому кінці ніжок скоби не загинають.

Шиття вшиттям із загином ніжок скоби рекомендується для блоків товщиною до 15 мм. Блоки товщиною від 15 мм і (більше) призначені для шиття зустрічними скобами. Щоб під час шиття зустрічними

скобами всі аркуші блоку були міцно скріплені, ніжки скоб повинні заходити одна щодо іншої не менш, ніж на 5 мм. Зустрічними скобами зшивають найчастіше блоки відривних календарів.

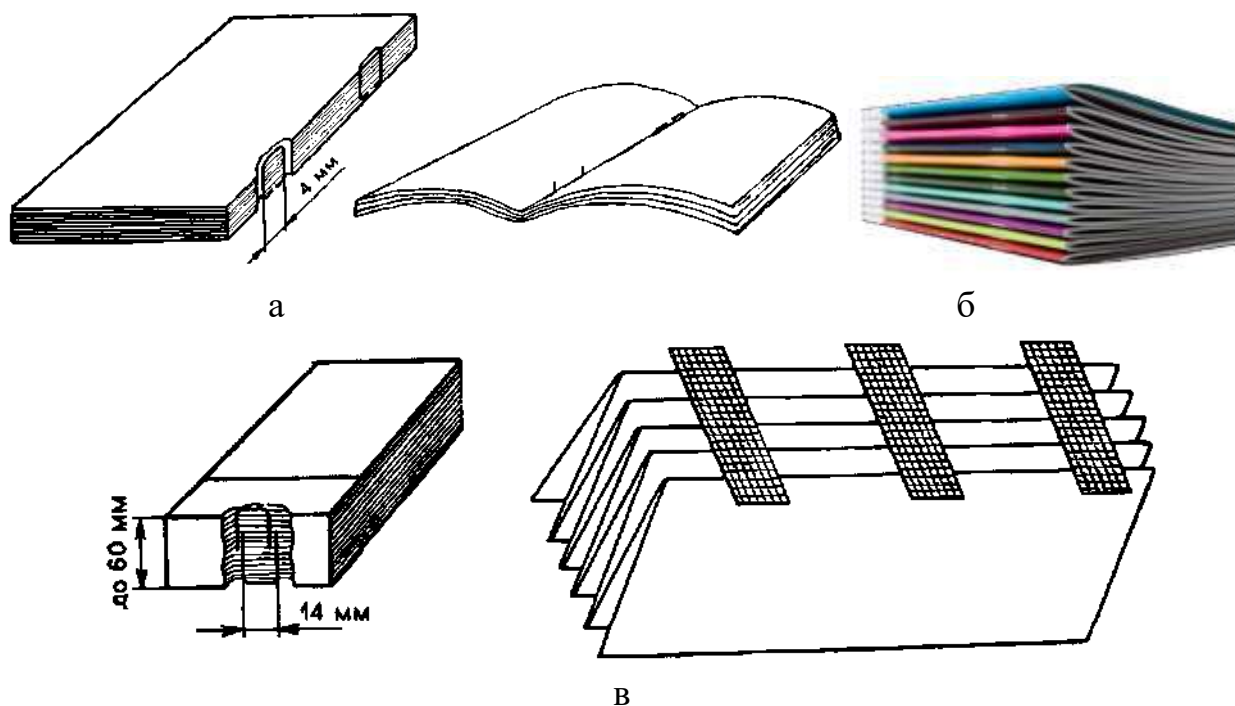


Рисунок 3.22 – Види шиття дротом:
а – вшиттям, б – ушивкою, в – врознім.

Під час шиття вшиттям діаметр дроту залежить від товщини корінця. Для паперу щільністю до 80 г/м^2 ця залежність подана в табл. 3.7:

Таблиця 3.7 – Діаметр дроту залежно від товщини корінця блоку

Товщина корінця, мм	Діаметр дроту, мм
До 4	0,40 – 0,50
5 – 10	0,55 – 0,65
10 – 15	0,70
15 – 20	0,75
20 – 25	0,80

Кількість скоб залежить від довжини корінця (див. табл. 3.8):

Таблиця 3.8 – Кількість скоб залежно від довжини корінця блоку

Довжина корінця, мм	До 150	Від 150	Від 210	Від 270
Кількість скоб	1	2	2	3

Розмір спинки скоби завжди дорівнює 14 мм. Розмір ніжок – змінний, залежить від обсягу блоку, але довжина ніжок, що загинаються, завжди дорівнює 6 мм.

Шиття ушивкою застосовується для масових брошурних видань, що випускаються великими тиражами, і є основним видом скріплення шкільних і загальних зошитів до 48 аркушів. Цей вид шиття також стосується поблочного скріплення.

Кількість скоб залежно від довжини корінця показано вище.

Діаметр дроту під час шиття ушивкою визначається за табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Діаметр дроту залежно від обсягу блоку та маси паперу

Товщина блоку, мм	Діаметр дроту при масі 1 м ² паперу, мм	
	До 80 г	Більше 80 г
До 0,5	0,40	0,45
Від 0,5 до 1	0,50	0,56
Від 1 до 2	0,56	0,60
Від 2 до 3	0,60	0,60
Від 3 до 4	0,60	0,70
Від 4 до 5	0,70	0,70

Залежно від того, на якій машині проводиться шиття дротом ушивкою, знаходять розміри заготовки для скоби й основні параметри скоби. Машина ВШ-1 забезпечує постійну величину заготовки для скоби – 31,4 мм [2, 16, 20, 27, 28]. Розміри спинки можуть бути змінними. Швейний апарат машини ВШ-1 може робити скоби з розміром спинки 14 і 17 мм. Меншу скобу використовують під час шиття брошур обсягом від 64 стор.

При виборі устаткування необхідно не тільки визначати витрати дроту, але і враховувати технологічні можливості устаткування і його продуктивність.

Шиття дротом врознім у даний час використовується в процесі виготовлення чистової продукції. Шиття врознім застосовується для блоків, скомплектованих як вкладкою, так і добіркою. При цьому зошит прошивають скобами по корінцевому фальцю, а кінці ніжок загинають на корінцевому фальці з зовнішньої сторони блоку.

Шиття врознім може бути як поблочним, так і позошитним. Поблочне скріплення можливе тільки для блоків, скомплектованих вкладкою. Позошитне скріплення проводиться на корінцевому матеріалі для блоків, скомплектованих

добіркою. Кількість дротових скоб при шитті врознім також залежить від довжини корінця.

Подібне скріплення проводять на багатоапаратній дротошвейній машині, що забезпечує розмір дротової заготовки, рівний 25 мм.

Блоки, що зшиті дротом врознім, не відрізняються високою міцністю, до того ж машини, призначені для цієї операції, відрізняються низькою продуктивністю. Тому даний вид шиття рідко застосовується в процесі виготовлення книг і брошур.

Приклад 12

Визначити витрати дроту в метрах під час шиття блоків вшиттям в дві скоби для видання форматом 60×90/16 і обсягом 10 друк. аркушів. Наклад видання 8 тис. прим., товщина паперового аркуша 100 мкм.

Розв'язання

1. Визначають розмір заготовки дроту для утворення однієї скоби, враховуючи товщину блока.

Обсяг блока у паперових аркушах:

$$10 \text{ друк. арк.} \div 2 = 5 \text{ папер. арк.}$$

Товщина блока:

$$5 \text{ папер. арк.} \times 16 \text{ долей} \times 100 \text{ мкм} = 8 \text{ мм.}$$

Розмір заготовки дроту на одну скобу (шиття вшиттям виконується на дротошвейних машинах різних марок. Розмір спинки скоби не залежить від обсягу блока і дорівнює 14 мм. Розмір ніжок скоби – змінний і залежить від обсягу блока, але кінці ніжок, що загинаються, завжди дорівнюють 6 мм):

$$14 \text{ мм} + (6 \text{ мм} \times 2) + 8 \text{ мм} \times 2 = 42 \text{ мм.}$$

2. Витрати дроту на один блок:

$$42 \text{ мм} \times 2 \text{ скоби} = 84 \text{ мм.}$$

3. Витрати дроту в метрах на весь наклад:

$$84 \text{ мм} \times 8000 = 672000 \text{ мм} = 672 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 672 м.

Приклад 13

Визначити витрати дроту в метрах при шитті ушивкою на машинах типу ВШ брошури обсягом 60с., форматом 60×90/16 при накладі 10 тис. прим.

Розв'язання

1. Згідно з таблицею 3.8 треба визначити кількість скоб.

Видання такого формату необхідно шити у дві скоби.

2. Знаходять витрати дроту на один блок. Враховуючи, що розмір заготовки на машині ВШ дорівнює 31,4 мм і не залежить від обсягу блока

$$31,4 \text{ мм} \times 2 \text{ скоби} = 62,8 \text{ мм.}$$

3. Знаходять витрати дроту на весь наклад:

$$62,8 \text{ мм} \times 10000 = 628000 \text{ мм} = 628 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 628 м дроту.

Контрольні завдання

1. Назвіть види шиття дротом і порівняйте їх.
2. Проаналізуйте залежність кількості скоб від формату видання.
3. Порівняйте переваги і недоліки шиття дротом і нитками.

3.6.3 Особливості скріплення в умовах малих видавництв

Через високу складність, масу, габарити і вартість застосування скріплення блоків за допомогою шиття нитками економічно виправдане лише в умовах великих поліграфічних підприємств, що випускають в основному книги у палітурці. У малій поліграфії частіше виготовляють брошури чи книги в м'якій обкладинці, що вимагають використання вискоєфективних, але недорогих способів скріплення [2, 16, 20, 27, 28]. Тому в малих видавництвах найбільш розповсюджений спосіб скріплення дротом вшиттям або ушивкою.

Шиття ушивкою використовують для виготовлення видань обсягом до 80 – 100 стор., скомплектованих вручну, що знижує продуктивність технологічного процесу.

Шиття вшиттям застосовують для блоків товщиною до 20 – 40 мм, скомплектованих добіркою на АПМ за беззошитою технологією. Звичайно такі видання мають обкладинку, яку після бігування і фальцювання приклеюють поверх дротових скоб уздовж корінцевого поля. Можлива реалізація такої конструкції видання на брошурувальних агрегатах. Швейні модулі таких агрегатів дозволяють скріплювати блоки обсягом до 60 стор. Розташування скоб на блоці може бути різним.

Такі варіанти скріплення застосовні для добірок рекламно-інформаційних матеріалів, прайс-аркушів, проспектів, інформаційних аркушів тощо.

Останнім часом широке поширення мають електричні степлери, що працюють з готовими скобами. Ці пристрої дозволяють також скріплювати видання спеціальними фігурними («файловими») скобами з петельками, що призначені для збереження окремих частин об'ємних видань у загальній

папці. Недоліком електричних степлерів є мала ємність магазинів для скоб (200 – 250 шт.).

3.6.4 Незшивне скріплення блоків

Незшивне скріплення порівняно зі швейним дає значний техніко-економічний ефект, оскільки цей вид скріплення поблочний, і трудомісткість його не залежить від кількості зошитів у блоці. На відміну від позошитного шиття нитками незшивне скріплення дозволяє отримати блок, у якому всі аркуші незалежно від їхнього положення в блоці скріплені однаково міцно. Книги і брошури, виготовлені способом незшивного скріплення, добре розкриваються.

Усі способи незшивного скріплення можна розділити на клейові і механічні.

3.6.4.1 Клейове скріплення блоків

Серед клейових способів виділяють дві групи [2, 16, 20, 27, 28]:

- 1) незшивне клейове скріплення зі зрізанням корінцевих фальців;
- 2) незшивне скріплення блоків без зрізання корінцевих фальців.

Незшивне клейове скріплення зі зрізанням корінцевих фальців

У зошитів блоку перед скріпленням зрізають незначні частини корінцевих фальців. Для збільшення міцності скріплення поверхню корінця після зрізання фальців розпушують (торшонування чи фрезерування), що збільшує площу поверхні, яка заклеюється (рис. 3.23).

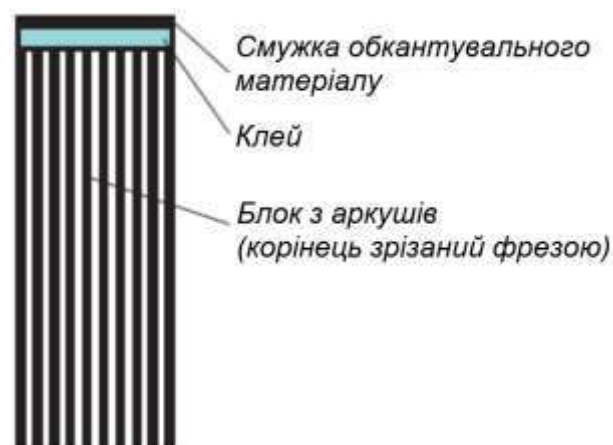


Рисунок 3.23 – Схема клейового скріплення
із зрізанням корінцевих фальців [2]

Зошити при цьому способі скріплення повинні мати збільшене корінцеве поле: для 16-стор. зошита розкладка в корінці збільшується на 2,5 – 3 мм, для 32-стор. – на 4,5 – 5 мм.

Додаткові елементи можуть бути з'єднані з блоком по-різному. При цьому потрібно збільшити корінцеве поле і для ілюстрацій. Форзаци й ілюстрації, надруковані на дуже щільному папері попередньо приклеюють до зошитів з відступом від краю корінця не менш, ніж на 5 мм, інакше під час зрізання корінцевих фальців зошитів може бути зрізаний фальц форзаца.

Подібний спосіб скріплення рекомендується для блоків з паперу щільністю до 80 г/м^2 з достатньою вбираючою здатністю, що не має високу гладкість поверхні. Крім того, необхідно, щоб лінія корінця збігалася з долею напрямком паперового аркуша. Тоді деформація паперу від зволоження клеєм буде найменшою.

На корінець блоків, скріплених незшивним способом, необхідно наклеїти додатково смужку марлі, паперу або довговолокнутого нетканого матеріалу. Це збільшує міцність скріплення.

Незшивне скріплення блоків без зрізання корінцевих фальців

Незшивне скріплення блоків без зрізання корінцевих фальців підрозділяється на кілька способів.

1. Незшивне скріплення блоків, що складаються з 16- і 32-стор. зошитів. По корінцевих фальцях зошитів під час фальцювання роблять просічки чи подовжні надрізи. Однак, цей спосіб не забезпечує достатньої міцності скріплення, тому рідко застосовується на виробництві.

2. Незшивне скріплення зошитів, що мають поперечні надрізи в корінці. Надрізи виконують після комплектування. Їхня глибина залежить від обсягу зошитів. У деяких випадках для підвищення міцності в надрізи вводять нитки. Це ускладнює процес скріплення і вимагає установки додаткового устаткування, тому спосіб не набув поширення.

3. Незшивне скріплення блоку, що складається з зошитів, у яких під час фальцювання утворено в корінці однозгинні аркуші. Спосіб вимагає розпуску аркушів у корінці під час промазування клеєм, не потребує додаткового устаткування і застосовується для скріплення альбомів і атласів з ілюстраціями.

4. Незшивне скріплення блоків із зошитів, скріплених термонитками. Цей спосіб застосовується в основному для книжкових видань. Під час фальцювання зошита його прошивають термониткою. Ця нитка утримує аркуші в зошиті. Потім зошити підбирають у блок, склеюють і корінець блоку окантовують довговолокнутиим нетканим матеріалом з виведенням його на форзаци на 15 – 17 мм (рис. 3.24).

У виданнях без палітурки корінець не окантовують, а приклеюють до нього обкладинку. Міцність такого скріплення і розкривання книг порівнюються із шиттям нитками. Довговічність же трохи нижча.

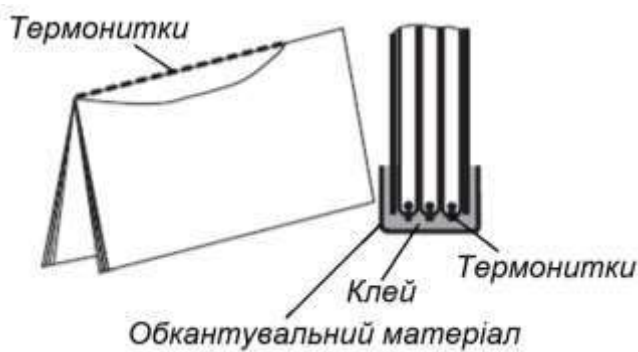


Рисунок 3.24 – Скріплення термонитками [2]

Ілюстрації до таких зошитів приклеюють до зовнішніх сторінок чи вклеюють усередину. Форзаци використовують прості приклейні, які приклеюють без відступу від корінця або з відступом на 1 мм.

Матеріали для клейового скріплення

Як клеючу речовину для клейового скріплення використовують ПВА дисперсію із вмістом сухого залишку 50 – 53% і в'язкістю 30 – 60 Ст (залежно від щільності паперу), а також термоклей [2, 14, 16].

ПВАД відзначається гарною клеючою здатністю, стабільністю властивостей. Вона швидко висихає, утворюючи безбарвну еластичну плівку, не вимагає підігріву. Недолік – низька морозостійкість. При температурі нижче -5°C плівка стає цупкою і розтріскується, що ускладнює транспортування книг у зимовий час.

Термоклей – це твердий чи еластичний полімер з добавками. Під час нагрівання до $100 - 180^{\circ}\text{C}$ термоклей розм'якшується, стає грузлим і наноситься на корінець блоку. При охолодженні швидко твердіє і утворює плівку. Використання термоклею виключає операцію сушіння, що дає можливість підвищити продуктивність праці. Однак для підігріву термоклею потрібно спеціальне устаткування, температуру потрібно підтримувати у суворих межах. Крім того, скріплення термоклеєм має низьку довговічність.

Використання поліуретанових термоклеїв для незшивного скріплення тепер відпрацьовано і є розвинутою технологією, яка забезпечує значні переваги порівняно із застосуванням етиленвінілацетатних термоклеїв і холодних полівінілацетатних емульсій.

Клеєм скріплюють в основному блоки, товщина яких перевищує 5 мм, хоча теоретично обладнання дозволяє працювати з блоками, які складаються з декількох аркушів. Максимальна товщина блока – до 50 – 60 мм. При клейовому незшивному скріпленні найкращі показники прозорості

та довговічності книжкових видань забезпечують тонкі види паперу – товщиною до 90 мкм та поверхневою щільністю до 70 г/м², а для журнальних видань – дрібнопористий папір для глибокого друку, який виготовлено з якісної волокнистої сировини, що містить значну кількість (до 22%) дрібнодисперсного наповнювача.

Як правило, всі види паперу із відносно малою об'ємною масою (машинної гладкості), порівняно з каландрованим та висококаландрованим папером забезпечують більш високу міцність КБС.

Використання офсетного паперу поверхневою щільністю 80 – 100 г/м² і вище можливе лише за умови повздовжнього розкроювання для видань, які розраховані на малий та середній термін використання, на малу інтенсивність користування.

Витрата ПВАД на 1 м² складає 750 г, витрата термоклею – 800 г.

Узагальнені рекомендації щодо застосування типу зкріплення блоку книжкових видань наведено у Додатку Б.

Приклад 14

Визначити витрати термоклею при незшивному скріпленні 9 тис. блоків формату 60×90/16, обсягом 6 папер. аркушів, товщина паперу 93 мкм.

Розв'язання

1. Визначають формат блоку до обрізки:

$$(60 : 4) \times (90 : 4) = 15 \times 22,5 \text{ см.}$$

2. Визначають товщину блоку:

$$93 \text{ мкм} \times 6 \text{ папер. арк.} \times 16 \text{ долей} = 8928 \text{ мкм} \approx 9 \text{ мм} = 0,9 \text{ см.}$$

3. Визначають площу (м²) корінців блоків усього накладу:

$$\text{висота корінця} - 22,5 \text{ см} = 0,225 \text{ м;}$$

$$\text{товщина блоку} - 0,9 \text{ см} = 0,009 \text{ м.}$$

$$0,225 \times 0,009 \times 9000 = 18,225 \text{ м}^2.$$

4. Визначають витрати клею на наклад. Для цього можна використовувати довідник [1] – при клейовому скріпленні із зрізанням корінцевих фальців на 1 м² поверхні витрачається ПВАД – 750 г, термоклею – 800 г. Тому:

$$800 \text{ г} \times 18,225 \text{ м}^2 = 14580 \text{ г} = 14,58 \text{ кг.}$$

Відповідь: потрібно 14,58 кг термоклею.

Контрольні запитання

1. Які переваги має незшивне скріплення порівняно із шиттям?
2. Для чого торшонують корінець при незшивному скріпленні?

3. Які клеї використовують при незшивному скріпленні?
4. Як впливають властивість паперу на якість незшивного скріплення блоків?

3.6.4.2 Механічне скріплення блоків

Механічні способи скріплення застосовуються для блоків, що складаються з аркушів. Для скріплення використовують різноманітні замки [2, 16, 20]. Такі способи забезпечують широкі можливості варіантів оформлення видань, що включають різні матеріали: папір, картон, плівки, фольгу, інші синтетичні матеріали. Механічні способи мають низьку вартість, трудомісткість і складність виконання, забезпечують індивідуальний підхід до оформлення видання, тому є прийнятними для малих друкарень, для виготовлення календарів, рекламних проспектів, каталогів, альбомів, довідників, путівників, дитячих видань тощо.

Найбільш розповсюдженими є способи скріплення з перфорацією корінцевої частини блоку і з вставкою гребінчастих чи спіралеподібних замків (рис. 3.25). Їхня характерна риса і перевага – можливість розкриття на кут 180° чи 360° , а також скріплення блоків будь-якої товщини (до 70 мм).



Рисунок 3.25 – Механічне скріплення блоків

Комбінуючи розташування блоку й обкладинки, можна отримати кілька способів оформлення обкладинки, що відрізняються матеріалом, фактурою, оформленням і формою палітурних матеріалів.

Процес скріплення замками складається з етапів:

1. Перфорація корінцевої частини аркушів як підібраних, так і не підібраних. Виконується на окремому устаткуванні ручного, напівавтоматичного чи автоматичного виконання.

2. Установка замків. Найбільш розповсюдженими є три варіанти конструкції замків і способів їхньої установки:

- а) спіралеподібні полімерні чи металеві (металеві з покриттям) замки встановлюються шляхом вкручування в отвори. Забезпечують максимальний кут відкриття, але товщина блоку не перевищує 20 мм, а продуктивність методу невисока;

б) металеві чи металеві з покриттям гребінки, що стискаються навколо перфорованих отворів. Забезпечують гарне розкривання блоку з товщиною скріплення до 25 – 27 мм. Висока продуктивність за рахунок одночасного скріплення по всій довжині корінця;

в) пружні полімерні гребінки із суцільною спинкою і загнутими ніжками. Ніжки загортаються навколо отворів за рахунок високої пружності. Замки дозволяють скріплювати тонкі і дуже товсті блоки (до 50 – 70 мм), зберігаючи високу якість розкривання. Продуктивність скріплення так само висока, як і в попередньому випадку.

Усі види механічних замків поставляються і використовуються у вигляді або вже нарізаних заготовок, або у вигляді нескінченного ланцюжка, змотаного в котушку. В останньому випадку потрібно передбачити наявність спеціальних машин для розрізки ланцюжка на заготовки потрібної довжини.

Іншими варіантами механічного скріплення є способи з використанням механічних пружинних затискачів двох типів: металеві затискачі, що одноразово стискаються навколо блоку в спеціальному пристрої; і металеві чи пластмасові пружні зажими, що розгинаються в спеціальному пристрої і стискаються навколо блоку.

Обидва види затискачів випускаються у вигляді окремих корінців або палітурок із вклеєними корінцями. Такий варіант механічного скріплення забезпечує високу оперативність, малу собівартість і привабливий вигляд видань, що скріплюються. Він призначений для оперативного виготовлення інформаційних і рекламних матеріалів короткого терміну використання, товщиною до 32 мм.

Всі інші види механічного скріплення з використанням скріпних планок і сполучних гвинтів призначені для офісного й архівного збереження й оформлення документів.

Приклад 15

Розрахувати кількість металевих пружин діаметром 12,7 мм з кроком 3:1, необхідних для скріплення друкованого видання з параметрами:

- формат видання – 70×100/16;
- обсяг видання – 20 сторінок;
- тираж видання – 2 000 примірників;
- друк на картоні товщиною 1мм.

Пружини замовляються в бобіні з 25000 кілець [29].

Розв'язання

1. Визначають формат блоку до обрізки:

$$(70 : 4) \times (100 : 4) = 17,5 \times 25 \text{ см.}$$

2. Визначають товщину блоку, враховуючи, що сторінки задруковуються з обох боків:

$$1 \text{ мм} \times (20 \text{ сторінок} / 2) = 10 \text{ мм} = 1 \text{ см.}$$

3. Обрана бобіна з металевою пружиною має крок 3:1, це означає що на 1 дюйм (2,54 см) припадає 3 кільця, таким чином, на одне видання з урахуванням 2% відходів знадобиться:

$$((25 \text{ см} / 2,54 \text{ см}) \times 3) \times 1,02 = 29,5 \times 1,02 = 30,09 \text{ кілець.}$$

Відповідно, на тираж з 2000 примірників потрібно

$$30,09 \times 2000 = 60180 \text{ кілець,}$$

це становить 2,4072 бобіни з пружиною по 25000 кілець у кожній.

Відповідь: для виготовлення тиражу потрібно 2,4072 бобіни пружини по 25000 кілець у кожній.

3.7 Додаткові елементи зошитів

У виданнях різних типів до зошитів можуть бути приєднані додаткові елементи: форзаци, ілюстрації, дробові частини листа. Форзаци є обов'язковим елементом книг у палітурках, інші додаткові елементи можуть бути як у книгах, так і в брошурах.

3.7.1 Форзаци

Основне призначення форзаців – скріплення блоку книги з палітурною кришкою (рис. 3.26). Крім того, форзац – елемент художнього оформлення видання. Для виготовлення форзаців використовують спеціальний форзацний папір, який повинен мати достатню механічну міцність на розрив і на перегинання, а також високу водостійкість. Вибір форзацного паперу залежить від обсягу видання і виду форзаца [2, 16, 20].

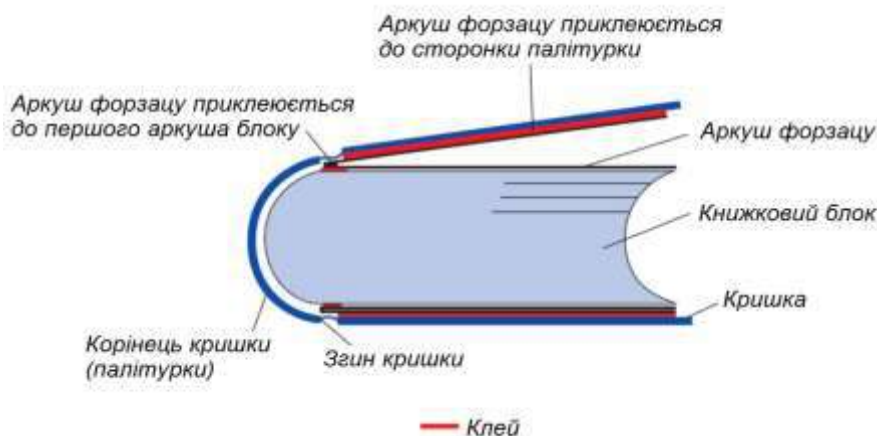


Рисунок 3.26 – Скріплення книжкового блоку з палітурною кришкою за допомогою форзацу

Матеріали для виготовлення форзаців

Форзацний папір виготовляється масою 80 – 180 г/м², і може бути двох марок А чи О (а також каландрований) [14].

Папір марки А призначений для виготовлення незадрукованих форзаців, причому він може бути білим, злегка зафарбованим, з тисненням, матовим чи глазурованим.

Папір марки О може бути задрукованим з одного боку будь-яким орнаментом чи кольором (рис. 3.27).



Рисунок 3.27 – Приклади декоративно-орнаментальних форзаців

Крім цих марок можна використовувати папір типу «верже» (120 – 160 г/м², білий 160 – 240 г/м²), а також з тисненням (120 – 200 г/м²), кольоровий або білий з оптичним відбілювачем.

Якщо товщина блоку до 35 мм, то для форзаца використовують папір масою 120 г/м², для інших блоків – 140 г/м², для енциклопедичних видань великого формату – 160 г/м².

Характер оформлення форзаца залежить від виду видання. Розрізняють форзаці ілюстративно-тематичні, декоративно-орнаментальні й одноколірні.

Ілюстративно-тематичні форзаці відображують епізоди змісту даного видання. Такі форзаці найчастіше використовують у виданнях для дітей. Декоративно-орнаментальні форзаці можуть бути у виданнях різного типу. Малюнок на таких форзацах може займати всю площу чи її частину, орнамент малюнок має відповідати характеру видання. Найбільш поширені одноколірні форзаці, що виготовляють з білого чи кольорового паперу, а також фактурного. Якщо для задрукованих форзаців вибраний офсетний папір, то для блоків товщиною до 40мм форзац повинен мати щільність 120 г/м², для більш товстих блоків – 160 г/м².

Конструкція форзаців

Форзаци поділяються на суцільнопаперові і складені (рис. 3.28). Суцільнопаперовий форзац – це заготовка, розкrojена в долевому напрямку, розмір якої після фальцювання має відповідати формату видання до його обрізки [16, 20].

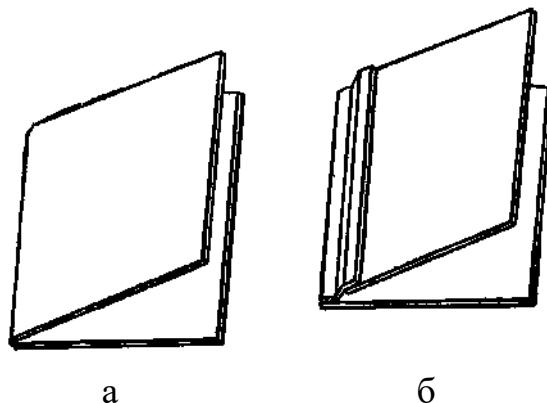


Рисунок 3.28 – Види форзаців залежно від конструкції:
а – суцільнопаперовий, б – складений

Складений форзац складається з окремих паперових заготовок, що з'єднані у корінцевій частині смужкою тканиною, яку називають тканевим фальчиком. Такі форзаци найбільш міцні, тому рекомендуються для видань великого обсягу – довідників, енциклопедій, художніх видань. Але процес їхнього виготовлення не механізований, тому такі форзаци виконують у край рідко.

За способом з'єднання з зошитом форзац може бути приклейним, прошивним, накидним; форзацом може бути також частина зошита, такий форзац називається «своїм».

Приклейні форзаци

Приклейні форзаци бувають простими і з окантовкою (рис. 3.29).

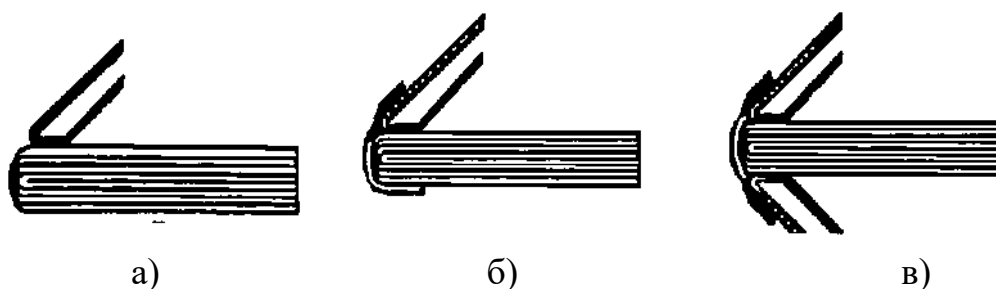


Рисунок 3.29 – Приклейні форзаци: а) – простий приклейний, б) – приклейний з окантовкою (одинарний); в) – той самий (подвійний)

Простий приклеїний форзац найбільш розповсюджений, тому що він простий за конструкцією, а процес його виготовлення цілком механізований. Такий форзац – це аркуш паперу, сфальцьований в один згин.

Ширина аркуша до фальцювання дорівнює подвійній ширині видання, а висота – висоті видання до обрізки. Форзац промащують клеєм по смужці шириною до 5 мм і прикріплюють до корінцевого поля зошита з відступом від корінцевого фальцю. Розмір відступу залежить від скріплення зошита і її конструкції (рис. 3.30):

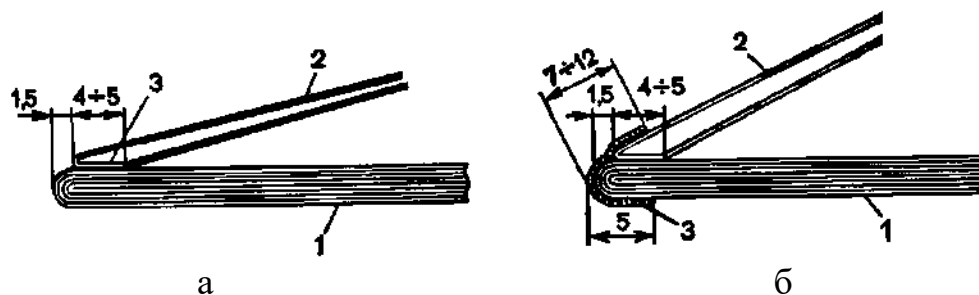


Рисунок 3.30 – Параметри конструкції приклеїних форзаців:
а – простого, б – з окантовкою; 1 – зошит, 2 – форзац, 3 – шар клею

- фальцювання в три згини, шиття нитками: відступ 1 – 1,5 мм;
- фальцювання в чотири згини: відступ 1,5 – 2 мм;
- незшивне скріплення – не менше 5 мм (має бути зрізання фальців);
- скріплення термонитками – без відступу (зошит уже прошитий).

Іноді форзаці приклеюють до зшитих блоків. Такий спосіб має кілька переваг:

- 1) форзац приклеюється без відступу і блок із кришкою скріплюється міцніше;
- 2) збільшується продуктивність, тому що форзаці приклеюються одночасно з двох сторін.

Прості приклеїні форзаці застосовуються для блоків обсягом до 300 – 400 стор. Основний недолік таких форзаців – зменшення корінцевого поля титульного аркуша, при розкритті приклеїний форзац тягне за собою початкові сторінки, що заважає вільному розкриттю книги.

Для підвищення міцності простого приклеїного форзаца його після приклеювання обкантовують разом із зошитом смужкою тканини чи паперу.

Такий форзац рекомендується для усіх видань великого обсягу (від 400 стор.) і великого формату. Видання має бути скомплектоване добіркою і зшиті нитками позошитно, папір видання щільністю від 50 г/м². Для видань товщиною від 30 – 35 мм краще окантовувати тільки перший зошит блоку з форзацом, а при товщині видання 36 – 40 мм – перший й останній зошити.

Для енциклопедичних і довідкових видань, розрахованих на тривалий термін використання, окантовку краще виконувати коленкором марки КОФ чи вибіленим папером при товщині блоку від 40 мм. Технологічними інструкціями допускається робити окантовку зошитів з виходом окантувального матеріалу на форзац до 25 мм, що дозволяє зшивати блоки без марлі.

Накидні форзаці

Накидні форзаці застосовують у малооб'ємних книжкових виданнях, які комплектують вкладкою. Такий форзац може бути одинарним і подвійним (рис. 3.31).

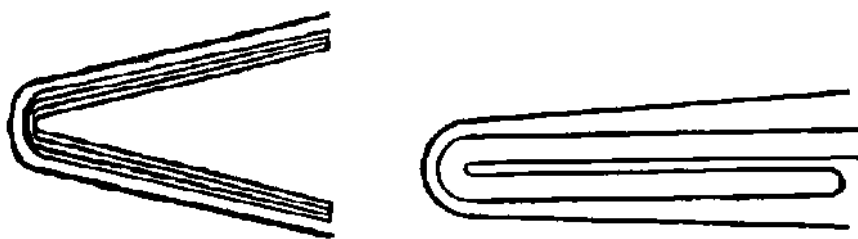


Рисунок 3.31 – Накидні форзаці

Одинарний накидний форзац – це така ж паперова заготовка, як і простий приклейний форзац, але накидний форзац не приклеюється до зошита, а накидається і скріплюється з блоком у процесі шиття.

Подвійний накидний форзац складається з двох одинарних, він може бути отриманий фальцюванням аркуша в 2 рівнобіжних чи в 2 перпендикулярних згини. Для рівнобіжного фальцювання заготовка має висоту, рівну висоті видання, а ширину – у 4 рази більшу від ширини видання. Для перпендикулярного фальцювання заготовка по ширині вдвічі більше ширини видання, і по висоті вдвічі більше висоти видання.

Іноді накидний форзац окантовують смужкою тканини.

«Свій» форзац

Це складова частина першого й останнього зошитів блоку. Під час комплектування добіркою залишають вільними від тексту чотири перші шпальти в першому зошиті і чотири останні шпальти в останньому зошиті. Ці порожні аркуші відіграють роль форзаців (рис. 3.32).

«Свій» форзац – найекономічніший із усіх видів форзаців, тому що виключаються операції виготовлення і приєднання його до зошитів. Але він має ряд недоліків:

1) видання потрібно друкувати на папері, близькому за властивостями до форзацного, що здорожчує книгу;

2) розташування паперових волокон у сфальцьованих зошитах має бути долевим, що не завжди можна виконати;

3) погіршується оформлення книги.

Тому такі форзаци нечасто застосовують, в основному, для блоків товщиною до 20 мм.

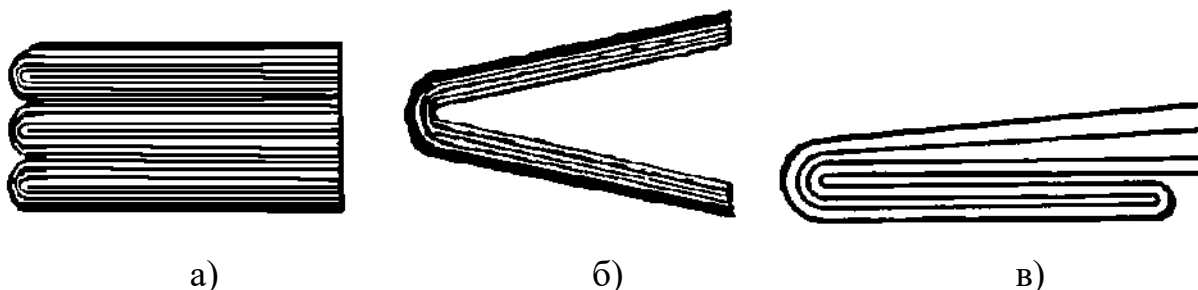


Рисунок 3.32 – «Свій» форзац:

а – добірка, б – вкладка, в – формування «свого» форзацу в зошиті

Часто форзаци використовують як елемент художнього оформлення книги: поверхні паперу додають структуру – гренування, муар, наносять кольорове тло, орнамент, багатоколірне зображення. Також форзац задрукують растровою сіткою. Зустрічається варіант, коли передній зошит має приклеїний форзац, а останній виконується зі своїм форзацом. Тоді внутрішній бік першого аркуша блоку і зовнішній бік другого додруковують однаковим орнаментом, тлом, сюжетом. Під час відкривання боковинки палітурки створюється повна ілюзія звичайного форзаца.

Ширина простого приклеїного форзаца $Ш_\phi$ дорівнює подвійній ширині видання $Ш$; висота форзацу $В_\phi$ дорівнює $В$ [16, 26]:

$$\begin{aligned} Ш_\phi &= Ш \\ В_\phi &= В \end{aligned}$$

Форзаци кроять за повздовжнім напрямком паперового аркуша, тому кількість форзаців, отримана з одного аркуша [16, 26]:

$$K_\phi = \frac{Ш_a}{Ш_\phi} \cdot \frac{Д_a}{В_\phi},$$

де $Ш_a$ – ширина паперового аркуша, мм;

$Ш_\phi$ – ширина форзаца, мм;

$Д_a$ – довжина паперового аркуша, мм;

$В_\phi$ – висота форзаца.

Кількість аркушів форзацного паперу [16, 26]:

$$K_{a\phi} = T / K_\phi,$$

де T – тираж видання. Якщо для обкантування приклейного форзаца використовують тканинний фальчик, його висота дорівнює висоті видання, а ширина дорівнює 15 мм. Ширина покривних матеріалів у рулонах, як правило, складає:

а) матеріалу на тканинній основі – 910, 820, 760, 710, 610 мм;

б) матеріалу на паперовій основі – 780, 810, 820, 830, 850 мм.

Кількість заготовок для тканинних фальчиків $K_{T\Phi}$, розкrojених з однієї ширини рулону [16, 26]

$$K_{T\Phi} = \frac{Ш_p}{15},$$

де $Ш_p$ – ширина рулону, мм. Витрата тканини в погонних метрах [16, 26]:

$$K_T = \frac{T}{K_{T\Phi}}.$$

Приклад 16

Визначити витрати паперу в аркушах для виготовлення простого приклейного форзаца для видання формату 84×108/32, накладом 7,5 тис. прим. Формат форзацного паперу 84×108 см.

Розв'язання

1. Визначається формат видання до обрізки:

$$(84 \div 4) \times (108 \div 8) = 21 \times 13,5 \text{ см.}$$

2. Визначаються розміри заготовки форзаца:

$$(13,5 \times 2) \times 21 = 27 \times 21 \text{ см.}$$

3. Визначається кількість форзаців, яку можна отримати з одного аркуша (з урахуванням повздовжнього розкrojювання аркушів форзацного паперу):

$$84 \div 27 = 3, 108 \div 21 = 5, 3 \times 5 = 15 \text{ форзаців.}$$

4. Знаходять необхідну кількість аркушів форзацного паперу.

Оскільки кожна книга має два форзаца, то при накладі 7,5 тис. прим. необхідно виготовити 15 тис. форзаців. Загальну кількість їх ділимо на кількість форзаців з одного аркуша:

$$15000 \div 15 = 1000 \text{ аркушів.}$$

Відповідь: потрібно 1000 аркушів форзацного паперу.

Приклад 17

Визначити витрати тканини в метрах для обкантування приклейного форзаца, якщо ширина рулону 120 см, формат видання 70×100/16. Наклад 15 тис. прим.

Розв'язання

1. Визначається розмір тканинної заготовки для обкантивання, з урахуванням ширини заготовки, що дорівнює 15 мм, а висота її дорівнює висоті видання.

Висота видання:

$$100 \div 4 = 25 \text{ см.}$$

Розмір заготовки становитиме $1,5 \times 25$ см. Дотримуючись повздовжнього розкроювання, знаходять кількість тканинних заготовок, яка виходить з ширини рулону:

$$120 \div 1,5 = 80 \text{ заготовок.}$$

2. Визначають кількість заготовок по довжині рулону тканини. Оскільки наклад 15 тис. прим., то тканинних смужок для обкантивання потрібно 30 тис. По довжині рулону потрібно відкласти

$$30000 \div 80 = 375 \text{ шт. висотою } 25 \text{ см.}$$

3. Визначають витрати тканини в метрах:

$$25 \times 375 = 9375 \text{ см} = 93,75 \text{ м} \approx 94 \text{ м.}$$

Відповідь: потрібно 94 м тканини.

3.7.2 Додаткові комплектуючі елементи

Часто виникає необхідність до сфальцьованих зошитів приєднувати додаткові елементи – приклейки, вклейки, накідки тощо.

Додатковий елемент, що прикріплений до першої й останньої сторінок зошита, називається приклеюкою. Ілюстрація, приєднана до будь-якої іншої сторінки зошита, називається вклеюкою. Додаткові елементи, що не приклеюють, а накидають на зошит, називаються накідками [16, 20].

Приклейки і вклейки за розміром можуть дорівнювати формату видання, можуть бути більші чи менші. Найбільш прості – рівні за форматом. Тоді перші технологічні операції для аркушів з віддрукованими ілюстраціями – зіштовхування і розрізка, після чого – прикріплення ілюстрації до зошита. Якщо розмір приклеюок (вклеюок) більше формату видання, необхідно провести фальцювання ілюстрації.

Приклейки

Якщо розмір ілюстрації менше формату видання, її спочатку приклеюють до аркуша щільного паперу, що за розмірами дорівнює формату видання, потім цей аркуш прикріплюють до зошита. Аркуш називається паспарту, а вид приклейки – приклеюка на паспарту (рис. 3.33).



а б в

Рисунок 3.33 – Приклейка на паспарту:
а – проста, б – зі стержнем, в – з плюром

Для паспарту використовують папір щільністю від 120 г/м², перед приклеюю паспарту піддають обробці (фарбовому чи безфарбовому тисненню). Ілюстрації приклеюють до паспарту по вузькій смужці зверху чи по корінцю. Іноді поверх ілюстрації приклеюють цигарковий папір, що оберігає ілюстрацію від ушкодження (рис. 3.34). Цей вид приклейки рекомендується для високомистецьких видань.



Рисунок 3.34 – Альбом з вклейкою на паспарту та цигарковим папером
(<https://www.graphistudio.com/ru/the-digital-matted-album/>)

Приклейка до першої чи останньої сторінки зошита – один з найбільш простих способів. Додаткові елементи можуть бути дво- і чотиристорінковими. Ці елементи приклеюють з відступом 1 – 1,5 мм від корінця зошита (рис. 3.35).

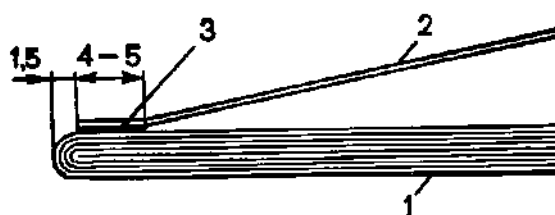


Рисунок 3.35 – Приклейка до першої або до останньої сторінки зошита:
1 – зошит, 2 – ілюстрація, 3 – шар клею

Приклейка з відігнутиим фальцем – цей додатковий елемент може бути тільки двосторінковим, а його ширина має бути більшою ширини блоку на 5 мм. Відігнутий фальц приклеюють до корінцевого поля першого чи останнього зошита (рис. 3.36).

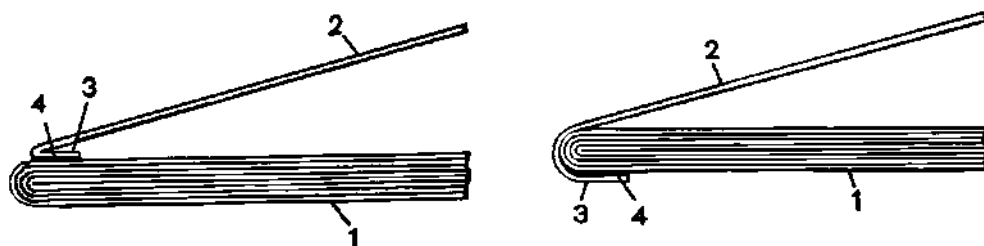


Рисунок 3.36 – Приклейка з відігнутиим фальцем:

1 – зошит, 2 – ілюстрація, 3 – відігнутий фальц, 4 – шар клею

Приклейка на стрижень виконується, якщо ілюстрації віддруковані на щільному папері, видання має великий формат, або якщо в одному зошиті два додаткових елементи (рис. 3.37). Стрижень виготовляють з тонкого, але міцного паперу чи тканини. Матеріал стрижня кроють у долевому напрямку. Стрижень можна приклеїти до парної чи непарної сторінки зошита, від цього залежить ширина стрижня. Якщо приклейка проводиться до непарної (першої) сторінки зошита, то ширина стрижня 9 – 10 мм, якщо до парної (останньої), то ширина стрижня – від 15 мм. Висота стрижня дорівнює висоті блоку.

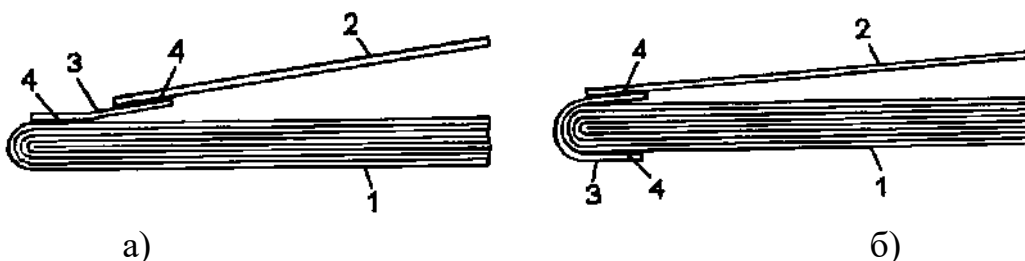


Рисунок 3.37 – Приклейка на стрижень:

а – проста, б – з відгинанням фальця;

1 – зошит, 2 – ілюстрація, 3 – стрижень, 4 – шар клею

Вклейка

Вклейка – додатковий елемент, що вклеюється в середину зошита (рис. 3.38). Вклейки використовуються, коли у виданні немає чи недостатньо ілюстрацій.

Приєднання вклейок можна виконувати одним зі способів:

– приклейка під форзацом (як фронтиспис) за будь-якого способу скріплення видання. При позошитному шитті нитками зошит із вклейкою окантовують;

- врознім зошита;
- вклейка в середину зошита з розрізкою петлі.

Найчастіше вклейку приклеюють безпосередньо до корінцевого поля сторінки і лише у вигляді виключення ілюстрацію приклеюють на стрижень.

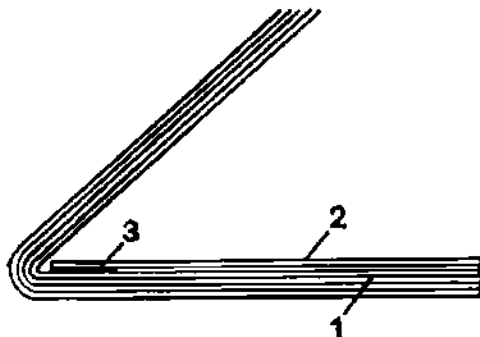


Рисунок 3.38 – Вклейка ілюстрації:
1 – зошит, 2 – ілюстрація, 3 – шар клею

Накидки і вкладки

У деяких виданнях чотиристорінкові додаткові елементи не приклеюють, а накидають на зошит чи вкладають у нього (рис. 3.39). Такі способи рекомендуються в основному під час комплектування блоків вкладкою, при цьому попередньо сфальцовані в один згин накидки і вкладки приєднують до блоку в ході добірки і шиття. До комплектування накидки і вкладки приклеюють до зошита по корінцевому фальцю. Для накидок чи вкладок рекомендується використовувати папір щільністю від 110 до 240 г/м² і товщиною 100 – 200 мкм. Якщо видання скріплюється термонитками, накидки і вкладки не допускаються.

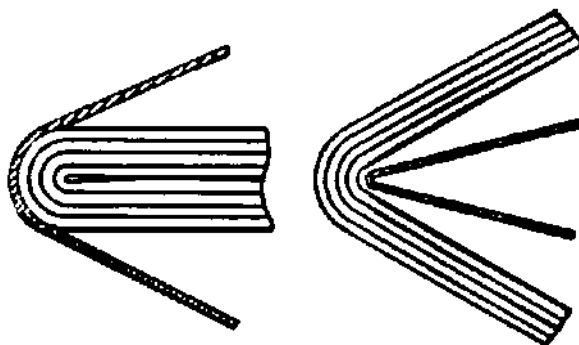


Рисунок 3.39 – Накидка і вкладка

Не рекомендуються ілюстрації, віддруковані на крейдованому папері, приклеювати знизу зошита. В останньому зошиті має бути не більше двох приклеювань, а в першому – не більше однієї. Не рекомендується приклеювання

ілюстрацій у середину першого зошита. Складний зошит має чергуватися з менш складним, але не з простим. Якщо простий зошит (без додаткових елементів) розмістити поруч зі складним (де є кілька додаткових елементів), тоді він западатиме на ниткошвейній машині через нерівність товщини та жорсткості сусідніх зошитів. Властивості марок паперу наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Порівняння марок паперу з урахуванням маси, товщини, гладкості, призначення

Найменування паперу	Маса 1 м ² , г	Товщина, мкм	Гладкість, с	Вид друку	Призначення
Крейдований папір, марка В	100	90	700	високий	Виготовлення накидок
	115	100	700		
	240	200	400		
Крейдований папір, марка О	110	100	500	Офсетний	Виготовлення вкладок
	240	200	400		
Папір крейдований, марка ДВ	120	100	750...1500	Високий	
	140	116			
	250	200	400...900		
Папір крейдований, марка ДО	120	100	600...1500	Офсетний	
	140	115			
	250	200	400...900		
Папір крейдований, марка ДЧ	120	100	750...1500	Високий	
	140	100			
Папір ілюстративний, марка В	70	90	150...300	Високий	
	100	100			
	120	130			
	160	180			
Папір ілюстративний, марка О	180	200	Офсетний	Виготовлення ілюстрацій	
	80	90			
	100	110			
	120	130			
Папір ілюстративний, марка О	160	180	Офсетний	Виготовлення ілюстрацій	
	180	200			
	80	90			
	100	110			
Папір цигарковий	16	23	–	–	Виготовлення пляра
	140	140	–	–	Виготовлення паспарту
	160	160			
	180	200			
Папір для друкування	70	85	–	–	Виготовлення стрижнів

Приклад 18

Визначити витрати крейдованого паперу в аркушах для виготовлення ілюстрованих вкладок до історичної монографії. Формат видання 84×108/32, кількість вкладок на один примірник – 28, наклад – 2500 примірників.

Розв'язання

1. Визначається формат видання до обрізки:

$$(84 \div 4) \times (108 \div 8) = 21 \times 13,5 \text{ см.}$$

2. Визначаються розміри заготовки однієї вкладки, її ширина дорівнює подвійній ширині видання, висоти рівні:

$$(13,5 \times 2) \times 21 = 27 \times 21 \text{ см.}$$

3. Визначається кількість вкладок, яку можна отримати з одного аркуша (з урахуванням повздовжнього розкроювання аркушів):

$$84 \div 27 = 3, 108 \div 21 = 5, 3 \times 5 = 15 \text{ вкладок.}$$

4. Визначається кількість аркушів крейдованого паперу, що необхідна для вкладок одного примірника:

$$28/15 = 1,867 \text{ аркушів.}$$

5. Визначається загальна кількість крейдованого паперу для вкладок на весь наклад з урахуванням 2% відходів:

$$(1,867 \times 2500) \times 1,02 = 4666,67 \times 1,02 = 4760 \text{ аркушів.}$$

Відповідь: для виготовлення тиражу монографії з ілюстрованими вклейками потрібно 4760 аркушів крейдованого паперу.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть додаткові елементи зошитів. У чому їхнє призначення?
2. Перелічіть способи приєднання додаткових елементів до зошитів.
3. У чому призначення форзаців? Назвіть види форзаців.
4. У чому значення окантовки додаткових елементів? Які матеріали використовують для окантовки?

3.8 Обробка книжкових блоків

Операції з обробки блоків є частиною палітурних процесів, разом з операціями з виготовлення й обробки палітурної кришки й операціями із з'єднання блоку з кришкою й обробки книг [2, 3, 6, 16, 20, 30 – 32].

3.8.1 Обтиск блоків

Обробка блоку, що зшитий нитками, починається з обтискання корінця. Це викликано необхідністю ущільнення корінця після шиття, щоб під час заклеювання корінця клей не міг вільно проникати крізь проколи у внутрішню частину зошита і склеювати аркуші [2, 3, 6, 16, 20]. Крім того, ниткошвейні машини проколюють корінцеві фальці зошитів товстими голками, що значно розпушує корінець.

Вибір режиму обтискання залежить від обсягу блоку, конструкції зошита, властивостей паперу і фарби. У цілому, питомий тиск має бути не більш 1000 Н на 1 см довжини корінця. Тривалість обтискання – 2 сек. Питомий тиск і тривалість обтиску знаходяться в зворотній залежності: зі збільшенням часу пресування потрібно зменшити питомий тиск, і навпаки. Наприклад, для зменшення тиску вдвічі, час пресування потрібно збільшити більш ніж у 100 разів (до 6 – 8 хв).

Процес обтискання не може цілком ліквідувати різницю в товщині корінця і передньої частини блоку. Щоб установити правильний режим обтискання блоків, потрібно правильно визначити товщину корінця блоку (рис. 3.40).

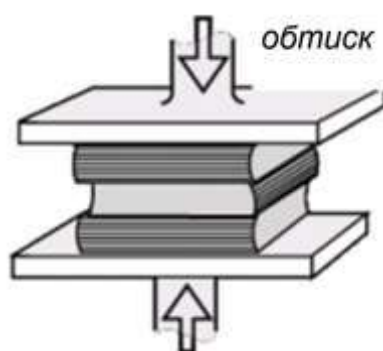


Рисунок 3.40 – Схема виконання обтискання блоків

Якщо відстань між колодками, що пресують, установити менше розрахункової товщини, то відбудеться руйнування паперу на корінцях, а якщо ця відстань буде більшою за товщину зошита, то мети обтискання не буде досягнуто. Товщину корінця обтиснутого блоку перевіряють спеціальним товщиноміром. Ступінь спресованості визначають експериментальним шляхом. Встановлено, що після шиття і заклеювання для блоків з 16-стор. зошитів коефіцієнт спресованості дорівнює 0,8, а для 32-стор. зошитів – 0,84.

3.8.2 Заклеювання корінця блоку

Після обтискання корінець заклеюють нанесенням шару клею визначеної товщини. Клейовий шар додає корінцю твердість і забезпечує високоякісне виконання наступних операцій: обрізування блоку з трьох сторін, кругління й відгинання корінцевих фальців блоку [2, 3, 6, 16, 20]. Крім того, збільшується міцність скріплення зошитів у блоці і поліпшується розкривання блоку. На книжкових фабриках цю операцію виконують на потокових лініях разом з іншими операціями оброблення корінця.

Клей має покривати весь корінець рівномірною плівкою по всій поверхні і не проникати глибоко між зошитами. Припустима глибина проникнення клею залежить від обсягу зошитів. Для блоку з 16-стор. зошитів глибина проникнення не має перевищувати 1 мм, а для 32-стор. – 1,5 мм. Якщо клей проникає на велику глибину, при розкритті між зошитами виникають великі зусилля розриву, відбувається руйнування плівки і розкол блоку.

Якість заклеювання корінця залежить від складу і якості клею. Здатність клею до утворення рівномірної плівки визначеної товщини залежить від його в'язкості, яка, в свою чергу, залежить від консистенції клею. Консистенцію визначають краплинним способом і виражають у мм. Клей консистенції більше 55 мм погано проникає між зошитами, а менш 50 мм – швидко всмоктується в папір і проникає на глибину більше нормативної. В'язкість також впливає на міцність клейового шару і на витрату клею.

Тепер для заклеювання корінців найчастіше використовують пластифікований клей ПВАД 30 – 33% концентрації. Пластифікована дисперсія може бути трьох видів: низьков'язка (НВ), середньов'язка (СВ), високов'язка (ВВ). Для заклеювання вручну використовують ПВАД, при механізованому заклеюванні використовують середньов'язку дисперсію.

3.8.3 Сушіння корінців

Сушіння – це видалення надлишкової вологи з клейового шару і з паперу, дотичного до клею. Сушіння півфабрикатів проводиться на різних етапах технологічного процесу після операцій з використанням клеїв [2, 3, 6, 16, 20].

При швидкому висиханні на поверхні клейового шару утворюється плівка, що сповільнює подальше висихання. Вологість клейової плівки після висихання має складати 12%. Сушіння проводять як у природних, так і в штучних умовах. Способи штучного сушіння:

- 1) конвекційне сушіння (з підігрівом і без);
- 2) сушіння термовипромінюванням.

Під час сушіння блоків у природних умовах блоки укладають стопами на стелажі в цеху. Тривалість сушіння залежить від клею і складає 1,5 – 4 год. Недоліки: вологість плівки перевищує 12% і неоднакова в різних партіях; блоки займають великі площі, волога випаровується в робочому приміщенні, що погіршує умови праці; подовжується виробничий цикл.

Конвекційне сушіння підігрітим повітрям проводять в сушильних пристроях, куди подають нагріте повітря. Швидкість повітряного потоку має складати 1,5 – 2 м/с. Щоб поверхня плівки не пересихала, температура в камері підтримується в межах 45 – 50°C. Час сушіння 8 – 11 хв. Таке сушіння рекомендується під час використання клеїв, що містять велику кількість вологи.

Конвекційне сушіння без підігріву дає гарні результати під час використання швидкопідсихаючих клеїв (ПВАД, латексні). Обдування струменем повітря протягом 7 – 9 хв сприяє видаленню надлишкової вологи з внутрішніх шарів плівки.

Сушіння термовипромінюванням проводиться в спеціальних сушильних камерах. Джерело теплового випромінювання знаходиться в камері, де волога, що виділяється, видалається примусовою вентиляцією. Енергія передається інфрачервоними лампами чи трубчастими нагрівачами. Клейовий шар висушується не з поверхні, а по всій товщині, тому тривалість сушіння складає 6 – 7 хв, температура повітря, подаваного в камеру, дорівнює 20°C, швидкість його переміщення – 1,5 – 2 м/с.

3.8.4 Обтискання корінців після сушіння

Під час заклеювання корінців волокна паперу набухають і деформуються. Тому для відновлення колишньої щільності корінців проводять їхнє обтискання після сушіння [2, 3, 6, 16, 20]. Для високоякісного обтискання корінців блоків на обтискному пресі необхідно установити відстань між колодками, що пресують, рівною 2/3 товщини корінця необтисненого блоку.

3.8.5 Обрізування блоків із трьох сторін

Заклеєні по корінцю, висушені й обтиснуті блоки обрізають із трьох сторін. Обрізку проводять як поблочно, так і прикрутками по 5 блоків. Норми обрізки: по ширині – 5 мм (переднє поле), по висоті – 10 мм (верхнє і нижнє поля). Обрізають як блоки, так і готові брошури і журнали, а також книги в обрізних палітурних кришках (тип б) [2, 3, 6, 16, 20].

Блоки обрізають із трьох сторін як на одноножових паперорізальних машинах, так і на триножових машинах.

Обрізку на одноножових машинах проводять у такій послідовності: спочатку блок обрізають по передньому полю, потім блок повертають і обрізають нижнє поле, а в останню чергу – верхнє поле. Для запобігання обривів у корінці під час обрізання верхніх і нижніх полів блок розташовують корінцем назустріч руху ножа.

Оскільки корінці зшитих блоків помітно стовщені, то під час обрізання блоків прикрутками для вирівнювання тиску до балки притиску необхідно приклеїти кілька аркушів картону чи паперу. Це називається приправкою.

Триножові машини забезпечують високу точність обрізки, мають високу продуктивність і зручні в роботі й обслуговуванні. Триножові машини розділяються на напівавтомати й автомати, залежно від характеру завантаження блоків.

Під час обрізання в триножовій машині спочатку опускаються бічні ножі й обрізають прикрутку з верхнього і нижнього полів одночасно, а потім, коли бічні ножі ще не дійшли до крайнього верхнього положення, опускається передній ніж і обрізає прикрутку з переднього поля (рис. 3.41).



Рисунок 3.41 – Схема виконання обрізання блоку з трьох сторін

3.8.6 Прикрашування обрізів блоків

Для поліпшення зовнішнього вигляду книжкових видань використовують кілька способів:

- 1) зафарбування;
- 2) мармурування;
- 3) золочення;
- 4) торшонування;
- 5) полірування;
- 6) виведення на верхній обріз міток, віддрукованих на передньому полі (мітки позначають розділи книги);
- 7) вирізання ніш на передньому обрізі для позначення розділів книги, на дінці ніші видно відповідну букву алфавіту;

8) округлення куточків блоку (частіше для кишенькового формату).

Усі способи, крім зафарбування, складні і трудомісткі, мають спеціальне призначення і використовуються для видань у поліпшеному оформленні, подарункових, сувенірних, видань альбомного типу тощо.



торширований обріз



обріз з малюнком

Рисунок 3.42 – Види художнього оформлення обрізу книги

Найбільш простий і розповсюджений спосіб прикрашання – зафарбування обрізу, що оберігає його від забруднення і вицвітання. Залежно від характеру видання зафарбовують або тільки верхній обріз, або верхній і передній і тільки в деяких випадках в особливо художніх виданнях зафарбовують всі обрізи. Щоб отримати зафарбування гарної якості, шиття блоку має бути досить щільним, а обріз рівним, без слідів ножа.

Фарби для зафарбовування обрізів мають легко лягати, швидко висихати, не усмоктуватися папером, не стиратися, не обсипатися. Тому для цієї мети використовують спеціальні фарби, що включають пігмент, білила та водорозчинне сполучне.

Контрольні запитання та завдання

1. Поясніть призначення обтискання корінця перед заклеюванням.
2. Для чого проводять заклеювання корінця книжкового блоку?
3. Від чого залежить глибина проникнення клею під час заклеювання корінця?
4. Які клеї використовують для заклеювання корінців?
5. Які існують способи сушіння корінців блоків після заклеювання?

6. Чому необхідний місцевий обтиск після сушіння?
7. Для чого блоки обрізають із трьох сторін?
8. Які існують способи прикрашування обрізів?
9. Які фарби використовують для зафарбування обрізів?

3.9 Обробка корінців книжкових блоків

Стійкість готової книги залежить від профілю корінця блоку. Вибір форми корінця блоку залежить від обсягу, способу скріплення і призначення видання.

Корінець може бути прямим, округленим і грибовидним з відігнутими корінцевими фальцами (рис. 3.43) [2, 3, 6, 16, 20].

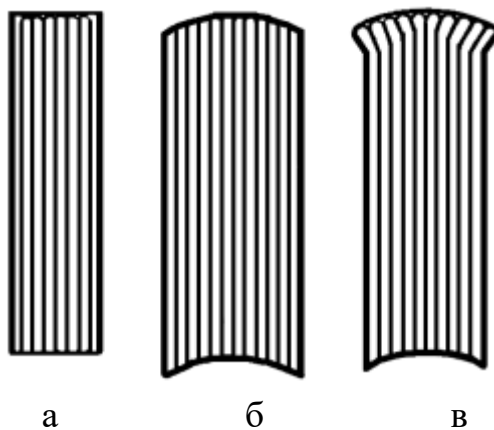


Рисунок 3.43 – Форми корінців:

а – прямий, б – округлений, в – грибовидний

Прямий корінець характерний для блоків невеликого обсягу (до 160 стор.) при шитті нитками. Блоки більшого обсягу з прямим корінцем не мають високої міцності. При скріпленні зошитів термонитками корінець товщає менше, ніж при шитті нитками. Тому обсяг блоку при прямому корінці може бути збільшений майже вдвічі. Блоки, виготовлені незшивним способом, рекомендується виготовляти з прямим корінцем незалежно від обсягу.

Усі блоки обсягом від 160 стор., що зшиті нитками, повинні мати округлений корінець. У цьому випадку корінцеві фальці зрушуються вздовж дуги, тому стовщення в корінцевій частині ліквідується і блок здобуває стійку форму. Книги з округленим корінцем мають більш міцне скріплення блоку з кришкою, а навантаження на форзаци під час відкривання знижуються.

Корінці блоків обсягом більш 320 стор. Під час шиття нитками піддаються не тільки округленню, але й відгинанню корінцевих фальців, тому

корінець здобуває грибовидну форму. Розмір відгинання не має перевищувати товщини картонних сторонок кришки (рис. 3.44).

Правильність округлення чи відгинання фальців визначають по довжині корінцевої дуги шляхом розрахунку. При цьому користуються коефіцієнтами, наведеними в табл. 3.11 [16].

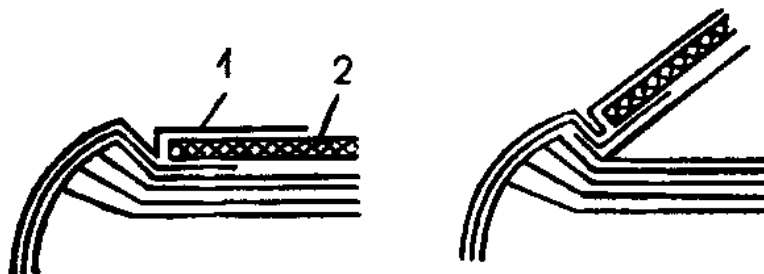


Рисунок 3.44 – Положення картонної сторони в корінці блоку з відігнутими фальцями: 1 – сторона, 2 – кришка

Округлення корінця проводять на різному устаткуванні: на округлильних верстатах; на машинах, що, крім округлення, відгинають корінцеві фальці; на блокообробних агрегатах, що роблять повну обробку блоку.

Таблиця 3.11 – Коефіцієнти для розрахунку довжини дуги корінця

Товщина блоку, мм	Коефіцієнт для розрахунку довжини дуги округленого корінця	Коефіцієнт для розрахунку довжини дуги корінця після округлення й відгинання фальців
15	1,23	1,34
20	1,21	1,31
25	1,17	1,28
30	1,15	1,26
35	1,12	1,24
40	1,10	1,20
45	1,09	1,19
50	1,08	1,18
55	1,07	1,17
60	1,07	1,17

ОБКЛЕЮВАННЯ КОРИНЦЯ БЛОКУ КОРИНЦЕВИМ МАТЕРІАЛОМ

Марля приклеюється на корінець, якщо шиття виконується брошурним стібком. Розміри марлевої смужки такі самі, як при палітурному шитті. Поліграфічна марля буває двох марок: НШ – для шиття на ниткошвейних машинах; БО – для приклейки на корінець, якщо блок зшитий без марлі.

Для зниження вартості видання під час обклеювання корінця блоку марлю замінюють нетканим клейовим полотном.

Брошурний стібкок використовують, якщо на підприємстві встановлені потокові лінії, які мають секції для приклейки марлі до корінця. Клеї використовують з великою липкістю, причому на кожній наступній операції використовують інший клей, ніж на попередній. Наприклад, якщо корінець заклеювали ПВАД, то марлю потрібно приклеювати латексним клеєм. Це необхідно для того, щоб один і той самий клей не утворював загальний шар підвищеної товщини [2, 3, 6, 16, 20].

Під час скріплення термонитками чи під час незшивного скріплення поширене суцільне обкатування корінця. Для цього використовують офсетний, мікрокрепірований або сульфатцелюлозний папір масою 60 – 80 г/м², односторонню марлю, склеєну з папером, нетканий волокнистий матеріал. Останній кращий – він однорідний, має високу міцність і еластичність. Обкатування має заходити на форзаци по 15 – 20 мм із кожної сторони (рис. 3.45).



Рисунок 3.45 – Схема обклеювання корінця для підвищення міцності

Суцільне обкатування рекомендоване для блоків, що зшиті нитками, скріплених термонитками, скріплених незшивним способом. Обкатування покриває корінець по всій довжині стрічкою непроникного для клею матеріалу. Така конструкція забезпечує достатню міцність, не вимагає наклеювання капталу і паперової стрічки. У цьому випадку частіше використовують блоки з прямим корінцем.

Стрічка-закладка (лясе) виготовляється з тасьми, стрічки чи смужки тканини шириною 5 – 8 мм (рис. 3.46, 3.47). Довжина закладки більше довжини діагоналі блоку на 30 мм. Лясе наклеюють вручну або на спеціальній машині на корінець, змазаний клеєм [2, 3, 6, 16, 20, 30].



Рисунок 3.46 – Тасьма для лясе

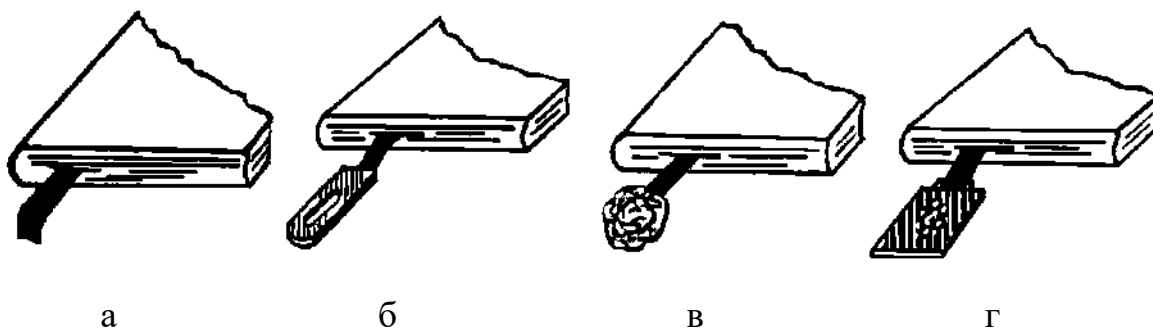


Рисунок 3.47 – Види стрічок-закладок (лясе):
а – стрічка, б – стрічка з паперовою закладкою,
в – стрічка з маркою, г – стрічка з медальйоном

Каптал – шовкова, напівшовкова чи бавовняна стрічка шириною 13 – 15 мм зі стовщеною крайкою в 1,5 – 2 мм (рис. 3.48). Довжина каптальної смужки дорівнює довжині дуги корінця з припуском по 1 мм із кожної сторони. Стовщена крайка капталу має виступати над обрізом блоку на 2 мм.



Рисунок 3.48 – Книжковий каптал

Каптал є елементом оформлення книги і скріплює кінцеві частини корінця біля верхніх і нижніх полів, тому його колір має гармоніювати з колірною гамою покривного палітурного матеріалу, форзацу та лясе. Найчастіше каптал наклеюють на круглений чи грибовидний корінець.

Під час підготовки капталу стрічку опускають у слабкий розчин крохмального клейстеру і висушують. Це забезпечує твердість стрічки. Потім проводять розкрій капталу. Для цього стрічку рівними рядами намотують на картон, обертають папером, а потім розрізають на шпальти встановленого розміру.

Якщо в книзі є закладка, то каптал наклеюють одночасно з лясе. Іноді операцію наклейки капталу сполучають з обклеюванням корінця смужкою паперу. При цьому збільшується продуктивність процесу.

Корінці всіх блоків після наклейки капталу обклеюють смужкою паперу. Для цього використовують малопрклеєний папір масою 60 – 70 г/м². Смужки розкроюють у повздовжньому напрямку. Розмір смужки: висота на 4 мм менше висоти обрізаного блоку; ширина дорівнює дузі корінця +2 мм із кожної сторони. При механізованому обклеюванні корінця папір подається з рулону, розкрій виходить поперечним. У цьому випадку використовують сильно прклеєний папір масою до 90 г/м².

Контрольні запитання та завдання

1. Які операції належать до обробки корінця блоку?
2. Які форми може мати корінець?
3. Для чого заокруглюють корінець блоку?
4. Що називають відгинанням корінцевих фальців? Для чого його проводять?
5. Для чого служить каптал?
6. Для чого обклеюють корінець блоку смужкою паперу?

3.10 Види криття блоків обкладинкою

ДСТУ 7.84:2008 [24] передбачає чотири типи обкладинок.

Тип 1 – обкладинка для криття ушивкою (рис. 3.49). Передбачається для блоків, скомплектованих вкладкою. Обкладинка без кантів, кути прямі. Прошивається разом із блоком дротом ушивкою. Для обкладинки можна використовувати звичайний друкарський папір марки А масою від 100 г/м², папір із припресованою плівкою, лакований з однієї чи з двох сторін, палітурний матеріал. Можливе застосування картону товщиною до 0,9 мм.

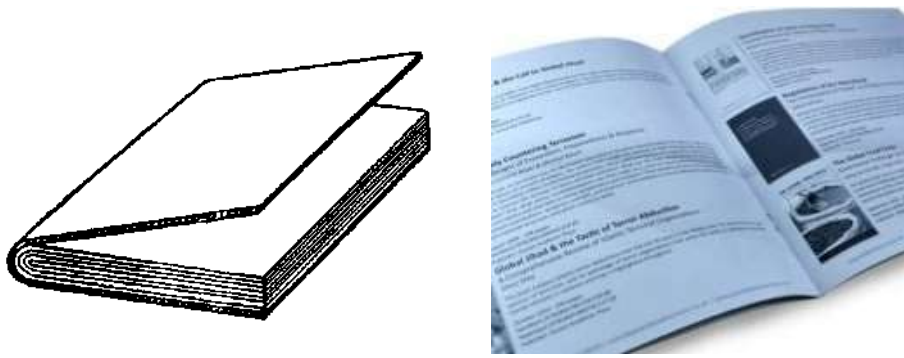


Рисунок 3.49 – Обкладинка типу 1

Тип 2 – обкладинка для звичайного криття без кантів (рис. 3.50). Блок комплектується добіркою, а обкладинка приклеюється до блоку по поверхні корінця. Корінець прямий, кути прямі. Блок обрізають з трьох сторін після криття. Для обкладинки використовують друкарський папір масою від 100 г/м^2 марки А і папір з однобічним прозорим полімерним покриттям.

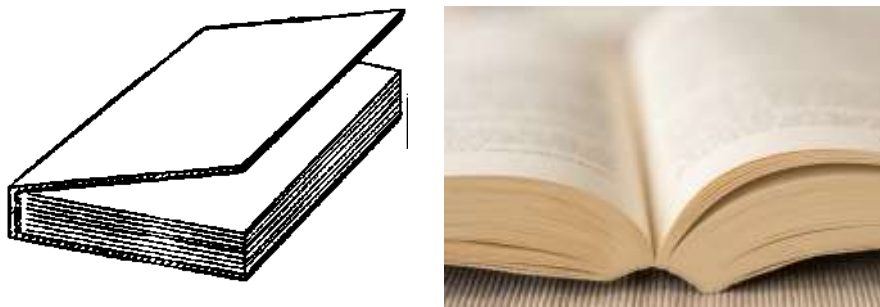


Рисунок 3.50 – Обкладинка типу 2

Тип 3 – обкладинка без кантів для криття вроспуск (рис. 3.51). Блок комплектується добіркою, а обкладинка приклеюється не тільки до корінця блоку, але і заходить на корінцеві поля першої й останньої сторінок блоку на $5 - 7 \text{ мм}$. Корінець блоку прямий, кути прямі. Обкладинка обрізна, виготовляється з паперу марки А масою від 100 г/м^2 , з паперу з однобічним полімерним покриттям, з палітурного матеріалу.

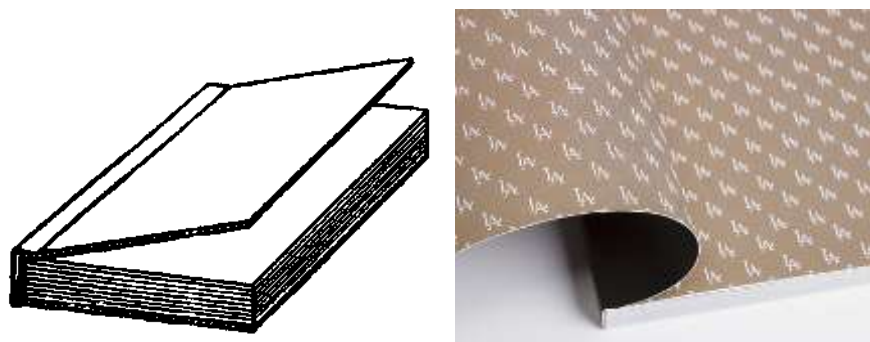


Рисунок 3.51 – Обкладинка типу 3

Тип 4 – складена обкладинка з окантовкою корінця (рис. 3.52). Обкладинка складається з двох деталей – сторонки і корінця з палітурного матеріалу. Блок комплектується добіркою, корінець прямий, кути прямі. Сторонки для обкладинки виготовляють з паперу марки А, масою від 100 г/м^2 , з паперу з полімерним покриттям, з картону товщиною до 0,9 мм. Іноді допускаються сторонки з палітурного матеріалу. Корінець виконують з палітурного матеріалу. Зараз такий тип обкладинки використовується вкрай рідко.

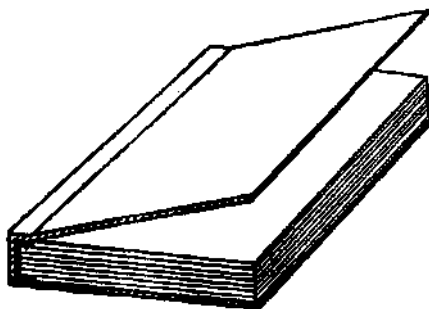


Рисунок 3.52 – Обкладинка типу 4

Вибір способу криття залежить від обсягу блоку, виду скріплення і характеру видання.

Звичайне криття (обкладинка типу 2) використовують для блоків значного обсягу (від п'яти 32-стор. зошитів), скріплених нитками чи клеєм. У цьому випадку товщина корінця забезпечує міцне скріплення обкладинки з блоком.

Криття вроспуск (обкладинка типу 3) застосовують для видань різного обсягу, тому що площа поверхні скріплення в цьому випадку значно більше. Блоки, що надходять на криття вроспуск, скріплюють дротом, нитками чи клеєм. Криття вроспуск обов'язково для блоків, що зшиті вшиттям, тому що обкладинка має закривати дротові скоби або нитяні стібки на корінцевому полі блоку.

Розкрій обкладинкового паперу виконується за долевым напрямком, якщо маса складає до 160 г/м^2 . Більш щільний папір кроять у довільному напрямку при машинному способі криття.

Розкрій обкладинок типу 1 для брошур, що комплектують вкладкою, може бути довільним, оскільки в даному випадку для скріплення обкладинки з блоком використовується не клей, а нитки чи дріт. Розкрій заготовки не відрізняється в цьому випадку від розкрою простого приклейного форзацу.

При розкрої паперу для обкладинок журналів, що комплектують добіркою, крім формату видання потрібно враховувати і товщину блоку.

Якісне криття можливе лише при підборі відповідних клеїв. Для криття блоків обкладинкою використовують ПВАД, а також латексний клей.

Бігування (біговка). Для полегшення процесу ручного криття і для кращого розкривання обкладинки бігують. Біговкою називається утворення поглиблення в корінцевій частині обкладинки, що нейтралізує опір волокон паперу, розташованих по лінії згину (рис. 3.53) [2, 16, 20, 30]. При звичайному критті роблять два біги, при критті вроспуск – чотири. Якщо бігів два, то їх розміщують по центрі(у) обкладинки з відстанню між ними, рівною товщині корінця. Якщо бігів чотири, то крайні біги розташовують на відстані 5 – 7 мм від внутрішніх.

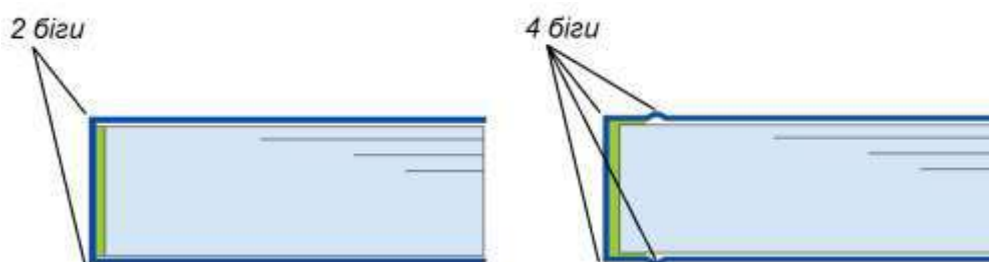


Рисунок 3.53 – Біговані обкладинки [2]

При критті вроспуск біговку роблять завжди, а при звичайному критті – якщо маса обкладинкового паперу більше 120 г/м².

Останніми роками набувають поширення й інші конструкції обкладинок: термопалітурки з клапанами (англійська брошура), швейцарські обкладинки (рис. 3.54).

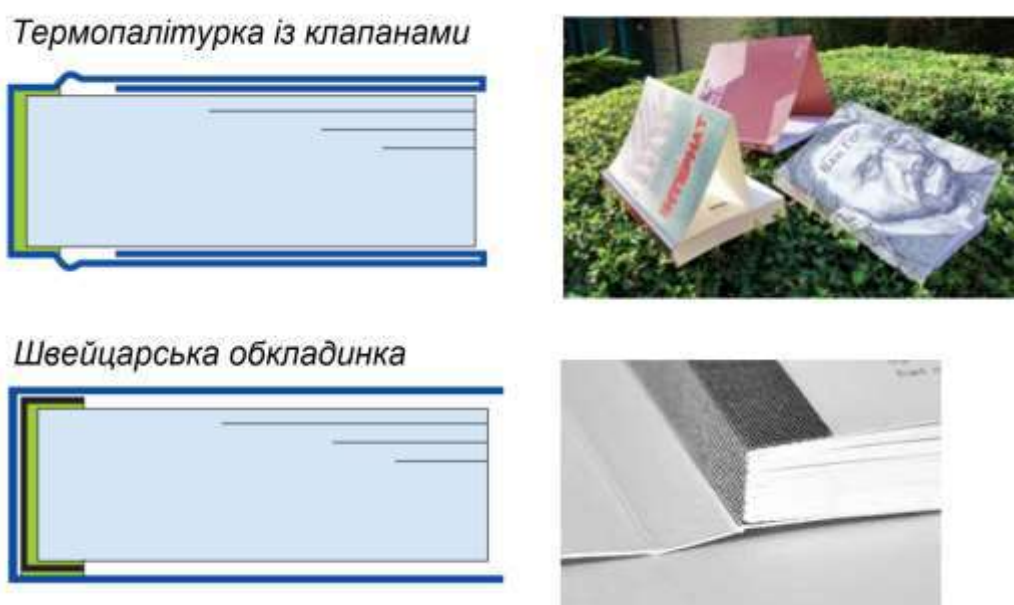


Рисунок 3.54 – Термопалітурка з клапанами та швейцарська обкладинка

Зі схем видно, що особливості конструкції таких брошур – виступи обкладинки по передньому полю, призводять до зміни в технології виготовлення: такі блоки неможна обрізати з трьох сторін. Для них після криття та обтискування потрібно проводити обрізання на одноножовій машині лише вздовж верхнього та нижнього полів.

Відмінна риса швейцарської брошури – обкантований блок поєднується лише із задньою частиною обкладинки за допомогою вузької смужки клею. Обкладинка може бути виготовленою з товстого картону, або з тонкого та мати загнуті клапани. Така конструкція застосовується для брошур з товщиною блоку до 10 мм короткого терміну використання через низьку міцність скріплення.

Значною міцністю та розкриттям на 180° відзначається брошура Otabind, розроблена фірмою Otavia Publishing. Її ознака – це палітурка із шістьма бігами, яка поєднується з блоком між двома зовнішніми парами бігування (рис. 3.55). Блок створюється клейовим незшивним скріпленням та обкантовується м'яким папером або марлею.

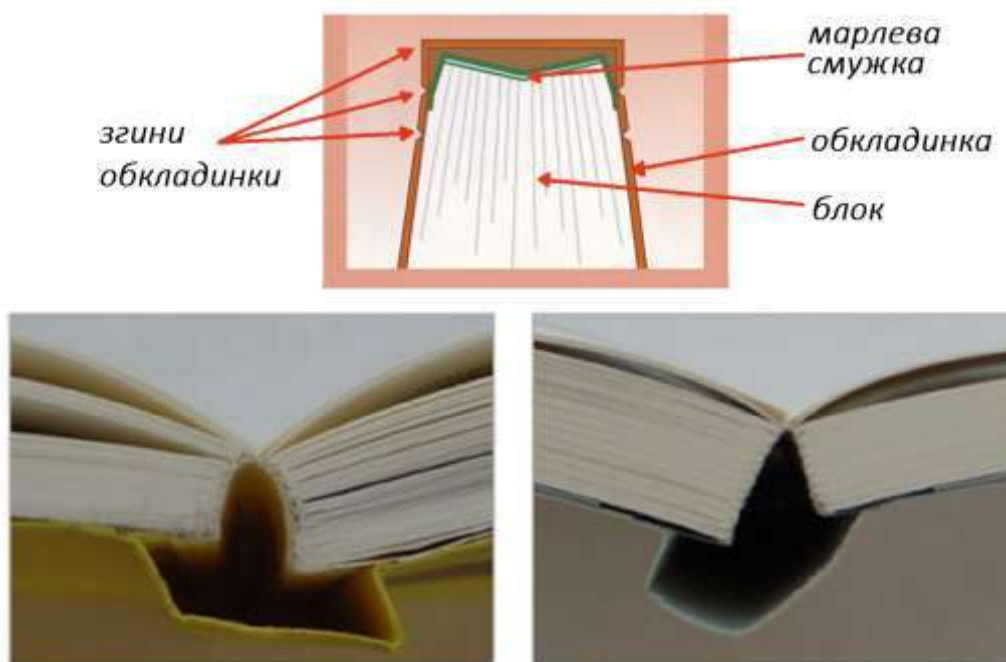


Рисунок 3.55 – Обкладинка Otabind

Завдяки тому, що клейова поверхня, яка утримує сторінки блоку, не контактує із корінцем обкладинки, розкривання брошури на будь-якій сторінці не призводить до руйнування корінця. Порівняно з обкладинками типу 2 та 3 Otabind має трохи більшу собівартість, але компенсує її за рахунок значного подовження терміну використання видання.

Контрольні запитання та завдання

1. Охарактеризуйте усі види криття блоків обкладинкою.
2. У яких випадках застосовують звичайне криття обкладинкою, у яких – вроспуск?
3. Для яких видань застосовується криття з кантом?
4. У яких випадках і для чого роблять біговку обкладинки?

3.11 Палітурні кришки

3.11.1 Конструкція палітурних кришок

Палітурна кришка може мати такі самі розміри, як блок; така кришка називається обрізною. Кришка також може виступати за межі блоку з трьох сторін на 3 – 4 мм, утворюючи канти. У цьому випадку вона називається кришкою з кантом.

Обрізну кришку звичайно виготовляють з одного шматка матеріалу і називають суцільно кроєною. Кришка з кантом має більш складну конструкцію і складається з декількох елементів (рис. 3.56) [2, 16 – 20, 22, 24].

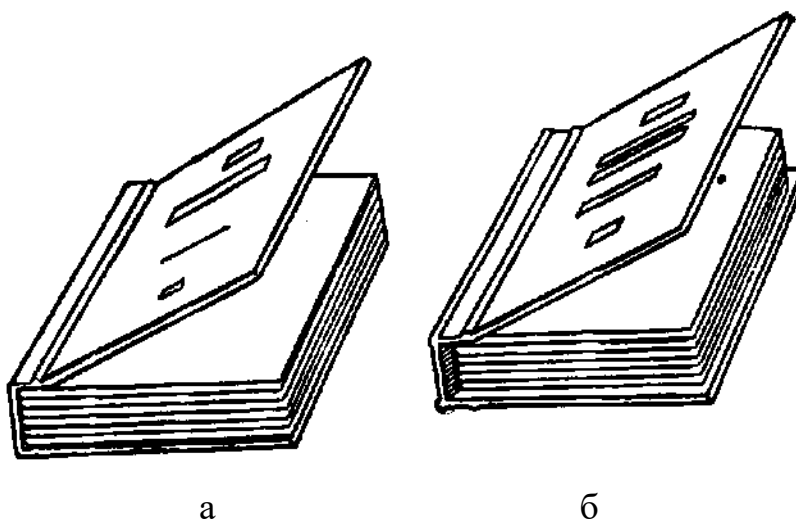


Рисунок 3.56 – Книги в палітурках: а – обрізна, б – з кантом

Сторонки додають кришці твердість. Залежно від товщини використовуваного картону кришка може бути твердою чи гнучкою.

Відстань між сторінками називається шпацією і залежить від обсягу блоку (рис. 3.57). По центру шпації розташована смужка щільного папера чи картону, що називається відставом і призначена для додання корінцю твердості і можливості оформлення корінця. Крім того, відстав перешкоджає склеюванню корінця блоку і корінця кришки.

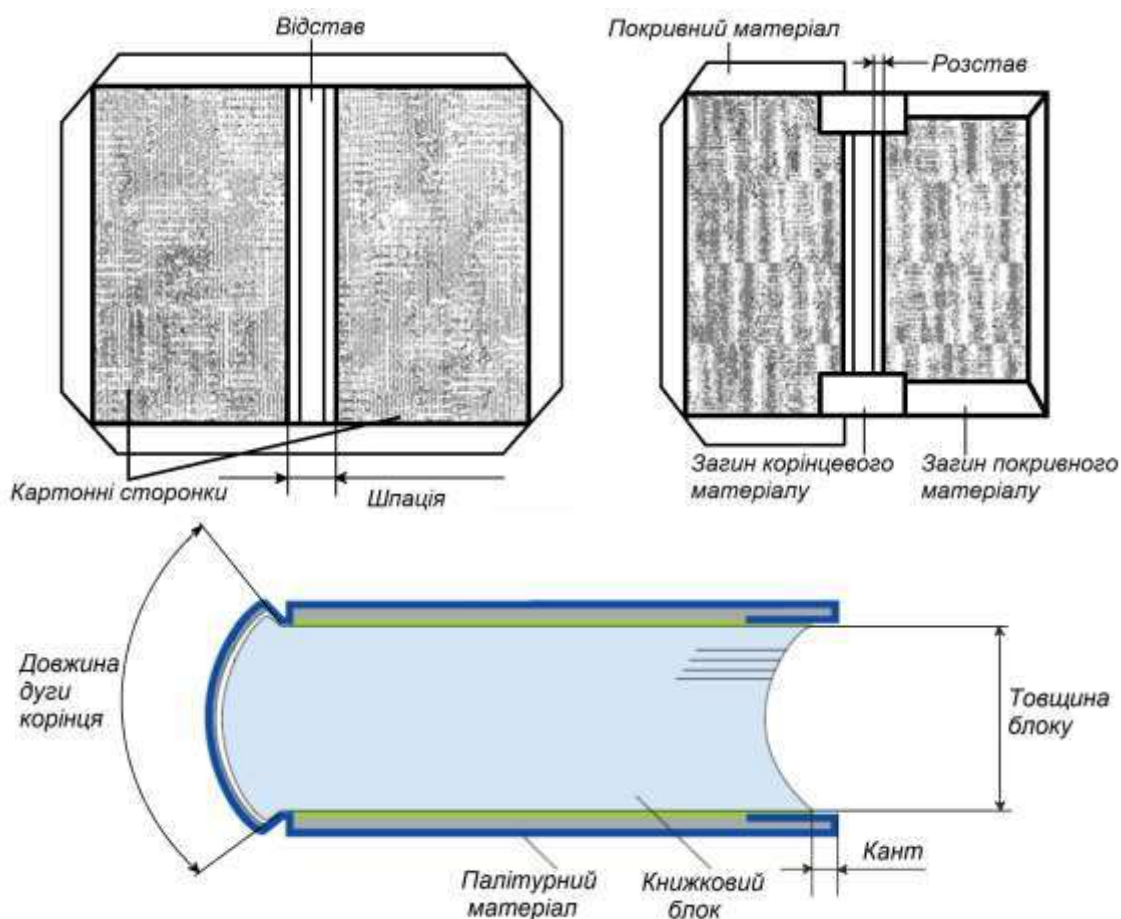


Рисунок 3.57 – Елементи конструкції книги

Відстань між відставом і сторінкою називається розставом. Розстав сприяє розкриттю книги.

Як покривний матеріал застосовують папір, технічні тканини і їхні замінники.

За конструкцією складні кришки можуть бути: суцільно криті, складені і з накладними сторінками (рис. 3.58).

У суцільно критих кришках відстав 2 і сторінки 1 покриті суцільним шматком матеріалу 4. У складених кришках покривний матеріал 4 не суцільний, а складається з корінця 3 (виготовленого з технічної тканини) і покривного матеріалу для сторінок.

Відстави книг із плоским корінцем зазвичай роблять твердими: з того самого матеріалу, що і сторінки, чи з картону товщиною не менше 1 мм. Марки картону – А, Б, Г. При округленому корінці для відстава використовують тонкий картон або пресшпан (до 0,3 – 0,4 мм). На такому відставі добре виходять відбитки фольгою і безбарвне тиснення. Напівтвердий відстав використовують для видань форматом від 70×100/32 при товщині блоку від 30 – 35 мм, а також для видань форматом від 70×108/8 при товщині блоку

від 20 мм. При товщині блоку 50 – 60 мм можна використовувати пресшпан товщиною 0,8 мм або картон марок Б и В товщиною 0,6 – 0,8 мм. При товщині блоку від 60 мм і форматі видання від 84×108/16 і вище бажано використовувати відстав товщиною не менш 1 – 1,25 мм.

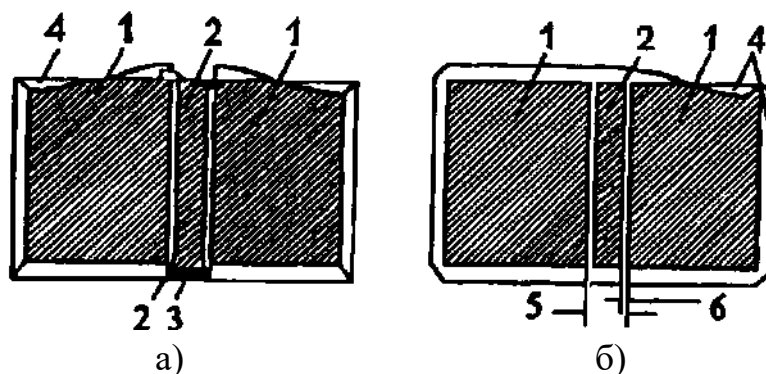


Рисунок 3.58 – Будова палітурок: а) – складена, б) – суцільно крита;
1 – картонні сторони, 2 – відстав, 3 – корінцевий матеріал,
4 – покривний палітурний матеріал, 5 – шпация, 6 – розстав

3.11.2 Матеріали для палітурних кришок

Вибір картону залежить від типу палітурної кришки і характеру видання. Для суцільно кроєних кришок використовують картон із гладкою поверхнею, що має високу міцність на вигин і великий опір до розшаровування. Під час виготовлення суцільно критих чи складених палітурок, використовується картон без поверхневої обробки і з меншою міцністю на вигин [14, 20].

Палітурний картон випускають чотирьох марок: А, Б, В, Г.

Картон марки А – одношаровий, каландрований.

Картон марки Б – складається з трьох шарів, має низьку гладкість.

Картон марки В – тришаровий, поверхневий шар найміцніший і має проклею. Картон витримує не менш 25 подвійних перегинів.

Картон марки Г – двошаровий, має машинну гладкість.

Пресшпан – це проклеєний, гнучкий, міцний картон товщиною 0,35–1,2 мм. Тонкий пресшпан випускають в аркушах і рулонах, він має високу міцність на розрив і злам.

Картон марок А і Б використовують для картонних сторінок (А – для виготовлення кришок на машинах, Б – під час виготовлення вручну). Картон марки А застосовують для відставів рівної товщини з товщиною сторінок. Картон марки Б застосовують для півжорсткого відставу. Суцільнокриті кришки роблять з картону В і пресшпану. З картону марки Г виготовляють палітурки, які покривають матеріалом або папером під час машинного або ручного виробництва.

Формат аркушевого палітурного картону: 70×100, 74×105, 74×93, 75×100, 79×108, 80×100, 84×108 см.

Палітурна тканина має бути міцною на розрив, злам і стирання, еластичною. Вона повинна мати високу світлостійкість, не бути липкою. Для додання палітурним тканинам потрібних властивостей їх просочують клейкими речовинами і наносять шари ґрунту з наступним лакуванням чи тисненням. Усі палітурні матеріали залежно від виду основи поділяються на групи: 1) матеріали на основі тканини; 2) матеріали на паперовій основі; 3) матеріали на нетканій основі.

Палітурні матеріали на основі тканини

Коленкор – це бавовняна основа, на яку з однієї чи з двох сторін нанесене крохмально-каолінове покриття. Його випускають у рулонах шириною: 61, 71, 76, 82 см. Покриття не водостійке, має невелику міцність на згин, тому розтріскується після кількох згинань. Ткана основа може деформуватися під час нанесення клеїв на коленкор, через це матеріал скручується. Всі ці фактори призводять до того, що коленкор не застосовують для книжок тривалого використання.

Марки коленкору:

КОК – для виготовлення палітурних кришок, двостороннє ґрунтове покриття;

КОФ – для фальчиків і окантовки корінця, двостороннє покриття;

КМК (Модерн) – для палітурних кришок, двостороннє ґрунтове покриття. Лицьова сторона вкрита нітроцелюлозним лаком для підвищення водостійкості та міцності. Випускають також коленкоровий матеріал типу модерн з латексним покриттям, яке дає високу міцність на згин, стирання, водостійкість.;

КВК – матеріал з відкритою фактурою бавовняних та віскозних ниток для виготовлення палітурних кришок. Ґрунтовка тільки на вивороті, лицьова сторона може бути оброблена лаком. Такий матеріал можна використовувати для палітурок типу 7.

Ледерин – це бавовняна тканина, просочена крохмально-каоліновим розчином, на лицьову сторону якої нанесене нітроцелюлозне покриття, що нагадує шкіру. Це дорогий матеріал, має підвищену пружність, міцність, стійкість на згин, світло– та термостійкість. Його випускають у рулонах шириною 65 – 90 см, довжиною 200 – 250 м. Марки ледерину:

А – звичайний ледерин з покриттям нітроцелюлози, пластифікаторів, пігментів і наповнювачів;

Б – крім звичайного нітроцелюлозного покриття має поліамідну обробку;

В – полегшений ледерин з нітропокриттям, має крохмально-каоліновий ґрунт.

Палітурні матеріали на паперовій основі

Їх випускають у рулонах шириною 78, 81, 82, 83, 85 см.

Ледерин на папері – значно дешевший натурального ледерину, за якістю не поступається ледерину на тканині. Його випускають у рулонах довжиною 300 м.

Матеріал з латексним покриттям – замітник натурального ледерину. Має високу міцність на злам і на стирання, але поступається в міцності під час згинання та надриву. Тим не менш, ледерин на папері рекомендується використовувати для масових видань усіх видів.

Бумвініл (папвініл) – паперова основа, з однієї сторони на неї нанесене пофарбоване поліхлорвінілове покриття. Має високу міцність на злам, витримує до 800 подвійних перегинів. Марки:

А – м'який і тонкий матеріал масою 260 г/м² для суцільнокритих і складених кришок;

Б – маса 370 г/м² для виготовлення суцільнокритих кришок.

Infolk – бумвініл для тиснення фольгою, блінтового тиснення та шовкотрафаретного друку. Відзначається шириною рулону – 106 см [31].

Балакрон – вініловий шар на паперовій основі, був створений для органайзерів, але зараз використовується і для інших типів видань. Матеріал гарно комбінується з тисненням фольгою та трафаретним друком, імітує текстуру шкіри, тому його використовують для оздоблення подарункових видань. Різновидом є баладек, у якому вініловий шар захищений акриловим покриттям.

Фоліант – паперова основа з поліуретановим покриттям. Перевершує за міцністю бумвініл. Рекомендується для суцільнокритих і складених кришок для технічної, художньої і довідкової літератури.

Ефалін – популярний палітурний матеріал з довговолокнутої целюлози з просочуванням, яке надає паперу міцності, тривалості та вологостійкості [32]. Ефалін може мати фактуру льону або рогожі, вельвету, на ньому можна друкувати або виконувати тиснення фольгою. Випускається аркушами розміру 70×102 см, має щільність 120 г/м². Аналогічними характеристиками визначаються різновиди ефаліну – імітлін та артлібрис.

Палітурні матеріали на нетканій основі

Як основа використовується нетканий волокнистий матеріал, отриманий у такий спосіб: волокнисті шари з бавовняних очісів і синтетичних волокон просочують синтетичним латексом чи акриловою емульсією, висушують і каландрують. Виходить матеріал, який не має долевого напрямку, що зручно при розкрої. Матеріал випускають двох видів: із крохмально-каолиновим покриттям (під коленкор) і з нітроцелюлозним покриттям (під ледерин).

Обкладинковий папір

Обкладинковий папір підрозділяється на чотири марки: А, Б, В, Т. Його використовують не тільки для виготовлення обкладинок, але і для палітурних кришок. Папір марки Т використовується для обкладинок зошитів. Папір марки В використовується для видань, не розрахованих на тривалий термін збереження.

Для виготовлення палітурних кришок використовують обкладинковий папір марок А Б масою 100 – 120 г/м². Папір А глазуrowаний, Б – матовий. На обкладинковому папері отримують відбитки за допомогою високого і плоского офсетного друку з обробкою лакуванням чи припресуванням прозорої плівки. Кришки, виготовлені з використанням обкладинкового паперу з поверхневою обробкою, не вимагають додаткового оформлення і мають підвищену міцність.

Крім обкладинкового паперу для виготовлення кришок використовують папір для відставу (маса 210 г/м²). Його називають папером для галантерейних виробів чи шпульним. Папір для відставу має машинну гладкість, він не фарбований. Для кришок із прямим корінцем для відставу використовують картон.

Загальні рекомендації щодо застосування різних видів паперу для палітурних робіт наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Застосування різних видів паперу для палітурних робіт

Найменування	Маса 1 м ² , г	Призначення
Папір обкладинковий, А	120	Зовнішнє обклеювання та гнучкий відстав суцільно критих та складених кришок
Папір для друку офсетний №1, А	120	Зовнішнє обклеювання та гнучкий відстав суцільно критих та складених кришок
№1, В	120	
Папір ілюстраційний	160 – 180	
Папір крейдований	115 – 120	
Папір-основа для палітурного матеріалу	90	Зміцнення корінцевої частини суцільно критих кришок
Папір обгортковий	80	
Папір картографічний	80	
Папір пакувальний	160 – 190	Для гнучких відставів складених та суцільно критих кришок
Картон коробковий товщиною 0,4 – 0,6 мм	–	Для півжорстких відставів складених та суцільно критих кришок

3.11.3 Лакування

Лакування – процес нанесення лаку на поверхню матеріалу. Лакування є дешевшим і простим, з технологічної точки зору, способом обробки, ніж припресування плівки, ламінування або каширування [2, 16, 20, 30, 33].

Лакування як спосіб обробки друкованої продукції відомий давно, проте традиційно вважалося, що лаковані відбитки поступаються відбиткам з припресуванням плівки за такими найважливішими показниками, як глянець, декоративність, механічна міцність і водостійкість (рис. 3.59).



Рисунок 3.59 – Зразки лакованої продукції [34]

Лаковані обкладинки журналів вже є практично стандартним. З'явилося навіть поняття «глянсові журнали». В цьому випадку лакування виконує три основні функції: привертає увагу покупця до видання, захищає обкладинку від вологи, сонячних променів і відбитків пальців і посилює естетичне враження від зображення на обкладинці. Зрозуміло, без лакування не обходяться і такі популярні сьогодні види продукції, як етикетки, листівки, обкладинки книжок та багато іншого.

Особливу роль лакування відіграє для упаковки, яка служить для надання певної форми та збереження упакованого в неї виробу.

Одним з основних призначень процесу лакування є захист друкованого видання від стирання та подряпин. Це особливо важливо в ході виробництва упаковки та етикетки, оскільки завдяки подібному захисту фарбового шару стало можливим транспортувати та зберігати упаковану продукцію без втрати зовнішнього вигляду. Крім того, лаки здатні надавати поверхні ефекту глянцю

або матовості, запобігають відмарюванню під час проведення подальшої обробки друкованої продукції, створюють термочутливий шар і надають поверхні термостійкість, що важливо під час виготовлення блістерної упаковки.

Види лакування. Залежно від виду лаку розрізняють [2, 16, 20, 30, 33]:

- лакування олійними лаками;
- лакування водорозчинними лаками;
- лакування лаками на летких розчинниках;
- лакування УФ-лаками;
- лакування поліуретановими лаками;
- лакування порошковими лаками;
- лакування спеціальними лаками;
- гібридне лакування.

Залежно від площі відбитка, куди наносять лак, лакування може бути:

- загальне (повне, суцільне), коли шаром лаку покривають всю поверхню відбитку;
- неповне (фрагментарне, вибіркове, місцеве), коли шаром лаку покривають лише окремі фрагменти зображення або частину аркуша відбитка.

За призначенням лаки класифікують так:

- декоративні лаки (глянцеві, матові, металізовані, перламутрові, люмінесцентні, голографічні, глітерні тощо);
- лаки для підвищення міцності та зносостійкості;
- лаки для захисту від різних впливів (вологи, хімічно агресивних продуктів та середовищ, УФ-випромінювання тощо);
- лаки для захисту від підробки;
- лаки технологічного призначення, тобто лаки, що забезпечують поліпшення якості подальшої операції склеювання, зварювання (блістерні, каландровані лаки, лаки-праймери тощо); лаки спеціального призначення (ароматизовані, для створення тактильного ефекту, фрикційні, антифрикційні тощо).

За складом розрізняють лаки:

- олійні (офсетні, друковані);
- водно-дисперсійні;
- на летких розчинниках;
- УФ-отверджені;
- порошкові;
- поліуретанові.

За створюваним зовнішнім ефектом (оптичними властивостями) лаки бувають:

- глянсові;
- матові;
- металізовані;
- перламутрові;
- глітерні;
- люмінесцентні.

Існує дві технології нанесення лаку на відбитки:

- 1) лак наносять у друкарській машині відразу після друку відбитків за один прогон аркуша, за один безперервний цикл (in-line, лінії);
- 2) лак наносять на заздалегідь надруковані відбитки у спеціалізованих лакувальних машинах (off-line, окремо).

Лаки наносять на відбитки за технологією in-line у лакувальних секціях офсетних друкарських машин, та в друкарських секціях друкарських машин високого, трафаретного і офсетного способів друку. В офсетних машинах деякі лаки, наприклад, водорозчинні (дисперсійні), наносять на відбитки, використовуючи зволожувальний апарат. Залежно від оснащення друкарні та призначення процесу лакування вибирають спосіб нанесення лаку. Найбільш поширеними є способи нанесення лаку з використанням офсетних друкарських машин та лакувальних машин. Крім того, можуть бути використані трафаретні друкарські машини та машини глибокого друку, а також струменеві друкарські апарати. Загальні рекомендації до лакування продукції наведено в табл. 3.13.

Щоб додати глянсу лакованим відбиткам, використовують каландрування – полірування лакового шару на папері гарячою сталевією стрічною, яка відзначається високою гладкістю поверхні. В каландрах використовують різні способи нагрівання полірувальної стрічки: інфрачервоні випромінювачі, камери з паровим нагріванням, камери з газовим нагріванням, відкритим полум'ям.

Підвищити продуктивність операції дозволяє секція охолодження поверхні паперу перед його виведенням на приймальний стапель. Каландр та охолоджувальна секція входять в склад автоматичних лакувальних ліній, де лакування і каландрування виконуються за один прогін аркуша.

Таблиця 3.13 – Характеристики процесу лакування за умови використання різних лакувальних пристроїв

Лакувальний пристрій	Вид лаку				Витрата вологого лаку, г/м ²	Товщина сухої плівки лаку, мкм	Продукція, що підлягає лакуванню
	О	В	УФ	Р			
Фарбовий апарат	+	+	-	-	1 – 2	0,7 – 1,4	Етикетка, картонне пакування
	-	-	+	-	2 – 3	2 – 3	Картонне пакування, пластикові карти
Зволожувальний апарат	-	+	-	-	4 – 5	1,4 – 2,1	Етикетка, картонне пакування, брошури
	-	-	+	-	4 – 5	1,4 – 5	Картонне пакування, рекламний буклет, брошури
Лакувальна секція		+			4 – 6	1,4 – 2,5	Етикетка, картонне пакування, брошури, афіши, рекламні плакати, календарі, блістери
			+		4 – 6	4 – 6	Картонне пакування, гральні карти, етикетка, афіши, рекламні плакати, календарі
Лакувальна машина	-	+	-	-	6 – 12	2,5 – 5	Картонне пакування, книжкові обкладинки
	-	-	+	-	4 – 10	4 – 10	Картонне пакування, книжкові обкладинки, листівки
	-	-	-		10 – 25	2,3 – 6	Блістери, листівки, гральні карти
Машини флексо-графічного та глибокого друку		+			3 – 15	1 – 5	Тара картонна, картонне пакування, обгортка, етикетка, сумки, шпалери, журнали
	-	-	+	-	3 – 6	3 – 6	Етикетка, самоклейна етикетка, журнали
	-	-	-	+	3 – 15	0,7 – 3,5	Пакування, обгортка, шпалери
Графаретна друкарська машина	-	-	+	-	8 – 15	8 – 15	Листівки, рекламні буклети
	-	-	-	+	15 – 25	4 – 8	Блістери

Позначки:

О – олійний лак;

В – водно-дисперсійний лак;

УФ – лак УФ-отвердіння;

Р – лак на основі органічних розчинників; «+» – рекомендується до використання; «-» – не рекомендується до використання.

3.11.4 Припресування плівки

Припресування плівки (ламінування) – один з найпоширеніших способів оздоблення поліграфічної продукції. Він поліпшує вигляд видань, кредитних карток, посвідчень тощо, підвищує вологостійкість, міцність, збільшує термін використання [2, 16, 20, 30].

Припресування виконують клейовим та безклейовим способами.

Припресування клейовим способом застосовують для видань в обкладинках будь-якого типу, палітурок типу 6 – 9, суперобкладинок, листівок, буклетів, проспектів тощо. Плівки мають поліпропіленову, поліетилентерефталатну та ацетилцелюлозну основу. Клеї використовують на основі співполімеру вінілацетату з бутилакрилатом (БАВ-4М).

Для припресування безклейовим способом використовують термопластичні плівки. Цей спосіб більш економічний та екологічний, ніж клейовий, але товщина плівок має бути не більшою 30 мкм, щоб запобігти скручуванню. Рекомендується цей спосіб оздоблення для обкладинок та палітурок, календарів, буклетів, малоформатної продукції.

Класифікація процесів ламінування здійснюється за кількома критеріями.

За типом склеювальної речовини, що застосовується у виробництві ламінату, розрізняють:

- ламінування з використанням рідкого клею;
- ламінування з використанням термоклею;
- ламінування з використанням розплавленого полімеру як адгезиву;
- ламінування за допомогою синтетичного воску.

За способом з'єднання основи та покриття застосовують:

- ламінування з використанням розплаву полімерного матеріалу або екструзійне ламінування;
- безклейове ламінування (безклейове припресування);
- клейове ламінування (клейове припресування);
- воскове ламінування.

За розташуванням сушильного пристрою:

- ламінування із сушінням перед ламінатором або «мокре» ламінування;
- ламінування із сушінням після ламінатора або «сухе» ламінування.

За наявності розчинника у клеї буває:

- сольвентне ламінування;
- безсольвентне ламінування.

За наявності або відсутності нагрівання матеріалів розрізняють:

- гаряче ламінування;
- холодне ламінування.



Рисунок 3.60 – Зразок поліграфічної продукції з припресованою плівкою [35]

Для того, щоб підібрати найефективніший спосіб ламінування продукції, використовують класифікацію продукції за групами складності [2, 16, 20, 30]:

– 1-ша група складності – маловідповідальні видання з незначним терміном використання типу рекламних проспектів, календарів, буклетів, які друкуються на офсетному або крейдованому папері. Задруковано не всю поверхню аркуша;

– 2-га група складності характеризується тими самими показниками, але задруковано всю поверхню аркуша;

– 3-тя група складності – суперобкладинки, віддруковані на крейдованому папері (неповне задруковування); листівки, віддруковані на офсетному папері масою не більше 240 г/м² (задруковування неповне); обкладинки типу 1, віддруковані на офсетному або крейдованому папері (задруковування неповне);

– 4-та група складності – суперобкладинки, віддруковані на крейдованому або фінському папері (задруковування повне); обкладинки типу 2 – 3, віддруковані на офсетному або крейдованому папері

(задруковування повне); листівки, віддруковані на офсетному або крейдованому папері (задруковування повне, ілюстрація з білими полями);

– 5-та група складності – покриття для палітурних кришок, суперобкладинки (повне задруковування); листівки, віддруковані на офсетному папері масою до 240 г/м^2 або на крейдованому папері масою від 180 до 240 г/м^2 (задруковування повне з ілюстрацією під обріз); обкладинки типу 2–3 віддруковані на офсетному або крейдованому папері (задруковування повне з ілюстрацією під обріз); незалежно від паперу ювілейні видання, продукція для експорту, продукція, віддрукована на крейдованому папері металізованими фарбами.

Тож, рекомендації до використання матеріалів та технологічних режимів ламінування продукції наведено в табл. 3.14 [2, 6, 14, 16, 20, 30].

Орієнтовні норми масових витрат плівки на 1000 см^2 [6]:

- триацетатна товщиною 25 мкм – 3,8 кг; 27 мкм – 2,7 кг;
- лавсанова товщиною 25 мкм – 3,8 кг, 12 мкм – 1,8 кг;
- лавсанова ламінована товщиною 35 мкм – 4,2 кг;
- поліпропіленова товщиною 25 мкм – 2,5 кг;
- поліамідна ламінована товщиною 50 мкм – 6 кг.

Припресування проводять на основі лаків на спеціальному устаткуванні: машина Дуофан («Більхефер», Німеччина). У машині БПП-70р припресування відбувається за рахунок розплавлювання плівки.

Каширування – різновид припресування – це процес поєднання непрозорих матеріалів, наприклад, з'єднання задрукованого аркуша картону з гофрованою основою під час виробництва пакування з гофрокартону.

Кашировані матеріали використовують там, де потрібна значна жорсткість та товщина конструкції, водночас із високими вимогами до якості зображень. Тож, зображення друкують на офсетних машинах, а потім каширують на основу потрібної товщини. Покривний матеріал також можна оздоблювати лакуванням, тисненням фольгою або конгевним тисненням.

Процес кашірування складається з двох операцій:

- автоматичне нанесення клейового шару;
- припресування.

Спосіб заснований на використанні клеїв холодного отвердження, який наноситься дозовано, що гарантує високу якість продукту. Матеріалом основи слугує картон:

- палітурний картон;
- пенокартон;

- гофрокартон;
- мікрогофрокартон;
- картон хром-ерзац.

Таблиця 3.14 – Матеріали та режими ламінації поліграфічної продукції

Група складності видання	Вид плівки	Товщина плівки, мкм	Клей	Технологічний режим ламенування		
				В'язкість клею, с	Температура каландру, °	Зусилля пресування, кН
1 група	Триацетатна плівка	20	ВА-558	30–35	80	20–30
			ДБ-47/7В	22–27	100	20–30
2 група	Триацетатна плівка	20	ВА-558	30–35	80–100	20–30
			ДБ-47/7В	22–27	100	20–30
3 група	Триацетатна плівка	17 або 25	БАВ-4М	20–25	50–60	25
4 група	Триацетатна плівка	17 або 25	БАВ-4М	20–25	50–60	25
	Поліетилен-терефталатна (лавсанова)	20	ТФ-84	18–20	100–110	10–15
	Поліпропіленова	20	БАВ-4М	22–25	60	25
	Поліпропіленова	20	Бутіл-каучук	12–17	100	25
5 група	Триацетатна плівка	17	БАВ-4М	20–22	50–60	20–25
	Діацетатна плівка	17–20	БАВ-4М	18–20	50	25
	Поліетилен-терефталатна (лавсанова)	20	ТФ-84	25	100–110	15–25

Лайнером (верхнім шаром гофрокартону) слугує папір або тонкий картон масою 100 – 600 г/м². Сучасні автоматизовані каширувальні машини мають форматний ряд від 300×500 до 1640×1640 мм, товщина двошарового або тришарового картону – до 7 мм, мікрогофрокартону – 1,2...1,8 мм.

3.11.5 Класифікація палітурних кришок [24]

Тип 5 – складена палітурна кришка (рис. 3.61). Складається з тканинного корінця і картонних сторонок, покритих папером чи тканиною. Замість тканини можна використовувати її замінники. Палітурна кришка має канти, кути прями (чи округлені), корінець округлений (чи прямий).

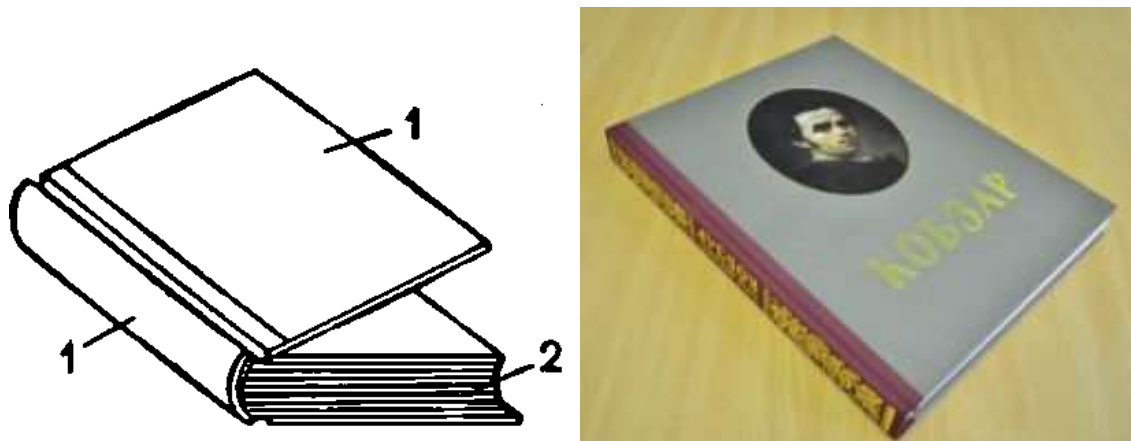


Рисунок 3.61 – Палітурка типу 5: 1 – матеріал кришки, 2 – блок [36]

Тип 6 – суцільно кроєна кришка з однієї деталі (рис. 3.62). Виготовляється з картону, паперу з припресованою прозорою плівкою і без неї, замінників тканини, пластикату. Кришка може бути з кантом і без, кути прями і округлені, корінець прямий, допускається округлений, залежно від обсягу блоку.

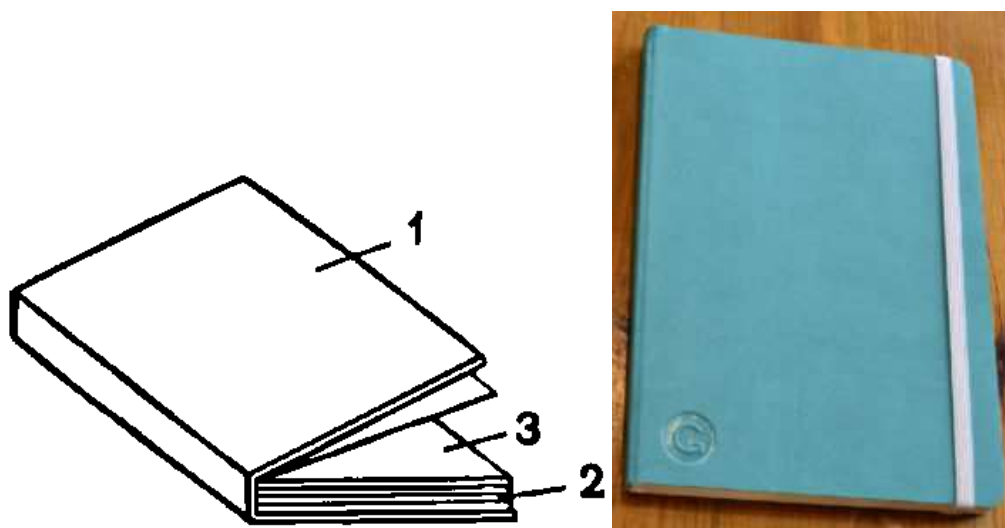


Рисунок 3.62 – Палітурка типу 6: 1 – матеріал кришки, 2 – блок, 3 – форзац [36]

Тип 7 – кришка суцільно крита з кантом (рис. 3.63). Сторонки і відстав покриті одним шматком матеріалу. Як матеріал використовується папір

з покриттям і без, палітурний матеріал на тканинній, паперовій і нетканій основі. Відстав з паперу чи картону, корінець прямий або круглений. Кути прями, допускаються закруглені.

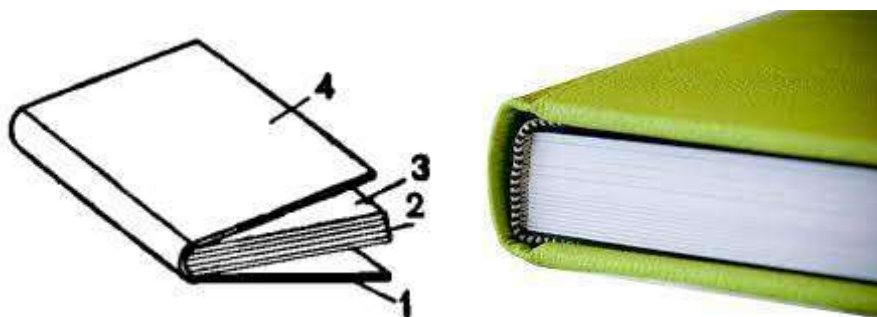


Рисунок 3.63 – Палітурка типу 7:

1 – картонна сторонка, 2 – блок, 3 – форзац, 4 – матеріал кришки [37]

Розрізняють кілька варіантів кришки типу 7:

- для кришки 7Б як покривний матеріал використовують балакрон, бумвініл, ефалін, шкіру або тканину; оздоблення виконується тисненням;
- для кришки 7Т використовують лише тканину, яку оздоблюють тисненням;
- для кришки 7БЦ (її також називають целофанованою палітуркою) як покривний матеріал використовують ламінований папір, ламінація може бути матовою або глянсовою.

Кришка 7БЦ дуже розповсюджена для підручників, літературних видань тощо.

Тип 8 – кришка з накладними сторонками і накладним корінцем (рис.3.64). Сторонки покриті матеріалом із загибкою з чотирьох сторін. Корінець покритий матеріалом із загибкою з двох сторін (зверху і знизу). Для покриття сторінок використовують будь-які палітурні матеріали. Для корінця використовують матеріали на тканий і нетканій основі. Відстав з картону, корінець прямий. Сторонки і корінець мають канти, кути прями. Цей тип палітурки відомий також під назвою Otabind.

Тип 9 – кришка з накладними сторонками й обкантикованим корінцем (рис. 3.65). Сторонки покриті матеріалом із загибанням з чотирьох сторін. Корінець прямий. Матеріали, як для типу 8. Сторонки мають канти, кути прями, блок обрізають із трьох сторін після обкантикування корінця.

Одним з поширених на сьогодні типів палітурок є так звана інтегральна або голландська (dutch cover, flexocover), вона відрізняється більшою гнучкістю порівняно з традиційними палітурками (рис. 3.66), меншою вагою та вартістю.

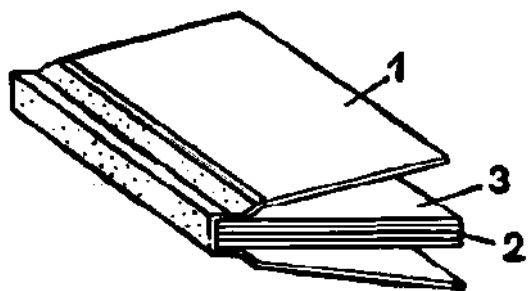


Рисунок 3.64 – Палітурка типу 8:
1 – картонна сторонка, 2 – блок, 3 – форзац [38]

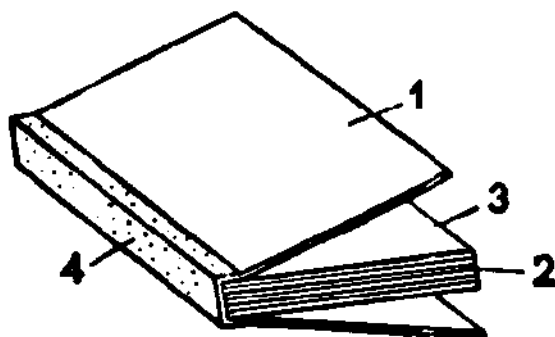


Рисунок 3.65 – Палітурка типу 9:
1 – картонна сторонка, 2 – блок, 3 – форзац, 4 – обкатування корінця

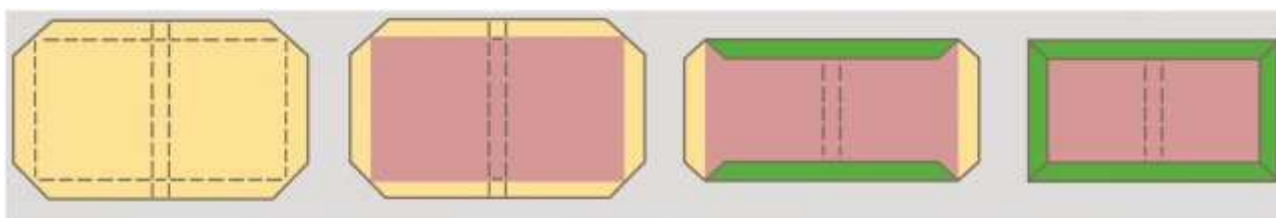


Рисунок 3.66 – Інтегральна, або голландська, палітурка

За конструкцією ця палітурка є суцільною кроєною кришкою з картону товщиною до 0,9 мм масою 200...500 г/м², яка покривається однією деталлю

палітурного матеріалу (папір з ламінацією, або припресованою плівкою, нетканий матеріал). Палітурка з'єднується з блоком форзацами, вона може бути з кантами та без, кути можуть бути прямі та округлені. Оздоблення може бути проведене за допомогою тиснення фольгою.

Для виготовлення брошур в інтегральній палітурці можна використовувати обладнання компаній Petratto, Fidia, Kluge, Mull.

Контрольні запитання та завдання

1. З яких елементів складається тверда суцільно крита кришка?
2. Для чого служить відстав?
3. Як підрозділяються кришки за конструкцією?
4. Яких типів палітурні кришки мають накладні сторони?
5. Яких типів палітурні кришки не мають шпациї?
6. У чому відмінності палітурних кришок типу 5 і типу 8?
7. Перелічіть матеріали для виготовлення палітурних кришок.
8. Охарактеризуйте палітурний картон.
9. Чим відрізняється коленкор від ледерину?
10. Охарактеризуйте палітурні матеріали на паперовій основі.
11. У чому переваги палітурних матеріалів на нетканий основі?
12. Який обкладинковий папір використовують для виготовлення палітурних кришок?
13. Для чого лакують відбитки?

3.11.6 Розкрій палітурних матеріалів

Розкрій картону

Для виготовлення палітурних кришок найчастіше використовують картон товщиною 1,25 – 2,5 мм, тому що з нього можна виготовляти кришки як ручним, так і механізованим способом. Картон товщиною до 1 мм використовується для виготовлення кришок малоформатних видань і гнучких кришок. Картон товщиною 2,5 – 3 мм застосовується для великоформатних видань великого обсягу.

Більш детальні рекомендації щодо використання картону для виготовлення палітурок наведено в табл. 3.14.

Картон розкрояють у поздовжньому напрямку, для масових видань чи товстого картону можливий поперечний або комбінований розкрій. Розкрій проводять у два прийоми: спочатку аркуш розрізають на шпальти,

потім шпальти розрізають на сторони. Розкрояють картон на спеціальному устаткуванні – картонорубках, картонорізальних чи картонорозкрійних машинах.

Таблиця 3.14 – Рекомендована товщина палітурного картону і пресшпану для палітурок [6]

Формат видання	Товщина блоку, мм			
	≤5	5...10	10...20	≥20
	Товщина картону чи пресшпану, мм			
Малий – від 70×108/64 до 70×100/32	0,4...0,5 (пресшпан)	1,00...1,25	1,00...1,25	1,25...1,5
Середній – від 75×90/32 до 70×100/16	0,5...0,6	1,25...1,5	1,25...1,5	1,5...2,0
Великий – від 70×108/16 до 84×108/8	0,6...1,00	1,5...1,75	1,75...2,00	1,75...3,00

Розкрій тканини

Тканину розкрояють вручну, на картонорубці і на тканинорізальній машині. Розкрій проводять за поздовжнім напрямком.

Розкрій паперу

Паперові заготовки також кроять за поздовжнім напрямком на тому самому устаткуванні, що і для заготовок з тканини.

Картон товщиною до 1 мм можна розкроявати одразу по два аркуші без істотного зниження точності розрізки і погіршення чистоти крайок.

Визначення розмірів заготовок

Для розрахунку розмірів заготовок палітурних кришок різних типів введемо позначення:

- В – висота необрізаного блоку;
- В_{об} – висота обрізаного блоку;
- Ш – ширина необрізаного блоку;
- Ш_{об} – ширина обрізаного блоку;
- Т_б – товщина блоку;
- Д – довжина дуги корінця;
- Р – розстав;
- К – ширина кантів;
- Карт – ширина картону.

На загинання покривного матеріалу уздовж країв сторінок приймемо 15 – 17 мм.

Товщина блоку T_6 визначається співвідношенням

$$T_6 = O_{6c} \cdot d + 4d_\phi + 2M + K_{II} \cdot d_{II} + K_B \cdot d_B + K_{OM} \cdot t_{OM} + M_B \cdot t_B + H$$

де O_{6c} – обсяг блоку в сторінках;

d – товщина тиражного паперу, мм;

d_ϕ – товщина форзацного паперу;

M – товщина марлі, мм;

K_{II} – кількість приклеювок;

d_{II} – товщина паперу для приклеювок, мм;

K_B – кількість вклеювок;

d_B – товщина паперу для вклеювок, мм;

K_{OM} – коефіцієнт урахування кількості обконтурального матеріалу;

t_{OM} – товщина обконтурального матеріалу, мм;

M_B – коефіцієнт, що показує, скільки разів враховувати товщину матеріалу, використованого з вклеюванням;

t_B – товщина матеріалу, мм;

H – товщина ниток (враховується тільки для палітурки типу б);

$K_{OM} = 2$, якщо окантовується тільки перший зошит блоку разом з форзацом, якщо окантовується і перший зошит з форзацом, і останній з форзацом, то $K_{OM} = 4$. Товщина ниток дорівнює 2 при товщині блоку до 40 мм, при товщині блоку понад 40 мм $H = 3$.

Ширина кантів залежить від формату блоку (табл. 3.15):

Таблиця 3.15 – Ширина кантів для різних форматів видань [16]

Формат видання	Ширина передніх кантів K_{II} , мм	Ширина верхніх і нижніх кантів K_{BH} , мм
Малий	3	2
Середній	4	3
Великий	5	4

Розмір картонної сторінки визначається розміром обрізаного блоку з урахуванням кантів [2]:

$$\text{Висота сторінки} = B_{об} + 2K,$$

$$\text{Ширина сторінки} = Ш_{об} - (1...3...3) \text{ мм.}$$

Ширина розставів для прямого корінця:

$$P_{жс} = 5 + 1,5K,$$

ширина розставів для округленого корінця блоку:

$$P = 4 + 1,5T_{КАРТ},$$

де $T_{КАРТ}$ – товщина картонної боковинки книжкової оправи, мм.

Довжина дуги округленого корінця D_k :

$$D_k = T_{\delta} + C,$$

де C – величина округлення (якщо товщина блоку менше 20 мм, $C = 3$ мм, якщо товщина блоку більше 20 мм, $C = 4$ мм).

Для округленого корінця з відігнутими фальцями довжина дуги:

$$D_{ko} = 1,11T_{\delta} + C.$$

Ширина відстави $Ш_{\delta}$ для прямого корінця:

$$Ш_{\delta} = T_{\delta} + 2T_{карт},$$

ширина відстави округленого корінця або з відгинанням або без відгинання фальців:

$$Ш_k = D_k + 2P,$$

ширина відстави округленого корінця з відігнутими фальцями включає довжину дуги округленого корінця:

$$Ш_{ko} = D_{ko} + 2P.$$

Ширина шпації:

$$Ш_{ш} = Ш_{\delta} + 2P.$$

Розмір тканинної заготовки визначається на основі даних про формат обрізаного блоку, ширину кантів, розмір шпації, товщину картону і величину загинання тканини за допомогою таких формул (табл. 3.16):

Таблиця 3.16 – Розрахункові формули для визначення розмірів кришок [16]

Тип кришки, елемент	Висота	Ширина
Тип 6 без кантів	B	$2Ш+T$
Тип 6 з кантами	$B_{об}+2K_{вн}$	$2Ш_{об}+D+2K_{п}$
Тип 7 (суцільно крита)	$B_{об}+2K_{вн}+2Карт+30$ мм	$2(Ш_{об}+K_{п}+P+Карт)+D+30$ мм
Тип 5: Корінець	$B_{об}+2K_{вн}+2Карт+30$ мм	$D+2P+30$ мм
Сторонка	$B_{об}+2K_{вн}+2Карт+30$ мм	
Розстав	$4+1,5T_{Карт}$ (для гнучкого картону) $5+1,5 T_{Карт}$ (для твердого картону)	
Шпація	Відстава $+2P$	
Відстав	Висота сторони	T (для прямого корінця) D (для округленого корінця)

Довжина рулону матеріалу в метрах визначається за формулою:

$$M = \frac{B \cdot T}{K_3} \left(1 + \frac{N_{ТО}}{100} \right),$$

де M – кількість погонних метрів матеріалу, м;

B – висота тканинної заготовки, м;

T – тираж видання, прим.;

K_3 – кількість заготовок, викроєних по ширині рулону;

N_{TO} – норма технологічних відходів матеріалу, %.

Під час виконання брошурувально-палітурних операцій неминуче виникнення відходів паперу і палітурних матеріалів. Тому при визначенні потреби матеріалів необхідно враховувати і їхні втрати, що вимірюються у відсотках від розрахункової кількості матеріалу і показані в таблицях 3.17 – 3.20.

Таблиця 3.17 – Норми відходів матеріалів на окремих операціях [16]

Операція	Норма відходів, %
Підрізка аркушів перед друком	0,2
Розрізка аркушів на частини перед друком	0,2
Лакування віддрукованих аркушів паперу масою 1 м ² :	
до 80 г	1,0
до 120 г	0,8
до 160 г	0,75
більше 160 г	0,45
Припресування полімерної плівки до паперу масою 1 м ² :	
до 180 г	4,8
більше 160 г	3,0
Розрізка віддрукованих аркушів:	
до 8 частин	0,2
більше 8 частин	0,3
Висікання	1,6
Тиснення фольгою і конгревне тиснення на папері	1,9
Фальцювання аркушів у зошити (папір більше 70 г/ м ²):	
в 1–2 згин	0,2
в 3 згини	0,3
в 4 згини	0,35
Приклеювання форзаців і ілюстрацій (на 1 приклеюку)	0,1
Окантиування першого і останнього зошита з форзацами	0,1

Таблиця 3.18 – Норми відходів під час виготовлення готових видань [16]

Вид обладнання	Матеріал		
	Папір для друку (основний обсяг і приклейки)	Папір для обкладинок (тип 1 – 4)	Форзацний папір
Поопераційне обладнання при накладі, тис. прим.:			
до 10	0,4	0,7	4,0
до 50	0,3	0,7	4,0
до 100	0,3	0,7	3,9
понад 100	0,3	0,7	3,8
Поточні лінії для обробки блоків, зшитих нитками, при накладі, тис. прим.:			
до 10	0,7	0,8	4,0
до 50	0,65	0,8	4,0
до 100	0,6	0,8	3,9
понад 100	0,55	0,8	3,8
Агрегати ВШРА при накладі, тис. прим.:			
до 10	0,65	0,8	–
до 50	0,6	0,8	–
до 100	0,55	0,8	–
понад 100	0,5	0,8	–
Поточні лінії незшивного клейового скріплення при накладі, тис. прим.:			
до 10	0,8	1,5	–
до 50	0,7	1,5	–
до 100	0,6	1,5	–
понад 100	0,5	1,5	–

Таблиця 3.19 – Норми відходів під час виготовлення палітурок видань [16]

Тип устаткування	Обкладинковий папір		
	звичайний	лакований	з припресуванням плівки
Поопераційне устаткування при накладі, тис. прим.:			
до 5	0,9	1,1	1,4
до 250	0,8	1,0	1,3
понад 250	0,7	0,9	1,2
Поточні лінії при накладі, тис. прим.:			
до 5	1,6	1,8	2,1
до 250	1,5	1,7	2,0
понад 250	1,4	1,6	1,9
Криття суперобкладинками (поопераційне устаткування /поточні лінії) при накладі, тис. прим.:			
до 5	–	0,6/2,5	–
до 250	–	0,5/2,4	–
понад 250	–	0,4/2,3	–

Таблиця 3.20 – Норми відходів матеріалів для корінця книжкових блоків [16]

Операція	Тип устаткування			
	Рулонні машини	Аркушеві машини	Рулонні (штуковка) та аркушеві машини	Вручну
Картон /технічна тканина				
Виготовлення палітурок типу 7 з використанням:				
матеріалів на текстильній основі	3,0/3,0	1,5/1,5	–	0,5/0,5
матеріалів на паперовій основі	4,5/4,5	2,0/2,5	–	0,5/0,5
Виготовлення палітурок типу 5 при товщині картону:				
до 1,25 мм	4,0/4,5	2,3/3,8	3,5/5,7	0,5/0,5
понад 1,25 мм	3,5/4,0	2,3/3,8	3,0/5,3	0,5/0,5
Оформлення палітурок (для 1 прогона) на:				
півавтоматах	0,1/0,1			0,5/0,5
автоматах тигельного типу	0,6/0,6			0,5/0,5
автоматах ротаційного типу	1,5/1,5			0,5/0,5
машинах трафаретного друку	1,5/1,5			0,5/0,5
Вставка блоків у палітурки при товщині картону:				
до 1,25 мм	0,8/0,8			0,5/0,5
понад 1,25 мм	0,4/0,8			0,5/0,5
Марля				
Шиття нитками на марлі	1,5			
Наклеювання марлі на корінець	0,5			
Шиття дротом на марлі	1,5			

Приклад 19

Визначити товщину блоку і довжину дуги корінця після кругління та відгинання фальців видання обсягом 576 с. із 10 приклеївками. Товщина паперу тексту 93 мкм, приклеїлок – 105 мкм, форзацу – 175 мкм.

Розв'язання

1. Визначають товщину книжкового блоку:

$$T_o = \frac{1}{2} \cdot 576 \cdot 0,093 + 10 \cdot 0,105 + 4 \cdot 0,175 = 28,5 \text{ мм.}$$

2. Розраховують довжину дуги корінця книжкового блоку після кругління та відгинання фальців:

$$D = 28,5 \cdot 1,26 = 36 \text{ мм.}$$

Відповідь: довжина дуги корінця дорівнює 36 мм.

Приклад 20

Визначити довжину дуги корінця блоку, який складається з 32-стор. зошитів, обсягом 14 папер. арк., товщина аркуша – 100 мкм, формат 70×90/16; в блоці 7 приклеюк, товщиною 120 мкм, товщина форзацного паперу – 140 мкм, блок зшитий нитками.

Розв'язання

1. Розраховують загальну товщину блоку (до неї належить товщина аркушів тексту, ілюстрацій та форзаців, товщина ниток):

$$(100 \text{ мкм} \times 14 \times 16) + (120 \text{ мкм} \times 7) + (140 \text{ мкм} \times 4) + (200 \text{ мкм} \times 14) = \\ = 22400 + 840 + 560 + 2800 = 26600 \text{ мкм} = 26,6 \text{ мм.}$$

2. Визначають довжину дуги округленого корінця (множенням товщини блоку на коефіцієнт, що відповідає цій товщині за табл. 3.16). Для блоку товщиною 25 – 30 мм коефіцієнт дорівнює 1,17.

$$26,6 \cdot 1,17 = 31,12 \text{ мм.}$$

Приблизний розрахунок довжини дуги D округленого корінця або корінця з відігнутими фальцями можна провести за формулами:

для округленого корінця:

$$\text{при 16-стор. зошитах } D = 9,5 \cdot a \cdot N + 2 ;$$

$$\text{при 32-стор. зошитах } D = 18 \cdot a \cdot N + 2 ;$$

для грибовидного корінця:

$$\text{при 16-стор. зошитах } D = 9 \cdot a \cdot N + 6 ;$$

$$\text{при 32-стор. зошитах } D = 17 \cdot a \cdot N + 6 ,$$

де D – довжина дуги корінця;

a – товщина паперу;

N – кількість зошитів у блоці.

Для приблизного розрахунку в даному прикладі отримують:

для округленого корінця: $D = 100 \text{ мкм} \times 18 \times 14 + 2 = 27200 \text{ мкм} \approx 27 \text{ мм}$;

для грибовидного корінця: $D = 100 \text{ мкм} \times 17 \times 14 + 6 = 29800 \text{ мкм} \approx 30 \text{ мм}$.

Відповідь: довжина дуги округленого корінця – 27 мм, грибовидного – 30 мм.

Приклад 21

Визначити витрати обкладинкового паперу (в аркушах) форматом 62×107 см для криття блоків, які зшиті нитками. Формат блоку 60×84/16 і обсяг 9,3 умов. друк. арк. Товщина аркуша 100 мкм, зошити 16-сторінкові, наклад 2,5 тис. прим.

Розв'язання

1. Визначають формат блоку перед обрізкою:

$$(60 : 4) \times (84 : 4) = 15 \times 21 \text{ см.}$$

2. Визначають товщину блоку Т в см:

$$9,3 \text{ ум. друк. арк.} : 0,93 : 2 = 5 \text{ папер. арк.}$$

$$(5 \text{ папер. арк.} \times 16 \times 100 \text{ мкм}) + (5 \text{ зошитів} \times 200 \text{ мкм}) = \\ = 8000 + 1000 = 9000 \text{ мкм} = 9 \text{ мм} = 0,9 \text{ см.}$$

3. Визначають розміри паперової заготовки для однієї обкладинки.

Ширина заготовки складає 2Ш+Т:

$$15 \text{ см} \times 2 + 0,9 \text{ см} = 30,9 \text{ см,}$$

а висота – В = 21 см.

4. Знаходять кількість заготовок, які отримують з одного аркуша обкладинкового паперу форматом 62×107 см:

$$62 : 30,9 = 2 \text{ шт.}$$

$$107 : 21 = 5 \text{ шт.}$$

$$2 \times 5 = 10 \text{ заготовок.}$$

5. Визначають кількість аркушів паперу на весь наклад:

$$2500 : 10 = 250 \text{ аркушів.}$$

Відповідь: потрібно 250 аркушів.

Приклад 22

Розрахувати кількість картону на видання у палітурній кришці типу 5, формат якого 84×108/32, наклад 10000 прим. Формат картону 800 × 1000 мм, товщина картону 1,75 мм, маса 1 м² картону – 1250 г.

Розв'язання

1. Визначають формат блоку перед обрізкою:

$$(84 : 4) \times (108 : 8) = 21 \times 13,5 \text{ см} = 135 \times 210 \text{ мм.}$$

2. Визначають формат блоку після обрізки:

$$(135 - 5) \times (210 - 10) = 130 \times 200 \text{ мм.}$$

3. Визначають розмір картонних сторінок

$$\text{Шс} = \text{Ш} - 2 = 130 - 2 = 128 \text{ мм;}$$

$$\text{Вс} = \text{В} + 6 = 200 + 6 = 206 \text{ мм.}$$

5. Визначають кількість сторінок з одного аркуша картону:

$$((800 - 3) : 128) \times ((1000 - 30) : 206) = 6,02 \times 4,71 = 6 \times 4 = 24 \text{ шт.}$$

24 сторінки складають 12 палітурних кришок.

6. Визначають витрати картону в аркушах на весь наклад:

$$10000 : 12 \approx 833,4 \text{ арк.}$$

7. Розраховують масу 833,4 аркушів картону в кг. Для цього розраховують площу аркуша картону:

$$800 \times 1000 = 800\,000 \text{ мм}^2 = 0,8 \text{ м}^2;$$

і масу аркуша картону:

$$1250 \times 0,8 = 1000 \text{ г} = 1 \text{ кг.}$$

Таким чином, маса 833,4 аркушів дорівнює 833,4 кг.

8. Визначають кількість картону на наклад видання (враховуючи норму технічних відходів, що складає 5% від загальної кількості картону):

$$833,4 \times 5\% = 41,67 \text{ кг}$$

$$833,4 + 41,67 = 875,07 \text{ кг} \approx 0,9 \text{ т.}$$

Відповідь: загальні витрати картону на наклад – 0,9 т.

Приклад 23

Визначити витрати тканини для палітурної кришки типу 7. Формат видання 60×90/16, обсяг 15 папер. арк.; товщина аркуша – 100 мкм; товщина форзацного паперу – 120 мкм. Шиття нитками, 32-стор. зошити; корінець з відгинанням корінцевих фальців; товщина картону 1,75 мм; наклад – 4 тис. прим. Ширина рулону тканини – 82 см.

Розв'язання

1. Визначають формат блоку до і після обрізки

$$(60 : 4) \times (90 : 4) = 15 \times 22,5 \text{ см (до обрізки)}$$

$$(15 - 0,5) \times (22,5 - 1) = 14,5 \times 21,5 \text{ см (після обрізки).}$$

2. Визначають товщину блоку Т, який комплектується з 32-сторінкових зошитів, та зшитий нитками:

$$\begin{aligned} T &= (100 \text{ мкм} \times 15 \times 16) + (120 \text{ мкм} \times 4) + (200 \text{ мкм} \times 15) = \\ &= 24\,000 + 480 + 3000 = 27\,500 \text{ мкм} = 2,75 \text{ см.} \end{aligned}$$

3. Визначають розмір шпациї з урахуванням форми корінця і товщини картону. Розмір шпациї дорівнює довжині дуги корінця:

$$Ш_{\text{п}} = Д + 2Р,$$

де Р – розстав, який розраховується за формулою:

$$Р = 5 + 1,5 \times T_{\text{Карт.}}$$

Товщина картону карт = 1, 75 мм, таким чином:

$$P = 5 + 1,5 \times 1,75 = 5 + 2,6 = 7,6 \text{ мм.}$$

Довжина дуги корінця:

$$D = T \times 1,26 = 27,5 \times 1,26 = 34,6 \text{ мм.}$$

Розмір шпації:

$$Ш_{ш} = 34,6 + (7,6 \text{ мм} \times 2) = 49,8 \text{ мм} \approx 50 \text{ мм} = 5 \text{ см.}$$

Висота заготовки:

$$\begin{aligned} B_{зс} &= B + 2K + 2T_{\text{карт}} + 30 \text{ мм} = \\ &= 21,5 + 2 \times 0,3 \text{ см} + 2 \times 0,175 + 3 \text{ см} = 25,45 \text{ см} \approx 26 \text{ см.} \end{aligned}$$

Ширина заготовки:

$$\begin{aligned} Ш_з &= 2(Ш+K + P+T_{\text{карт}})+D+30 \text{ мм} = \\ &= 2 \times (14,5 + 0,3 + 0,76 + 0,175) + 3,46 + 3 = \\ &= 31,47 + 3,46 + 3 = 37,93 \approx 38 \text{ см.} \end{aligned}$$

4. Визначають кількість тканини в метрах. Для цього розраховують кількість заготовок, які можна отримати з ширини рулону тканини:

$$82 \text{ см} : 38 \text{ см} \approx 2 \text{ загот.}$$

Знаючи висоту заготовки, складають пропорцію:

$$\begin{aligned} 26 \text{ см} &- 2 \text{ загот.} \\ x \text{ см} &- 4000 \text{ загот.} \\ x &= \frac{26 \times 4000}{2} = 52000_{\text{см}} = 520 \text{ м.} \end{aligned}$$

Відповідь: потрібно 520 м тканини.

3.11.7 Виготовлення палітурок

Палітурні кришки виготовляють як вручну, так і на машинах. Виготовлення вручну – малопродуктивний і трудомісткий процес. На великих і середніх поліграфічних підприємствах процес виготовлення палітурних кришок цілком механізований, виключенням є кришки типу 8, 9.

Суцільно кроєні кришки (тип 6). Процес виготовлення зводиться до розкрою матеріалів. За необхідності після розкрою проводять обробку кришки, потім – бігування корінця. Якщо кришка виготовлена з щільного матеріалу, то після розкрою й обробки кришка готова; якщо з тонкого матеріалу, то перед обробкою зворотний бік заготовки виклеюють папером для підвищення міцності. Якщо кришка виконана з паперу, відбитки піддають поверхневій обробці [2, 6, 10, 16 – 22, 27, 28].

Суцільно криті кришки (тип 7). Процес включає операції: нанесення клею на заготовку з покривного матеріалу, накладення картонних сторінок і відставу

на заготовку з покривного матеріалу, загинання матеріалу, заправлення кутів (рис. 3.67).

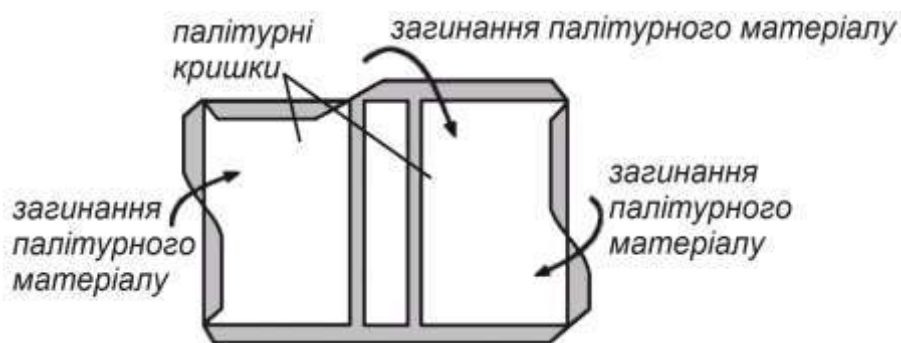


Рисунок 3.67 – Виготовлення суцільно критих палітурних кришок (тип 7)

Під час виготовлення кришок з паперу шпацію іноді виклеюють тонкою бяззю, марлею або папером із сульфатної целюлози для підвищення міцності.

Складені кришки (тип 5). Основні етапи: з'єднання картонних сторінок тканинним корінцем, криття сторінок паперовими обкладинками чи тканинними заготовками (рис. 3.68).

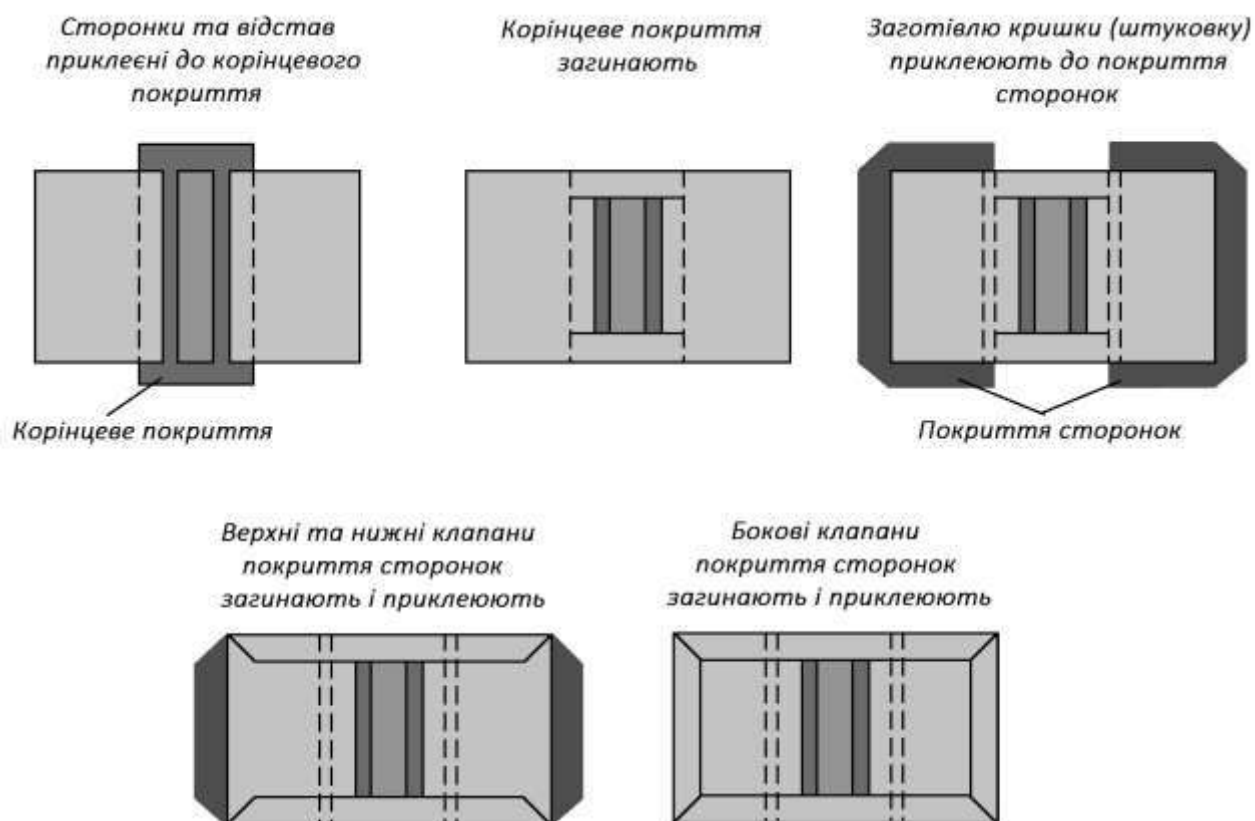


Рисунок 3.68 – Виготовлення складеної палітурної кришки (тип 5)

З'єднання сторінок корінцем складається з операцій: нанесення клею на корінець, з'єднання картонних сторінок корінцем, наклеювання відставу

на корінець і загибка тканини. Після цього кришку потрібно висушити й обробити її корінець. Одночасно друкують контрольну мітку для контролю правильності накладення обкладинок на сторінки. Сторінки, з'єднані корінцем, називаються штуковкою. Після сушки та маркування штуковки покривають паперовими обкладинками чи тканинними заготовками.

Усі кришкоробні машини за характером використовуваного палітурного матеріалу підрозділяються на рулонні і аркушеві [2, 6, 10, 16 – 22, 27, 28]. Для малої поліграфії (тиражі 1 – 50 примірників) можна використовувати аркушеву модель кришкоробних апаратів Bulros 100, Grafalex 100, Darix, Case Maker, Case Master, PraeziCase Pro. Для середніх та великих тиражів більш корисними будуть апарати SCM500, Darix Evolution, Case Master HY-55, Autocase – 450/ 540/ 600 [39].

Контрольні запитання та завдання

1. Яке призначення лакування?
2. Проведіть класифікацію лакування. Надайте характеристику технологіям лакування.
3. Що таке каландрування? Для чого його проводять?

3.12 Вставка блоків у палітурні кришки

Вставкою називається з'єднання блоку з кришкою. Для цього форзаци блоку і кінці марлевих смужок (обкатування корінця) промащують клеєм і приклеюють на внутрішню сторону кришки (рис. 3.69) [2, 6, 10, 16 – 22, 27, 28].



Рисунок 3.69 – Вставка книжкового блоку в палітурну кришку

На якісне виконання цієї операції впливають такі фактори:

- точність лінійних розмірів блоку і кришки;

– правильний розмір шпації і симетричність обробки корінця (розмір шпації має бути таким, щоб нею цілком охоплювався корінець, сторонака має знаходитися від виступу відігнутого фальця на 5 – 6 мм);

– правильний порядок нанесення клею (на форзаци, а не на сторонаки, щоб клей не усмоктувався в картон, викликаючи короблення кришки і нерівномірне приклеювання форзаца);

– склад клею і товщина блоку.

Іноді блок приклеюється не тільки до сторонак, але і до корінця. Приклейка до корінця може бути глухою і на гільзі. При глухій вставці корінець блоку з'єднаний клейовим шаром безпосередньо з корінцем кришки, а форзаци і марлеві клапани – з її сторонаками. При вставці на гільзу блок утримується в кришці не тільки марлевими клапанами і форзацами, але і гільзою, приклеєною до відставу кришки і корінця блоку. Вставка на гільзі рекомендується для видань великого обсягу, призначених для частого використання (словники, довідники, енциклопедії). Однак велика трудомісткість обмежує застосування цього способу.

Склад клею дуже впливає на якість книги. Вимоги до клею:

– легкість нанесення на папір;

– гарне ковзання, щоб положення блоку в кришці можна було поправити;

– швидке висихання;

– безбарвність;

– швидке схоплювання, щоб блоки не деформувалися під час транспортування книг.

Тепер для вставки блоків у кришки використовують синтетичні клеї на основі NaКМЦ, полівінілацетатної (ТАК) і сополімерної (ДПМ, СВЕД) дисперсій. Використання синтетичних клеїв на операції вставки знижує собівартість книги і забезпечує високу міцність склеювання форзаца блоку зі сторонаками. Крім того, використання синтетичних клеїв дозволяє скоротити час пресування і сушіння готових книг.

ОБРОБКА КНИГ ПІСЛЯ ВСТАВКИ

На завершальному етапі брошурувально-палітурного виробництва виконуються такі операції: пресування і сушіння книг, штрихування, обгортання книг суперобкладинкою, вкладання у футляр, упакування [2, 6, 10, 16 – 22, 27, 28].

Готові книги піддають пресуванню для ущільнення блоків, забезпечення надійної приклейки форзаців до поверхні кришок, для запобігання короблення

кришок. Тривалість пресування книг у пачках складає 4 – 16 год. На тривалість впливають: товщина блоку, склад клею і вміст у ньому вологи, товщина клейового шару, властивості паперу і картону, клімат у цеху.

Волога при висиханні випаровується без вільного доступу повітря до внутрішніх частин блоку. Тому під час використання покривного матеріалу з нітропокриттям волога тривалий час залишається в картоні кришок. Основна маса вологи іде усередину блоку. Якщо сторони були обклеєні коленкором чи обкладинковим папером, волога з блоків випаровується швидше. Вода швидше проникає в пористий картон кришок, ніж у папір блоку, а з кришок – у навколишнє повітря.

На якість пресування впливає також висота пачок, що залежить від формату й обсягу книг. Для середнього формату й обсягу книги висота пачки має бути не більш 35 – 50 см.

Ускладнення виникають під час складання в пачки книг з конгревним тисненням на кришках. У цьому випадку між книгами прокладають картонні сторони з отворами по формату тиснення. Товщина картону має бути більше висоти рельєфного малюнка не менш, ніж на 0,5 мм. Сторони для прокладки обклеюють папером. Щоб на форзаці і верхніх аркушах книги не залишалось слідів від рельєфного зображення, під форзаці рекомендується підкладати пресшпан.

Пресування книг проводять на пресах ПС-2 (пневматичний), БКП-7 (гвинтовий), ДО (гідравлічний прес карусельного типу), 4БПК [2, 6, 10, 16 – 22, 27, 28, 40]. Для збільшення пропускної здатності преса і збереження нормального режиму пресування книг використовують спеціальні каретки. У них поміщають книги, верхню і нижню плити каретки з'єднують тягами під тиском і закріплюють. Каретки з книгами переміщуються по цеху протягом установленого часу. Тривалість витримування книг у каретці 3 – 4 год. Час пресування в БКП-7 складає 5 – 15 хв, потім книги перекладають на стелаж для висихання, що порушує режим пресування і знижує якість книг. Час пресування книг у пресі ДО складає 10 – 19 хв для всієї партії. Потім книги сохнуть на стелажах. Цей прес рекомендується використовувати для швидко підсихаючих клеїв, що забезпечують висихання за 30 – 40 хв.

Штрихування – операція нанесення рубчика по місцю розстава. У результаті книга краще розкривається і здобуває стійку форму. При цьому тканина корінця має бути приклеєна до форзаца і марлевого клапана блоку. Глибина штриха дорівнює товщині картонної сторони. Для забезпечення

гарної якості штрихування ножі для її виконання нагрівають до температури +80 – +150 °С.

Обгортання книг суперобкладинкою виконується або вручну, або на автоматі БЗСК-2, на автоматах SU-М і SU-Н фірми «Колбус» Німеччина [2].

Контрольні запитання та завдання

1. У чому полягає вставка блоків у кришки?
2. Як впливають на якість вставки лінійні розміри блоку і кришки?
3. Для чого проводять штрихування книг?
4. Охарактеризуйте основні варіанти скріплення і оформлення блоку.
5. Як впливає наявність дрібної частини друкарського аркуша в обсязі видання на конструкцію блоку?

3.13 Технології оздоблення поліграфічної продукції та палітурних кришок

Обробка кришок – це процес нанесення на сторінки і корінець зображень. До обробки не належать лакування, припресування плівки, задруковування поверхні покривних матеріалів, тому що ці операції виконують до виготовлення кришок.

Для обробки й оформлення палітурних кришок використовують різні способи [2, 3, 6, 16, 20, 30, 40]:

- 1) друкування палітурними фарбами;
- 2) друкування трафаретним способом;
- 3) тиснення фольгою;
- 4) безбарвне заглиблене тиснення (блінтове);
- 5) рельєфне тиснення (конгревне);
- 6) тиснення сусальним золотом чи поталлю;
- 7) аплікація;
- 8) інкрустація;
- 9) наклейка ілюстрації на кришку чи укладання ілюстрації під прозору плівку з наступним її припресуванням;
- 10) оплітка.

Кожний з цих способів можна застосовувати окремо чи в сполученні з іншими.

3.13.1 Друкування палітурними фарбами

Це найбільш простий, економічний і розповсюджений спосіб обробки. Технологія друкування практично не відрізняється від друкування способом високого друку і виконується холодним штампом при невеликому тиску [2, 16, 30].

Палітурні фарби мають відповідати таким вимогам: міцно закріплюватися на матеріалі кришки з утворенням еластичної плівки; володіти високою криючою здатністю; досить швидко висихати; бути світлостійкими; мати велику в'язкість, щоб під час друкування не видавлюватися за краї друкуючих елементів штампа.

Покривний матеріал кришок може мати як вбираючу, так і невбираючу поверхню. Матеріали з невбираючою поверхнею (з нітропокриттям: ледерин, коленкор марки Модерн) важко задруковуються звичайними фарбами. Тому для друкування на них застосовують спеціальні фарби, що висихають за рахунок окислювання сполучного. Час сушіння – майже доба. На вбираючих матеріалах друкують звичайними палітурними фарбами.

3.13.2 Друкування способом трафаретного друку

Форма трафаретного друку – це шовкова чи інша сітка, натягнута на прямокутну раму. Пробільні елементи закривають захисним шаром. Друкуючі елементи відкриті і через них продавлюється фарба [2, 16, 30]. У результаті створюється зображення, всі елементи якого утворені фарбовим шаром однакової товщини. При цьому форма стикається з покривним матеріалом по вузькій смузі. Тому трафаретний друк дозволяє наносити дуже товстий шар фарби (8 – 200 мкм). Відбитки з таким шаром характеризуються високою насиченістю, яскравістю і створюють ефект об'ємного зображення.

Фарби для трафаретного друку повинні легко і рівномірно розподілятися ракелем по сітці, легко продавлюватися через її осередки, не утворювати ниток при відділенні відбитка від форми і бути нешкідливими. При великій товщині шару вони повинні швидко висихати, бути стійкими до стирання, дії води, світла, агресивних речовин.

3.13.3 Тиснення фольгою

Це найпоширеніший спосіб обробки кришок. Під час тиснення фольгою зображення виходить трохи заглибленим відносно плоскої палітурної кришки і чітко виділяється на тлі матеріалу (рис. 3.70) [2, 16, 30, 40].

Фольга – аркуші металів чи їхніх сплавів товщиною 2 – 100 мкм. Фольга товщиною 5 – 10 мкм називається поталлю. Як метали використовують золото, латунь, алюміній.



Рисунок 3.70 – Зразки поліграфічної продукції, оздобленої тисненням фольгою [41]

Палітурна фольга є багатошаровою системою, що складається з основи з нанесеними на неї віскосмоляним, лаковим, пігментним і адгезійним шарами. Поліграфічну фольгу для тиснення на палітурних кришках випускають трьох видів.

Кольорова фольга на паперовій основі серії 411

На паперову основу нанесені віскосмоляний і фарбовий шари. Товщина фарбового шару 10 – 15 мкм. До складу віскосмоляного шару входить віск-монтан і бджолиний віск, температура плавлення яких 60 – 70°C. Під час тиснення нагрітим штампом віскосмоляний шар плавиться і забезпечує вільне відділення пігментного шару від підкладки.

Металізована бронзова фольга на паперовій основі серії 181-01

Фольга є паперовою основою, на яку наносять віскосмоляний шар, на нього насипають бронзову чи алюмінієву пудру і потім покривають смоляним ґрунтом. Тиснення виконують нагрітим штампом.

Ювілейна фольга серії 313

Як основа використовується лавсанова плівка, на яку послідовно наносять легкоплавкий пофарбований лаковий шар, шар алюмінієвого порошку, напиленого у вакуумі, і ґрунтовий шар. Необхідний колір фольги отримують фарбуванням лакового шару світломіцними барвниками. Під час тиснення нагрітим штампом лаковий шар плавиться і відокремлюється від синтетичної підкладки разом з металевим і ґрунтовим шарами. На відбитку лаковий шар виявляється зверху металевого. Ювілейна фольга значно перевершує звичайну фольгу за технологічними властивостями і має високу корозійну стійкість.

Одержання відбитка високої якості залежить від правильного температурного режиму штампа. Для різних видів фольги температури різні. Підбір режиму проводять експериментально.

Асортимент фольги

Кожна марка палітурної фольги позначається шестизначним індексом [2, 14, 16, 30, 40].

Перша цифра вказує вид фольги: 1 – бронза; 2 – алюмінієва; 3 – «Ювілейна» під колір золота; 4 – кольорова матова; 5 – кольорова глянцева; 6 – кольорова лакова; 7 – кольорова воскова; 8 – флуоресцентна.

Друга цифра вказує на матеріал, на якому виконується тиснення: 1 – коленкор, ледерин, палітурний матеріал з нітроцелюлозним покриттям на паперовій основі; 2 – папір, картон; 3 – лаковане дерево; 4 – натуральна шкіра, шкіра з нітропокриттям; 5 – текстиль; 6 – поліметилметакрилат; 7 – полістирол і сополімери стиролу; 8 – полівінілхлорид, бумвініл, «Балакрон»; 9 – поліетилен.

Третя цифра вказує на вид основи фольги: 1 – папір (калька); 2 – конденсаторний папір; 3 – поліетиленгерэфтаратна плівка товщиною 20 мкм; 4 – поліетиленгерэфтаратна плівка товщиною 12 мкм; 5 – етилцелюлозна плівка; 6 – целофан; 7 – поліпропіленова плівка.

Колір фольги описують три цифри, які відділені дефісом від попередніх:

001-009 – бронзова або алюмінієва фольга різних відтінків;

010-090 – фольга «Ювілейна»;

100-900 – кольорова матова і глянцева.

У цих межах колір фольги «Ювілейна»:

010-019 – оранжевий;

020-029 – червоний;

030-039 – синій і голубий;

040-049 – зелений;

050-059 – жовтий і під колір золота;

060-069 – сірий, коричневий;

070-079 – фіолетовий;

Для кольорової фольги прийнята така індексація:

100-199 – оранжевий;

200-299 – червоний;

300-399 – синій і голубий;

400-499 – зелений;

500-599 – жовтий;

600-699 – сірий, коричневий, чорний;

700-799 – фіолетовий;

800-899 – білий.

Цифровий номер може бути доповнений індексом:

А – тонкошарова фольга для тиснення тонких графічних елементів;

Б – фольга для тиснення великих графічних елементів;

В – фольга на водорозчинному в'язучому;

С – фольга на спирторозчинному в'язучому;

М – матова, з обмеженим блиском;

Р – фольга з рисунком (візерунком);

К – фольга для позолоти книжкових блоків;

Г – фольга для цінних паперів, грошей.

Важливо враховувати сумісність різних видів фольги між собою: фольга, виготовлена на водяних розчинах клею ПВАД, не друкується по фользі, виготовленій на спиртових розчинах клею БФ-1. На бронзовій, алюмінієвій та голографічній фользі жодна фольга не дасть відбитку, але бронзовою та алюмінієвою фольгою можна друкувати на фользі всіх видів. Фольгою на спиртових розчинах можна друкувати по зображенню з палітурних фарб, окрім тих, що притрушуються порошками.

Тиснення фольгою рекомендоване для палітурок, що вкриті папером, папером з прозорою плівкою, коленкором, ледерином, бумвінілом, балакромом.

Для розрахунку кількості фольги на наклад окремо розраховують кількість фольги на корінець і на сторінки. Для цього визначають:

1) кількість робочих рулонів, які розміщуються по ширині рулону фольги за формулою:

$$a = \frac{\text{ширина рулону (мм)} - 40\text{мм}}{\text{ширина штампу (мм)} + 10\text{мм}},$$

де a – кількість робочих рулонів, округлена до цілого числа;

2) кількість погонних метрів фольги на наклад за формулою:

$$y = \frac{\frac{\text{наклад}}{a} \times (\text{висота штампу (мм)} + 10\text{мм})}{1000},$$

де y – кількість погонних метрів фольги для тиснення одним штампом;

3) кількість погонних метрів фольги (з урахуванням технічних відходів – 0,05%);

4) кількість фольги на наклад (в м^2) за формулою:

$$c = y \times \text{ширина рулону (м)},$$

де c – розрахункова площа палітурної фольги для тиснення одним штампом.

Приклад 24

Розрахувати кількість фольги в м² для тиснення на корінці штампом, який має розмір 15×65 мм і сторонці штампом 20×110 мм, якщо ширина рулону фольги 650 мм, наклад 1,5 тис. прим.

Розв'язання

1. Обчислюють кількість робочих рулонів, які розміщуються по ширині рулону фольги. Для тиснення на корінці:

$$a_1 = \frac{\text{ширина рулону (мм)} - 40\text{мм}}{\text{ширина штампу (мм)} + 10\text{мм}} = \frac{650\text{ мм} - 40\text{мм}}{65\text{ мм} + 10\text{мм}} = \frac{610}{75} = 8,13 \approx 9$$

Для тиснення на сторонці:

$$a_2 = \frac{\text{ширина рулону (мм)} - 40\text{мм}}{\text{ширина штампу (мм)} + 10\text{мм}} = \frac{650\text{ мм} - 40\text{мм}}{110\text{ мм} + 10\text{мм}} = \frac{610}{120} = 5,08 \approx 6$$

2. Визначають кількість погонних метрів фольги на наклад.

Для тиснення на корінці:

$$y_1 = \frac{\frac{1500}{9} \times (15\text{ мм} + 10\text{мм})}{1000} = \frac{167 \times 25}{1000} = 4,17\text{ м},$$

для тиснення на сторонці:

$$y_2 = \frac{\frac{1500}{6} \times (20\text{ мм} + 10\text{мм})}{1000} = \frac{250 \times 30}{1000} = 7,5\text{ м}.$$

3. Визначають кількість фольги на наклад (в м²) з урахуванням відходів (0,05%). Для тиснення на корінці:

$$c_1 = (4,17\text{ м} \times 0,65\text{ м}) \times 1,05 = 2,84\text{ м}^2,$$

для тиснення на сторонці:

$$c_2 = (7,5\text{ м} \times 0,65\text{ м}) \times 1,05 = 5,12\text{ м}^2.$$

4. Загальна потреба фольги:

$$c = c_1 + c_2 = 2,84 + 5,12 = 7,96\text{ м}^2$$

Відповідь: для виготовлення тиражу продукції з тисненням на сторонці та корінці потрібно 7,96 м² фольги.

ОЗДОБЛЕННЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ГОЛОГРАФІЧНОЮ ФОЛЬГОЮ

Голографічна фольга містить об'ємні зображення, що є так званими OVD-об'єктами (OVD – optical video disk) – голограми – оптично змінювані структури, розташовані між шарами фольги. Залежно від кутів освітлення

або спостереження OVD-об'єкти відтворюють різні кольори, текст, зображення (рис. 3.71). Голографічні об'єкти створюють за допомогою лазерного інтерференційного фотографування.

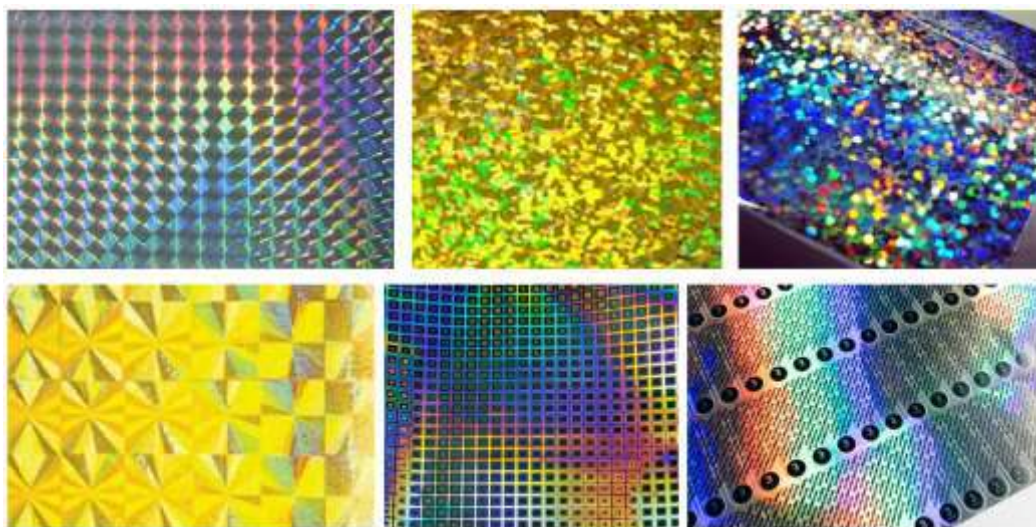


Рисунок 3.71 – Голографічна фольга

Сьогодні найпопулярнішими є кілька основних типів голограм.

3D-голограми – тривимірні голограми, що передають тривимірний ефект і глибину реальної моделі та становлять об'ємні зображення. Для створення цього типу голограм завжди використовується модель масштабу 1:1. Під сильним спрямованим променем світла створюється сильний оптичний ефект.

2D-голограми – двовимірні голограми, які базуються на двовимірній графіці, що містить всю інформацію в одній площині. Голограми цього типу відрізняються діамантовим блиском і вимагають сильного джерела світла. Ці голограми створюються з малюнка або фотографічного негативу та забезпечують колірні ефекти за допомогою дифракції спектра згідно з кутом спостереження.

2D/2D-голограми формуються накладанням двох двовимірних площин голографічної області. Деталі на задній поверхні менш помітні.

2D/3D-голограми змішують плоске зображення з тривимірним та базуються на двох або трьох наборах двовимірної графіки. Тривимірний об'єкт може бути роздроблений. Якщо у двовимірній голограмі вся інформація розташовується в одній площині, то 2D/3D-голограма складається з двох і більше площин зображення, які створюють зрештою ефект перспективи – паралакс. Завдяки чітким контурам малюнка і фарбам, що світяться, які можуть бути видні за різних умов освітлення, цей тип голограм використовується найчастіше.

Мультиплексні голограми містять два (або більше) зображення, і кожному властивий власний певний кут спостереження. Одне зображення видно при

перегляді з одного кута, а інше зображення з'являється, коли кут спостереження змінено, при цьому друге видно або замість першого або поверх нього.

Цифрові голограми (Digital Image) – створені на комп'ютері зображення, що базуються на одному рівні і відтворюються у вигляді растрових точок. Цей тип голограм дозволяє передавати специфічну гру фарб та ефект руху.

Геліограми базуються на лінійній графіці на одному рівні (в одній площині). Комбінація графічних елементів із ефектом руху дає дуже високу виразність.

«Друк довіри» (Trust seal) – більш висока ступінь голографічних захисних знаків, що дозволяє передавати ефект руху.

Додаткові ефекти. В OVD-об'єкт можна вносити різні додаткові ефекти, які покращують його оптичну дію і, отже, підвищують захисні властивості.

Двоканальне зображення – зображення, отримане шляхом накладання двох малюнків один на одного (один малюнок на канал), дає чудовий оптичний ефект, коли залежно від кута зору видно лише один із двох мотивів. Можливе три- і більш каналне зображення.

Сепарація фарб – збільшення кількості одночасно видимих фарб і затінь, що посилює графічний та просторовий вплив голограми.

Обкантиування – обкантиування та підкреслення кольорових ділянок голограми за рахунок використання контрастів. Застосовуються три види обкантиувань:

- чорне обкантиування без дифракційної структури;
- біле обкантиування за допомогою матової або глянсової межі розділу;
- кольорове обкантиування, яке здійснюється за рахунок використання спеціальних оптичних кодованих рельєфних структур, які дають гарний контраст і при слабкому освітленні.

Призматичні компоненти спричиняють лінзовий ефект. У разі зміни кута нахилу голограми призматичні компоненти створюють ефект динамічних ліній. Оскільки створення цього ефекту потребує комплексу складних технологій, підробка його практично неможлива.

Мікротекст – текст, висота шрифту якого лежить в діапазоні від 0,15 до 1 мм і який можна розрізнити неозброєним оком. При цьому шрифт висотою до 0,15 мм помітний лише за допомогою лупи.

Нанотекст – захисний елемент для голограм типу «Друк довіри» (Trust seal). Це дуже дрібний текст, висотою шрифту до 100 мкм, помітний лише за допомогою лупи або мікроскопа.

Гільшований малюнок – тонколінійний малюнок, який накладається на будь-яку частину голограми. Малюнок має оптичне кодування, що дозволяє отримати ефект руху при нахилі голограми у різні боки.

Прихована інформація – ознаки, що значно підвищують захисні властивості голограми. Вони вносяться в голограму в процесі виготовлення і зчитуються спеціальними приладами в УФ-, ІЧ-або лазерних променях.

OVD-продукція випускається з одиничним або нескінченним (що багаторазово повторюється) дизайном, можливе виробництво прозорої або частково деметалізованої голограми. Залежно від мети застосування, така продукція виробляється у вигляді етикеток або фольги для гарячого тиснення.

Голографічна етикетка є самоклеючою етикеткою з голографічною структурою, яка руйнується при спробі будь-яких повторних маніпуляцій. Як носій служить силіконовий папір. Етикетки можуть бути нанесені на субстрат вручну або за допомогою спеціальних пристроїв.

Голографічна фольга для гарячого тиснення забезпечує найбільший ступінь захисту оригінального продукту. Така фольга складається з поліефірної основи, на яку нанесений роздільний шар, шар захисного лаку, шар із голографічним зображенням, металізований та клейовий шари. У процесі гарячого тиснення під впливом температури і тиску роздільний шар активізується, і відбувається міцне з'єднання лакового пакета з субстратом, яким може бути папір, картон, полімер, термопапір тощо. При цьому поліефірна основа видаляється і намотується на спеціальний пристрій.

Голографічну фольгу можна наносити на субстрат за допомогою всіх відомих пресів. Причому, якщо голографічна фольга з нескінченним малюнком не викликає жодних труднощів під час її нанесення (вона аплікується так само, як і звичайна золотиста або срібляста фольга), то для нанесення голографічної фольги з одиничним малюнком прес повинен мати спеціальні пристрої для приведення голограм. Ці пристрої мають (або можуть бути додатково оснащені) всі сучасні преси фірм BOBST, Girz, Steuer, Kluge, Starfoil. Застосування одночасно кількох таких пристроїв на пресі дозволяє найефективніше використовувати можливості обладнання та економити час.

Магнітна фольга для гарячого тиснення складається з поліефірної основи, на яку нанесені захисний, магнітолаковий та клейовий шари. Вона наноситься методом накатки (накатним колесом) або гарячого ротаційного тиснення. Магнітна фольга для ламінації наноситься на устаткуванні для пошарового нанесення фольги або на спеціальному устаткуванні, яке не повністю наносить плівку, а приклеює її лише частково.

Під час тиснення без використання розчинників за рахунок тиску та температури розчиняється тонкий шар лаку та одночасно активується клейовий шар. За рахунок цього відбувається міцне з'єднання магнітного шару

з відповідною основою з пластику, паперу або термопаперу. Основа, що подається для нанесення шару, автоматично розмотується з утримувача фольги та намотується на окрему бобіну.

Гаряче тиснення магнітної фольги відбувається швидко, чисто та з мінімальними витратами. Крім широких можливостей використання та відповідності останнім досягненням науки та техніки, даний метод порівняно з іншими методами має ряд переваг:

- швидкість нанесення магнітного покриття – до 200 м/хв;
- обладнання для гарячого тиснення компактне і не вимагає великої кількості часу на переналагодження та обслуговування;
- нанесені шпальти мають абсолютно гладку поверхню та однакову товщину;
- не використовуються розчинники;
- відсутні запахи;
- утилізація відходів плівки не становить загрози для навколишнього середовища.

Фірма KURZ виробляє та постачає фольгу для використання на будь-яких основах з ПВХ, паперу або термопаперу.

Магнітна фольга для гарячого тиснення може бути використана у таких областях: тиснення кредитних карток, паперових квитків та банківських документів; тиснення магнітних шпальт на окремих картах з використанням системи автоматичного розмотування фольги; перенесення фольги для багатошпальтового нанесення або магнітної фольги, що ламінує, на поліхлорвінілову основу; нанесення аплікацій на паперові квитки за допомогою методу гарячого тиснення або приклеювання фольги (рис. 3.72).



Рисунок 3.72 – Паперові квитки з припресованою фольгою, яку потрібно зішкрібати [42]

3.13.4 Блінтове тиснення

Як самостійний вид оформлення (рис. 3.73) таке тиснення застосовується рідко. Зазвичай воно сполучається з друкуванням палітурними фарбами або тисненням фольгою [2, 16, 40].

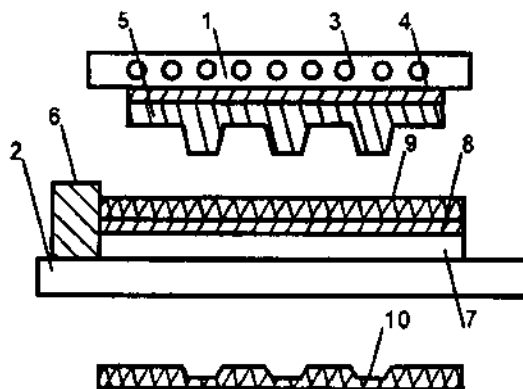


Рисунок 3.73 – Схема блінтового тиснення:

1 – верхня плита преса, 2 – нижня плита преса, 3 – нагрівальні елементи, 4 – клей, 5 – штамп, 6 – упор, 7 – декель і приправка, 8 – зовнішній лист декеля, 9 – палітурка до тиснення, 10 – палітурка після тиснення

В процесі блінтового тиснення на всі деталі палітурки під площиною друкарського елемента штампа діє деформація тиску. Таким чином розміщені під друкарськими елементами ділянки під час тиснення на палітурках з товстого картону заглиблюються ними на глибину 0.75 мм (рис. 3.74).



Рисунок 3.74 – Поліграфічна продукція з блінтовим тисненням [43]

Деформація стиску матеріалів палітурки супроводжується зменшенням об'єму макро- і мікропор, стиском(стисненням) повітря у них, зближенням і збільшенням площі контакту волокон, зміною форми всієї структури. Повна відносна деформація при рекомендованих режимах тиснення досягає 20 – 25%.

Відбитки при блінтовому тисненні на палітурках без нагріву штампа стають матовими, а при тиску більше 80 кПа змінюється колір матеріалу через його руйнування. Підвищення температури штампу дозволяє отримати блиск відбитку, але це може призводити до підпалювання тканини, її відставання від картону, та розриву.

Блінтове тиснення не рекомендується виконувати на палітурках з картону товщиною менше 1,25 мм, на папері з лаковим покриттям, припресованою плівкою, на коленкорі КМК. На покривних матеріалах з грубою фактурою цей вид оздоблення не потрібно використовувати як самостійний, його бажано доповнити друкуванням фарбою або тисненням фольгою.

За допомогою сліпого блінтового тиснення можна створювати плашки для наклеювання ілюстрацій, або для подальшого тиснення фольгою.

Текстурування – спосіб тиснення, за допомогою якого створюють дрібний рельєф одного рівня з невеликим часто повторюваним малюнком, який візуально повторює візерунком поверхні якогось матеріалу (наприклад, шкіри) (рис. 3.75) [2, 16, 40].

Ще один різновид рельєфного тиснення – гренування – операція оздоблення, в якій створюють однорідний рельєф на тонкому рулонному або аркушевому матеріалі. Нерівності отриманого рельєфу значно менші від товщини матеріалу. Такий вид оздоблення застосовують для спеціальних видів паперу та картону під час виготовлення пакувань елітарних товарів. Іноді цей спосіб використовують для виготовлення листівок та репродукцій.

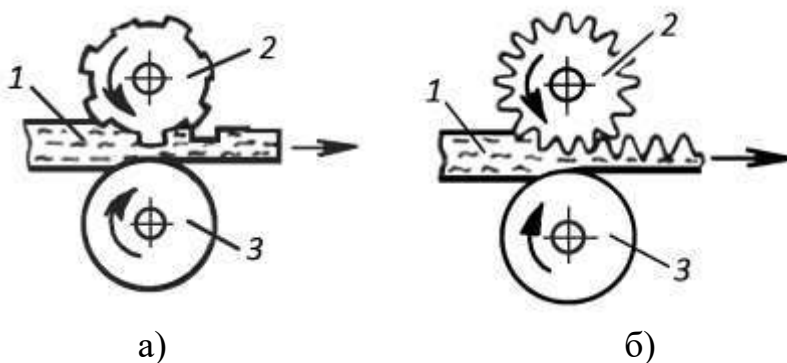


Рисунок 3.75 – Принцип однобічного тиснення рельєфу:

а) текстурування; б) гренування;

1-матеріал; 2 – ротаційний штамп; 3 – опорний вал

3.13.5 Конгревне тиснення

Цей вид тиснення називається на честь імені Вільяма Конгрива, що винайшов друк у кілька фарб. При цьому способі шрифт або зображення

отримують підвищеними на різну величину над заглибленим фоном навколо рельєфу або над загальним рівнем матеріалу (рис. 3.76) [2, 16, 40].

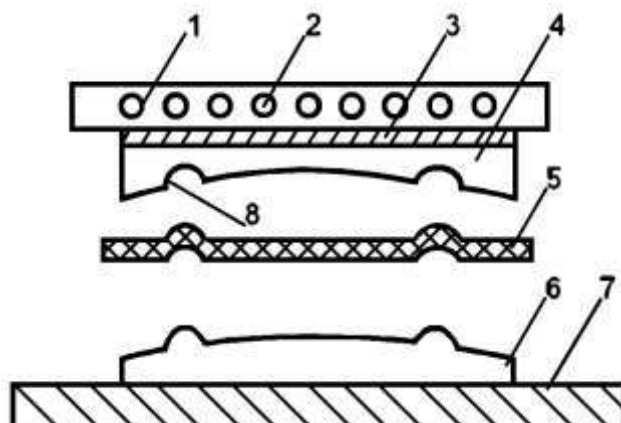


Рисунок 3.76 – Схема конгревного тиснення із застосуванням контрштампа:

- 1 – верхня плита преса, 2 – нагрівальні елементи, 3 – клей,
- 4 – конгревний штамп, 5 – готова палітурка, 6 – контрштамп,
- 7 – нижня плита преса, 8 – заглиблені друкарські елементи

Штамп 4 має заглиблені друкуючі елементи 8, тому опукле зображення на кришці виходить за наявності опуклої матриці 6 (або контрштампа), усі деталі якої відповідають поглибленням штампа. У результаті зображення на кришці 5 піднімається над загальною площиною. Окремі елементи мають різну висоту і зображення виходить об'ємним. На зворотному боці кришки формується контррельєф зображення. Для збереження отриманого рельєфу поглиблення на зворотному боці кришки заповнюють швидко підсихаючою пастою з кісткового клею, оліфи, алебастру і води.

Штampi для конгревного тиснення виготовляють з металу (латунь, сталь), матриці – з картону. Для нарощування рельєфу на матриці ненадруковані місця виклеюють доти, доки всі елементи штампа не будуть яскраво виражені на матриці. Більш накладостійкі матриці виготовляють з поліамідної смоли.

Конгревне тиснення з покриттям фольгою

У цьому випадку попередньо виконують блінтове тиснення, потім під штамп поміщають фольгу і виконують конгревне тиснення. Аналогічним чином роблять під час використання інших оздоблювальних матеріалів.

Псевдоконгревне тиснення

Для цього потрібно мати рельєфний штамп для гарячого тиснення, пуансон і матрицю з виготовленим контуром під тиснення. Спочатку проводять

звичайне тиснення фольгою нагрітим штампом. Потім штамп заміняють пуансоном і матрицею. Між матрицею і матеріалом прокладають декілька аркушів м'якого паперу як демпферну прокладку. Товщина прокладки визначає товщину рельєфу.

Різновидом конгревного тиснення є відтворення фактури мазків для факсимільного репродукування творів живопису.

Ще один зі способів конгревного тиснення – гофрування поверхні (рис. 3.77) [2, 16, 40]. Його використовують для створення однорідного хвилеподібного візерунка та тонкому рулонному або аркушовому матеріалі.

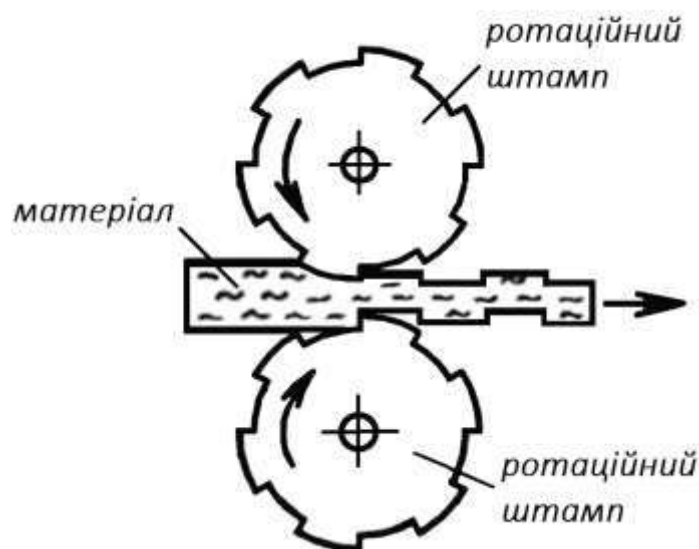


Рисунок 3.77 – Принцип двобічного гофрування

Конгревне тиснення – складний і трудомісткий процес, тому його застосовують для оформлення художніх, ювілейних і подарункових видань.

Такий вид оздоблення рекомендується для палітурок з боковинками товщиною не менше 1,5 мм, для ювілейних та подарункових видань. Покривними матеріалами можуть бути папір, коленкор, ледерин. Не рекомендується виконувати конгрев на папері з припресованою плівкою або лакуванням, та на матеріалах з ПВХ покриттям.

3.13.6 Тиснення фольгою без виготовлення штампа

У традиційних технологічних схемах для проведення тиснення фольгою використовується штамп. Штampi виготовляють з металу, гуми, полімерів. Технологія їхнього виготовлення є матеріало-, енерго- та трудомісткою. Тому розроблено технологічні схеми тиснення фольгою без застосування штампів – зображення розміщується на фользі [2, 16, 40].

Для даного способу застосовується фольга з відгравійованим на ній зображенням. Під час використання тигельних пресів виготовляють плоску заготовку з металу. Тиснення проводять плашкою на матеріалі фольгою з відгравірованим зображенням (рис. 3.78). У результаті тиснення пробільні і друковані елементи вдавлюються і зображення виходить з поглибленням 0,15 – 0,25 мм.

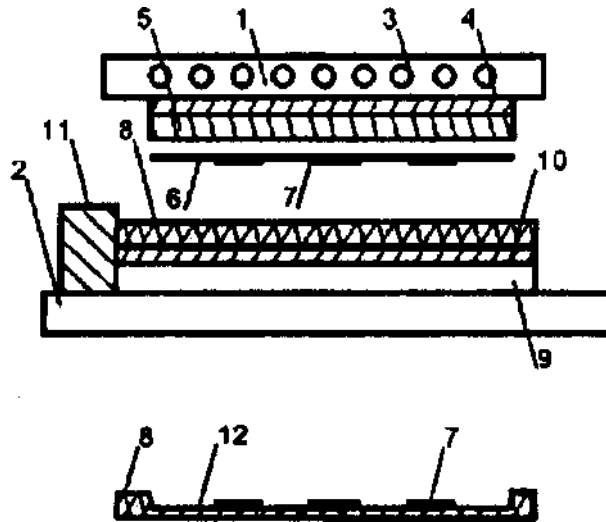


Рисунок 3.78 – Схема тиснення фольгою без штампа на тигельному пресі:
 1 – верхня плита преса, 2 – нижня плита преса, 3 – нагрівальні елементи,
 4 – клей, 5 – металева плашка, 6 – основа фольги (плівка),
 7 – вигравіюване зображення, 8 – задрукований матеріал, 9 – декель,
 10 – зовнішній лист декеля, 11 – упор, 12 – заглиблення у матеріалі

В ході застосування пресів ротаційного типу не потрібні ані штамп, ані металева заготовка. Функцію штампа виконує нагріта поверхня верхнього циліндра (рис. 3.79, 3.80).

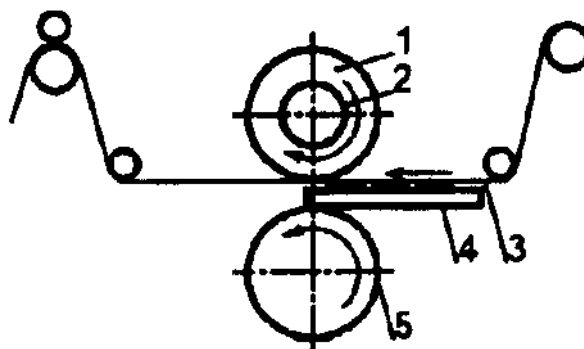


Рисунок 3.79 – Схема тиснення без штампа на ротаційному пресі:
 1 – формний циліндр, 2 – нагрівальний елемент,
 3 – фольга з відгравійованим зображенням,
 4 – задрукований матеріал, 5 – опорний циліндр

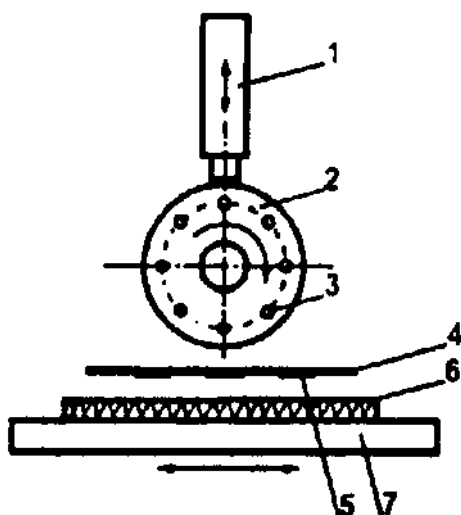


Рисунок 3.80 – Схема тиснення без штампа на пресі плоскодрукарського типу:

1 – притискний механізм, 2 – циліндр, 3 – нагрівальні елементи,

4 – основа фольги, 5 – зображення, 6 – задрукований матеріал,

7 – нижня плита преса

Зображення на фользі формується за допомогою лазерних гравіювальних автоматів серії *Laser Graver*. Такі системи працюють за принципом *computer-to-plate*, тобто шляхом прямого переносу зображення з комп'ютера на формний матеріал.

3.13.7 Оздоблення фольгою за допомогою ламінатора

З цим способом оформлення на фользі гравірують зображення за допомогою лазерного гравіювального автомату. Потім фольгу розрізають відповідно до макета і накладають на продукцію читабельною стороною догори. Підготовляють пакет із плівки для ламінування і проводять ламінування, за якого фольга з зображенням запресовується в потрібному місці.

За допомогою ламінаторів можна виконувати оформлення продукції позолотною фольгою. Для цього виконують відбиток зображення на лазерному принтері чи копіювальному автоматі. Потім закривають відповідні ділянки відбитка шматками позолотної фольги і вкладають заготовку в паперовий пакет або між аркушами термостійкої плівки. Це упакування не повинно мати адгезію до порошку, з якого сформоване зображення. Далі проводиться процес ламінування. Після цього цей відбиток виймають з пакета і відривають фольгу. Під час проходження через ламінатор порошок, що формує зображення, розплавляється, змішується з фарбовим шаром фольги і створює потрібний колір.

3.13.8 Тиснення фольгою на тканині

Технологічний процес тиснення фольгою на тканині проводиться за такою послідовністю операцій (рис. 3.81) [2, 16, 40]:

1. Фольгу кладуть на плоттер прозорою основою (1) вниз.
2. Вирізують зображення 2, дзеркально симетричне запрограмованому.
3. Вирізаний текст готують до нагрівання, знімають зайву фольгу.
4. Кладуть тканину 5 на плиту пресу 4, на неї накладають зображення прозорою основою нагору. Проводять тиснення тривалістю 10 – 15с.
5. Після охолодження пресу знімають вручну прозору основу фольги.

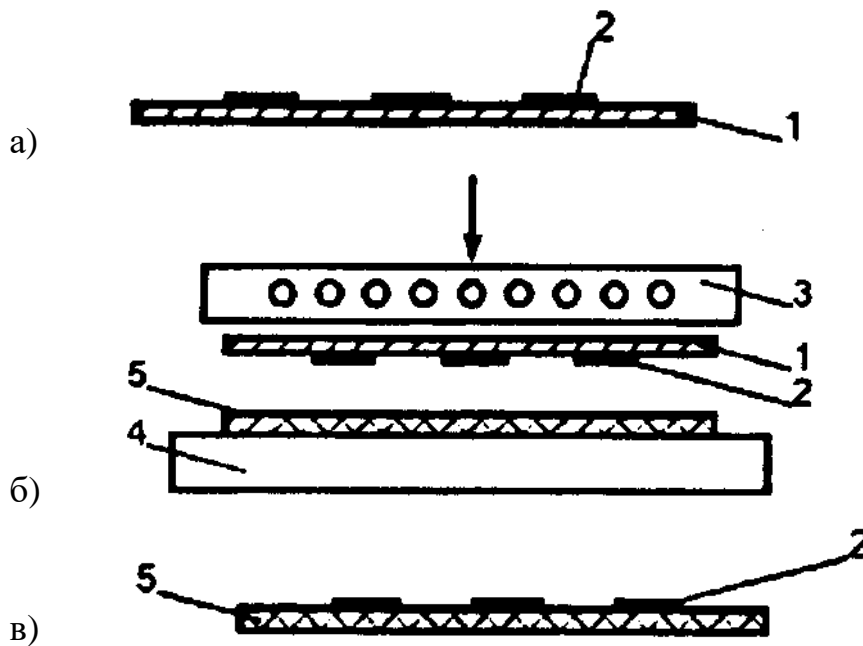


Рисунок 3.81 – Технологія тиснення фольгою на тканині:

а – фольга з вирізаним зображенням, б – тиснення фольгою,
в – тканина з нанесеним зображенням;

1 – основа фольги, 2 – вирізане плотером зображення, 3 – верхня плита преса,
4 – нижня плита преса, 5 – тканина

Процес тиснення на тканині металізованою фольгою (рис. 3.82):

1. Наносять спеціальний клей 6 трафаретним друком безпосередньо на тканину 4.
2. Клей підсушують.
3. Кладуть тканину на плиту пресу 8, зверху накладають фольгу 10 металізованим шаром на тканину і проводять тиснення.
4. Після охолодження знімають основу фольги.
5. Проводять тиснення готового виробу при температурі 170°C впродовж 3 с.

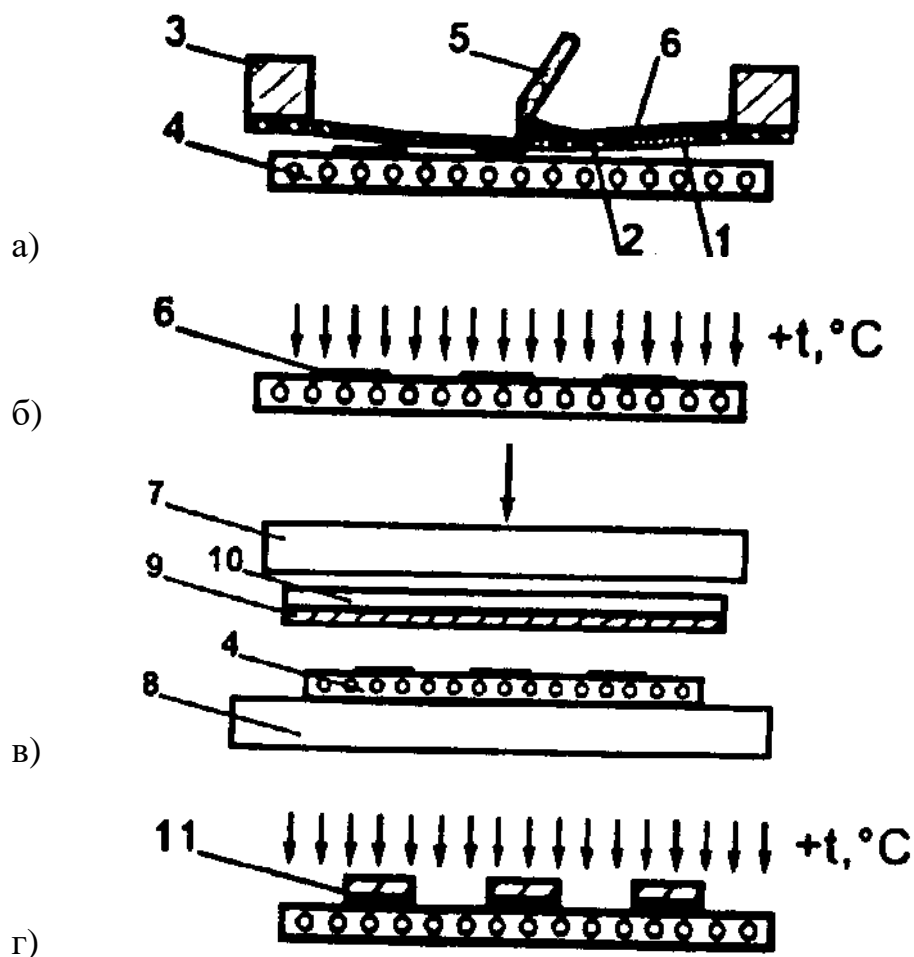


Рисунок 3.82 – Схема тиснення фольгою на тканині з використанням трафаретного друку:

- а – нанесення термоклею трафаретним способом на тканину,
- б – сушка тканини з термоклеєм, в – тиснення металізованою фольгою,
- г – сушка шару фольги з термоклеєм;

- 1 – друкарські елементи трафаретної форми, 2 – пробільні елементи,
- 3 – рамка, 4 – тканина, 5 – ракель, 6 – термоклей, 7 – верхня плита преса,
- 8 – нижня плита преса, 9 – металізований шар фольги, 10 – основа фольги,
- 11 – металізований шар фольги з термоклеєм

3.13.9 Конгревне тиснення без контрштампа

При традиційному конгревному тисненні для отримання високоякісного зображення необхідно забезпечити глибоке проникнення штампа в палітурку або здійснити перерозподіл тиску по площі штампа. За допомогою картонно-паперової матриці здійснити це неможливо, крім того, такі матриці мають низьку тиражестійкість при великій трудомісткості виготовлення [2, 16, 40].

Високоеластичні декелі-підкладки з гуми, полівінілхлоридного пластикату, офсетної гуми характеризуються специфічним розподілом деформацій. Під час стискування такого декеля (рис. 3.83) між рівнобіжними

поверхнями в його центральній частині виникає зона застою, а по периферії – зона ковзання. Часточки декеля 1 легко переміщуються в ті місця, де зустрічають найменший опір, забезпечуючи рівномірний тиск на всі ділянки палітурки 3, що знаходяться під штампом 4.

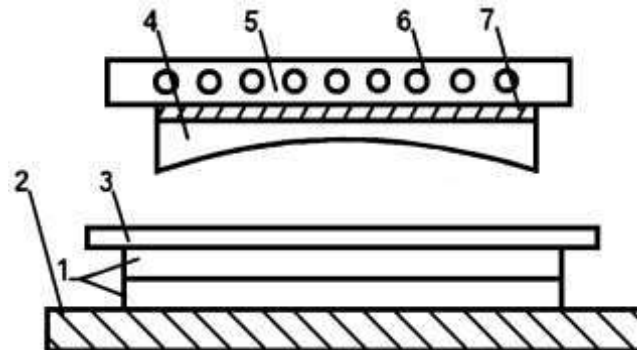


Рисунок 3.83 – Схема конгревного тиснення із застосуванням вискоеластичного декеля:

1 – декель, 2 – талер, 3 – палітурка, 4 – конгревний штамп, 5 – верхня плита преса, 6 – нагрівальні елементи, 7 – шар клею

Для безматричної технології конгревного тиснення можна використовувати також двошаровий еластичний декель з аркушевою вулканізованою гумою як верхнього шару. Загальна товщина такого декеля становить 3,5 – 5,5 мм. Зменшення товщини декеля та збільшення його твердості понижують чіткість зображення на відбитку. Тиражестійкість вискоеластичних декелів перевищує 100 тис. відбитків і залежить від питомого тиску, глибини зображення і виду матеріалу декеля. При температурі нагріву штампа 110 – 120°C отримують відбитки з гладкою блискучою поверхнею.

3.13.10 Флокування

Флокування – це процес нанесення вертикально орієнтованого ворсу на матеріали та виробу (рис. 3.84).

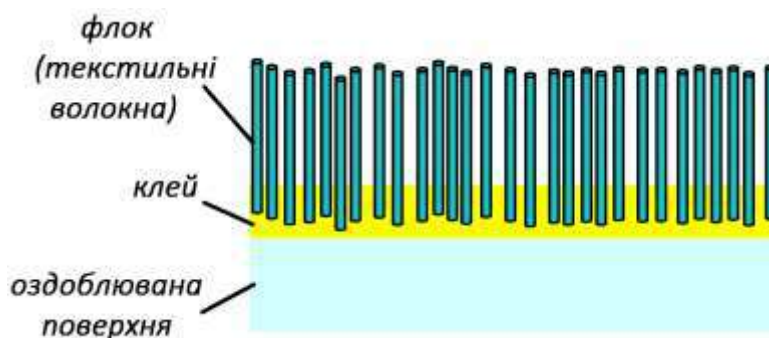


Рисунок 3.84 – Структура флокованого матеріалу

Флокована продукція виглядає красиво, оригінально та презентабельно. Сфера застосування цієї технології в поліграфії дуже широка: оздоблення флоком обкладинок, календарів, листівок, блокнотів, візиток, упаковок, рекламних виробів, тканин, картону, паперу, пластику та ін. (рис. 3.85). Флоковані малюнки, написи, логотипи можна зустріти на футболках. При цьому клей, що використовується для флокування текстилю, еластичний, що дає можливість наносити оксамитовий малюнок на стретч-тканині та робить використання виробу комфортним. Таку тканину можна прати за температури до 60°C. Флокуються натуральні, напівсинтетичні та більшість синтетичних тканин.

Види флокування

Процес обробки виробів флокуванням може виконуватися за такими технологіями:

- електростатичне флокування;
- пневматичне флокування;
- термотрансферне флокування.



Рисунок 3.85 – Вироби з флокованих матеріалів [44]

Електростатичне флокування полягає у наступному. На підкладку наноситься шар клею і підкладка поміщається в електростатичне поле. За рахунок впливу електростатичного поля на заряджений флок з струмопровідним покриттям флок починає рухатися і занурюється вертикально в клейовий шар. Після сушіння та чищення виріб готовий до використання. Для електростатичного флокування підходить будь-який папір та картон. Найкращий естетичний ефект досягається під час використання щільного паперу.

Якщо планується виготовлення упаковки, до клейової системи додається барвник, щоб на згинах флокованого листа не просвічувала підкладка.

Після остаточної полімеризації клею та чищення продукції, остання не вимагає індивідуального пакування, оскільки флок надійно закріплений, а його надлишки видалені. Далі флоковані листи можна піддавати післядрукарській обробці, якщо це необхідно (тиснення, бігування, висікання тощо). Електростатичне флокування підходить для середніх та великих тиражів.

Пневматичне флокування – це спосіб отримання флокового покриття шляхом розпилення флюка у потоці повітря за допомогою флокового розпилювача. При пневматичному флокуванні флок завантажується в ручний або автоматичний пневмофлюкатор (флюковий розпилювач або фарборозпилювач). Поток повітря ворсинки виносяться та осідають на покритій клеєм поверхні виробу. Орієнтування ворсинок флюка не виконується, тому якість флокового покриття невисока, але продуктивність може досягати кількох сотень квадратних метрів на годину.

Термотрансферне флокування полягає в перенесенні флюка з основи на матеріал, що задруковується, на який попередньо нанесені клейові малюнки або текст, за допомогою тепла і тиску.

Трансфер флюка з плівки сьогодні найпопулярніша технологія термотрансферного флокування.

Трансферний флок є ворсом заввишки 0,5 мм, вже зануреним у плавкий клей і покритим захисною плівкою з іншого боку. Такий флок постачається у рулонах.

Технологія нанесення флюка включає три операції:

- 1) розкрій матеріалу на різальному плоттері;
- 2) вибірка непотрібних елементів;
- 3) друк на термопресі.

Технологія виправдовує себе на малих та середніх тиражах для отримання оксамитової картинки у кілька кольорів.

Флок – дрібно посічені або нарізані волокна (мононитки). Флок отримують із сировини різного походження (вовна, бавовна, поліамід, віскоза, акрил тощо). Для електростатичного флокування найбільш поширені волокна з поліаміду, поліефіру, віскози, бавовни, поліакрилу, вуглецевого волокна, арамід, поліпропілену, ацетату.

Різаний флок – рівномірно порізана, пофарбована і спеціально оброблена мононитка. Матеріал мононитки – віскоза, поліамід, поліефір, бавовна та ін.

Поліамідний флок виробляється з поліаміду ПА-6 (або РА 6) та ПА-6.6 (або РА 6.6). Поліамід-6 плавиться за нормальної температури 220 – 225°C, поліамід-6.6 – за нормальної температури 255 – 260°C. Поліамід-6 м'якший від

ПА-6.6, його легше пофарбувати, але він менш стійкий до УФ-випромінювання. Щільність ПА-6 – 1,125 – 1,15 кг/м³, щільність ПА-6.6 – 1,12 – 1,16 кг/м³.

З поліаміду виробляють як мелений, так і різаний флок. Діапазон лінійних щільностей волокон (титрів), що випускаються, – від 0,9 до 44 дтекс (текс – маса 1 км мононитки, дтекс (децитекс) – маса 10 км мононитки).

Найчастіше застосовується флок завдовжки від 0,3 до 2,0 мм.

Поліамідний флок має високу зносостійкість. Поліамідний ворсовий покрив має привабливий зовнішній вигляд, трохи зминається при механічному впливі і має гарне пружне відновлення після зняття навантажень.

Флоковане покриття з ПА-6 витримує температуру до 150°C, не змінюючи своїх лінійних розмірів і фактури, завдяки чому на флок-поверхні способом термічного тиснення отримують рельєфні ефекти. Температура тиснення ПА-6.6 становить ~180°C.

Поліефірний флок схожий за своїми параметрами з поліамідним флоком. Основною відмінністю є гідрофобність поліефірних волокон, що робить поліефірний ворс високостійким до дії вологи. Це ускладнює (отже, підвищує вартість) як забарвлення, так і електростатичну обробку поліефірного флока. Крім того, складність фарбування обмежує колірне різноманіття отримованого флока.

Поліефір має кращу світлостійкість, ніж поліамід. При тривалому впливі УФ-випромінювання або інтенсивного сонячного світла поліамід стає більш ламким, ніж поліефір. Поліефірний ворс має гарну стійкість до стирання.

Одним із видів обробки поверхні, покритої поліестеровим флоком, за якого волокна зминаються після термомеханічного впливу, є тиснення. Температура термічного тиснення поліестеру становить ~150°C.

Віскозний флок буває меленим та різаним. Довжини віскозного флока, що серійно випускаються, – від 0,3 до 4,0 мм. Віскозний флок добре забарвлюється, фізико-хімічна обробка проста, проте для ворсу характерна змінність під дією навантажень, тому сфери застосування обмежені.

Віскозний флок використовується для виробництва пакування, шпалер, а також при флокуванні деяких текстильних та нетканих матеріалів. Для флок-друку на одязі використовується переважно віскоза. Під час виготовлення трансферного паперу застосовується віскозний флок надточної нарізки довжиною 0,3 мм у разі кольорового друку, а для простого трансферу – довжиною від 0,5 до 1,0 мм.

Тонкі титри (від 0,55 до 0,9 дтекс) віскозного флоку застосовуються для виготовлення пакування та флокування текстильних матеріалів.

Застосування – написи на футболках, головних уборах, робочому одязі, елементах крою тощо.

Принциповою відмінністю кольорового друку флоком від звичайного кольорового друку фарбами є те, що клейова плашка наноситься одразу на весь малюнок, а матриці, що формують кольори, розташовуються на деякій відстані від виробу. Можна сказати, що форма трафаретного друку використовується як маска. Флок в електростатичному полі орієнтується вертикально до підкладки, і в цьому випадку сітка, розташована над виробом, стає для нього відкритою.

Дуже важливо в цій технології правильно налаштувати відстань між маскою та клейовим шаром. Занадто маленька відстань призводить до поганого забивання, і стає видно структуру сітки, а занадто велика відстань призводить до розмитості меж між кольорами.

Устаткування для флокування рулонних матеріалів є високопродуктивною промисловою лінією. Ширина оброблюваного матеріалу – від 0,4 до 2 м. Є відомості про лінії шириною 6м. Швидкість обробки – 4–30 м/хв. Витрата флока загалом 120–150 г/м².

Склад лінії для флокування рулонних матеріалів схожий з комплектацією класичних ліній для виробництва друкованих тканин, шпалер. Для отримання півтонів флок різних кольорів може перемішуватися. Технологія нанесення флока – це комбінація трафаретного друку водним клеєм (іноді водними фарбами) і трансферного перенесення флока з паперової основи на тканину, блоковані папери поставляються або вже забарвленими, або білими для друку трафаретними фарбами при отриманні багатобарвних флокованих зображень. Поверх фарбового зображення наноситься клей.

Трансферний папір випускається із різною довжиною ворсинок. Для одноколірного флоку зазвичай використовується ворс 0,5 мм, для багатобарвного флоку – 0,3 мм. Технологія виробництва багатобарвного флоку передбачає друк багатоколірного зображення на білому флоці фарбою на водній основі.

Для друку флоком застосовують установку з вакуумним столом для одноколірного друку трафаретним способом або карусель для кольорового друку, шафу для сушіння або конвеєрну піч, термопрес.

3.13.11 Бронзування

Процес поліпшення зовнішнього вигляду брошур, журналів, різного роду етикеток, коробок для цигарок та косметичних товарів, обгорток, рекламних проспектів та ін. пігментом, що імітує друк золотом чи сріблом, називається бронзуванням.

Існує два способи бронзування:

- бронзування з використанням порошку;
- друкування спеціальною бронзовою або алюмінієвою фарбою.

Бронзування з використанням порошку – обробка бронзовим або алюмінієвим порошком відбитків, на які попередньо нанесена спеціальна фарба. Порошок можна наносити на відбитки вручну або спеціальних бронзувальних машинах.

У бронзувальній машині на задрукований ґрунтовою фарбою відбиток спеціальним апаратом з бункера подається металевий порошок, який потім втирається в ґрунт за допомогою щіток. Надлишки порошку видаляються з відбитка, фільтруються, а потім використовуються вдруге. Подача порошку з ємності, а також відведення надлишків з відбитку здійснюється автоматично потужними вакуумними насосами. Для того, щоб захистити металевий порошок від окислювання та запобігти його стиранню, бронзовані відбитки рекомендується покривати лаком.

Тепер єдиним виробником бронзувальних машин є компанія Edmund Dreissig Maschinenbau GmbH (Німеччина). Так, модель Dreissig 2500 дозволяє виконати бронзування паперу з продуктивністю до 5,5 тис. аркушів/год, картону – 6 – 7,5 тис. аркушів/год. Повна заміна порошку може виконуватися двома робітниками за 10 хв.

Для друкування спеціальною бронзовою або алюмінієвою фарбою можна використовувати всі способи друку – високий, офсетний та глибокий. Найбільш складний друк бронзовими фарбами на офсетних машинах. Ці фарби мають підвищену емульгуючу здатність по відношенню до зволожуючого розчину, тому відбиток бронзової фарби на папері виходить з меншим блиском.

Порівняно з друкуванням (офсетним, флексографським, глибоким, трафаретним) металізованими фарбами бронзування забезпечує яскравіший блиск відбитка завдяки двом факторам:

- частинки бронзувального порошку розташовуються на поверхні фарби;
- силіконові частинки бронзувального порошку характеризуються розміром 12 – 14 мкм, тоді як розмір частинок металізованих офсетних фарб значно менше – 3 – 5 мкм.

Ані офсетним, ні навіть глибоким друком не можна отримати ту насиченість кольору і блиск друкованого відбитка, що дає бронзування. Тільки глибокий друк металізованими фарбами може забезпечити порівняний із бронзуванням оптичний ефект, проте його недоліком є дуже висока вартість форм.

Порівняно з гарячим тисненням фольгою бронзування програє у блиску відбитків, проте виграє в економічності:

- втрати порошку зведені до мінімуму, тоді як коефіцієнт відходів фольги дуже високий;
- вартість офсетної або флексографської форми, необхідної для нанесення ґрунтової фарби, значно нижча за вартість металевого штампку для тиснення.

Слід зазначити, що технологія холодного припресування фольги по металевому блиску відбитків може конкурувати з бронзуванням, але поступається йому у вартості витратних матеріалів. Витрати на поліграфічну фольгу перевищують витрати на порошок, лак-праймер та захисний лак у два та більше разів.

На сьогодні фірми-постачальники можуть запропонувати порошки для отримання більше 20 золотих відтінків відбитків, від світло-жовтого до яскраво-червоного, а також нову розробку з ефектом голограми. Порівняно з друкуванням «бронзовим» пантоном, після бронзування відбитки виглядають набагато ефектніше.

З виробничої точки зору бронзування не вимагає окремої ділянки обробки друкованої продукції: секція для бронзування може бути сумісна з будь-якою друкарською машиною.

Досягненням нових технологій є силіконові пігменти. Вони надають відбитку багату палітру кольорів, цілу гаму оптичних ефектів: від м'якого сатинового та діамантового мерехтіння до металевого блиску, що викликає; дрібно- та великодисперсні частинки створюють кольори з переливами, прозорі та несподівані.

На багатьох видах етикетки та упаковки бронзування може замінити фольгу, металізовані фарби, золотий лак. Застосування бронзування у поєднанні з тисненням фольгою та конгревом може зробити продукцію яскравою, ексклюзивною та виділити її серед конкуруючих товарів.

Для бронзування використовуються такі матеріали:

- папір для друку з наступним бронзуванням;
- фарба під бронзову чи алюмінієву пудру;
- бронзувальна пудра;
- алюмінієва пудра.

Папір для друку з наступним бронзуванням. Бронзуванням можна обробляти відбитки, надруковані на клеєному каландрованому та висококаландрованому папері поверхневою щільністю від 80 до 200 г/м² з проклеюванням 1,5 ± 0,25 мм і гладкістю не менше 100 с. Папір машинної

гладкості для цього виду обробки непридатний, оскільки пудру неможливо повністю видалити з пробільних елементів шорсткого паперу.

Крім того, папір повинен мати достатню поверхневу міцність волокна та нездатність до запилення. Оскільки липкість фарби під бронзу вища за липкість звичайних друкарських фарб, при недостатній поверхневій міцності волокна спостерігатиметься вищипування волокон паперу, що обумовлює брак продукції.

Фарба під бронзову та алюмінієву пудру. Безпосередньо перед бронзуванням під золото та срібло отримують відбиток фарбою відповідного тону: при бронзуванні під золото – жовтого, під срібло – синьо-сірого. Фарба має бути в'язкою, липкою. Товщина шару фарби має бути мінімальною, але достатньою для гарного закріплення пудри. Фарба повинна швидко висихати, для чого після отримання відповідного тону в неї вводять міцну поліграфічну оліфу і сиккативну пасту – по 14,5% від загальної маси фарби.

Бронзувальна пудра випускається підприємствами з обробки кольорових металів: це продукція тонкого подрібнення латуні або алюмінію, піддана спеціальному поліруванню. За зовнішнім виглядом частинки пудри є високодисперсним порошком, що мажеться: бронзова пудра – жовто-золотистого кольору, алюмінієва – сріблястого кольору, без сторонніх домішок і твердих злиплих грудочок.

Бронзові порошки виготовляються зі сплавів міді з цинком (до 30% цинку), і залежно від складу їхній колір змінюється від червоного або рожевого до золотистого. Отримують бронзові порошки розмолот у кульових млинах відповідних металевих гранул у присутності мастил.

Алюмінієва пудра – високодисперсний порошок алюмінію з незначним вмістом домішок (зазвичай мідь, марганець, кремній, залізо, волога та ін.). Частинки переважно мають вигляд тонких пластинок, покритих шаром оксиду та жиру.

Товщина пелюсток алюмінієвої пудри становить 0,2 – 0,5 мкм, середній лінійний розмір пластинок не перевищує 30 мкм.

У дрібносерійному виробництві та для випробування бронзових та алюмінієвих порошків бронзування виконують вручну, при цьому фарба під пудру наноситься, як звичайно, на друкарській машині, а пудру наносять ватним тампоном без натиску легкими хрестоподібними рухами.

Машинне бронзування. Перша операція виконується на машині плоского офсетного або високого друку, а всі наступні – на бронзовому автоматі, який можна агрегувати з будь-якою друкарською машиною. Грунтова фарба може наноситися на сухий відбиток аркушевих або рулонних друкарських

машин, з'єднаних у лінію з бронзувальною машиною. Найчастіше для нанесення ґрунту друкарні закупають одно- або двосекційну аркушеву офсетну друкарську машину.

Процес власне бронзування (припудрювання бронзовим або алюмінієвим порошком) виконується на комбінованих (бронзувальних) агрегатах.

У великосерійному виробництві етикеток та паперового пакування бронзування виконують на автоматах, які приєднують до друкарських машин, забезпечуючи безперервне потокове виробництво.

Технологія машинного бронзування у два прогони передбачає бронзування за наступною схемою.

Першим прогоном аркуш задруковується будь-якими фарбами на будь-якій друкарській машині. Великі ділянки (площею понад 1 см²), які підлягають бронзуванню, попередньо задруковуються фарбами, що імітують колір бронзи, щоб уникнути просвічування кольору паперу. Якщо необхідно бронзувати дрібні складні елементи, то для них задруковування імітуючими фарбами не виконується.

Другим прогоном на необхідні ділянки на офсетній друкарській машині із звичайних офсетних форм наноситься спеціальний праймер-лак (за принципом вибіркового лакування). На всю поверхню аркуша у режимі in-line наноситься металізований порошок-пудра. Пудра прилипає до елементів з нанесеним лаком, решта пудри видаляється з аркуша.

Лакування може проводитися спиртовими, водними та масляними лаками. Під час лакування УФ-лаком рекомендується попередньо задрукувати поверхню відбитка праймером на водній основі, а потім виконати лакування.

Друк бронзовою та алюмінієвою фарбами на офсетних машинах. Процес нанесення на відбитки бронзових та алюмінієвих фарб аналогічний звичайному процесу друку. Бронзова та алюмінієва фарби складаються із спеціальних паст та розріджувачів типу оліфи, які змішуються між собою перед подачею на офсетну машину.

Папір, що використовується для друку бронзовою та алюмінієвою фарбами, повинен мати гладкість не менше 70 с і проклеювання товщиною не менше 1 м.

Під час друкування бронзовими фарбами використання біметалевих друкарських форм має явні переваги, оскільки ці форми вимагають для зволоження значно менше зволожуючого розчину, ніж звичайні офсетні форми, виготовлені на алюмінієвій основі.

На відміну від бронзової алюмінієва фарба зберігається більш тривалий час.

Якість імітації золота і срібла під час друкування фарбами поступається якості, що отримується під час обробки відбитків пудрою, тому що частинки металу в бронзовій та алюмінієвій фарбі не лежать на поверхні, а значною мірою втоплені в сполучній речовині. Зазначимо також, що друк бронзовою або алюмінієвою фарбою після лакування помітно погіршує відбиток, через що не бажано лакувати виріб до нанесення фарби.



Рисунок 3.86 – Поліграфічна продукція з друкуванням металізованими фарбами

Використання бронзової та алюмінієвої фарб має і свою позитивну сторону: при цьому знижується трудомісткість на одиницю продукції, оскільки виключається необхідність у бронзувальному агрегаті.

3.13.12 Термографія

Термографія в поліграфії – це утворення рельєфу на відбитку за рахунок спеціального порошку, що наноситься на невисохлу фарбу (або лак). Порошок прилипає та розплавляється на ній під дією теплового випромінювання (рис. 3.87). Продукція термографічних установок завжди виглядає респектабельно, навіть якщо друк був не найвищої якості. Термографія (термопідйом чи рельєфний друк) додає гарний рельєфний ефект різноманітній поліграфічній продукції.

Суть процесу у тому, що свіжий відбиток посипається легкоплавким порошком, який прилипає до фарби. З пробільних ділянок порошок видаляється струшуванням, обдуванням або тим і іншим способом одночасно. Після цього аркуш подається до зони сильного нагрівання, де порошок оплавляється і утворює опуклий глясовий рельєф малюнку. Друкований шар, отриманий

даним способом, має значний рельєф та глянсову поверхню, стійкий до впливу вологи та рідких хімічних речовин.



Рисунок 3.87 – Приклад відбитка з термографією [44]

Термографія дозволяє отримати рельєф подібно до конгревного тиснення, але при цьому не потрібно виготовлення штампку. Недоліки термографії полягають у неможливості відтворення шрифтів кеглем менше 10 пунктів, ліній товщиною менше 0,5 мм і плашок, а також можливості відтворити тільки один колір і тільки на папері.

Термографічний процес складається з таких операцій:

- 1) надрукований папір надходить з друкарської машини на конвеєр;
- 2) термографічний порошок розсипається поверх всього аркуша, тоді як конвеєр просуває щойно задрукований аркуш;
- 3) термографічний порошок прилипає до сирої фарби;
- 4) зайвий порошок забирається та зберігається для повторного використання;
- 5) покритий порошком аркуш проходить через піч.

Трьома складовими термографії є свіжа фарба, термографічний порошок і термограф (термографічний апарат) – спеціальний апарат тунельного типу, де відбувається напилення порошку на відбиток, видалення його надлишків із незадрукованих областей і далі термopідйом при температурі близько 180°C.

Для термopідйому найчастіше використовуються автономні термографи з ручною подачею аркушів. Обробити ними офсетні відбитки потрібно не пізніше як за 10 – 20 хв після друку, інакше фарба підсохне, і порошок ляже нерівномірно. Втім, обробці підлягає друкована продукція, отримана не тільки офсетним способом. Відмінний ефект об'ємності досягається і після високого, трафаретного друку і навіть для продукції ризографів.

За допомогою термографії можна отримати такі ефекти:

- металізований ефект. Під час друку використовується порошок з металізованими пігментами (золото або срібло), який надає відбитку металізованого блиску. Цікаві ефекти можна отримати, наприклад, якщо наносити срібний порошок не на срібну, а на синю фарбу;

- перламутровий ефект надають кольору замовленої фарби, з перламутровим відливом вибраного кольору (червоний, синій, зелений);

- флюоресцентний ефект досягається із застосуванням непрозорого порошку з яскравими флюор-кольорами (яскраво-білий, салатний, помаранчевий, пурпурний, яскраво-синій);

- ефект, що світиться, отримують, використовуючи прозорий люмінесцентний порошок. Фарба, на яку нанесено цей порошок, світиться у темряві;

- термопідйом із блискітками. Глітери (дрібні блискітки) змішуються з порошком і наносяться на прозору або кольорову фарбу. В результаті виходить опукле іскристе зображення.

Цікавіших ефектів можна досягти в ході використання термопідйому під час повнокольорового друкування. При цьому фарба, що піддається обробці, має бути останньою в процесі нанесення на аркуш. Наприклад, якщо необхідно надати легкий рельєф хвиль під час друкування морського пейзажу, в блакитну фарбу додають термopорошок. Порошок, який використовується при термопідйомі повнокольорового друку, має бути безбарвним, інакше може бути порушена передача кольору.

Цікавих ефектів можна досягати за рахунок змішування різних видів термopорошку. Наприклад, змішування блакитної тріадної фарби й безбарвного та срібного порошоків надають відбитку ефекту «металік».

Дизайнеру термодруку необхідно дотримуватися таких рекомендацій:

- треба уникати використання растрових зображень та півтонів при термопідйомі, оскільки за маленькі растрові точки погано та нерівномірно зачіпляється порошок;

- не треба використовувати в дизайні великі заливки (плашки) та дрібний текст або тонкі лінії одночасно в одній роботі для термографії, оскільки великі плашки вимагають застосування порошку великої зернистості, який не підходить для тонких ліній;

- потрібно уникати точного суміщення термографічного зображення із зображеннями, надрукованими іншими технологіями. Під час друку та сушіння тиражу геометричні розміри паперу трохи змінюються, тому ідеального поєднання добитися вкрай важко. Для таких робіт обов'язково використовують трепінг;

- при термографії більше, ніж у два кольори, необхідно враховувати, що друк проводитиметься у кілька прогонів, оскільки друкарська машина двофарбова і суміщення між прогонами неідеальне через термообробку паперу;
- більша частина паперів для офсетного друку підходить для термопідйому, але деякі не можуть витримати нагрівання до температури оплавлення порошку (120 – 200°C). Так, наприклад, деякі види багат шарової кальки згортаються при такому нагріванні;
- на гладких паперах та картонах термопідйом виглядає об'ємніше та помітніше, ніж на тиснених картонах;
- прийоми термопідняття застосовні як до глянцевого, так і до матового паперу. При термопіднятті на плівках, чутливих до температурного впливу, необхідний ретельний вибір теплового режиму.

3.13.13 Художнє оформлення палітурних кришок кошовних видань

Такі види оформлення, як тиснення сусальним золотом чи поталлю, аплікація, інкрустація, наклейка ілюстрації на кришку чи оплітка застосовуються рідко і тільки для видань в особливо художньому виконанні, для оформлення подарункових чи сувенірних екземплярів, адресних папок тощо.

Тиснення золотом чи поталлю

Цей процес виконується на ручних позолотних пресах з попередньою ґрунтовкою поверхні малюнка для закріплення золота чи поталі (рис. 3.88) [16, 40]. Режим тиснення залежить від матеріалу кришки, складу ґрунту, матеріалу для тиснення і підбирається експериментальним шляхом.

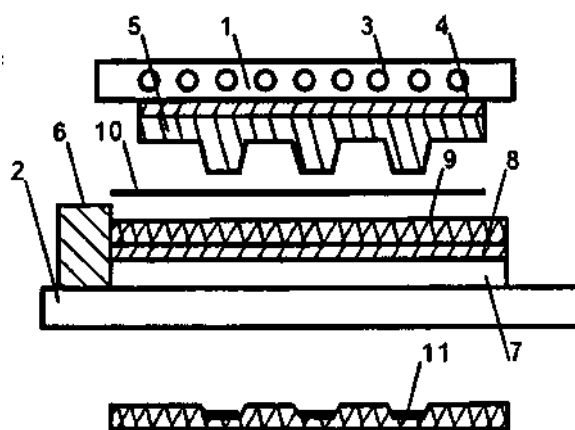


Рисунок 3.88 – Схема процесу тиснення фольгою:

- 1 – верхня плита преса, 2 – нижня плита преса, 3 – нагрівальні елементи,
 4 – клей, 5 – штамп, 6 – упор, 7 – декель і приправка,
 8 – зовнішній аркуш декеля, 9 – палітурка, 10 – фольга,
 11 – фарбовий шар фольги у місцях вдавлювання штампа після тиснення

Аплікація

Аплікація – це спосіб створення орнаментів шляхом наклеювання на тканину чи папір різнобарвних шматків тканини чи паперу [16, 40]. Тому аплікація – трудомісткий і складний процес. Аплікацію з матеріалу одного кольору можна механізувати і виконувати на напівавтоматичному позолотному пресі. Для цього на матеріал потрібного кольору наносять клей, висушують і змотують у бобіни. Бобіни встановлюють у прес і при тисненні нагрітим штампом тканина приклеюється до поверхні кришки з одночасною висічкою вздовж контуру зображення.

Інкрустація

Інкрустація – оформлення кришки малюнком зі шматочків металу, дерева, кістки, перламутру, врізаних у поверхню кришки (рис. 3.89) [16, 40]. Для закріплення елементів інкрустації по площі малюнка роблять блінтове тиснення, а потім на гладкій поверхні розміщують елементи малюнка.



Рисунок 3.89 – Коштовні книжкові видання з палітурками, оздобленими інкрустацією

Наклейка ілюстрації на кришку

У цьому випадку з'єднуються окремі види тиснення з наклейкою багатоколірної ілюстрації, віддрукованої на папері. Спочатку виконують усі необхідні види тиснення і друку [16, 40]. Потім ділянку кришки, призначену

для наклейки, піддають блінтовому тисненню з контуром, що обрамляє. Потім на місце тиснення наклеюють ілюстрацію. Для захисту ілюстрації від забруднень і ушкоджень до неї перед приклеюючою краще припресувати плівку чи покрити поверхню відбитка лаком.

Оплітка

Це оплітання кантів кришки вузькою смужкою матеріалу [16, 40]. Ширина смужки матеріалу для оплітки має бути 3 – 5 мм. Для оплітки по канту з відступом від краю пробивають отвори так, щоб довжина прорізу і відстані між прорізами були рівні.

Цей вид оформлення добре поєднується з аплікацією чи інкрустацією. Оплітку виконують вручну, це дуже трудомістка операція.

Загальні рекомендації до використання видів оздоблення для різних типів покривних матеріалів наведено в табл. 3.21.

Таблиця 3.21 – Рекомендації щодо застосування видів оздоблення палітурних кришок книжкових видань

Матеріал кришки	Друк фарбою	Блінтове тиснення	Конгревне тиснення	Тиснення фольгою	Трафаретний друк	Приклеювання ілюстрації	Аплікація
Папір	+/-	-	+/-	+/-	+/-	-	-
Папір з лакуванням або припресованою плівкою	+/-	-	-	+/-	+	-	-
Коленкор КМК	+	-	+	+	+	+	+/-
Ледерин А	-	+	+	+	+	+	+
Ледерин Б	+	+	+	+	+	-	-
Бумвініл, балакрон тощо	-	+/-	-	+	+/-	-	-

Примітки:

- + рекомендується;
- не рекомендується;
- +/- допускається.

Контрольні запитання та завдання

1. Перелічіть види оформлення палітурних кришок для різних видань.
2. Чим відрізняється тиснення на кришках від друкування фарбами?
3. Якою має бути вологість палітурних кришок перед тисненням і чому?
4. Який вплив має матеріал кришки на процес тиснення?
5. У чому особливості трафаретного друку на кришках порівняно зі звичайним способом друку палітурними фарбами?
6. Для чого і як проводять тиснення фольгою?
7. Дайте характеристику безфарбовому тисненню.
8. Що називають режимом тиснення і як його визначають?

3.13.14 Суперобкладинки

Типи суперобкладинок [16, 22, 30]:

- звичайна (рис. 3.90);
- багатозгинна з рівнобіжним і комбінованим фальцюванням;
- із висічкою фасонного отвору (рис. 3.91);
- обкладинка-бандероль (рис. 3.92);
- подвійна суперобкладинка.



Рисунок 3.90 – Звичайна суперобкладинка

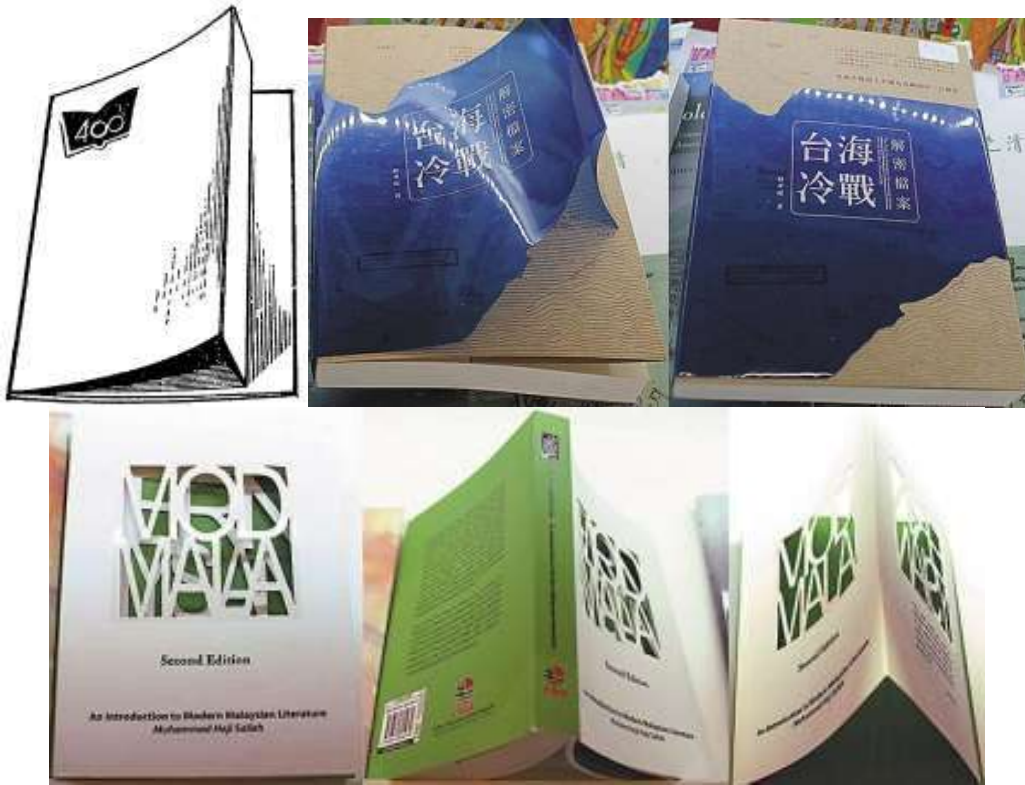


Рисунок 3.91 – Суперобкладинка з висічкою [46]

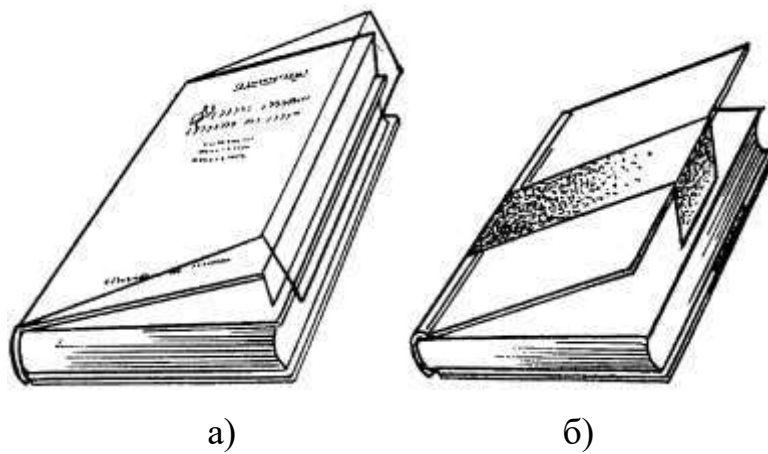


Рисунок 3.92 – Види суперобкладинок: а) – подвійна, б) – бандероль

Найчастіше суперобкладинку виготовляють такою, щоб вона закривала всю зовнішню поверхню обкладинки чи палітурки, із клапанами, що підвертаються під палітурку не менше, ніж на $2/3$ ширини блоку. Якщо до суперобкладинки припресовують плівку, ширина клапанів має бути не менше 90 мм. Формули для розрахунку розмірів суперобкладинок наведено в табл. 3.22.

Для виготовлення суперобкладинок використовують офсетний, крейдований чи ілюстраційний папір масою $110 - 140 \text{ г/м}^2$ чи прозору триацетатну плівку товщиною 70 мкм, а також алюмінієву фольгу, продубльовану папером. До паперової суперобкладинки припресовують плівку або лакують.

Таблиця 3.22– Співвідношення для розрахунку розмірів суперобкладинок

Найменування супер-обкладинки	Призначення	Група форматів	Розміри суперобкладинки	
			Висота, мм	Ширина, мм
Звичайна	Для книжок в палітурках	Великі	V+8	$Ш_{ш}+2,67(Ш-1)+2К$
		Середні	V+6	$Ш_{ш}+2,67(Ш-2)+2К$
Малі		V+4	$Ш_{ш}+2,67(Ш-3)+2К$	
	Для книжок в обкладинках	Всі	V	$T+2,67Ш$
З висічкою	Для книжок в палітурках	Великі	V+8	$Ш_{ш}+2,67(Ш-1)+2К$
Середні		V+6	$Ш_{ш}+2,67(Ш-2)+2К$	
Малі		V+4	$Ш_{ш}+2,67(Ш-3)+2К$	
Подвійна	Для книжок в палітурках	Великі	V+8	$Ш_{ш}+2,67(Ш-1)+2К$
Середні		V+6	$Ш_{ш}+2,67(Ш-2)+2К$	
Малі		V+4	$Ш_{ш}+2,67(Ш-3)+2К$	
Бандероль	Для книжок в палітурках	Всі	$(0,5\div 0,25)V$	$Ш_{ш}+2,67Ш$

3.13.15 Футляри

Призначення футляру – захист книжки під час транспортування, художнє оформлення. Часто для книг роблять футляри прямі, зі скосом, з висічкою (рис.3.93 – 3.95) [16, 22]. Вони бувають напіввідчиненими і зачиненими. За необхідності книги виймають з футляру за допомогою спеціальної стрічки.

Розміри елементів конструкції футлярів розраховуються таким чином:

V_{ϕ} – висота футляру:

$$V_{\phi} = V + 2К,$$

$Ш_{\phi}$ – ширина футляру без клапана:

$$Ш_{\phi} = Ш + К,$$

T_{ϕ} – товщина футляру:

$$T_{\phi} = T + 2К + 2T_{\text{карт.}}$$

Футляри виготовляють зі звичайного офсетного картону, картону типу хром-ерзац, з пластмаси; в окремих випадках їх обтягують тканиною, шкірою чи палітурним матеріалом. Футляри для тематичних комплектів книг найчастіше виготовляють з картону, покритого тканиною. Вони бувають напіввідчиненими і закритими. За необхідності книги виймають з футляру за допомогою спеціальної стрічки. Для оздоблення футлярів застосовують друкування фарбами, тиснення блінтове та фольгою, наклеювання ілюстрації.

Все це збільшує вартість продукції, тому такі варіанти виправдані, в основному, для художніх та подарункових видань.

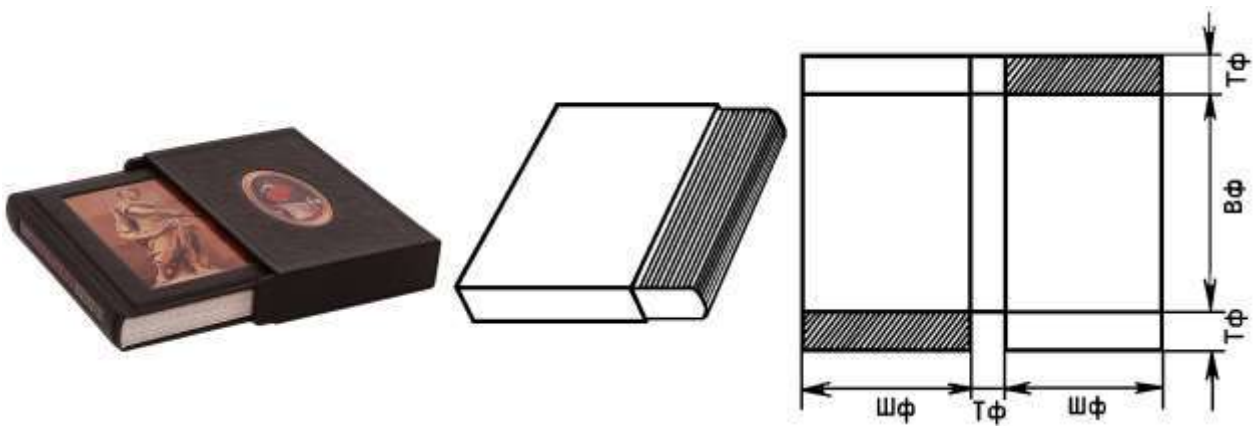


Рисунок 3.93 – Прямий футляр

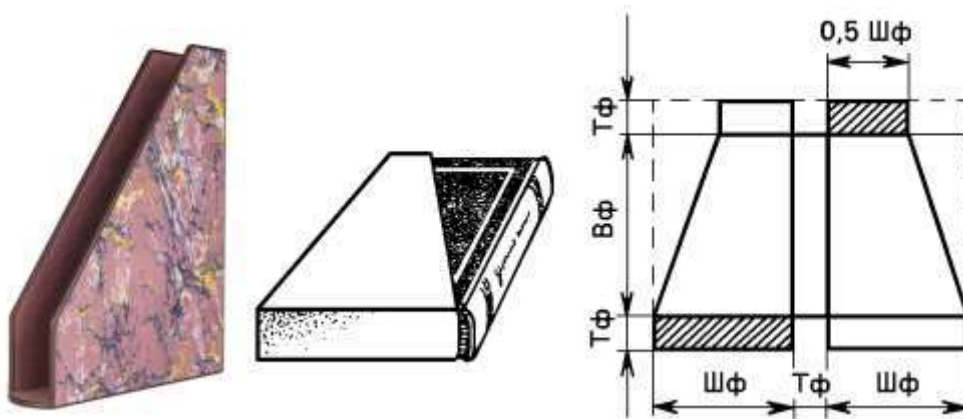


Рисунок 3.94 – Футляр зі скосом

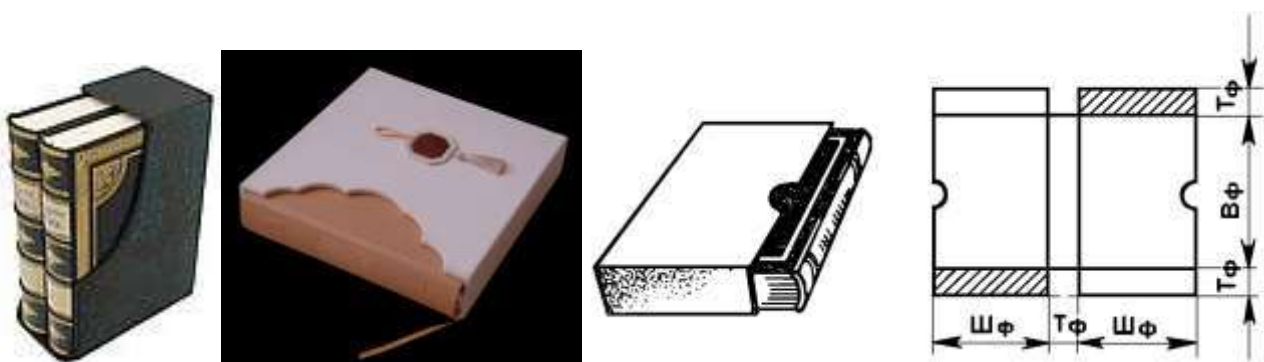


Рисунок 3.95 – Футляр з висічкою

Заготовки для футлярів вирізають у поздовжньому напрямі волокон картону на одноножових різальних машинах, на висічних пресах та автоматах. Збирають книжкові футляри найчастіше вручну, але можна використовувати дротошвейні машини та клейові автомати для автоматизованого виготовлення.

3.14 Механічні та лазерні способи оздоблення поліграфічної продукції

3.14.1 Основні способи механічного оздоблення

Механічні способи обробки друкованої продукції – це способи силового впливу на деталі та півфабрикати друкованої продукції з метою зміни розмірів та форми, рельєфу та фактури їхньої поверхні, опору вигину та зменшення міцності на розрив для полегшення подальшого фальцювання [2, 6, 16, 20, 30].

До механічних способів обробки належать:

- висікання;
- бігування;
- перфорування;
- просічення;
- рицювання;
- плотерне різання.

Сукупність технологічних операцій, що виконуються штанцевою формою для надання поліграфічній, пакувальній та етикеточній продукції необхідної форми, формування конструктивних елементів пакування та видавничої продукції, називається штанцюванням (нім. stanzen – штампувати).

Висікання – це повне відділення заготовки або виробу від вихідної заготовки по замкненому контуру шляхом впровадження штанцю.

Висікання у поліграфічному та пакувальному виробництві виконує функцію надання книжковим виданням, буклетам, листівкам, пакуванню та етикетці необхідної форми відповідно до конструкції, заданої дизайнером та технологом. Висікання – це обов’язкова операція в процесі виробництва багатьох видів пакувань, етикеток, картонної тари, поштових конвертів, марок, іграшок, а також рекламних видань, дитячих книжок тощо.

За формою висічного інструменту та виду його руху [2, 6, 16, 20, 30] розрізняють такі способи механічного висікання для виробів складної форми:

- ножове висікання фігурним (контурним) ножом, що здійснює зворотно-поступальний рух;
- ножове висікання нерухомим фігурним (контурним) ножом;
- ножове висікання плоским штампом, що здійснює зворотно-поступальний рух;
- ротаційне висікання ротаційним висічним штампом;
- висікання різцем, який здійснює рух по контуру виробу, що обробляється.

Ножове висікання зворотно-поступально рухомим фігурним ножом застосовується в плосковисічних пресах важкого типу, які обробляють аркушеві заготовки різної жорсткості та товщини у стопі великого формату (рис. 3.96).

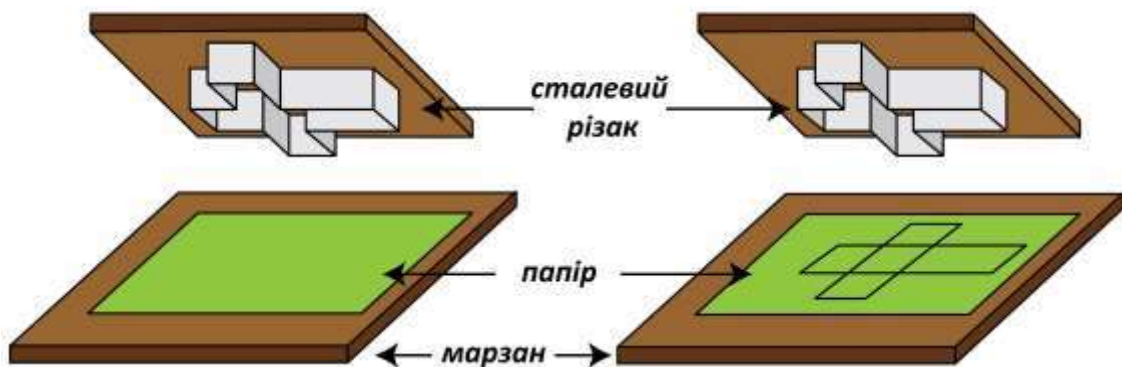


Рисунок 3.96 – Принцип дії плосковисічних пресів

Висікання у висічному пресі виконується способом продавлювання стопи заготовок через наскрізний фігурний висічний ніж. Такий спосіб не дозволяє виконувати фігурні висічні ножі складної конфігурації, тому він застосовується переважно в масовому виробництві кишенькових календарів, етикеток та іншої продукції прямокутної форми із заокругленими кутами.

Фігурні висічні ножі виготовляють із широкої (100 – 150 мм) шпальтової сталі, а для готових фігурних ножів виготовляють спеціальні оправки або до них приварюють деталі, які необхідні для надійного кріплення до корпусу гідросистеми штовхача або приймального столу.

Проста конструкція висічного преса з нерухомим фігурним висічним ножом забезпечує малий час на переналагодження при зміні замовлення: необхідні лише заміна висічного ножа та регулювання положення накладного столу та стінки по відношенню до країв леза ножа.

Висічний прес з нерухомим фігурним висічним ножом має досить високу продуктивність: напівавтоматичний висічний прес за один цикл роботи може обробляти стопу заввишки 10 – 12 см, тобто кілька сотень примірників заготовок.

Недоліки цього способу висікання – складність виготовлення ножа з широкошпальтової сталі, складна система його кріплення і малий формат (площа до 2 дм²) продукції.

Плосковисічні преси важкого типу для висікання зворотно-поступальним рухом бувають однокоординатними та багатокоординатними [2, 6, 16, 20, 30]. В однокоординатних пресах висікання проводиться в одній позиції висічного інструменту. На висічних багатокоординатних пресах з програмним керуванням висічний штамп (фігурний ніж) після кожного циклу переміщується в нове положення для висікання наступної стопи виробів. Це дозволяє розташовувати на аркушах-відбитках кілька десятків однакових зображень малого формату, наприклад, етикеток. Такі преси є універсальними, можуть обробляти будь-яку продукцію, але швидкість їхньої роботи невелика.

Ножі для ножового висікання зворотно-поступально рухомим фігурним ножом виготовляють з вузької (до 25 мм) смугової високовуглецевої сталі марки У8 та її аналогів (замінників) У7А, У7, У10А, У10.

Якщо висікання виконують по периметру заготовки або виробу, то роблять однобічне заточування леза (з однією або двома фасками) і ніж вигинають по контуру зображення фаскою назовні, у бік обрізків. Під час висікання отворів (вікон) лезо заточують також з одного боку, але ніж згинають фаскою всередину, у бік частини заготовки або виробу, що відсікається. Якщо обидві частини об'єкта обробки є деталями виробу (наприклад, деталі мозаїчної головоломки, пазли), то заточування леза виконують двобічним. Після згинання кінці ножа зварюють, а місце зварювання обточують і шліфують. Готовий фігурний ніж кріплять у колодці, в якій заздалегідь пропилюють фігурний паз формою фігурного ножа (рис. 3.97). Такий виріб називається штанцформою. Штанцформи бувають плоскі та ротаційні, суцільно металеві та збірні.

Плоскі збірні штанцформи складаються з основи (матриці або контрплити) та штанцювальних інструментів (ножів, бігувальних лінійок тощо) (рис. 3.98). Навколо ножів у фанері закріплюють матеріал, який легко стискається. Він виконує функцію відокремлення відрізаних частин від штанцформи.

Матеріал матриці визначається типом машини, на якій відбувається висікання етикеток, а також тим, з якою частотою потрібно замінювати затуплені ріжучі лінійки на нові. Найбільш поширеним екологічно чистим матеріалом для матриць штанцевих форм є багатошарова фанера. Але вона для багатьох типів машин не забезпечує потрібної надійності, тому для основ штанцформ використовують такі матеріали, як пертинакс (Pertinax), пермаплекс (Permaplex), акрилове скло.



Рисунок 3.97 – Виготовлення штанцформи для висікання коробок

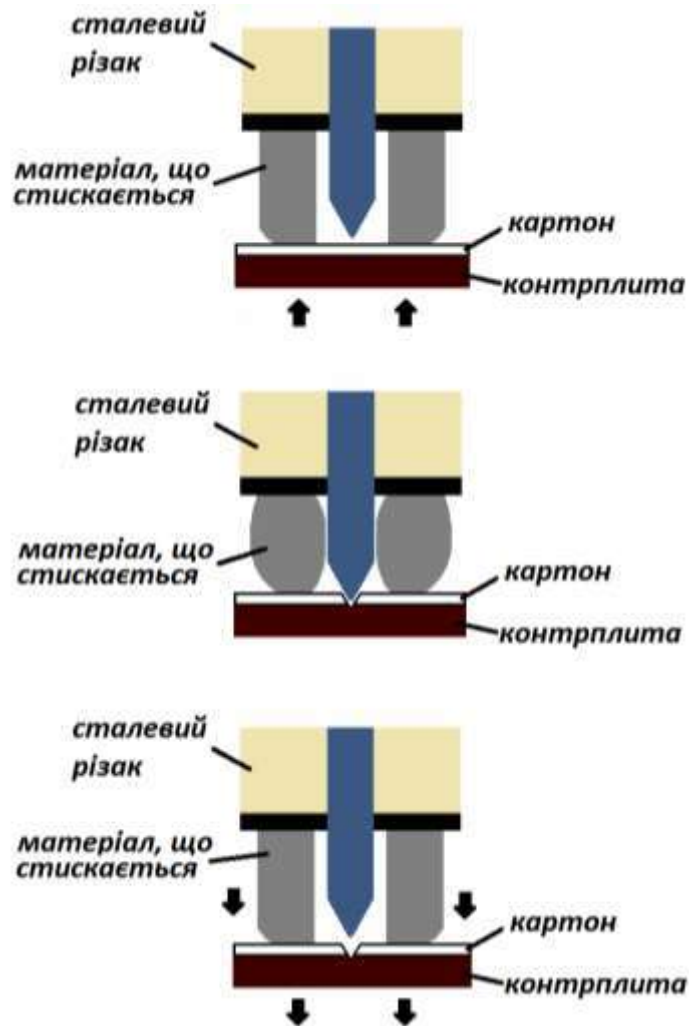


Рисунок 3.98 – Штанцформа із матеріалом, що стискається

Суцільно металеві гнучкі штанцформи – це сталеві пластини товщиною 0,4 – 1,0 мм з ріжучою кромкою заданого контуру, який формують або хімічним травленням, або гравіюванням (лазерним, механічним).

Ножове висікання зворотно-поступально рухомим фігурним ножом використовується для висікання упаковок, етикеток, пластикових карток тощо.

Фігурний висічний ніж за допомогою фанерної колодки кріплять до верхньої (рухомої) плити плосковисічного преса з урахуванням розташування відбитку і заготовки на його нижній плиті (рис. 3.99). Щоб забезпечити необхідну якість продукції та тривалу експлуатацію дорогого преса, фігурний висічний ніж розташовують поблизу центру застосування сили висікання, яка при повному навантаженні становить до 60 кН.

В етикетковому та пакувальному виробництві широке застосування знайшли три способи висікання – плоский, плоскоциліндричний та ротаційний, і відповідно три види висічних пристроїв – плосковисічні, плоскоциліндричні та ротаційні висічні преси.



Рисунок 3.99 – Плосковисічний прес з встановленою штанцформою

Плосковисічні пристрої доцільно використовувати за незначних тиражів. Виготовлення штампів для плосковисічних пристроїв можна організувати на поліграфічному підприємстві. Продуктивність плосковисічних пристроїв зазвичай у 2 – 3 рази нижче, ніж продуктивність ротаційних висічних пресів. При цьому висікання з використанням плосковисічних пристроїв відрізняється дуже високою точністю. Тиражестійкість металевих плоских штампів досягає 5 млн циклів.

Плоскоциліндричне висікання проводиться на плоскоциліндричних пресах (рис. 3.100). Робочими органами цих пресів є плита (талер) та опорний циліндр. Висічний штамп (штанцформа) поміщається на талері, а матеріал, що висікається – на опорному циліндрі.

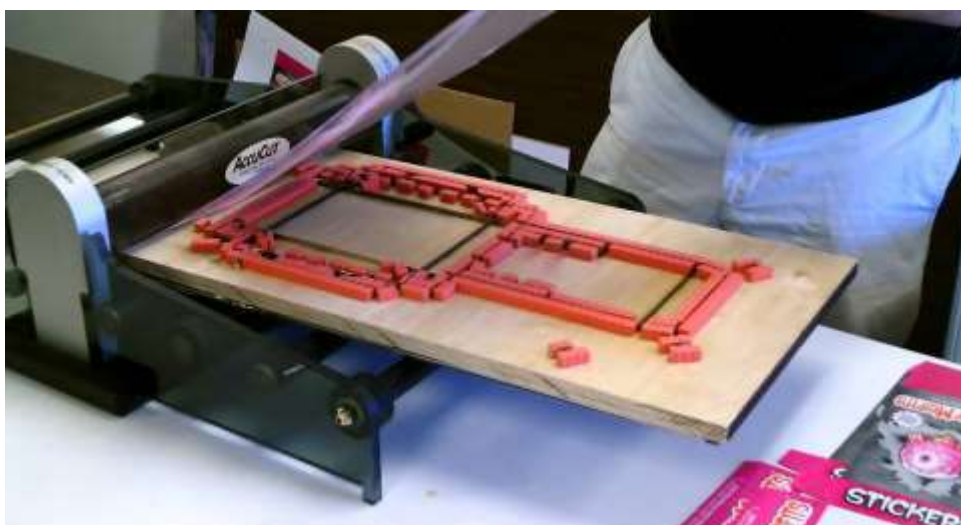


Рисунок 3.100 – Плоскоциліндричний прес для висікання

Висікання на плоскоциліндричному пресі є безперервним процесом, що підвищує його швидкість і продуктивність порівняно з висічкою на плоско – висічному пресі і робить таке висікання ефективним під час обробки середніх тиражів продукції.

Ротаційне висікання характеризується незначним виходом макулатури та високою швидкістю висікання. При ротаційному висіканні використовуються дорогі круглі штампи або штанцформи (рис. 3.101), що відчутно підвищує вартість продукції при малих тиражах. Тому застосування ротаційних висічних штамтів доцільне лише за високих тиражів.

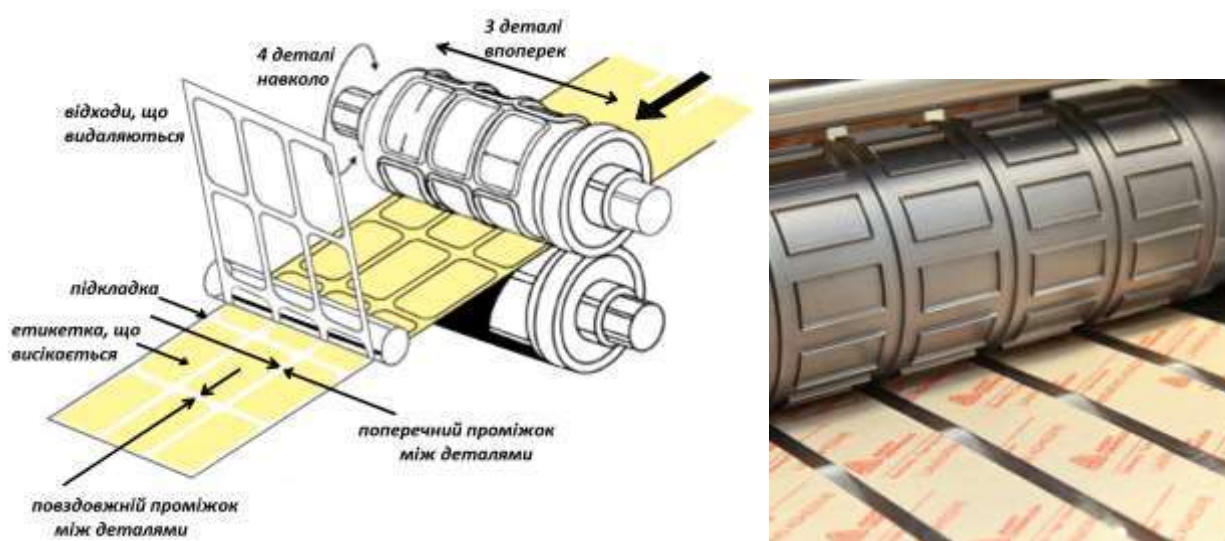


Рисунок 3.101 – Ротаційний висічний пристрій

Так, ротаційне висікання є ідеальним рішенням для виробництва високотиражної продукції за схемою «з рулону на рулон», оскільки швидкість обробки при цьому становить до 300 м/хв і більше. Тиражестійкість металевих ротаційних штамтів може досягати 30 млн. циклів.

Ротаційні висічні пристрої мають найбільше застосування для виробництва етикеток. Під час використання ротаційних висічних пристроїв процес налаштування друкарської машини зазвичай займає менше часу, ніж під час застосування плосковисічних і плоскоциліндричних висічних пристроїв.

Ротаційне висікання виконується фігурним ножем, ріжуча кромка якого розташовується на поверхні висічного циліндра, і опорним циліндром, поверхня якого виконує функцію марзану.

Ротаційне висікання може виконуватися на спеціальному автономному устаткуванні або у висічній секції рулонних машин спеціальних видів друку. Приведення висічки, що полягає в суміщенні контурів леза ножа і багатофарбового відбитка, виконується засобами, які використовуються в рулонних друкарських машинах.

Для цього способу висікання потрібна висока точність виготовлення ріжучих інструментів, тому ротаційні висічні ножі виконують із високоякісної каліброваної сталі з використанням лазерного гравіювання на прецизійному устаткуванні. Для висікання самоклеючих етикеток використовуються два типи ротаційних суцільнометалевих штампів: монолітні і гнучкі. Їх виготовляють, наприклад, фірми Electro Opric (Німеччина), Gerhardt (США), Kocher+Beck (Німеччина), RotoMetrics (США), Spilker (Німеччина).

Монолітний висічний штамп – це суцільний сталевий циліндр, на поверхні якого виконані ріжучі елементи (рис. 3.102). Такі штампи виробляються методами фрезерування або електроерозійної обробки. Вони мають високу вартість, тому традиційно використовуються для висікання великих тиражів етикеток для продовження терміну служби штампу.

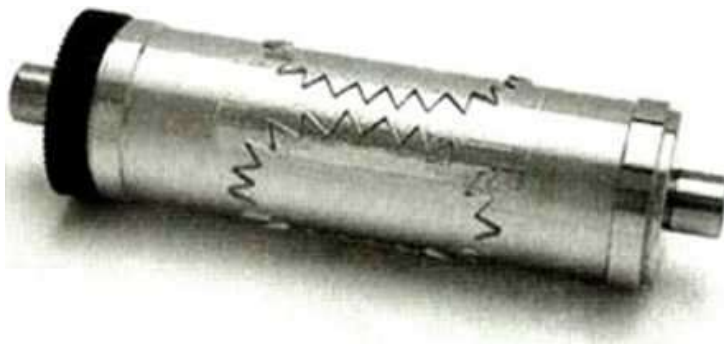


Рисунок 3.102 – Монолітний суцільно металевий ротаційний висічний штамп

Гнучкий магнітний висічний штамп – це металева пластина, яка кріпиться на магнітному циліндрі за рахунок сил магнітної індукції (рис. 3.103). Такі штампи виготовляються методом травлення металевих пластин з подальшим доведенням фрезерування і шліфування. Застосування гнучких магнітних штампів дозволяє знизити вартість штанцювальної оснастки і особливо ефективно при малотиражному виробництві.

Даний спосіб висікання вимагає значних витрат на придбання обладнання та виготовлення висічних ножів. Однак висока продуктивність ротаційних висічних пресів, можливість їхнього інтегрування в друкарсько-оздоблювальні лінії з друкарськими секціями та секціями для автоматичного наклеювання фігурних етикеток на вироби, роблять спосіб ротаційного висікання конкурентоспроможним у виготовленні різних етикеток.

За кількістю одночасно оброблюваних заготовок розрізняють:

- пакетне висікання;
- аркушеве висікання.



Рисунок 3.103 – Гнучкий висічний штамп [46]

Пакетне висікання використовується у виготовленні «сухих» етикеток. У процесі пакетного висікання стопа заготовок під тиском плити преса проштовхується через фігурний штамп (рис. 3.104). З метою підвищення точності висікання стопа може затискатися між проштовхувальною плитою висічного преса і спеціальним притискуючим пристроєм.

Висічні преси для пакетної висічки можуть бути оснащені додатковим обладнанням, яке дає можливість автоматизувати виконання допоміжних операцій, таких як: подачу стоп висічених етикеток; обгортання пакувальних одиниць або неупакованої штучної продукції шпальтою пакувального матеріалу по всьому периметру або частково тощо. Пакетне висікання відрізняється високою продуктивністю.

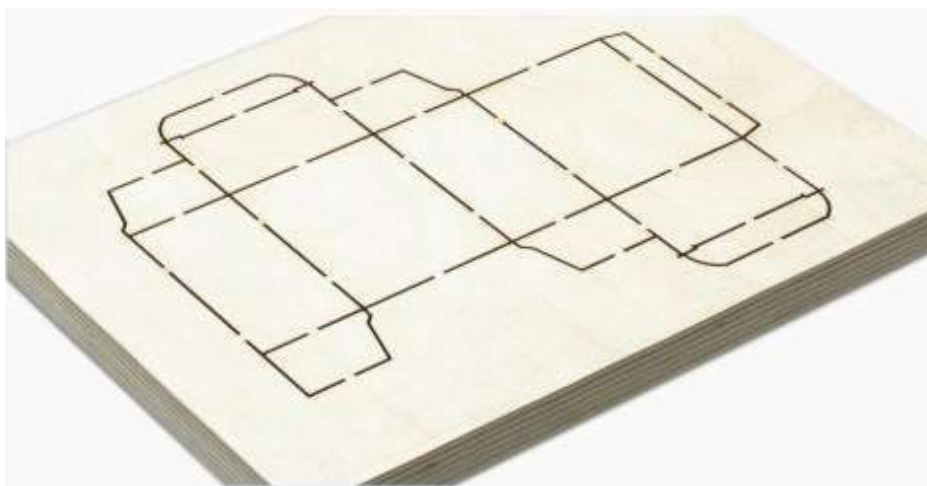


Рисунок 3.104 – Пакетне висікання етикеток

Аркушеве висікання використовується у виготовленні самоклеючих етикеток та різних видів упаковки. Як інструменти для аркушевого висікання

застосовуються плоскі або ротаційні ножі (штампи). Аркушеве висікання виконують на плосковисічних та ротаційних висічних пресах. Операційні автоматичні плосковисічні преси широко застосовуються під час виготовлення картонного пакування. Ротаційні секції вбудовуються в друкарсько-оздоблювальні лінії.

Ножове висікання плоским штампом виконується за допомогою плоских штанців з використанням ріжучих лінійок на штанцевих пресах. Крім висікання аркушевих заготовок за допомогою штанців виконують операції перфорування, просічки, рицювання та біговки. Цей спосіб також використовується для одночасного висікання кількох картонних коробок, розташованих на заготовці великого формату. Широко поширене суміщення кількох типів інструментів на одній штанцевій формі для підвищення продуктивності оздоблювальних операцій.

Перфорування – операція пробивання ланцюжка отворів невеликого розміру (рис. 3.105). Ця операція застосовується для полегшення подальшого фальцювання заготовок упаковки за рахунок видалення надлишків матеріалу з фальцю. Перфорацію зазвичай виконують плоским та дисковим зубчастими ножами.

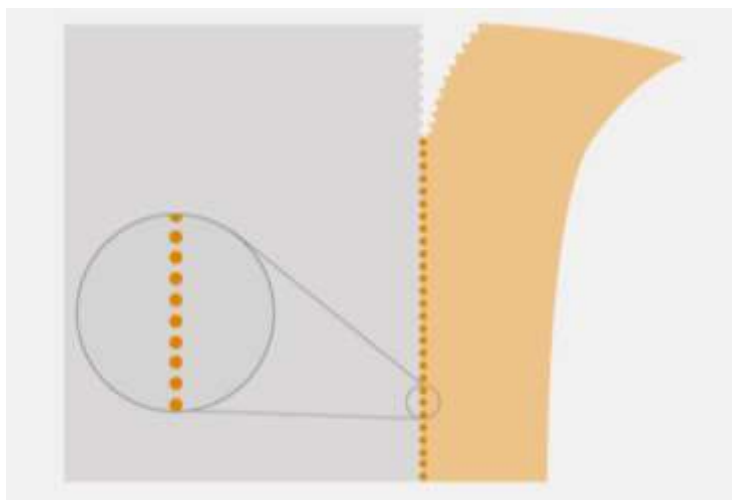


Рисунок 3.105 – Перфорація аркуша для полегшення розриву

Просікання – результат механічного надрізання паперу або іншого матеріалу за допомогою спеціальних ножів (рис. 3.106), багато в чому аналогічний перфорації процес (і тому часто теж називається перфорацією), проте не призводить до видалення частинок матеріалу і ставить за мету зниження механічної міцності паперу за певними лініями.

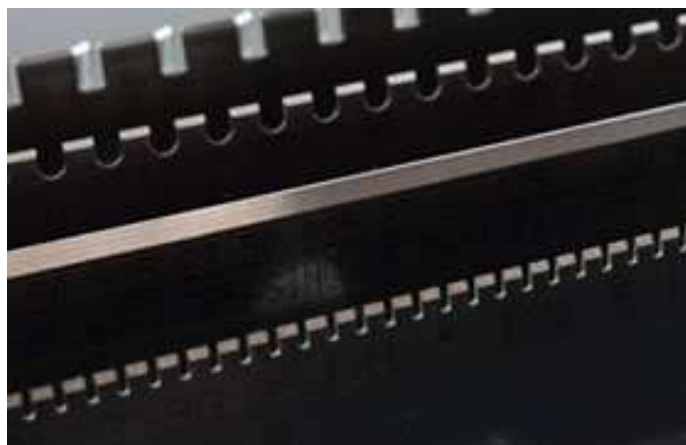


Рисунок 3.106 – Ножі для просікання

Найчастіше просікання сьогодні зустрічається під час виготовлення туалетного паперу та інших засобів гігієни, а також для створення складених по лініях просікання пачок паперу, що застосовуються в принтерах, касових апаратах та інших реєструючих пристроях з безперервною подачею паперу (так звана стрічка з просіканням), в стікерах та етикетках як захисні елементи.

Рицювання (від нім. Ritz – щілина, подряпина) – операція надрізу поверхні матеріалу заготовки (паперу, картону, пластику) для утворення лінії перегину під час виготовлення, наприклад, упаковки, листівок, буклетів та ін. Рицювання дозволяє полегшити згинання сторін і клапанів картонного пакування. Рицювання також роблять у місцях склеювання деталей упаковки, що дає можливість клею проникнути у надріз. Цим досягають підвищення міцності клейового скріплення.

Бігування – операція нанесення на заготовці ліній згинів у вигляді видавлених канавок, якими виконують фальцювання (рис. 3.107). Бігування знижує жорсткість пакувального матеріалу вздовж ліній майбутніх згинів і полегшує фальцювання. Також бігування може виконуватися для декоративних цілей.

Плотерне різання – фігурне (контурне) різання матеріалів плотером за допомогою різців, що дозволяє виконувати висічку картонних коробок, етикеток, що самоклеяться, різноманітних рекламних виробів, наприклад, фігур, макетів і рекламних конструкцій, які застосовуються для викладення товарів (рис. 3.108).

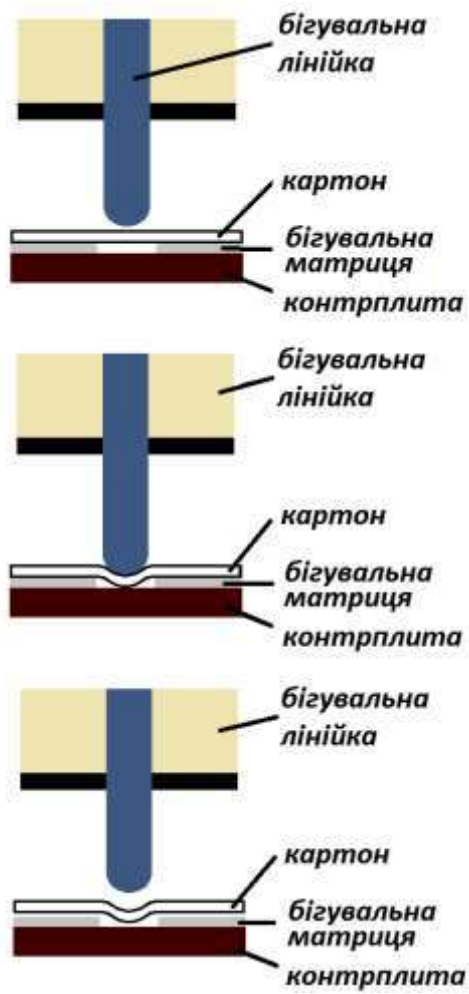


Рисунок 3.107 – Бігування картону



Рисунок 3.108 – Плотерне різання продукції

Сучасні плотери дають можливість виконувати розкрій навіть широкоформатних картонних листів, при цьому дотримуючись всіх необхідних параметрів різання, що задаються за допомогою високоточних електронних міток. Різальні плотери можуть працювати під управлінням графічних програм Adobe Illustrator, Corel Draw в операційних системах macOS, Windows, а також мати власне програмне забезпечення.

Розрізняють рулонні, планшетні та друкарсько-різальні плотери. Рулонні плотери обробляють матеріали в рулонах, планшетні – аркушеві матеріали. Друкарсько-різальні плотери суміщують функції друкарського та різального пристроїв.

Для плотерного різання використовується багато видів різців, кожен з яких застосовується залежно від щільності та товщини матеріалу. Такий спосіб різання картону забезпечує високу швидкість та якість розкрою. Наприклад, гофрокартонні аркуші зазвичай розкроюють плотером за допомогою осцилюючих ножів – віброножів, що створюють під час пиляння вібраційну енергію, яка прискорює процес різання в кілька разів і дозволяє уникнути зминання країв гофрокартону в зоні різання.

3.14.2 Оздоблення за допомогою лазера

Лазерна висічка – технологія різання та розкрою матеріалів, що використовує лазер високої потужності. Це найсучасніша і високоточна технологія висікання етикеток та виготовлення пазів у штанцевих формах. Лазерні установки дозволяють виконувати різноманітні операції; висікання, рицювання, перфорування та ін. Для лазерного висікання та гравіювання в поліграфічному виробництві застосовуються газові CO₂-лазери, що працюють в імпульсному режимі.

Різання паперу за допомогою лазера відбувається завдяки лазерному променю, що ріже термічним способом (рис. 3.109). Сфокусований лазерний промінь, керований комп'ютером, забезпечує високу концентрацію енергії та дозволяє розрізати практично будь-які матеріали незалежно від їхніх теплофізичних властивостей. У процесі лазерного висікання під впливом лазерного променя матеріал спалахує і випаровується.

Лазерний різальний пристрій – досить складне та коштовне обладнання. Крім джерела лазерного випромінювання воно включає координатний стіл і систему керування з числовим програмним управлінням (ЧПУ). Верстати з ЧПУ для лазерного висікання імпортного виробництва випускають фірми Lasercomb (Німеччина), Elcede (Німеччина), Trumpf Trotec (Австрія).

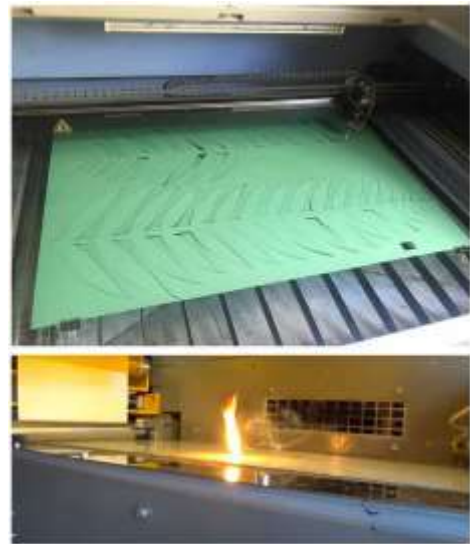
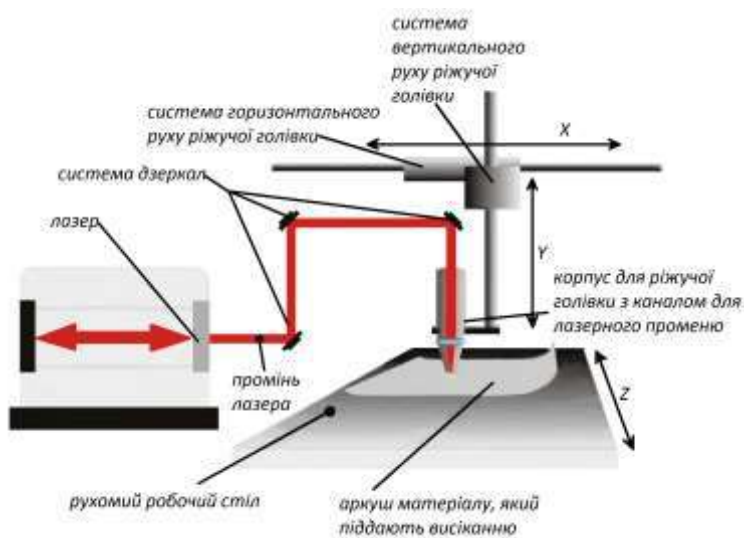


Рисунок 3.109 – Лазерне різання паперу [47, 48]

При прийнятті рішення про застосування цієї технології, наприклад, для виробництва ексклюзивних виробів, рекомендується спочатку перевірити, як поводитиметься матеріал під час такої обробки. На деяких заготовках можуть залишатися сліди опіків, що навряд чи покращить їхній зовнішній вигляд. Деякі виробники паперу вказують, які сорти їхньої продукції можна використовувати для лазерного різання. Наприклад, компанія August Koehler (Німеччина) рекомендує для цього застосовувати такі сорти виробленого нею паперу, як Superwhite Bond Paper, Superwhite Ivory Board, Index Board, Buff Ivory Board, Marble Cover.

3.15 Чистові товари

Чистові товари – це вироби, виготовлені з білого незадрукованого паперу. До чистових товарів належать зошити усіх видів, блокноти, записники, альбоми, календарі, квитанційні книги [2, 16]. Часто на великих поліграфічних підприємствах чистові товари виготовляють з відходів виробництва, що підвищує економічну ефективність підприємства. Проте, процес виготовлення чистових товарів має багато загального з процесом виготовлення інших видів поліграфічної продукції.

Для виготовлення чистових товарів використовують споживчий папір: пишучий, зошитовий, креслярський, малювальний. Формати споживчого паперу відрізняються від форматів промислового паперу і відповідають ДСТ9327-60.

Пишучий білий папір випускається під номерами 0, 1, 2. Він розрізняється композицією і призначений для писання чорнилом, ступінь його проклейки 1,25 мм.

Кольоровий папір для писання підрозділяється на марки А і Б і використовується для конвертів, альбомів, бланків.

Для виготовлення чистових товарів також використовують форзацний та обкладинковий папір, картон палітурний, коробковий і прес-шпан.

3.15.1 Шкільні зошити

Для виготовлення шкільних зошитів використовують зошитовий папір ДСТ 12050-74: аркушевий формату 70×84 см і рулонний шириною 84 см. Усі шкільні зошити випускають у 1/16 долю. Крім того, для зошитів використовують обкладинковий папір. Обсяг зошитів має бути 12, 18 і 24 аркуша, а формат 170×205 мм.

Шкільні зошити скріплюють дротом ушивкою в дві скоби. Згинання скоб має бути щільним, розташування скоб – точно вздовж фальця.

Основну масу шкільних зошитів виготовляють на спеціальних зошитно-лінувальних агрегатах, що виконують такі операції:

- лінування паперу;
- розрізка розлінійного паперу;
- фальцювання в один згин;
- друкування обкладинок;
- розрізка обкладинок;
- фальцювання обкладинок в один згин;
- вкладка сфальцьованих аркушів в обкладинку;
- шиття дротом ушивкою в дві скоби;
- обрізка з трьох сторін.

3.15.2 Загальні зошити

Загальні зошити випускаються обсягом 48, 60, 90, 96, 120 і 144 аркуша і форматом 210×297, 203×288, 170×210, 170×203, 160×195, 152×210, 152×203, 148×210, 144×103 мм.

Для виготовлення загальних зошитів використовують матеріали:

- для блоків – папір писальний, папір зошитовий;
- для форзаців – папір форзацний, папір пишучий кольоровий масою не менш 70 г 1 м², папір обкладинковий, папір обкладинковий зошитовий;

– для палітурних кришок і обкладинок – папір обкладинковий масою не менш 120 г 1 м², картон коробковий марок хром-ерзац, М, НМ, А, Б, У, Г, Д, картон палітурний для сторінок складених кришок.

Для палітурних кришок використовують палітурний матеріал на паперовій основі, полівінілхлоридні плівки, штучну шкіру і палітурний коленкор усіх марок.

Для загальних зошитів рекомендуються кришки й обкладинки таких видів:

- складена кришка;
- кришка з накладними сторінками;
- кришка суцільнокрита;
- пластмасова гнучка зварена кришка;
- пластмасова тверда зварена кришка;
- обкладинка з однієї деталі;
- складена обкладинка.

Блоки загальних зошитів рекомендується скріплювати такими способами: при обсязі 48 і 60 арк. – шиттям дротом ушивкою разом з обкладинкою; при більшому обсязі – шиттям нитками на марлі позошитно, шиттям дротом врознім позошитно, незшивним клейовим скріпленням зі зрізанням корінцевих фальців, спіраллю, кільцем. Допускається і комбіноване скріплення. Під час шиття дротом загинання скоб має бути щільним, скоби мають розташовуватися вздовж фальця.

Блок з палітурною кришкою чи обкладинкою з'єднують такими способами: шиттям блоку разом з обкладинкою дротом ушивкою (для зошитів у 48 і 60 арк.); вставкою блоку в кришку на форзаци; криттям обкладинкою звичайним; криттям обкладинкою врозпуск; скріпленням спіраллю разом із блоком; скріпленням замком з кільцями.

Обріз блоку має бути чистим і гладким, можливе зафарбування обрізів, кути зошитів бувають прямими чи заокругленими.

Технологія виготовлення загальних зошитів залежить від виду скріплення блоків і характеру кришок, типові схеми виготовлення зошитів наведені в [16].

3.15.3 Інші види чистової продукції

Блокноти – найпоширеніший вид виробів чистового виробництва. Вони бувають настільні, настінні і кишенькові [16]. Розрізняються вони форматом, обсягом, видом паперу і палітурних кришок.

Настільні блокноти мають верхню відкидну сторінку і підставку. Палітурні кришки для настільних блокнотів поділяються на два типи – А і Б. Тип А – палітурна кришка суцільно кроєна з кантом. Обидві сторінки

виконують з м'якою прокладкою. Верхня сторонка відкидна (відкидається нагору чи вліво). Тип Б – палітурна кришка гнучка з кантом, виготовляється з полівінілхлоридної плівки. Між верхнім шаром і підкладкою прокладають сторони з картону. На внутрішньому боці нижньої сторони роблять кишені для вставки блоку.

Настінні блокноти по зовнішньому вигляду і технології виготовлення не відрізняються від настільних. Настінні блокноти мають стінку з козирком з тонкого картону для кріплення блокнота на стіні.

Кишенькові блокноти відрізняються значною розмаїтістю за розмірами, виконанням і використовуваними матеріалами. Блокноти, що випускаються в обрізних кришках, бувають двох видів: із блоком, з'єднаним із кришкою наглухо; із блоком, з'єднаним із кришкою спіраллю.

Для виготовлення блокнотів використовують писальний чи кольоровий папір, обсяг блокнотів – 50 – 100 аркушів.

Палітурні кришки блокнотів бувають двох типів – А і Б.

Тип А – палітурна кришка обрізна:

- 1) м'яка суцільнопаперова (з обкладинкового паперу);
- 2) гнучка суцільнокартонна (з кольорового палітурного картону чи прес-шпана);
- 3) гнучка складена з корінцем з обкладинкового паперу і сторонами зі шпану чи коробкового картону;
- 4) гнучка складена без корінця (для скріплення спіраллю);
- 5) тверда складена з палітурного картону.

Для корінця використовують штучну шкіру, палітурний коленкор.

Тип Б – гнучка суцільнокартонна кришка з кантом з кольорового картону чи прес-шпана.

Записні книжки можуть мати різний формат, обсяг, конструкцію, як і блокноти.

Телефонні реєстри – це різновид записних книжок. Вони мають обсяг 22 або 28 арк. з алфавітом. Найчастіше для скріплення таких блоків використовують пластмасові спіралі, застосовується також шиття дротом і нитками. Телефонні реєстри вставляють у суцільнокриті палітурні кришки з технічної тканини чи пластикату.

Блок для записної книжки складається з окремих зошитів, зшитих нитками чи дротом; кришка суцільнокрита чи складена, обрізна чи зварена пластмасова. Блок із кришкою з'єднують, як і в книжковому виробництві. Для записних книжок характерний простий приклеюваний одноколірний або

декоративний форзац. Алфавіт на готовому блоці телефонного реєстру висікають на висічній машині АВМ.

Альбоми залежно від призначення підрозділяються на групи: для креслення і малювання, для листівок і фотографій, для марок, для збереження схем і т.д.

Альбоми для креслення і малювання виготовляють із креслярського, малювального, картонного чи картографічного паперу. Блок покривають обкладинкою чи вставляють у палітурну кришку з однієї деталі. Матеріал кришки – картон чи технічна тканина на паперовій основі.

Альбоми для листівок виготовляють з обкладинкового паперу, картону, прес-шпана. Звичайний картон іноді обклеюють папером. Обсяг таких альбомів – 10, 24, 36 і 40 арк. Блоки скріплюють різними способами: дротом врознім, незшивним скріпленням, на тасьмах, на шнурах, на гвинтах. Під час шиття дротом врознім чи при незшивному скріпленні застосовують виклейні форзаци з тканинним фальчиком. Блок вставляють у тверду палітурну кришку, виготовлену зі шкіри, технічної тканини, оксамиту, пластмаси з художньою обробкою.

Альбоми для марок виконують з обкладинкового, писального, картографічного паперу чи з картону, оклеєного папером. Кожен аркуш блоку має утримувачі для марок. Обсяг блоків – 4, 5, 8, 10, 18, 25 і 50 аркушів. Можливі різні варіанти скріплення блоку і виконання твердої палітурної кришки.

Технологічні схеми виготовлення альбомів різних типів показані в [16].

Контрольні запитання та завдання

1. Опишіть процес виготовлення шкільних зошитів.
2. Розкажіть про особливості виготовлення загальних зошитів.
3. Охарактеризуйте блокноти різних видів і розкажіть, як їх виготовляють.
4. Розкажіть про записні книжки, їхні різновиди й особливості виготовлення?
5. Як виготовляють альбоми різних видів?

3.16 Фотовидання

До фотовидань належать фотокниги, фотоальбоми, фотозошити або фотоброшури, вони заміняють собою традиційний фотоальбом і водночас є оздобленими поліграфічними виданнями з якісно надрукованими фотографіями та підписами. У фотовиданні можна розміщувати значну кількість фотографій, фонових зображень та пам'ятних написів. Тематику для створення фотовидань можуть бути сімейні та корпоративні свята, подорожі, портфоліо та інші ідеї.

Зазвичай фотовидання створюється в одиничному примірнику.

У розробку дизайну входять: відбір серії фотографій, додавання елементів, добірка фонів, вибір стилю всього оформлення для того, щоб виріб виглядав єдиним і закінченим.

Вирізняють простий і складний дизайн.

При простому дизайні виконують такі операції: – розкладають фотографії на розворотах (не більше 4 фотографій на розвороті); підкладають одноколірне або градієнтне тло; створюють підписи, рамки, об'ємні тіні; розміщують фотографії під кутом; створюють фотообкладинки (фотографія та підпис).

Фотовидання друкують за допомогою цифрових друкарських машин і плотерів на фотопапері або крейдованому папері, що дає фотографічну якість друку. Розворот друкується на аркуші фотопаперу, стандартна ширина якого дорівнює висоті розвороту $V_p = 152, 203, 254, 305, 361$ мм (рис. 3.110).

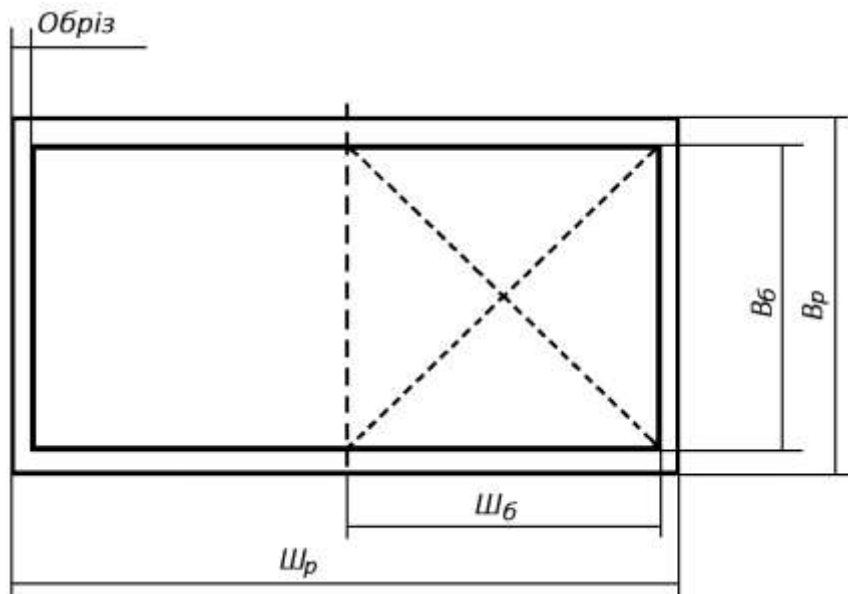


Рисунок 3.110 – Розміри аркуша для розвороту фотовидання:

Шб – ширина блоку після обрізання; Шр – ширина розвороту до обрізання;

Вб – висота блоку після обрізання; Вр – висота розвороту до обрізання

При складному дизайні розміщують фотографії на розворотах (більше 8 фотографій на розвороті); підкладають одноколірне або градієнтне тло або тло у вигляді фотографії; створюють необхідні підписи, рамки, об'ємні тіні; розміщують фотографії під кутом; створюють дзеркальні відбиття; виконують накладання фотографій із плавними переходами; роблять нескладне відсічення, створюють фотообкладинки (фотографія та підпис).

Рекомендовані розміри блоків фотокниг наведено в табл. 3.23.

Якщо фотокнига створюється в обкладинці з однотонного матеріалу, то до підбору кольору і тону форзацу треба ставитися особливо уважно. Відмінність в тоні має бути не меншою двох ступенів. Оригінально виглядає дизайн фотокниги, при якому зображення на обкладинці повторюється на форзаці. Обкладинку та кришку рекомендується верстати в останню чергу, коли основні принципи дизайну макета фотовидання будуть визначені. При всьому різноманітті дизайнерських рішень виділяють два варіанти. В першому варіанті виконують розташування додаткових акцентів на конструктивних деталях обкладинки (виділення корінця, розташування рамки з фотозображенням точно по центру обкладинки). Другий варіант характеризується розміщенням фотозображення по всій обкладинці, переходячи від лицьової сторони до задньої. Часто для фотовидань замовники обирають кришки зі шкіри та шкірозамінника, які оздоблюються вклеєним фото.

Таблиця 3.23 – Розміри блоків фотокниг

Формат фотокниги, Ш×В, см	Розмір розвороту, Шр×Вр, мм	Розмір блоку після обрізу (не менше), Шб×Вб, мм
20×15 (горизонтальний)	396×152	193×142
15×20 (вертикальний)	305×203	147×193
20×20 (квадратний)	396×203	193×193
25×20 (горизонтальний)	518×203	249×193
20×25 (вертикальний)	396×254	193×249
25×25 (квадратний)	518×254	249×249
30×20 (горизонтальний)	590×203	295×193
20×30 (вертикальний)	396×305	193×295
30×30 (квадратний)	590×305	295×295

Фотовидання виготовляють у трьох варіантах: у м'якій обкладинці, твердій обкладинці та в палітурній кришці. Фотокниги та фотоальбоми можуть мати будь-яке з перелічених скріплень. Фотозшити зазвичай покривають м'якою обкладинкою. Фотовидання в м'якій фотообкладинці – найбільш економічний варіант. Однак, за міцністю вони не поступаються фотокнигам у твердій обкладинці.

Фотоальбом та фотокнига за конструкцією блоку та скріпленням нічим не відрізняються. Відмінність лише у спуску шпальт (сторінок): альбомному і книжковому. Фотоальбом – це фотокнига, лише з альбомним спуском сторінок (рис. 3.111).



Рисунок 3.111 – Фотоальбом та фотокнига

Фотозошит (або фотожурнал) складається з кількох однозгинних аркушів, скомплектованих вкладанням, та обкладинки (рис. 3.112). Аркуші блоку та обкладинка по корінцю скріплюються двома скобами. Це фотовидання найдоступніше за ціною з усіх запропонованих видів фотовидань, водночас ця конструкція забезпечує розкриття розворотів на 180°. Фотозошит критий обкладинкою з щільного паперу (250 г/м²), плівкою, що ламінує, і служить довговічним засобом для показу і зберігання фотографій.



Рисунок 3.112 – Фотозошит

Як матеріал обкладинки фотозошиту обирають: для формату обкладинки 10×15 см і 15×10 см – матовий папір 160 г/м², для інших форматів – матовий папір 250 г/м². Матеріал аркушів блоку – матовий папір 160 г/м². Кількість сторінок може бути від 16 до 32.

Технологічний процес виготовлення фотозошитів аналогічний процесу виробництва видань в палітурці типу 1. Віддруковані аркуші блоку складаються вдвічі, комплектуються вкладанням та скріплюються з обкладинкою та між собою двома скобами по корінцю. Додавання кожного аркуша в макет фотозошиту

веде до збільшення обсягу на чотири сторінки. Обкладинка може бути задрукованою як з лицьового, так і зі зворотного боку.

Фотоблокнот на пластиковій або металевій пружині складається з аркушів блоку та двох аркушів обкладинки, скріплених по корінцевому полю за допомогою пружини, що проходить через перфоровані отвори. Він може вивертатися навиворіт, тобто, відкриватися будь-де на 360°. Аркуші блоку задруковуються на щільному папері (250 г/м²). Обкладинка може бути вкрита припресованою прозорою полімерною плівкою товщиною, наприклад, 0,28 мм. Блок містить від 20 до 108 сторінок.

Перфораційні отвори на блокноті пробиваються в зоні друкування аркушів блоку та обкладинки, тому отвори можуть потрапити на обличчя персон та інші важливі деталі знімків. Цей фактор слід враховувати при розміщенні фотографій у зоні перфорації. Внутрішні сторони першого та останнього аркушів можна задрукувати або залишити білими.

Фотокнига у традиційному виконанні в м'якій обкладинці з клейовим скріпленням – це також бюджетне видання (рис. 3.113). Аркуші скріплюються в блок за допомогою машини клейового скріплення термоклеєм або поліуретановим клеєм (PUR-клеєм). Обкладинка друкується лише з лицьового боку, аркуші блоку – з обох боків. Технологія брошурувальних процесів не відрізняється від технології виготовлення видань в обкладинках типу 3 з незшивним клейовим скріпленням.



Рисунок 3.113 – Фотокнига в м'якій обкладинці

Фотокнига в м'якій обкладинці друкується на цифровій друкарській машині, для аркушів блоку беруть папір масою 150 г/м². Це пов'язано

з технологічними особливостями термоклею – аркуші з масою більше 150 г/м^2 термоклей погано скріплює. Кількість сторінок у блоці може бути від 28 до 64.

Фотокнига у традиційному виконанні у твердій обкладинці та палітурній кришці з клейовим скріпленням. Якщо інші типи виробів починаються вже з внутрішньої сторони обкладинки, то у фотокниг у кришці в традиційному виконанні спереду та ззаду блоку є форзаци (рис. 3.114). Фотокнига у кришці у традиційному виконанні відкривається білим розворотом, а перша задрукована сторінка у неї праворуч. Оскільки палітурки фотокниг досить важкі, вони дають значне навантаження на перший розворот. Тому форзаци для фотокниг рекомендується виготовляти з аркушів картону масою 280 г/м^2 , на які наклеюють аркуші дизайнерського паперу масою 120 г/м^2 різних кольорів або текстурованих. Для фотокниг з великою кількістю сторінок можна використовувати форзаци з тканини – вони забезпечать більшу довготривалість, ніж паперові або картонні.

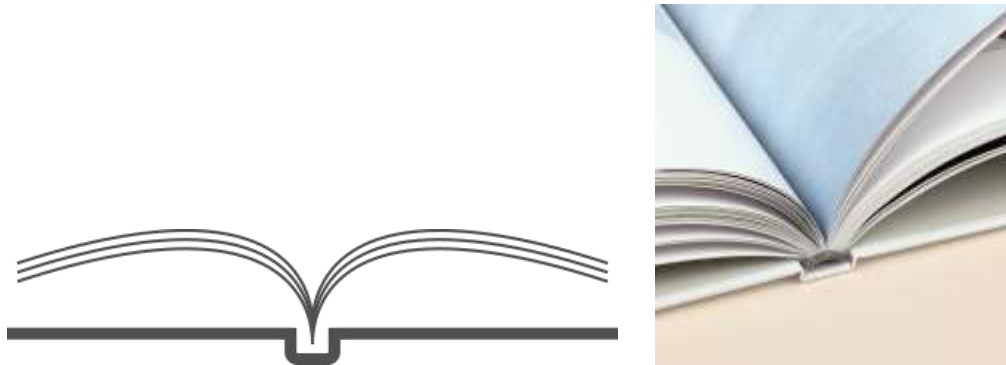


Рисунок 3.114 – Фотокнига в палітурній кришці

Для картонних сторінок використовують сірий палітурний картон товщиною $1,25 - 3,00 \text{ мм}$ з поздовжнім розкрієм. Для відставу беруть такий картон, як для сторінки (жорсткий відстав) або на $20 - 30\%$ тонший (напівжорсткий відстав). Як покривний матеріал використовують обкладинковий папір масою $80 - 200 \text{ г/м}^2$. При товщині блоку до 10 мм застосовують папір масою до 140 г/м^2 , при товщині блоку від 11 до 15 мм беруть папір масою до 180 г/м^2 . Для блоків товщиною більш 15 мм використовують папір масою 200 г/м^2 .

Як матеріал аркушів блоку застосовується щільний матовий папір (160 г/м^2). Розвороти розкриваються на кут менше 180° . Кількість сторінок буває від 24 до 204 . Спосіб скріплення блоку – склеювання по корінцю, а іноді з додатковим скріпленням скобами по корінцевому полю. Для міцності скріплення книжкового блоку може бути використане одночасно скріплення

різними способами, наприклад, склейка по корінцю, окантовка корінця, шнурівка та скріплення дротяними скобами по корінцевому полю.

Фотокнига Butterfly (рис. 3.115) з розворотами відрізняється від фотокниги у традиційному виконанні способом скріплення аркушів, що дозволяє розкривати її на 180° . В такій книзі можна розташовувати один панорамний знімок на цілий розворот.



Рисунок 3.115 – Фотокнига Butterfly

Фотокнига з розворотами складається з аркушів, на кожному з яких зображення друкується лише з одного боку. Аркуші фальцюються навпіл і склеюються один з одним по незадрукованих сторонах. Для зміцнення аркушів між сфальцьованими листами укладається аркуш картону або пластику (рис. 3.116). Матеріалом аркушів блоку є матовий папір 250 г/м^2 . Об'єм книжкового блоку становить від 6 до 64 сторінок.



Рисунок 3.116 – Сторінки фотокниги із сфальцьованих в один згин задрукованих аркушів з аркушем картону, вклеєним між ними

Палітурна кришка фотокниги виготовляється традиційним способом за технологією виробництва суцільно кроєних або суцільно критих кришок (рис. 3.117).

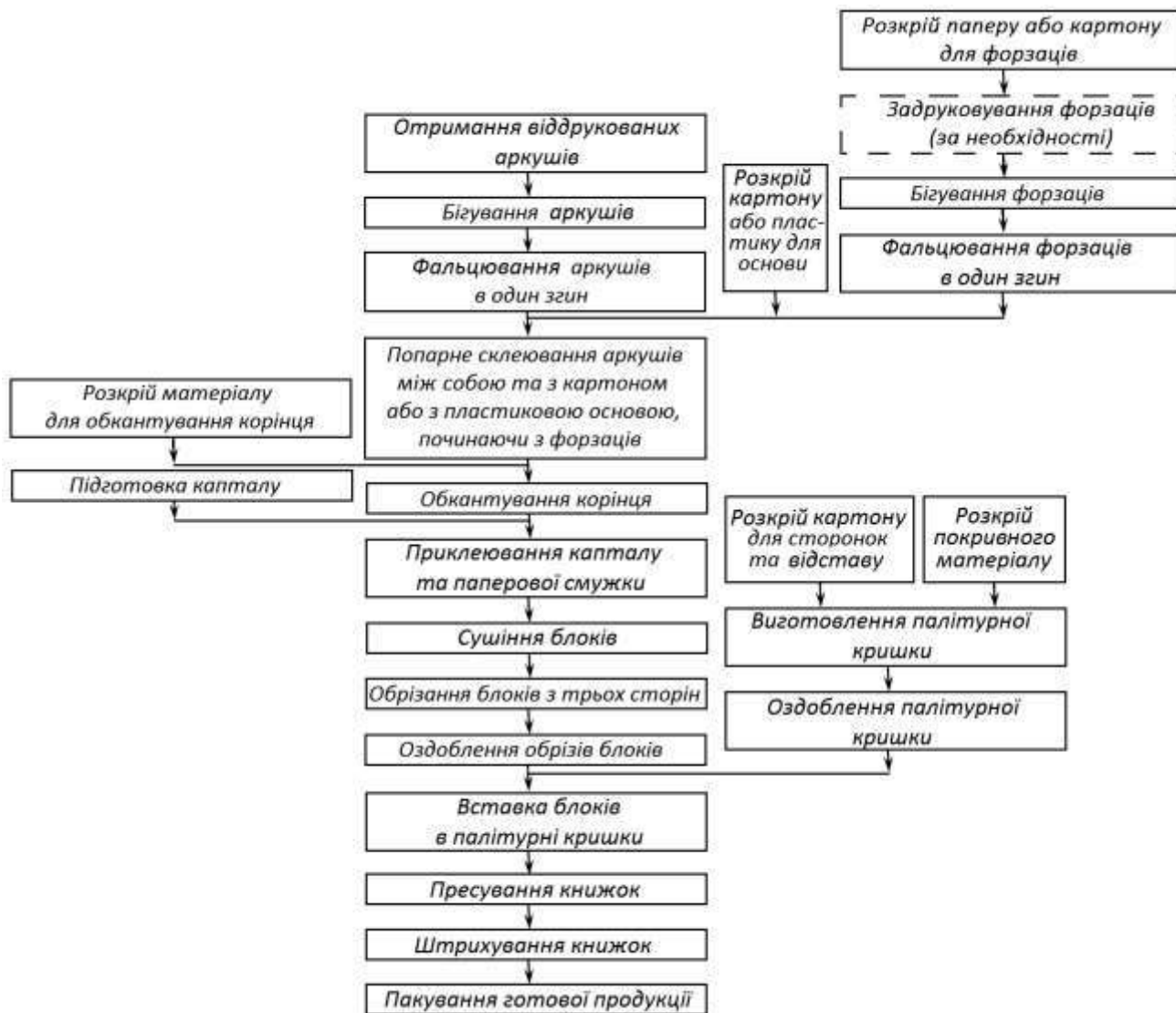


Рисунок 3.117 – Схема процесу виготовлення фотокниг у палітурці Butterfly

FlexBind – це запатентована компанією Holmberg (США) конструкція фотокниг, яка дозволяє книзі розкриватися рівно на 180°. Відмінною особливістю конструкції є впаяна в аркуш полімерна шпальта (рис. 3.118). Вона є своєрідним «шарніром», який не виступає над площиною розвороту.

Конструктивна особливість заготовок аркушів для фотокниги полягає в тому, що вздовж корінцевої частини цих заготовок не на всю довжину висічені пази. Пази закриті смужкою плівки (полімерними шліцами). Після задруковування заготовок, скріплення аркушів по боках та добірки в блок краї обрізаються. Задрукований аркуш виявляється прикріпленим зазначеною полімерною плівкою до паперової смужки. Паперові смужки утворюють

корінець фотокниги. Задруковані паперові аркуші можуть повертатися на цій плівці, як на шарнірі, на досить великий кут.



Рисунок 3.118 – Фотокнига FlexBind

Конструкція фотокниги у м'якій обкладинці передбачає обкладинку, що складається з однієї деталі. Роль форзаци відіграють перший і останній розвороти. Конструкція фотокниги у твердій обкладинці схожа на конструкцію брошури типу Libretto. У цих брошурах обкладинка не приклеюється до блоку по корінцю, а тільки по корінцевому полю. Корінець блоку обкантовується тканинною смужкою (наприклад, марлею). Рекомендації з включення елементів конструкції чи оздоблення в фотовидання надано в табл. 3.24.

Таблиця 3.24 – Рекомендовані елементи конструкції та оздоблення фотокниг

Назва елемента	М'яка обкладинка фотовидання	Тверда обкладинка фотовидання	Тверда палітурка фотовидання
Каптална стрічка	–	+	+
Форзаци	–	+	+
Фотообкладинка	+	+	–
Ламінація обкладинки	Тільки для глянцевого паперу	Тільки для глянцевого паперу	–
Поролон	–	–	+
Замінювач шкіри	–	–	+
Натуральна шкіра	–	–	+
Віконце	–	–	+

3.17 Коробки

Сьогодні на прилавках магазинів можна побачити величезну різноманітність пакувань, починаючи від простих коробок і до пакувань

у вигляді складних геометричних фігур, тому не завжди легко зробити вибір на користь того чи іншого товару. У переважній більшості випадків покупець віддає перевагу товару у яскравому пакуванні з незвичайною конструкцією. Конструювання коробок є найскладнішим і найдовшим процесом. Існують такі основні вимоги до форми пакування:

- а) пакування має зручно бути у руці, користуватися при зміні нахилу тощо;
- б) вага розраховується так, щоб середньостатистична людина могла користуватися пакуванням, не витрачаючи надмірних зусиль;
- в) форма має бути такою, щоб при викладанні товару на полицю в магазині вона була легко впізнаваною.

Обсяг та розміри картонного пакування на етапі художнього конструювання встановлюються відповідно до кількості, обсягу або маси продукції, що знаходиться в ній, виходячи з умов пакування. Орієнтовна залежність товщини картону від об'єму коробки і маси продукту, що міститься в ній, подана в таблиці 3.25.

Крім того, на стадії розрахунку витрати матеріалу та відходів, слід враховувати вартість 1м^2 матеріалу, а також відходи, які виникають при розкрій заготовки з листа або рулону картону. Менше відходів утворюється під час виготовлення картонної тари, всі грані якої мають вигляд прямокутників, чи правильних багатокутників. Найбільш поширена тара у вигляді паралелепіпеда, куба та тетраедра. Розкрій тетраедра з рулону не супроводжується утворенням відходів.

Таблиця 3.25 – Залежність товщини картону від об'єму коробки і маси продукту, що міститься в ній

Об'єм коробки, см^2	Маса продукту, г	Товщина картону, мм
До 325	До 110	0,45
325–650	110–225	0,50
650–980	225–340	0,55
980–1300	340–450	0,60
1300–1800	450–560	0,65
1800–2450	560–680	0,70
2450–3250	680–900	0,75
3250–4100	900–1130	0,80
4100–4900	1130–1700	0,90
4900–6150	1700–2250	1,0

У ході наступної стадії етапу художнього конструювання пакування вибирають спосіб з'єднання елементів. Існує кілька способів з'єднання елементів картонної коробки:

- склеюванням (рис. 3.119 (1));
- зшиванням скобами або заклепками (рис. 3.119 (2));
- металевими затискачами (рис. 3.119 (3));
- металевими чи пластмасовими кутами (рис. 3.119 (4));
- планками розпорів (рис. 3.119 (5));
- липкою стрічкою (рис. 3.119 (6));
- самозатвором (рис. 3.119 (8));
- шліцевим затвором (рис. 3.119 (8));
- загортанням (рис. 3.119 (9));
- вставним затвором (рис. 3.119 (10));
- грейферним затвором (рис. 3.119 (11));
- натягом (рис. 3.119 (12)).

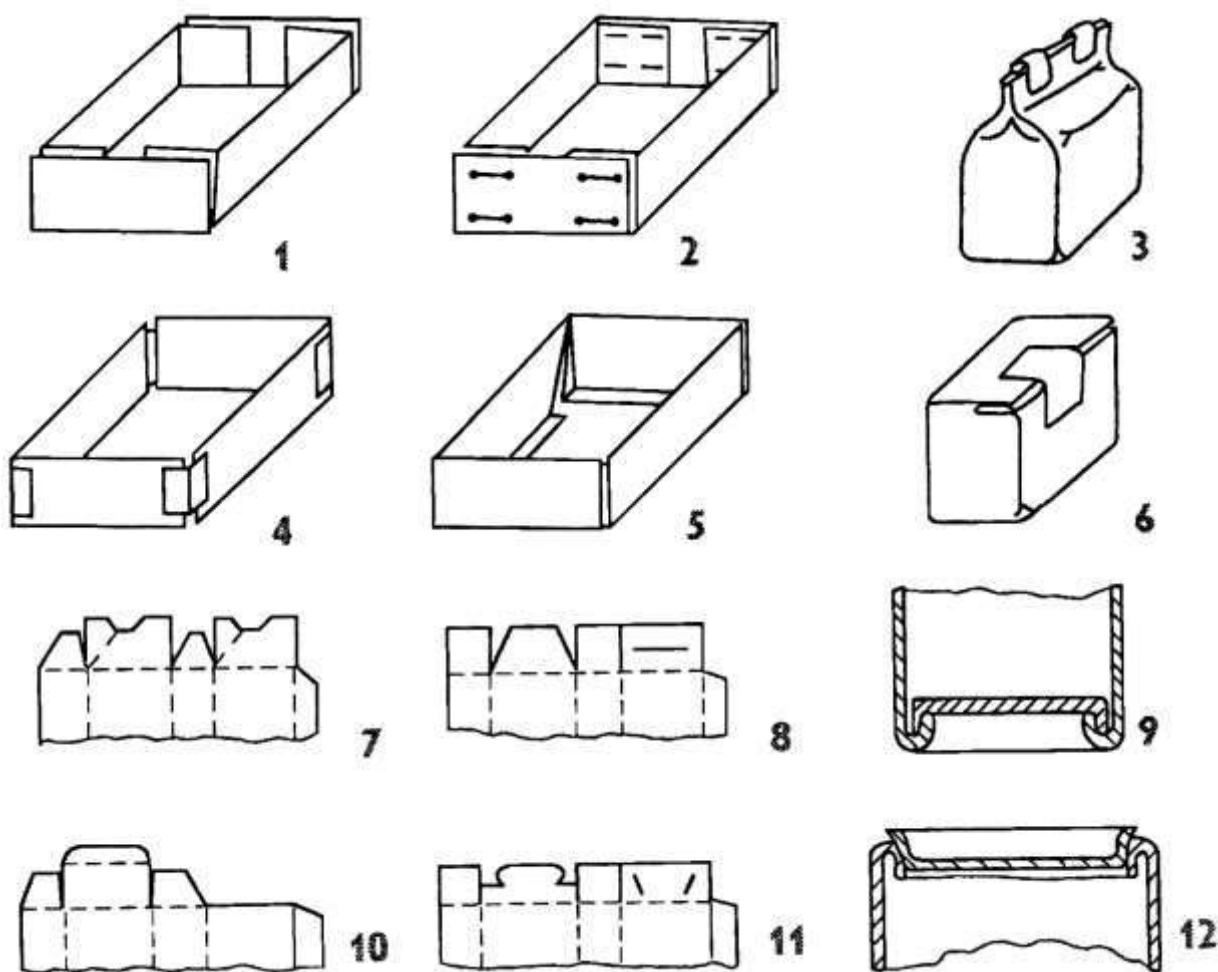


Рисунок 3.119 – Способи з'єднання елементів картонного пакування

Складання пакувань за допомогою затворів є найпоширенішим та найзручнішим. Такий спосіб з'єднання є високотехнологічним. При розкрої заготовки можна застосувати висічку на стандартному устаткуванні, а для збирання використовувати машини та агрегати. Використовуються кілька видів затворів: вставний, шліцевий, грейферний чи язичковий (рис. 3.120 – 3.125).

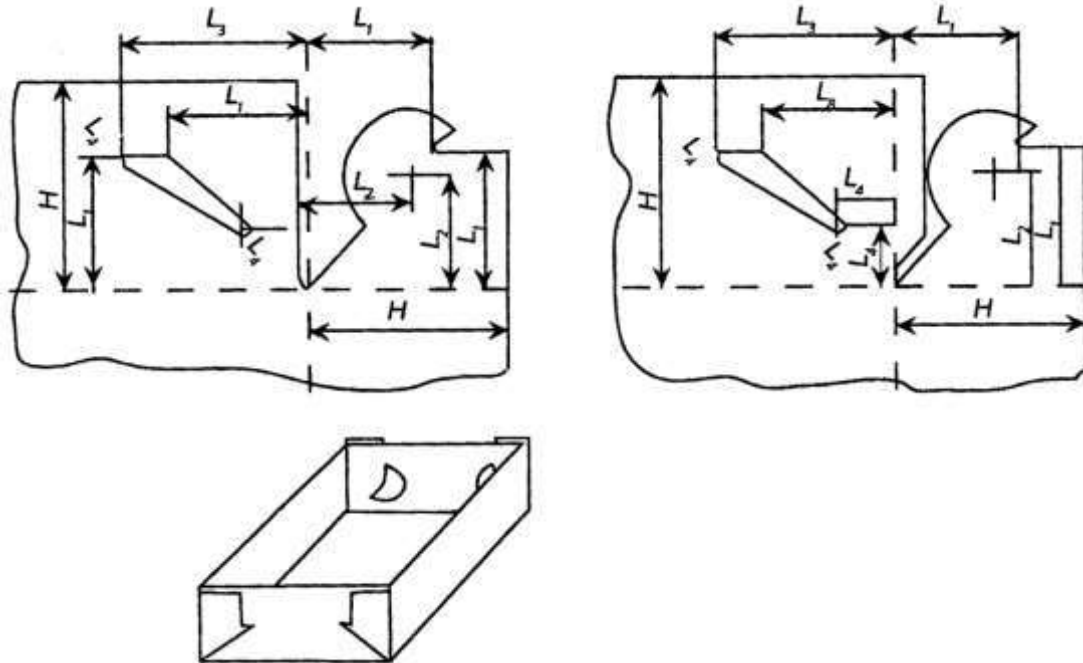


Рисунок 3.120 – Язичкове з'єднання кутів складаних ящиків та лотків

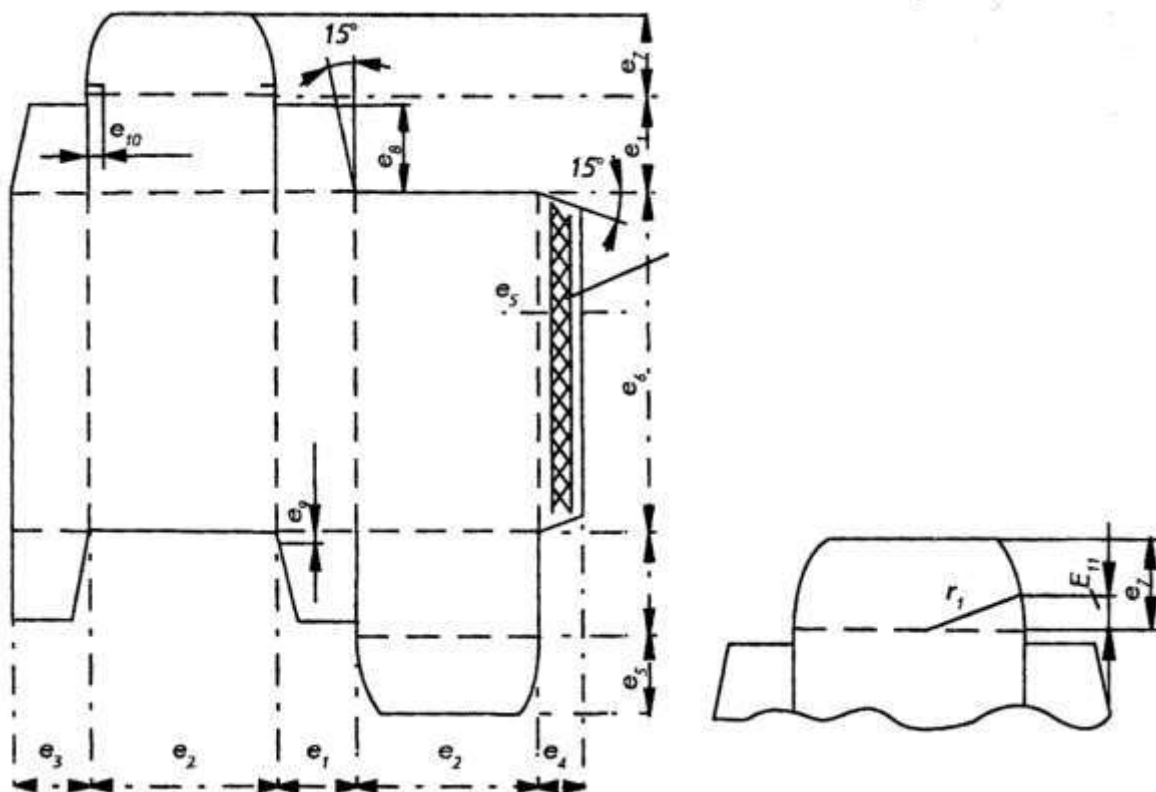


Рисунок 3.121 – Вставний клапан, який використовується у картонній пачці

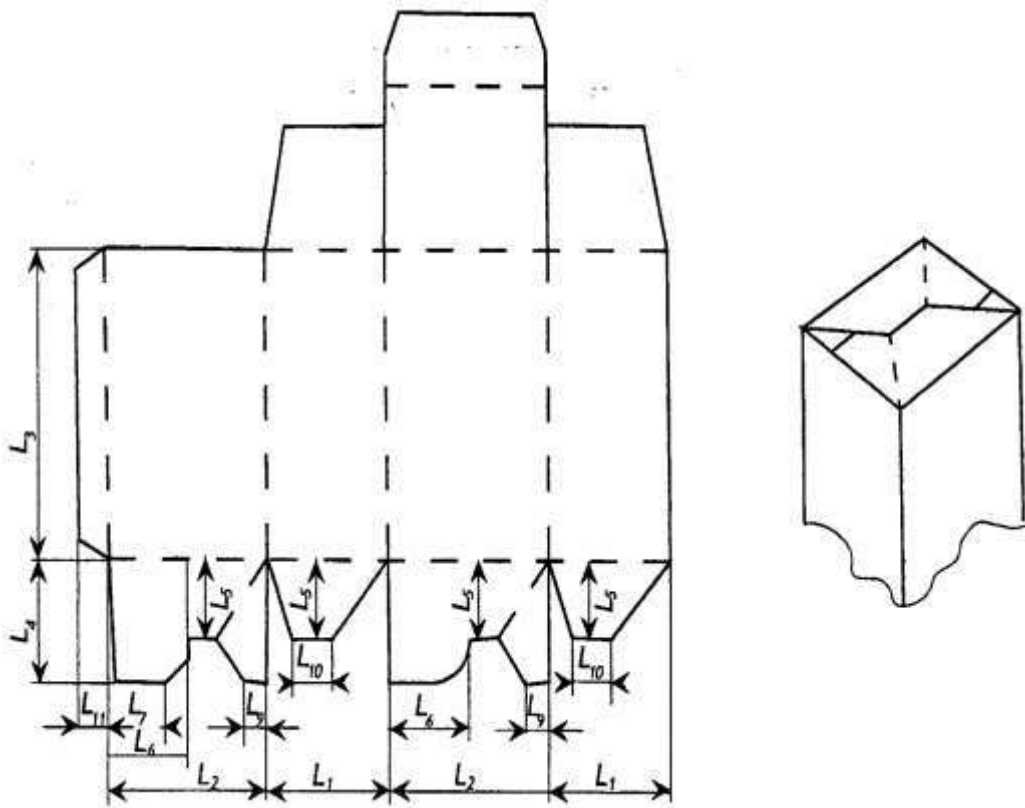


Рисунок 3.122 – Донний самозатор пачки або коробки

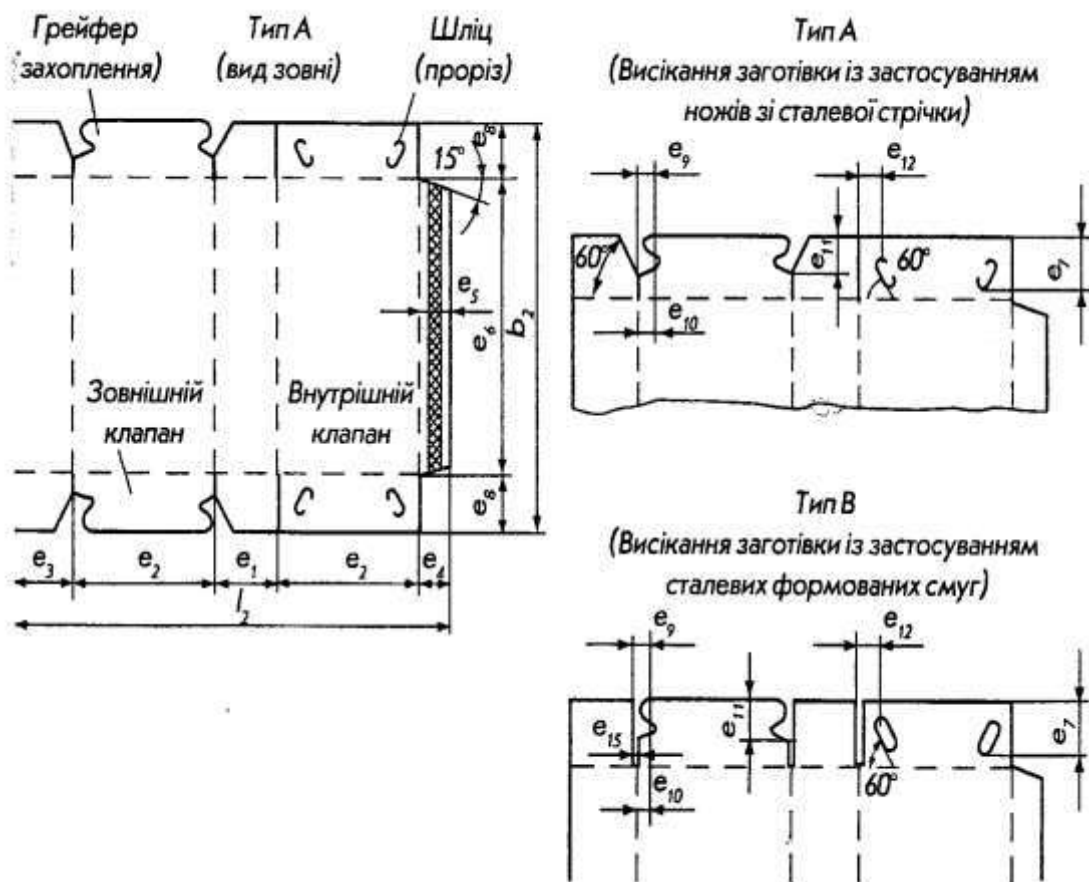


Рисунок 3.123 – Картонна пачка з грейферним затвором

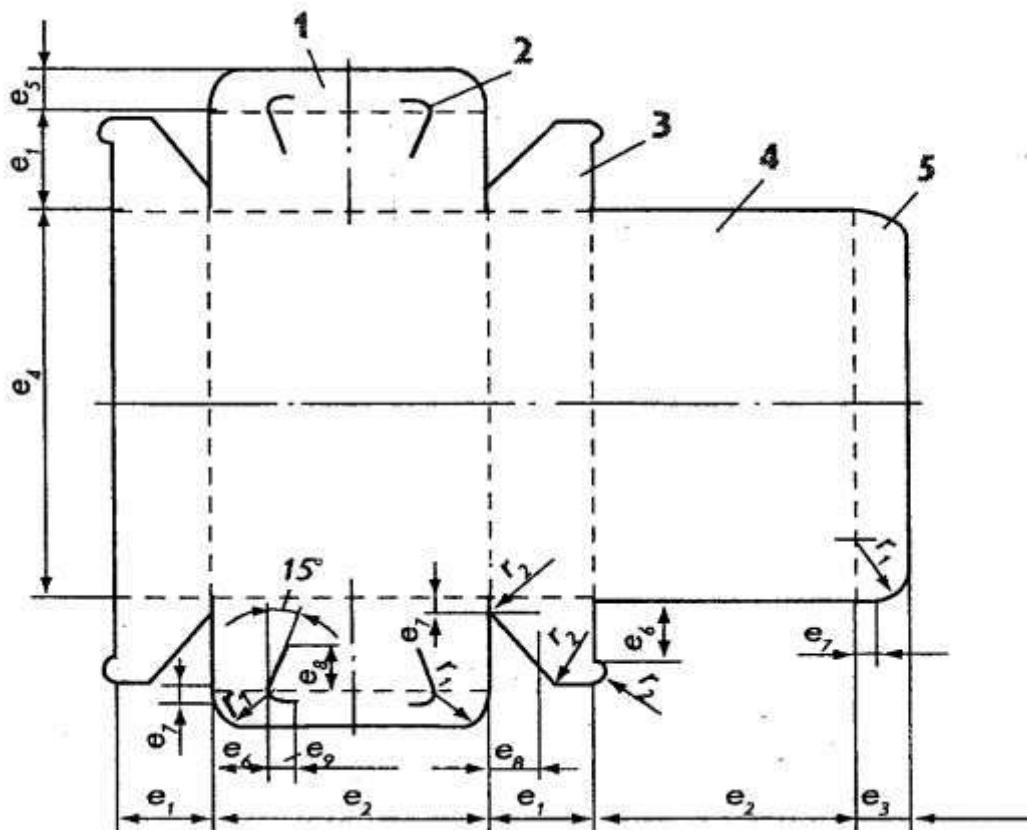


Рисунок 3.124 – Коробка зі вставним та грейферним з’єднанням:
 1 – бічний клапан; 2 – шліци для вставки грейферного клапана;
 3 – грейферний клапан; 4 – відкидна кришка; 5 – вставний клапан кришки

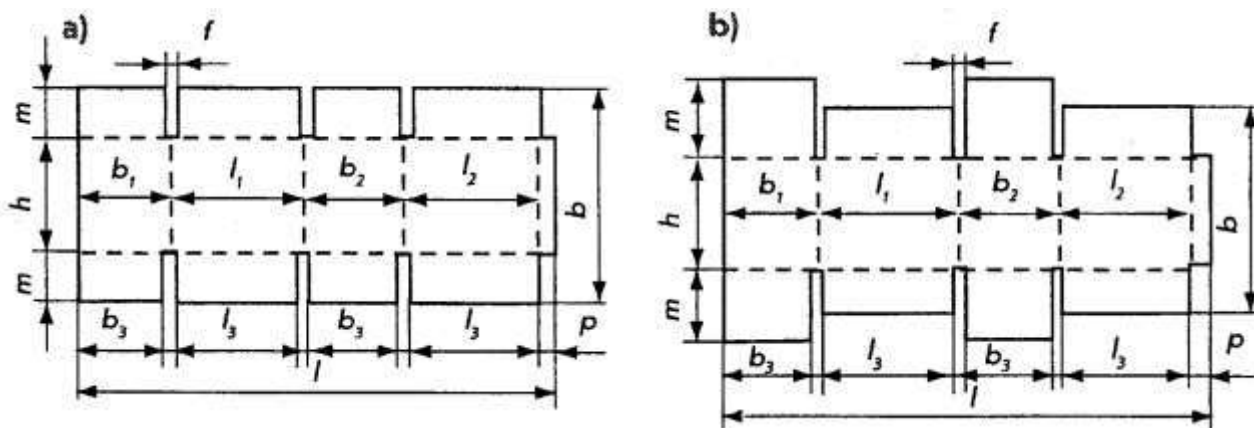


Рисунок 3.125 – Внутрішні розміри чотириклапанного ящика
 з рівновеликими (а) та (б) різновеликими клапанами

Пакувальні картони мають багатшарову структуру – вона збільшує товщину та жорсткість матеріалу. Основною сировиною для їхнього виготовлення є білі і невибілені целюлоза, деревна маса, макулатура. Картони, що містять макулатуру, дешевші, проте вони, як правило, мають меншу

жорсткість. Для збільшення жорсткості, міцності та вологостійкості використовується целюлоза підвищеної міцності (крафт). Якість того чи іншого сорту картону характеризує сукупність його споживчих властивостей: друкарських, жорстких, бар'єрних. Важливо вибрати марку картону з оптимальним поєднанням ціни та перерахованих властивостей.

Чистоцелюлозні картони складаються з декількох шарів крейди, верхнього шару з високоякісної хімічної целюлози та наповнювача з механічної целюлози, нижній шар виконується також із високоякісної сировини. Проте необов'язково білий. Такий картон вирізняється високими властивостями міцності (на розрив, прокол, продавлювання і т.д.). Основна сфера застосування цього високоякісного пакувального матеріалу – високоякісне пакування для кондитерських виробів та інших харчових продуктів, парфумерії та косметики, лікарських препаратів, рекламно-презентаційних матеріалів.

До матеріалів з первинних волокон належать і дешевші картони з крафт-целюлози. Вони відрізняються характерним коричневим («кави з молоком») кольором зворотного боку та підвищеними жорсткими та бар'єрними властивостями. Цей матеріал має підвищені жорсткісні та бар'єрні властивості. Картони з крафт-целюлози обходяться виробнику пакування дешевше, а отже, з'являється можливість знизити ціну кінцевого продукту. Широке поширення він набув при виробництві коробок для високоякісного алкоголю. Високі жорсткості крафт-картону дозволяє часом замінити їм упаковку з мікрогофрокартону для негабаритної електротехніки і господарських товарів.

Незважаючи на те, що картони з первинних волокон мають суттєві переваги щодо жорсткості та гладкості (навіть без додаткової обробки), у них є істотний недолік – висока ціна. Тому, якщо до дизайну та характеристик міцності не висувається особливих вимог, використання матеріалів цієї групи навряд чи виправдане. Швидше, вони можуть використовуватися для пакування товарів, які позиціонуються як коштовні та ексклюзивні.

Під час виробництва макулатурних картонів поряд із целюлозою та деревною масою значну вагову частку становить макулатура. Це знижує вартість картону, але призводить до зменшення жорсткості матеріалу. При однаковій щільності макулатурні картони на 20 – 30% менш жорсткі, ніж картони з первинних волокон. Отже, якщо через економічні або будь-які інші міркування виробнику доводиться переходити на макулатурний картон, то для збереження властивостей міцності пакування потрібно буде вибирати більш щільний порівняно з чисто целюлозним матеріалом.

Як правило, макулатурні картони використовуються для масового виробництва, де вимоги до зниження вартості пакування є особливо жорсткими: продукти харчування, пачки для недорогих тютюнових виробів, коробки для пральних порошків, лікарських препаратів, дитячих ігор. Треба, щоправда, пам'ятати, що макулатурні шари пакувальних картонів не допускаються до прямого контакту з харчовими продуктами. Вирішенням проблеми може бути використання додаткового пакування (так званого «пакета в коробці»). При цьому зберігається необхідна жорсткість конструкції, а контакт картону з продуктом виключається.

Для виготовлення кольорового пакування зазвичай використовують крейдовані (покріті) картони. Якість покриття лицьової сторони відіграє найважливішу роль для повнокольорового друку, особливо якщо передбачається лакування або тиснення. Як показники якості покриття наводяться тільки білизна, глянець і гладкість поверхні.

Крім якості крейдованого покриття, при виробництві коробок істотні висічні властивості картонів. Стандартних показників цих властивостей немає, тому доводиться перевіряти їх експериментально.

Жорсткість картону є однією з його головних характеристик, оскільки упаковка має насамперед виконувати функцію захисту вмісту. Під жорсткістю матеріалів зазвичай розуміють їхню опірність деформаціям, що виникають під впливом зовнішніх сил і навантажень. З однією і тією ж щільністю картони різних марок можуть мати різну жорсткість.

Жорсткість картону визначається його товщиною та пружними властивостями сировини, причому товщина впливає на жорсткість нелінійно.

Чинники, що підвищують жорсткість:

- збільшення ваги, а отже, товщини;
- збільшення об'ємної ваги картону, що не містить у композиції мінеральних наповнювачів (без зниження товщини);
- проклеювання сполучними речовинами;
- переважання у паперовій композиції довговолокнутої целюлози;
- високий ступінь помелу паперової маси.

Пухлість залежить від композиції паперової маси, яка використовується для виготовлення паперу або картону. Значна кількість волокон попередньо висушеної чи замороженої целюлози сприяє отриманню пухкої папери. Коротковолокнисті матеріали (наприклад, целюлоза з листяних порід деревини) або матеріали, схильні до укорочення в процесі розмелювання волокон сульфатної целюлози, відбраковування від віскозної целюлози, велика кількість макулатури та сухого зворотного браку також збільшують пухкість паперу.

Зв'язок між пухкістю матеріалу та його жорсткістю при цьому виражений значно слабше, ніж для макулатурних картонів. Характерною рисою картонів з крафт-целюлозою є менше значення товщини (i , отже, пухлості) з тими самими значеннями жорсткості.

Ціновим орієнтиром при виборі картону (без урахування інших властивостей) має бути не вартість тонни, а вартість 1 м^2 при фіксованій жорсткості. Знаючи жорсткість картонів, можна порівняти цінову привабливість тієї чи іншої марки.

Як матеріал виготовлення коробок з висувним корпусом застосовується картон щільністю $250 - 300 \text{ г/м}^2$ [49 – 51].

Європейські виробники користуються класифікацією картонів за способом виробництва, згідно з якою виділяються чотири типи:

а) SBB (SBS) – Solid Bleached Board (Sulphate) – цільний чисто целюлозний картон (з вибіленої сульфатної целюлози). Відповідає картону GZ німецької класифікації. Як правило, має 2 – 4 цілісні целюлозні шари, одностороннє крейдування, білизну лицьової поверхні до 90%. Характерні щільності – $185 - 390 \text{ г/м}^2$. Виробляються також картони з крейдуванням зворотного боку;

б) SUB – Solid Unbleached Board – чисто целюлозний крейдований картон з невибіленої целюлози. SUB виробляється виключно з невибіленої целюлози. Це картон з коричневою зворотною стороною (з так званим крафт-оборотом). Для досягнення білої поверхні він може бути покритий крейдою, іноді в поєднанні з шаром хімічно відбіленої целюлози (зовнішній верхній шар);

в) FBB – Folding Boxboard (GC-2) – хром-ерзац (з додаванням деревмаси). Тришаровий коробковий картон, як правило, двосторонній. Верхній шар із вибіленої хімічної целюлози, з крейдуванням або без. Середній шар (вкладиш) містить масу деревини. Нижній шар має легке крейдування. Завдяки високій жорсткості, досягнутій шляхом вдалого комбінування шарів, хром-ерзац може використовуватися аналогічно чисто целюлозному картону;

г) WLC – White lined Chipboard (GD-1 або GD-2) – макулатурний крейдований картон, що містить 60 – 100 макулатурної маси. Для виробництва макулатурних картонів використовуються як целюлоза та деревмаса, так і макулатурна маса. Верхній і нижній шари картону виготовляються з макулатури вищої якості, а середній – менш якісною, ніж досягається істотне здешевлення вартості картону. Однак поряд із ціною знижуються показники жорсткості картону.

Існує також німецька класифікація, за якою картон підрозділяється на GC – картон з первинних волокон; GD (дуплекс, односторонне

крейдування); GT (триплекс, двостороннє крейдування) – макулатурний картон; UD – некрейдований картон [13, 14, 51]. Чистоцелюлозний крейдований картон (SBB) демонструє досить високі характеристики жорсткості та міцності на одиницю маси матеріалу. Складаний коробковий картон (FBB), завдяки високій пухкості, виявляє значну жорсткість. Вони мають явні переваги перед картонами з вторинних волокон (WLC).

Технологічний процес виробництва коробок включає три основні етапи:

- друкування;
- виготовлення заготовки;
- формування коробки.

Ці етапи, зазвичай, поділяються проміжним складуванням.

Друкування. Товарні упаковки друкуються переважно в кілька фарб і піддаються лакуванню для збільшення глянсу та стійкості поверхні до стирання. Це виконується, як правило, у друкарській машині за допомогою дисперсійного лаку. Альтернативні варіанти обробки: ламінування, припресування глянсової плівки – вимагають великих витрат, оскільки це додаткова операція, яка за відсутності обладнання має виконуватися в іншій друкарні [52].

Виготовлення заготовки охоплює три аспекти:

- додаткове оздоблення зовнішніх поверхонь коробки рельєфним тисненням або тисненням металізованою фольгою;
- висікання за зовнішнім контуром заготовок. Оскільки клейові клапани, елементи кришок тощо, як правило, не мають прямокутної форми, заготовки мають висікатися з надрукованих аркушів (рис. 3.126);

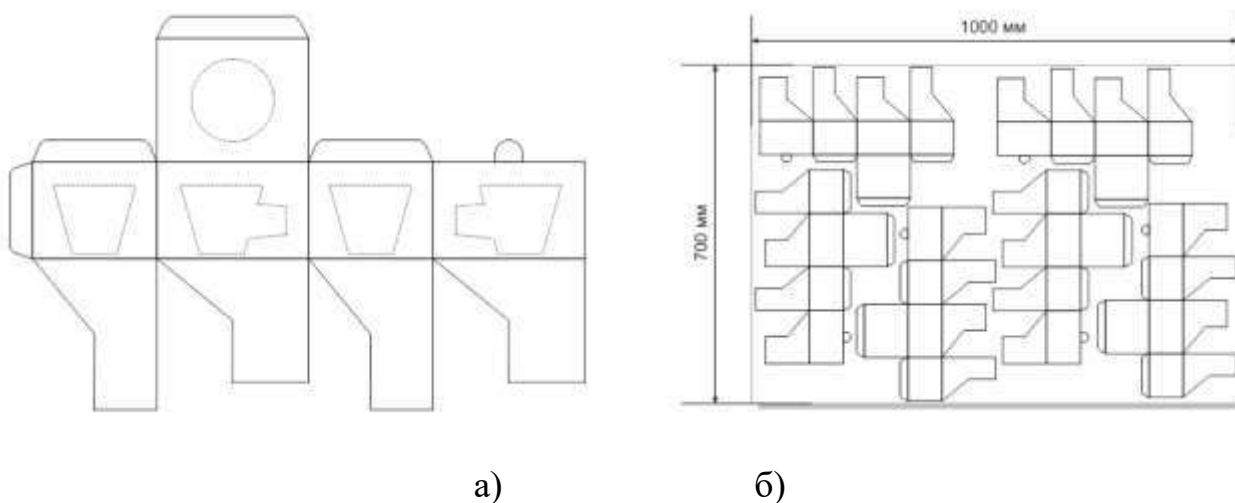


Рисунок 3.126 – Підготовка до висікання заготовки коробки:

а) розгортка однієї коробки; б) монтаж розгорток коробок на штанцформу

- підготовка місць згину, які мають бути піддані бігуванню, рицюванню або перфоруванню, для того, щоб з'єднати коробку, а також полегшити виймання вмісту.

Після висікання видаляють облой (відходи).

Виготовлення заготовок на виробництві найчастіше здійснюється на автоматах для штанцювання вертикального типу, в яких виконуються висікання, бігування та відділення заготовок від облою. Більшість штанцювальних автоматів оснащені пристроями рельєфного (холодного) тиснення.

Формування коробки включає такі операції, що виконуються на фальцювально-клеювій лінії:

- 1) нанесення клею на клапани бічних сторін;
- 2) фальцювання (згинання) зазначених клапанів;
- 3) клейове з'єднання бічних клапанів із сторонами.

3.18 Класифікація книжок для дітей [53]

Особливу окрему групу книжкових видань для дітей становлять книжки-іграшки, які об'єднують властивості як іграшки, так і друкованого видання. Існування книжки-іграшки серед масиву друкованих видань для дітей обумовлено особливостями початкового періоду розвитку дитини. За свідченням психологів, у цей період дитина жадібно ловить зовнішні подразнення, а отже, видавець, створюючи книгу, інстинктивно прагне посилити її ефективність звуконаслідуванням, театралізованою або конструктивною грою, зв'язком книжки з іграшкою.

Книжка-іграшка як оригінальний за конструктивним вирішенням різновид дитячих видань є доволі ефективним засобом розумового та естетичного розвитку дітей. Книжки-іграшки дозволяють збагачувати заняття дітей, поєднувати гру із читанням, сприяють розумовому та естетичному розвитку дитини.

За Державним стандартом книжка-іграшка – це видання особливих конструктивних форм, призначене для розумового та естетичного розвитку дітей [23]. Книжка-іграшка як образотворче видання оригінальної форми, обов'язково має особливі зовнішні подразники (слухові, оптичні, конструктивні), що стимулюють ігрову діяльність дитини (рис. 3.127).

У свою чергу, книжка-іграшка поділяється на підвиди, що сформувалися під впливом функцій, які вони виконують. За стандартом ДСТУ 3017 – 95 Видання. Основні види. Терміни та визначення розрізняють такі види книжок-іграшок:

- книжка-ширмочка,
- книжка-вертушка,

- книжка з ігровим задумом,
- книжка-панорама,
- книжка-витівка,
- книжка-фігура.



Рисунок 3.127 – Види книжок-іграшок для дітей

Книжки-забавки мають форму подушок і є значно ближчими до іграшок, ніж до традиційного паперового видання. Такі книги можна навіть випрати, адже вони створені з натуральної тканини і стійких, екологічно чистих, нетоксичних фарб.

Поролон робить таку книжечку м'якою, що дозволяє їй бути і подушкою для дитини. Технологія виготовлення таких книжок включає операції розкрою матеріалів, друкування, скріплення деталей шиттям або склеюванням, оздоблення за допомогою аплікації, плетіння тощо, сушіння, пакування.

Музична книжка – це книжка, у якій верхня частина розвороту відводиться для тексту, а на нижній – розташовується клавіатура, часто з цифрами для відтворення мелодій. Серед переваг такого видання: короткі пісеньки, які гарно запам'ятовуються дітьми, пронумеровані нотні клавіші, якими неважко керувати. Музична книжка містить змінні батарейки і підходить для дітей віком від 1 до 7 років.

Мініатюрні книжки-розкладанки з яскравими картонними сторінками різноманітних кишенькових форматів найчастіше мають традиційний вигляд «ширмочок», «гармошок». Серед незвичних конструкцій – розкладанки, в яких книжкові сторінки розгортаються не в одній площині, а в різних напрямках, у результаті чого створюється аркуш великого розміру. Розгорнута частина є ілюстрацією до нерозгорнутої сторінки, де вміщено текст і стрілки – позначки напрямків розкладання. Технологія виробництва книжок-розкладанок досить проста: друкування, за необхідності – ламінування аркушів; розрізання або підрізання аркушів; фальцювання.

Інколи конструкція «розкладанки» ускладнюється вирубками. Розкладні книжечки про тварин, фрукти та овочі, розвивають у малят логічне мислення і вчать їх розрізняти протилежності.

Своєрідний «мінітеатр на столі» створюють книжки-куліски, особливістю яких є рухомі вставні елементи, а також книжки з розсувними сторінками, у яких наступна сторінка складається в попередню.

Постійно ускладнюється конструкція книжок-вирубок. Коли на всіх сторінках книжки вирубки роблять в одному місці, то на оправі виникає стереоефект – об'ємне озеро, сонце тощо. Вирубки використовують і для рубрикації (подібно до алфавіту в записнику). Герої деяких книжок-вирубок насправді виглядають як живі.

Оригінальна ідея втілена в серії книжок «доторкнися і відчуй». У створенні ілюстрацій тут беруть участь непаперові матеріали, якими заповнюють частини зображення. Такі книжки-фігури, виготовлені з твердого ламінованого картону, мають вставки справжнього хутра, до якого буде приємно доторкнутися не тільки малюкам, але й дорослим.

Для пізнавальних видань часто застосовують форму книжки-панорамки портативних форматів, яка розгортається або у вертикальній, або у горизонтальній площині. Ігровий елемент у таких книгах розташований на кожній сторінці.

Книжки з пазлами містять гру-головоломку, в якій потрібно скласти картинку-мозаїку, використовуючи багато фрагментів ілюстрації різної форми. Компанія Castorland, яка спеціалізується на виробництві пазлів, рекомендує обирати розміри елементів відповідно до віку користувача [54]. Розміри наведено в табл. 3.26.

Найчастіше в одному виданні поєднуються декілька ігрових елементів, які складають матеріальну конструкцію сучасної дитячої книжки-іграшки. Виразальні властивості книг для найменших читачів та образність їхньої архітектури, які складають матеріальну конструкцію книжок, можна

забезпечити за рахунок незвичайної форми книги, введенням нових матеріалів та окремих ігрових модулів.

Таблиця 3.26 – Розміри елементу пазла відповідно до віку користувачів

Вік користувача	Розмір елементу пазла, см×см
Серія MINI	
4+	2,8×2,8
5+	2×1,5
5+	2,3×2
6+	2×1,5
6+	2×1,5
8+	2×1,5
Серія MAXI	
4+	8×7,4
4+	10×12
4+	4,6×5,3
5+	3,8×3,2
6+	2,8×2,2
8+	1,9×1,7
9+	1,9×1,7

Для виготовлення дитячих книжок-іграшок можна обрати машини Red Arrow 2 або Red Arrow Baby від Zechini [55] (рис. 3.128). Вони дозволяють автоматизувати складні роботи з виготовлення подібної продукції. Для цього машини оснащені самонакладами для картонних розворотів; компактною фальцювальною системою, що підходить для різних форматів; секцією подавання картонних ущільнювачів, що вкладаються між зошитами під час виготовлення книжок-кулісок, пазлів, тощо; клейовою станцією, де можна змінювати подавання клею на кожній сторінці.



Рисунок 3.128 – Машини Red Arrow 2 або Red Arrow Baby від Zechini для виготовлення дитячих книжок-іграшок

Приклад 25

Планується випуск дитячого пазла форматом 60×84/16, розміри до обрізання 210×150 мм, тиражем 15 тис. прим. Ескіз зовнішнього вигляду додається на рис. 3.129.



Рисунок 3.129 – Ескіз дитячого пазла

Необхідно розробити схему технологічного процесу післядрукарського етапу виготовлення пазлу, розробити макет оснащення для вирізьблення деталей пазла, розрахувати кількість картону та клею.

Розв'язання

1) Для виготовлення пазла обрано картон щільністю 1105 г/м², товщиною 1,175 мм з подвійним крейдуванням однієї сторони. Він може бути застосований для контакту з харчовими продуктами, що в даному разі важливо для маленьких дітей. Формат аркушів 64×90 см. Зображення буде віддруковане на папері щільністю 115 г/м², який потім буде наклеєний на картон. Очевидно, що для пакування деталей потрібно передбачити коробку відповідних розмірів. Для її виготовлення обрано картон щільністю 535 г/м², товщиною 0,9 мм.

2) Схему технологічного процесу післядрукарського етапу виробництва наведено на рис. 3.130.

3) Макет штанцформи частково повторює малюнок пазла (рис. 3.131).

$$(150 - 10) \cdot (210 - 10) = 140 \cdot 200 \text{ (мм)}$$

4) Для того, щоб розрахувати розмір коробки, необхідно обчислити обсяг деталей пазла, який буде в неї упакований. Формат пазла до розрізання складає 150×210 мм. Отже, після обрізки пазл матиме такі розміри:

Товщина деталі пазлу з урахуванням картонної основи, паперу та шару клею – 2 мм. Отже, пазл займає об'єм

$$14 \cdot 20 \cdot 0,2 = 56 \text{ см}^3.$$

Необхідно враховувати, що деталі пазла засипаються в коробку у розібраному вигляді, внаслідок чого між ними неминуче утворюється повітряний простір, що потребує збільшення розміру коробки. Тому розмір упаковки становитиме $7,5 \times 10,5 \times 2,5$ см.

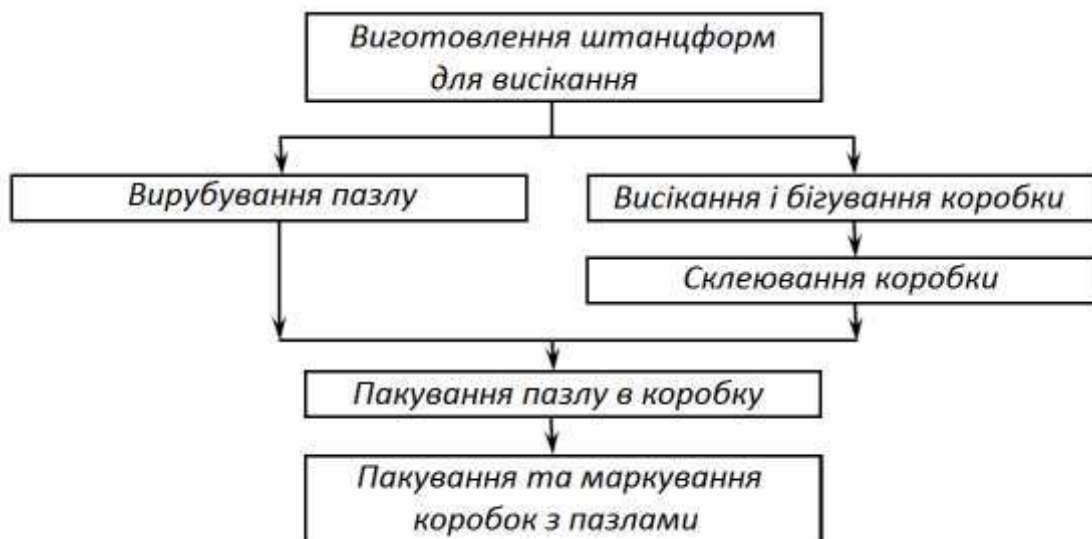


Рисунок 3.130 – Схема технологічного процесу післядрукарського етапу виготовлення дитячого пазла

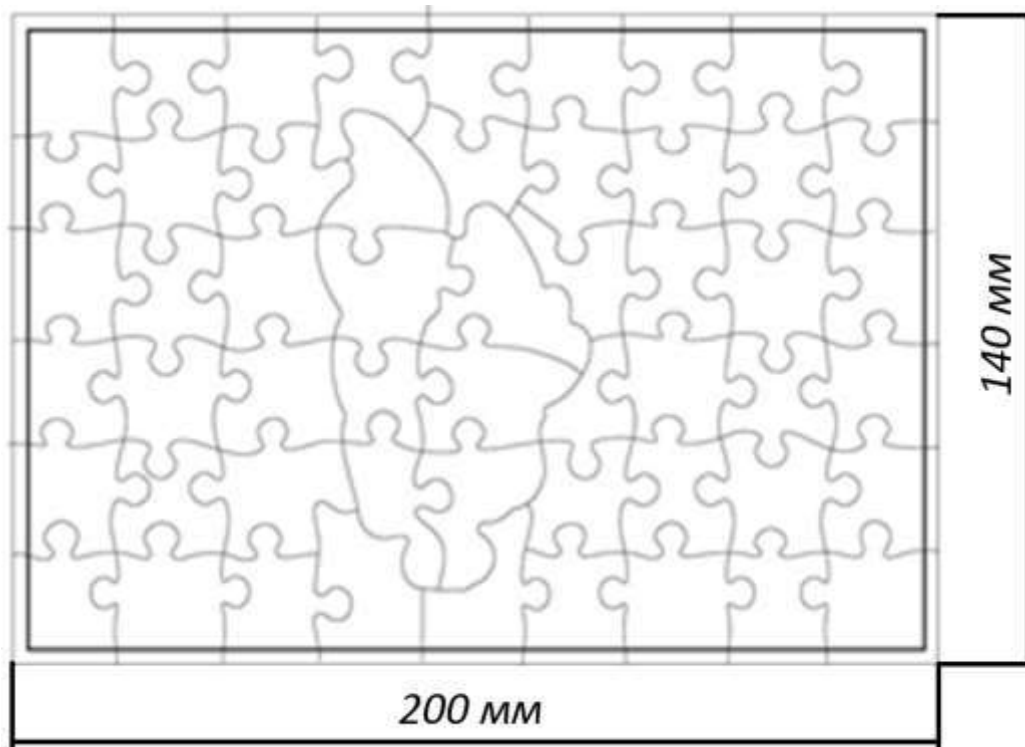


Рисунок 3.131 – Ескіз макета штанцформи для вирубування пазла

5) Розроблена конструкція коробки наведена на рис. 3.132, а монтаж деталей коробок на друкарському аркуші – на рис. 3.133.

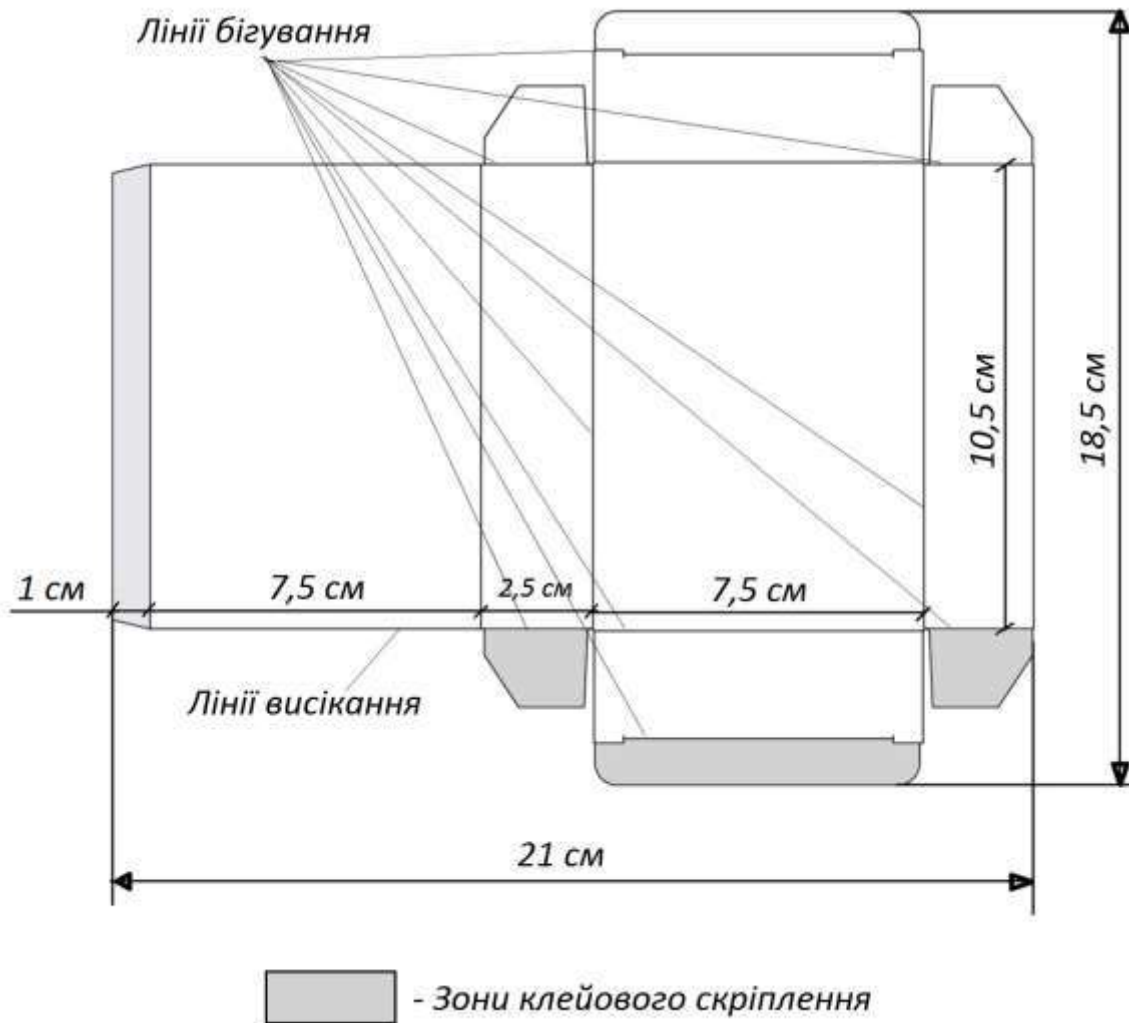


Рисунок 3.132 – Конструкція коробки для пазла

б) Кількість картону для виготовлення основи для пазла розраховується за формулою:

$$P_{II} = \frac{T}{K} \cdot \Phi \cdot m,$$

де T – тираж;

K – кількість заготовок на одному аркуші;

Φ – формат друкарського аркуша, м; m – маса картону, кг/м².

Тож, з урахуванням даних, знаходять:

$$P_{II} = \frac{15000}{16} \cdot 0,6 \cdot 0,84 \cdot 1,105 = 519,7 \text{ кг}$$

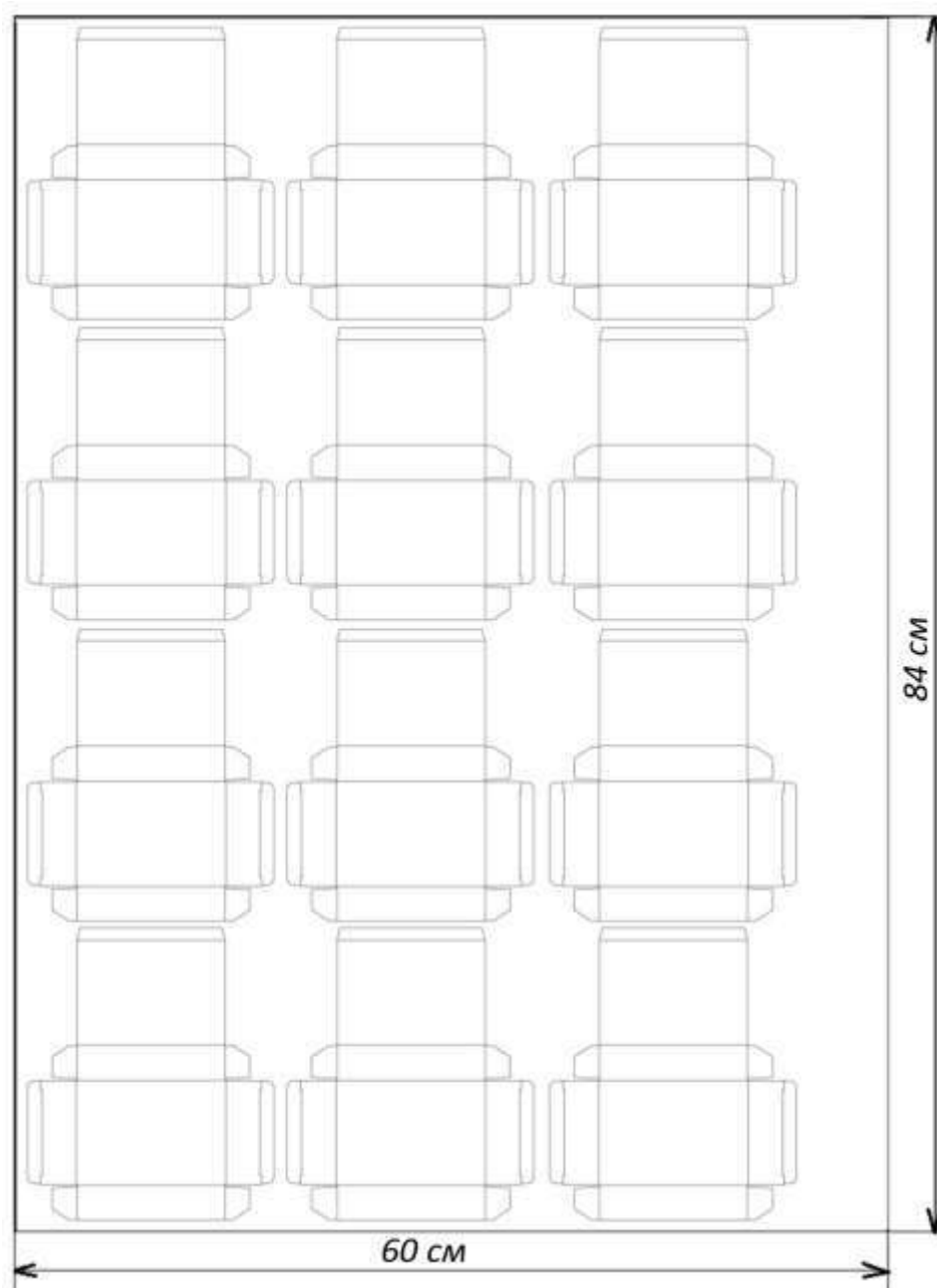


Рисунок 3.133 – Монтаж деталей коробки на друкарському аркуші

7) Кількість картону для виготовлення коробок визначається за співвідношенням:

$$P_K = \frac{T}{r} \cdot (1 + N) \cdot \Phi \cdot m,$$

де r – кількість заготовок коробок на одному аркуші згідно з макетом рис. 3.126;

N – норма відходів, для даного співвідношення формату аркуша та розташування деталей це значення складає 0,25 (25%). Таким чином, потрібна кількість картону для коробок:

$$P_K = \frac{15000}{12} \cdot (1 + 0,25) \cdot 0,6 \cdot 0,84 \cdot 0,535 = 401 \text{ кг.}$$

8) Клей потрібен для приклеювання задрукованого паперу із зображенням пазлу до картонної основи, а також для заклеювання коробок по поверхнях, які відмічені на рис. 3.132.

Площа поверхні склеювання паперу та картонної основи дорівнює площі всіх аркушів задрукованого паперу. Пазл займає одну шпальту і задруковується лише з одного боку аркуша. Тож, обсяг пазлу у фізичних друкарських аркушах складає

$$V_{\text{ф.д.а.}} = C_{\text{вид.}} / d$$

де $C_{\text{вид.}}$ – кількість сторінок продукції;

d – частка друкарського аркуша. Для вихідних даних це дає

$$V_{\text{ф.д.а.}} = 1/16 = 0,0625 \text{ ф.д.а. ,}$$

для усього тиражу:

$$0,0625 \times 15000 = 937,5 \text{ ф.д.а.}$$

Загальна площа склеювання паперу з основою:

$$S_{\text{п}} = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 937,5 = 450 \text{ м}^2 .$$

Площа поверхні клапанів коробок, які підлягають склеюванню, складає:

$$(2,5 \times 2,5) + (7,5 \times 1) + (10,5 \times 1) = 6,25 + 7,5 + 10,5 = 24,25 \text{ см}^2 .$$

Для тиражу:

$$S_{\text{к}} = 24,25 \cdot 10^{-4} \cdot 15000 = 36,4 \text{ м}^2 ;$$

Загальна площа склеювання

$$450 + 36,4 = 486,4 \text{ м}^2 .$$

Норма витрат клею ПВА для склеювання складає 100 г/м^2 , тож загальна кількість на тираж дорівнює $48,64 \text{ кг}$ клею ПВА.

Відповідь: для виготовлення тиражу пазлів, упакованих у коробки, потрібно $519,7 \text{ кг}$ картону товщиною $1,175 \text{ мм}$; 401 кг картону товщиною $0,9 \text{ мм}$, а також $48,64 \text{ кг}$ клею ПВА.

3.19 Контроль

Технічний контроль – частина виробничого процесу. Метою технічного контролю є створення умов, за яких неможливе виникнення дефектів.

Якість друкованої продукції залежить від використовуваних матеріалів. Тому всі матеріали, що надходять на підприємство, мають підлягати контролю.

На якість продукції впливає також організація праці в цеху і на ділянках, якість праці виконавців і кваліфікація робітників. Тому встановлюють суворий контроль прийому продукції від виконавців і від усіх виробничих ланок.

До основних об'єктів контролю в брошурувальньо-палітурних цехах належать:

- 1) віддруковані аркуші і зошити, що надходять із друкарських цехів;
- 2) матеріали для виготовлення палітурних кришок (картон, тканина, замітники), нитки, марля, клей;
- 3) встановлений технологічний режим на всіх ділянках цеху і на окремих робочих місцях;
- 4) стан устаткування й інструментів;
- 5) режим збереження матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції.

За характером розрізняють контроль придатності продукції, контроль якості продукції і контроль стійкості процесу.

Контроль придатності проводять в ході сортування відбитків після друкування в поєднанні з аналізом дефектів.

Контроль якості охоплює напівфабрикати перед здачею їх на наступні операції (кришки після виготовлення й обробки, блоки після обробки).

Контроль стійкості процесу проводять на окремих операціях (заклеювання, круглення, шиття).

За призначенням контроль може бути попереджувальним і загороджувальним. Попереджувальний контроль не допускає виникнення дефектів. Контроль проводять на кожній операції після її завершення, щоб не пропустити браковану продукцію на наступні операції. Загороджувальний контроль виявляє дефекти після закінчення всього процесу.

Залежно від ступеня охоплення об'єктів контроль буває суцільним і вибіркоvim. При суцільному контролі перевіряють вироби усієї партії, при вибіркоvomу – тільки частину.

За методами проведення контроль може бути візуальним, геометричним, фізико-хімічним і т.д.

За місцем проведення контролю він може бути міжопераційним і остаточним. Міжопераційний проводять на різних операціях, остаточний – після групи операцій чи після виготовлення в цілому.

За розташуванням контрольних пунктів контроль буває стаціонарним і летучим. Стаціонарний проводять на постійному місці – це контроль готової продукції. Летучий контроль виконують на окремих операціях.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть об'єкти контролю в брошурувально-палітурних цехах.
2. Які види контролю ви знаєте?
3. Як підрозділяється контроль поліграфічної продукції за призначенням і за ступенем охоплення?

3.20 Пакування книжкової продукції

Майстри ділянок, що здають продукцію, та ділянки пакування проводять вибірковий контроль книг, що передаються на пакування, оцінюють якість продукції, та роблять відповідні записи в журналах обліку продукції, або в ярлику, що супроводжує партію. Якщо оцінка незадовільна, партія повертається на ділянку, що її виготовила.

Якщо якість продукції визнана задовільною, виконують пакування партії вручну (на малих підприємствах) або в автоматизованому режимі (на середніх та великих підприємствах). Книжки загортають в обгортковий папір або в термоусадкову плівку пачками (рис. 3.134) [2, 6, 10, 16, 21, 27]. Якщо обрано пакування в папір, маса пачки зазвичай не перевищує 8 кг, видання в ній розташовуються стопами, висота яких становить 130 – 175 мм залежно від формату.

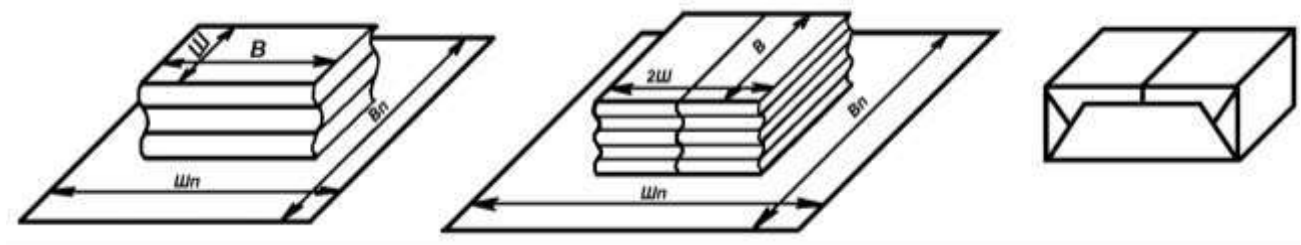


Рисунок 3.134 – Загортання пачок книжок в обгортковий папір

Ширина паперу визначається таким чином:

- для пачки з однією стопою

$$\text{Шп} = (B + B_{\text{ст}} + 2 \times H_{\text{к}}) \times 1,05,$$

- для пачки з двома стопами

$$\text{Шп} = (2\text{Ш} + B_{\text{ст}} + 2 \times H_{\text{к}}) \times 1,05,$$

довжина полотна паперу для однієї пачки:

- для пачки з однією стопою

$$\text{Вп} = (2\text{Ш} + 2B_{\text{ст}} + H_{\text{к}}) \times 1,05,$$

– для пачки з двома стопами

$$V_{\text{п}} = (2B + 2B_{\text{ст}} + H_{\text{к}}) \times 1,05,$$

де B – висота готової книги;

$Ш$ – ширина готової книги;

$B_{\text{ст}}$ – висота стопи;

$H_{\text{к}}$ – нахлист клапанів, який може складати від 40 мм до $(B_{\text{ст}} - 20)$ мм.

Під час пакування в термоусадкову плівку маса пачки не має перевищувати 13 кг. Для книг середнього формату це відповідає приблизно 20 примірникам, які розташовуються по 5 книг в чотири пачки в стопі. Для масових книг (наприклад, шкільних підручників), кількість примірників у пачці становить 40, вісім стоп по 5 книг.

3.21 Типові технологічні схеми виготовлення видань

Конструкція книги залежить від типу і виду літератури, внутрішнього і зовнішнього оформлення, обсягу, товщини блоку, тиражу і формату, групи довговічності [16]. Серед розмаїтості книжково-журнальної продукції можна виділити наступні групи видань за терміном і інтенсивністю використання, які наведені в табл. 3.27:

Таблиця 3.27 – Групи видань за терміном та інтенсивністю використання

№	Термін служби		Інтенсивність	Види видань
	Назва	Років		
1	Малий	До 2	Мала	Офіційні (нормативні, статистичні), виробницькі тощо
2	*	*	Велика	
3	Середній	5 – 10	Мала	Літературно-художні, навчальні, довідні, дитячі
4	*	*	Велика	
5	Великий	Від 20	Мала	Зібрання творів, бібліотеки, вибрані твори, окремі твори, довідники, енциклопедії, словники
6	*	*	Велика	

Можна також провести класифікацію видань за форматом на п'ять основних груп:

- великі формати – від $70 \times 108/16$ до $84 \times 108/8$;
- середні – від $75 \times 90/32$ до $70 \times 100/16$;
- малі – від $70 \times 108/64$ до $70 \times 100/32$;
- мініатюрні – від $70 \times 90/64$ до $70 \times 90/512$;
- малютки – від $60 \times 90/512$ до $60 \times 84/1024$.

Газетні видання в Україні випускають обсягом від 2 до 24 і більше шпальт трьох форматів: 420×594 мм (A2), 297×420 мм (A3), 210×297 мм (A4).

Для класифікації за тиражем умовно вважають тираж до 15 тис. примірників малим, до 50 тис. примірників – середнім, до 200 тис. примірників – великим, понад 200 тис. примірників – масовим.

3.21.1 Вибір варіанта скріплення й обробки блоку

Під час проектування книжкових видань необхідно враховувати декілька факторів:

- обсяг видання та спосіб скріплення блоку;
- наклад видання;
- машинний напрямок паперу, який відповідає лінії корінця блоку та утворюючій друкарського циліндра машини;
- можливість виконання на підприємстві того чи іншого варіанта фальцювання.

Наведемо найпоширеніші варіанти скріплення та обробки блоку [16].

1. Вкладка – з комплектуванням блоку вкладкою, приклеїним форзацом і обкантуванням корінця поверх форзаца. Шиття дротом врознім із загинанням скоб назовні чи шиття нитками впрострочку з обкантуванням корінця. Для блоків товщиною до 5 мм під час механізованої обробки.

2. Добірка і шиття нитками – комплектування добіркою, приклеїний форзац, позошитне шиття нитками на марлі і заклеювання корінця. Обкантування корінця блоку, що зшитий без марлі. Корінець прямий, допускається заокруглений. Для високомистецьких видань – наклейка капталу. Товщина блоку 4 – 14 мм.

3. Добірка і клейове скріплення зі зрізанням фальців – комплектування добіркою, приклеїний форзац, клейове скріплення зі зрізанням фальців, обкантування корінця з виходом матеріалу на форзаці. Корінець прямий без капталу. Товщина блоку 10 – 30 мм.

4. Добірка з капталом – комплектування добіркою, приклеїний форзац, позошитне шиття нитками на марлі чи приклеїнка марлі на зшитий без неї корінець блоку, заклеювання корінця, наклейка капталу і паперу. Суцільне обкантування корінця блоку, що зшитий без марлі. Корінець округлений чи грибовидний. При суцільному обкантуванні – без капталу. Товщина видання 14 – 30 мм.

5. Добірка і незшивне скріплення без зрізання фальців – добірка однозгинних аркушів чи зошитів з перфорацією корінцевих згинів зошитів, скріплених термонитками. Приклеїний форзац, заклеювання й обкантування)

корінця з виходом матеріалу на форзаци. Корінець прямиий чи круглений. Можлива наклейка капталу. Блок товщиною 8 – 50 мм.

б. Добірка з обкантованим форзацем – добірка, приклеїний форзац з обкантуванням нетканим матеріалом (чи тканиною), позошитне шиття нитками на марлі чи наклейка марлі на блок, що зшитий без неї, заклеювання корінця, наклейка капталу і паперу. При обкантуванні крайніх зошитів з виходами матеріалу на форзаци приклеїка марлі чи шиття на ній не обов'язкові. Корінець округлений чи грибовидний. Зафарбування обріза, вклейка ляссе. Товщина блоку від 20 мм.

Наявність дрібної частини друкарського аркуша впливає на виникнення неповних зошитів у блоці. Для таких випадків технологічними інструкціями передбачено декілька правил комплектування блока добіркою. Дрібна частина аркуша може бути еквівалентом неповного зошита (сторінок менше, ніж в основних зошитах); накидками на неповний зошит; приклеїками до повного або неповного зошита; одночасно накидками на неповний зошит та приклеїками до повного. Такі зошити називають складними. Можливі обсяги неповних зошитів залежно від дрібної частини аркуша наведені в таблиці 3.28 [16].

При блочному клейовому скріпленні та шитті дротом вшиттям складний зошит можна розміщувати в будь-якому місці блока. Якщо зошити зшивають термонитками, накидки не допускаються.

При позошитному шитті нитками неповний зошит має бути третім або четвертим з кінця блока окремим зошитом або накинутим на третій зошит з кінця або приклеєним до нього (таблиця 3.29 [16]).

Таблиця 3.28 – Допустимі варіанти розподілу друкарського аркуша на дрібні частини залежно від частки формату видання

Дрібна частина, друк. арк.			Кількість сторінок в зошиті			Додаткова розбивка зошитів		
1/8	1/16	1/32	1/8	1/16	1/32	1/8	1/16	1/32
–	–	0,125	–	–	4	–	–	–
–	1/4	0,25	–	4	8	–	–	4+4
–	–	0,375	–	–	12	–	–	8+4
1/2	1/2	1/2	4	8	16	–	4+4	8+8
–	–	0,625	–	–	20	–	–	12+8
								16+4
–	3/4	3/4	–	12	24	–	8+4	12+12
								16+8
–	–	0,875	–	–	28	–	–	16+12
								24+4

Таблиця 3.29 – Рекомендовані способи включення зошитів, що еквівалентні дрібній частині аркуша, до зшитого позошитно нитками блоку

Кількість сторінок у неповному зошиті	Спосіб включення в блок із зошитів:	
	16-сторінкових	32-сторінкових
4	Приклеюю до зошита	Приклеюю до зошита
8	Окремим зошитом	Накидкою на 16-сторінковий зошит
12	Окремим зошитом або 8-сторінковим зошитом і 4-сторінковою приклеюю до нього	8-сторінковою накидкою на 16-сторінковий зошит та 4-сторінковою приклеюю до іншого зошита
16	–	Окремим зошитом
20	–	16-сторінковим зошитом та 4-сторінковою приклеюю до нього
24	–	Окремим зошитом або 16-сторінковим зошитом та 8-сторінковою накидкою на нього
28	–	8-сторінковою накидкою на 16-сторінковий зошит та 4-сторінковою накидкою до іншого зошита;

Якщо дрібна частина друкарського аркуша еквівалентна двом зошитам – накідці та приклеїці, то їх потрібно розміщати на різних зошитах, але не ближче третього та четвертого зошитів від краю блоку. Чотиристорінкові приклеїки не рекомендуються як накідки або вкладки тому, що це призведе до зростання браку на операціях комплектування та шиття. Для видань великих та середніх форматів рекомендовано замість окремого 20-сторінкового зошита оформлювати 4-сторінкову приклеїку до 16-сторінкового зошита.

Дрібні частини друкарських аркушів ускладнюють проектування та виготовлення видання, тому рекомендовано на стадії проектування дрібну частину аркуша об'єднувати із цілим аркушем для отримання в подальшому окремого зошита

3.21.2 Типові технологічні схеми виготовлення видань в обкладинках і палітурках

На основі багаторічного досвіду роботи поліграфічних підприємств рекомендуються типові схеми технологічних процесів виготовлення видань в обкладинці і палітурній кришці, що відрізняються складом операцій, способом комплектування і скріплення блоку залежно від типу видання.

3.21.2.1 Схема техпроцесу виготовлення видання в обкладинці, групи довговічності 1, 2, 3; товщина блоку до 5 мм (1-ша група за товщиною)

Для подібних видань характерне застосування 32-сторінкових зошитів, комплектування вкладкою з одночасним криттям обкладинкою і поблочне скріплення блоків дротом ушивкою.

Операції [16]:

- зіштовхування і розрізання віддрукованих аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- зіштовхування і розрізання віддрукованих обкладинок;
- фальцювання обкладинок;
- комплектування блоків вкладкою і криття обкладинкою ушивкою;
- скріплення блоків дротом ушивкою;
- обрізування видання з трьох сторін;
- укладання видань у стопу;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.2 Схема техпроцесу виготовлення видання в обкладинці, групи довговічності 1, 2, 3, 5; товщина блоку від 5 до 30 мм (2-га група за товщиною)

Подібні видання – це виробничо-інструктивна, програмно-методична література, галузеві журнали, що скріплюються дротом вшиттям. Такі ж видання великих і масових тиражів – це окремі твори художньої літератури, «товсті» журнали, що скріплюються клейовим незшивним способом.

Для всіх цих видань характерні комплектування блоків добіркою і поблочні способи скріплення. Обкладинка виготовляється окремо і приєднується до блоку після його скріплення.

Операції [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- комплектування блоків добіркою;
- фрезерування і торшонування корінця;
- заклеювання корінця;
- зіштовхування і розрізання обкладинок;
- бігування обкладинок;
- криття блоків обкладинкою вроспуск;
- сушіння або охолодження корінця;

- обрізування видань із трьох сторін;
- укладання видань у стопу;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.3 Схема техпроцесу виготовлення видання в обкладинці, групи довговічності 1, 2, 3, 5; товщина блоку від 14 мм (3-тя група за товщиною)

Видання в обкладинці 3 групи за товщиною – це наукова, виробнича, інструктивна література, тлумачні словники і розмовники, портативні і триваючі видання, наукові і виробничі журнали і деякі бюлетені. Такі видання скріплюють клейовим незшивним способом, а в дрібно- і середньосерійному виробництві – і позошитно нитками за технологічною схемою [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- комплектування блоків добіркою;
- позошитне шиття нитками без марлі;
- зіштовхування і розрізання обкладинок;
- бігування обкладинок;
- заклеювання корінця і криття блоків обкладинкою;
- сушіння корінця;
- обрізування видань із трьох сторін;
- укладання видань у стопу;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- упакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.4 Схема техпроцесу виготовлення видання в палітурці, групи довговічності 4, 5; товщина блоку до 4 мм (1-ша група за товщиною)

Видання цієї групи – література для дітей дошкільного і молодшого шкільного віку, віршовані твори. Для цих видань характерне застосування свого чи простого приклейного форзаців, обкантування блоку, комплектування блоку вкладкою, скріплення дротом або нитками, короткочасний обтиск видання. Схема процесу [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- розкрій форзацного паперу;
- фальцювання форзаців;

- приклейка форзаців до зовнішніх зошитів блоку;
- комплектування блоків вкладкою;
- розкрій обкантувального матеріалу;
- обкантування блоку;
- шиття блоку нитками впрострочку, дротом ушивкою;
- проклейка нитяного шва;
- обрізування блоку з трьох сторін;
- розкрій картону;
- розкрій покривних матеріалів;
- складання кришок;
- обробка кришок;
- вставка блоків у кришки;
- пресування видань;
- сушіння видань;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.5 Схема техпроцесу виготовлення видання в палітурці, групи довговічності 4, 5, 6; товщина блоку від 4 до 12 мм (2-га група за товщиною)

Книги в палітурках з товщиною блоку від 4 до 12 мм можуть бути найрізноманітнішими виданнями: це підручники, видання з мистецтва, художня, наукова література, довідники малого обсягу.

Такі видання скріплюють позошитно нитками на марлі, термонитками і клейовим незшивним способом зі зрізанням фальців. Спосіб скріплення залежить від групи видання за інтенсивністю використання. Кругління корінця, відгинання країв корінця і приклейка капталів і папірця при товщині блоку до 10 мм зазвичай не виконуються.

Схема процесу [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- зіштовхування і розрізання форзацного паперу і вклейок;
- фальцювання форзаців, накидок, вкладок;
- приклейка форзаців, вклейок;
- комплектування блоків добіркою;
- розкрій обкантувального матеріалу;
- заклеювання корінця блоку;
- обкантування корінця блоку;

- сушіння корінця;
- обрізування блоку з трьох сторін;
- розкрій картону;
- розкрій покривних матеріалів;
- складання кришок;
- обробка кришок;
- вставка блоків у кришки;
- пресування видань;
- сушіння видань;
- штрихування книг;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.6 Схема техпроцесу виготовлення видання в палітурці, групи довговічності 4, 5; товщина блоку від 12 до 40 мм (3-тя група за товщиною)

Видання цієї групи – окремі твори і збірники художньої літератури, підручники для старших класів школи, коледжів, вузів. Для таких видань характерне застосування простих приклеєних або обкантиваних папером форзаців, комплектування добіркою, позошитне шиття нитками без марлі простим брошурним стібком, повна обробка корінця з округленням, відгинанням країв корінця, приклеюю корінцевого матеріалу і каптало-паперової смужки, багаторазове обтискання корінця й іноді тривале пресування книг.

Схема процесу [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й упакування зошитів;
- зіштовхування і розрізання форзацного паперу і вклейок;
- фальцювання форзаців, накидок, вкладок;
- розкрій обкантивального матеріалу;
- приклеювання форзаців, вклейок;
- обкантивання зошитів з форзацами;
- пресування й пакування зошитів з форзацами і вклейками;
- комплектування блоків добіркою;
- шиття блоків нитками без марлі;
- обтискання корінця і пресування блоків;
- заклеювання корінця блоку;
- сушіння корінця;
- обтискання корінця;

- обрізування блоку з трьох сторін;
- зафарбування верхнього обрізування;
- сушіння корінця й обрізу;
- обтискання корінця;
- округлення корінця;
- відгинання країв корінця;
- приклейка стрічечки-закладки;
- розкрій корінцевого матеріалу;
- приклейка корінцевого матеріалу;
- промащування капталу клеєм, сушіння і намотування в бобіни;
- розкрій папірця;
- склейка капталів з папірцем (смужкою паперу) і приклейка каптало-паперової смужки;
- розкрій картону;
- розкрій покривних матеріалів і паперу для відставу;
- складання кришок;
- сушіння кришок;
- обробка кришок;
- кругління корінця кришки;
- вставка блоків у кришки;
- пресування видань;
- сушіння видань;
- штрихування книг;
- лакування, припресування плівки до суперобкладинок;
- розкрій суперобкладинок;
- криття книг суперобкладинкою;
- укладання книг у стопу;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.21.2.7 Схема техпроцесу виготовлення видання в палітурці, групи довговічності 4, 5; товщина блоку від 40 мм (4-та група за товщиною)

До цього типу належать науково-довідкові видання великого обсягу, зібрання творів і окремі твори політичної, наукової і художньої літератури обсягом до 800 – 960 с., офіційно-документальні й офіційно-довідкові видання, обсяг яких може досягати 1600 с. Швейне і клейове скріплення таких книг, клейове скріплення форзаців із блоками і кришки з блоком визнають значні

статичні навантаження при збереженні видань і великі динамічні навантаження під час користування ними, тому для забезпечення довговічності і збереження форми корінця необхідно передбачити спеціальні заходи.

Для процесу виготовлення книг цієї групи характерне застосування обкантованих тканиною форзаців, комплектування добіркою, позошитне шиття нитками на марлі переставним палітурним стібком, повна обробка корінця без відгинання країв, поштучне обрізування і тривале пресування готових книг. У дрібносерійному виробництві енциклопедичних і довідкових видань великого формату рекомендується використовувати складені прошивні форзаці, замість папірця приклеювати гільзу і виконують вставку на гільзу.

Схема процесу [16]:

- зіштовхування і розрізання аркушів;
- фальцювання аркушів;
- пресування й пакування зошитів;
- зіштовхування і розрізання форзацного паперу і вклейок;
- розкрій тканини для обкантовування форзаців;
- фальцювання форзаців, накидок, вкладок;
- приклейка форзаців, приклеювання;
- обкантовування зошитів з форзацами;
- накидка, вклейка ілюстрацій;
- пресування й пакування зошитів з форзацами і вклейками;
- комплектування частин блоків;
- з'єднання частин скомплектованих блоків;
- розкрій марлі;
- шиття блоків нитками на марлі;
- заклеювання корінця блоку;
- сушіння корінця;
- обтискання корінця;
- обрізування блоку з трьох сторін;
- кругління корінця;
- промащування капталу клеєм, сушіння і намотування в бобіни;
- розкрій папірця;
- склейка капталів із папірцем і приклейка каптало-паперової смужки;
- сушіння блоків;
- розкрій картону;
- розкрій покривних матеріалів;
- розкрій паперу для відстава;
- складання кришок;

- сушіння кришок;
- обробка кришок;
- кругління корінця кришок;
- вставка блоків у кришку;
- пресування видань;
- сушіння видань;
- штрихування книг;
- контроль готових книг;
- розкрій картону для футлярів;
- бігування і висічка на заготовках футлярів;
- скріплення футлярів;
- розкрій пакувальних матеріалів і ярликів;
- пакування видань і наклейка ярликів.

3.22 Технології виготовлення сувенірних та подарункових видань

До сувенірних та подарункових найчастіше належать такі види видань:

- видання художньої літератури у покращеному оздобленні;
- художні видання з репродукціями картин та фотографіями творів мистецтва;
- мініатюрні видання;
- щотижневики;
- адресні папки.

Підвищена якість таких видань більшою мірою забезпечується технологічним рівнем проведення палітурних та брошурувальних процесів, трудомісткість яких складає приблизно 50 – 60% від загальної трудомісткості процесу виготовлення видання.

Післядрукарські процеси для сувенірних та подарункових видань реалізують двома шляхами: або вручну, або за рахунок поопераційного використання механізованого виробництва [2, 16, 28, 30]. Перший варіант вимагає більше часу, більш кваліфікованого персоналу, тому він призводить до істотного зростання собівартості продукції. Такий спосіб може бути доцільним для так званих ексклюзивних видань, що реалізуються за дуже високою ціною. Другий варіант надає можливість знизити собівартість подарункового видання, підвищити продуктивність процесу і тираж за рахунок незначного зниження якості. Необхідно відмітити, що навіть у такому випадку якість подібних видань залишається набагато вищою, ніж якість масових видань.

Схеми технологічних процесів виготовлення різних видів сувенірних та подарункових видань наведено на рис. 3.135 – 3.138.

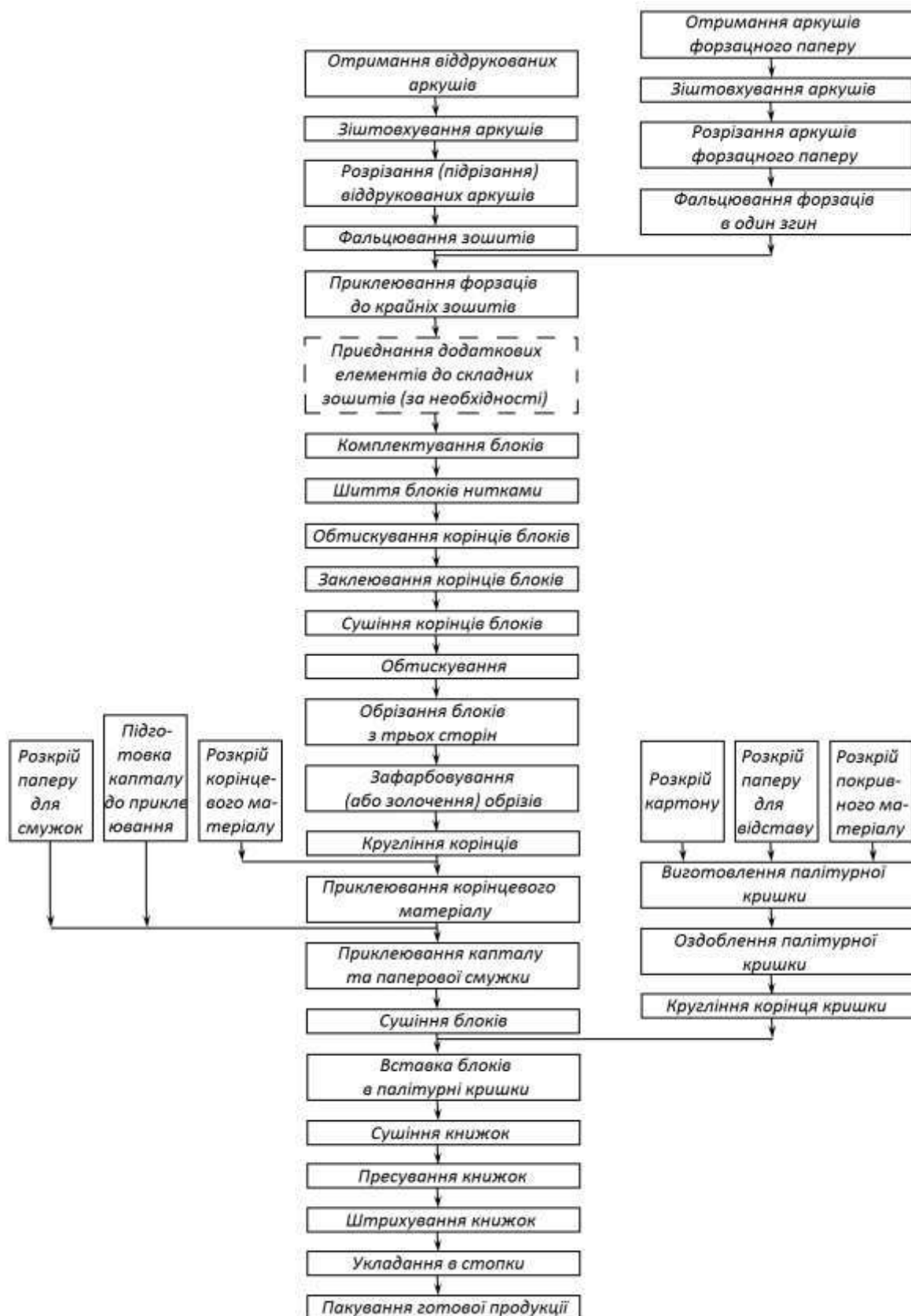


Рисунок 3.135 – Схема технологічного процесу виготовлення книжок у палітурці масових видань, мініатюрних та видань покращеного оформлення

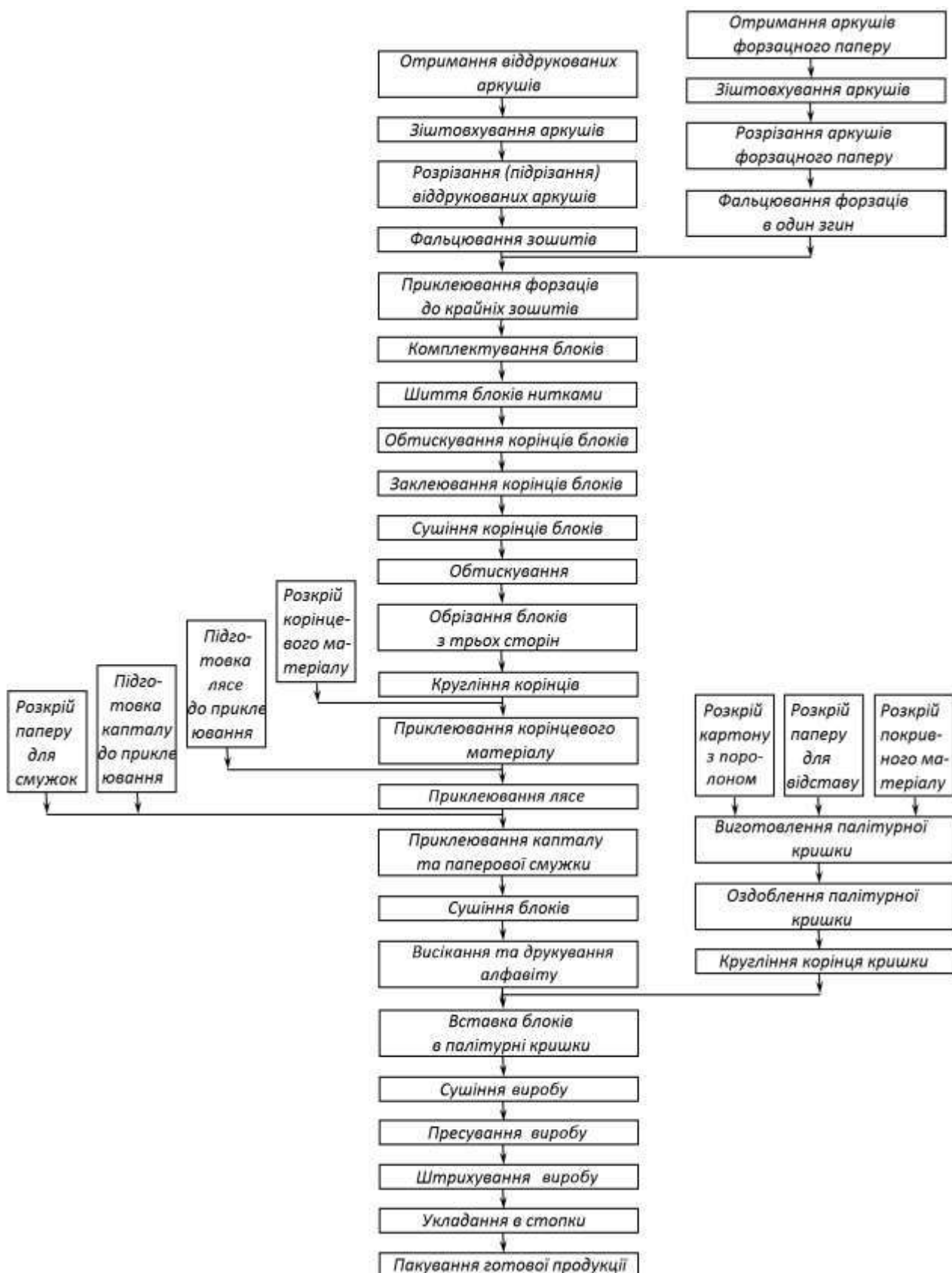


Рисунок 3.136 – Схема технологічного процесу виготовлення книжок у палітурці масових видань (без складних зошитів), щотижневиків

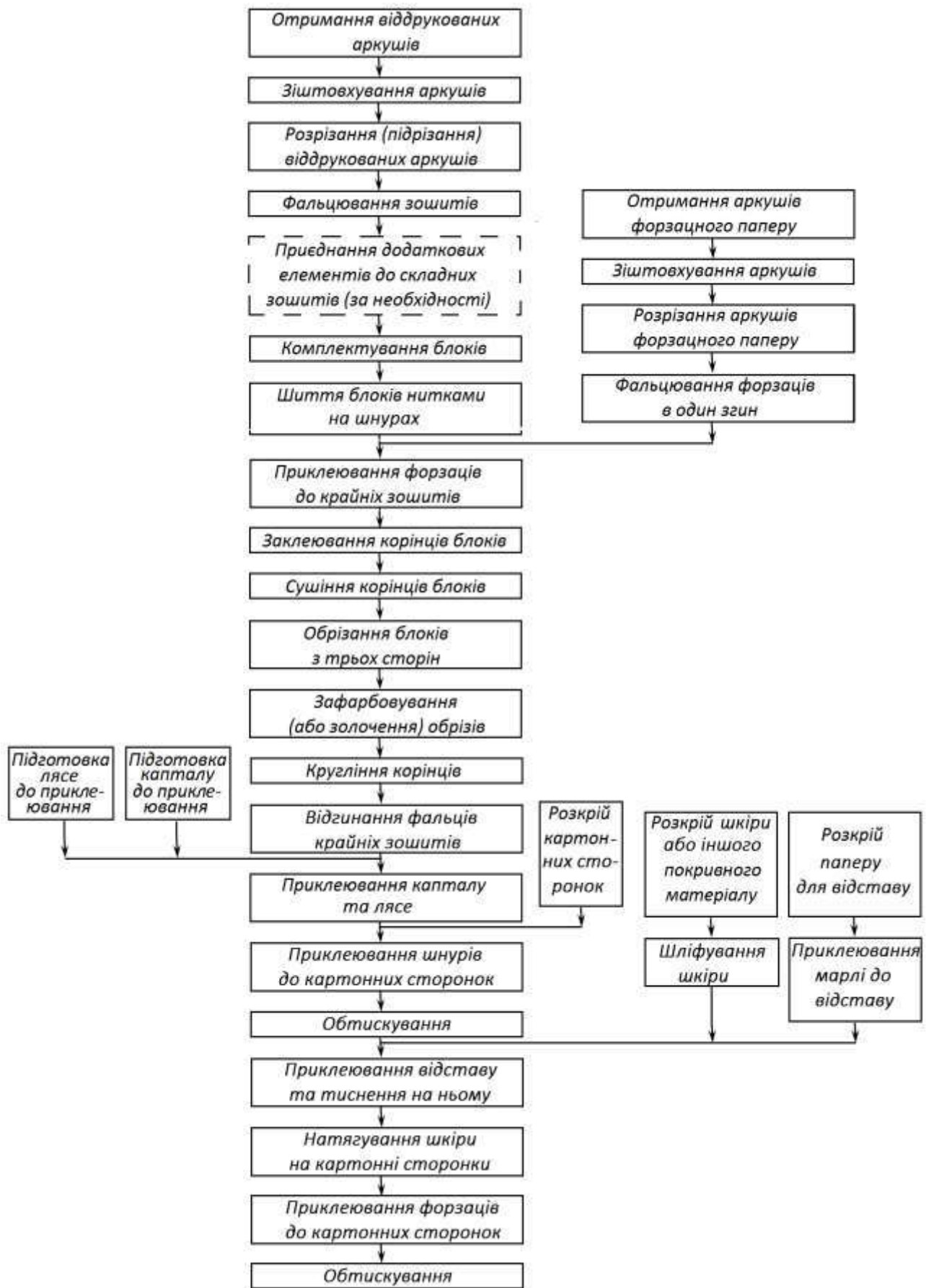


Рисунок 3.137 – Схема технологічного процесу виготовлення подарункових книжок у палітурці з оздобленням шкірою

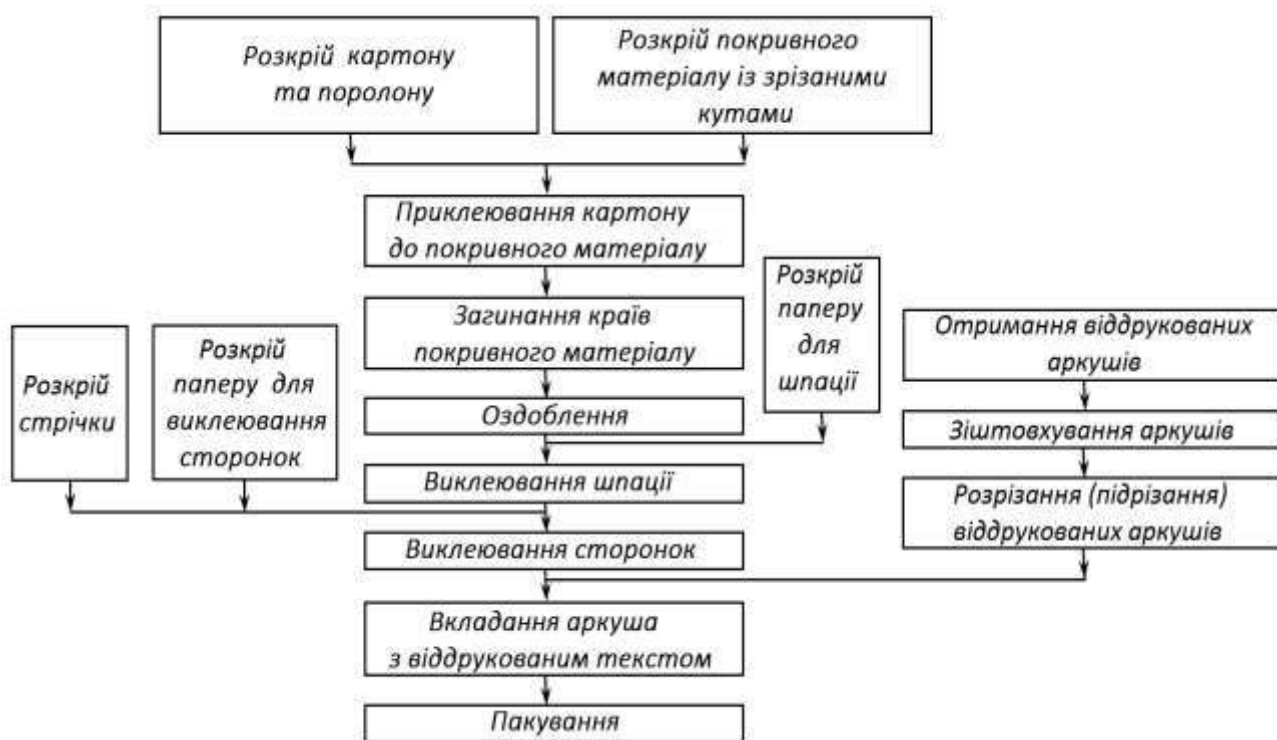


Рисунок 3.138 – Схема технологічного процесу виготовлення адресних папок

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3003: 2006. Технологія поліграфічних процесів. Терміни та визначення понять. [Електронний ресурс] / Держстандарт України.
2. Kipphan H. Handbook of Print Media. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2001. – 1207 p.
3. Йордан Г. Основи поліграфії: навч. посіб.// За ред. С. Гавенко. – Тернопіль: підручники і посібники, 2007. – 176 с.
4. Шпак В. Поліграфія: книга редактора: навч. посіб. / В. Шпак. – К.: ДП «Експрес-об'ява», 2017. – 336 с.
5. Тимошик М. Книга для автора, редактора, видавця: Практичний посібник. – 2-ге вид., стереотипне. – К.: Наша культура і наука, 2006. – 560 с.
6. Ярема С.М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання (загальний курс): навч. посіб. / С. М. Ярема. – К.: Ун-т «Україна», 2003. – 320 с.
7. Chung R.Y. Printing-Process Control and Standardization. – RIT Press, 2020. – 200 p.
8. Мельников О.В. Технологія плоского офсетного друку: підруч. / О.В. Мельников – 2-е вид., випр. – Львів: Укр. Акад. друкарства, 2007. – 388 с.
9. Офсетний друк: У 2 кн. Кн. 1 / С.М. Ярема, В.А, Карплюк, С.І. Мельничук, Р.С, Прокопчук. – К.: ХаГар, 2000. – 448 с.
10. Kokot J. Digital Printing, Finishing and Post-press: Process Chains with Modular System Components. – VdgW Agency, 2018. – 178 p.
11. Чехман Я.І. Друкарське устаткування : підручник / Я.І. Чехман, В.Т. Сенкус, В. П. Дідич, В.О. Босак. – Львів : УАД, 2005. – 468 с.
12. Офсетний друк: У 2 кн. Кн. 2: Друкарські машини, оздоблювальне та допоміжне обладнання / С.М. Ярема, В.А, Карплюк, С.І. Мельничук, Р.С. Прокопчук. – К.: ХаГар, 2002. – 507 с.
13. Глушкова Т. Класифікація паперу для друку / Товари і ринки. 2011. № 1.
14. Жидецький Ю.Ц. Поліграфічні матеріали : Підручник / Ю.Ц. Жидецький, О.В. Лазаренко, Н.Д. Лотошинська та ін. ; за заг. ред. д. т. н., проф. Е. Т. Лазаренка. – Л. : Афіша, 2001. – 328 с.
15. Ткаченко В.П., Манаков В.П. Цифровий оперативний друк: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2007. – 236 с.
16. Кулішова Н.Є., Ткаченко В.П., Григор'єв О.В., Киричок Т.Ю. Післядрукарські процеси: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2005. – 168 с.

17. ISO 16763:2016(en) – Graphic technology – Post-press – Requirements for bound products – <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:16763:ed-1:v1:en>
18. ISO 14416:2003(en) – Information and documentation – Requirements for binding of books, periodicals, serials and other paper documents for archive and library use – Methods and materials – <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14416:ed-1:v1:en>
19. ISO 11800:1998(en) – Information and documentation – Requirements for binding materials and methods used in the manufacture of books – <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:11800:ed-1:v1:en>
20. Маїк В.З. Технологія брошурувально-палітурних процесів / В. З. Маїк. – Львів : УАД, 2011. – С. 488.
21. Keif, M. G. Designer's postpress companion. National Association for Printing. 170 p. (2003).
22. С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк. Конструкція книги: навчальний посібник. – Л.: Фенікс, 1999.
23. ДСТУ 3017–95 Видання. Основні види. Терміни та визначення. – Чинний від 01.01.96. – К. : Держстандарт України, 1996. – 47 с.
24. ДСТУ 7.84:2008 Система стандартів з інформаційної, бібліотечної та видавничої справи. Видання. Обкладинки та палітурки. Загальні вимоги та правила оформлення.
25. Технологічні процеси виготовлення книг, URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page8.html, (дата звернення: 22.09.2023).
26. Величко О.М. Видавничо-поліграфічна справа: практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів Текст : навч. посіб. / О.М. Величко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. – 520 с.
27. Брошурувально-палітурне устаткування: підруч. Для студ. вищ. закл. освіти, які навч. за спец. «Поліграфічні машини і автоматизовані комплекси»/ Ю.Хведчин. – Л.: ТеРус, 1999. Ч. 1: Брошурувальне устаткування, 1999. – 334 с.
28. О.В.Лазаренко, Ю.П.Рак, В.М.Ралко, С.Є.Хаджинова. Як вибрати технологію та устаткування для міні-друкарні? – Л.: НВП «Мета», 1999.
29. Пружини для палітурок високої якості в бобіні, URL: <https://xn--90agdkzu.com.ua/v-bobine>, (дата звернення: 22.09.2023).
30. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали: навч. посіб. / С. Гавенко, Е. Лазаренко, Б. Мамут, М. Самбульський,

Я. Циманек, С. Якуцевич, С. Ярема. – К.-Л.: Ун-т «Україна», Укр. Акад. друкарства, 2003. – 180 с.

31. Палітурний матеріал бумвініл Infolk, URL: <https://xn----7sbbgothc3bhbnf.xn--j1amh/ru/perepletnyu-material-infolk>, (дата звернення: 22.09.2023).

32. Дизайнерський картон Efalın Fine, URL: <https://xn----7sbbgothc3bhbnf.xn--j1amh/uk/content/dyzaynerskyu-karton-efalin-fain>, (дата звернення: 22.09.2023).

33. Хохлова Р.А. Лакування у друкарсько-обробному процесі: моногр. / Р.А. Хохлова, О.М.Величко. – К.: ВПЦ «Київський ун-т». – 2010. – 136 с.

34. Вибіркове нанесення УФ-лаку, URL: <https://alexandria-f.com.ua/23-varnish.html>, (дата звернення: 22.09.2023).

35. Каширування, URL: <https://alexandria-f.com.ua/6-kashirovka.html>, (дата звернення: 22.09.2023).

36. Види твердої палітурки, URL: <https://masterknyg.com.ua/uncategorized-uk/vydu-tverdoyi-paliturky/>, (дата звернення: 22.09.2023).

37. Будова книги, URL: <http://bc-book.com.ua/index.php/posluhy/budova-knyhu>, (дата звернення: 22.09.2023).

38. Otabind, URL: <https://www.graspo.com/en/technologie/otabind>, (дата звернення: 22.09.2023).

39. Cover-1-System® Комплекс для виготовлення кришок, URL: <http://printsystems.com.ua/%d0%ba%d0%b0%d1%82%d0%b0%d0%bb%d0%be%d0%b3/%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%80%d1%83%d0%b4%d0%be%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%b4%d0%bb%d1%8f-%d0%ba%d0%bd%d0%b8%d0%b3-%d0%b2-%d1%82%d0%b2%d0%b5%d1%80%d0%b4%d0%be%d0%bc-%d0%bf%d0%b5%d1%80%d0%b5%d0%bf/%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%80%d1%83%d0%b4%d0%be%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%b4%d0%bb%d1%8f-%d0%b8%d0%b7%d0%b3%d0%be%d1%82%d0%be%d0%b2%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d1%8f-%d0%bf%d0%b5%d1%80%d0%b5%d0%bf/%d0%ba%d0%be%d0%bc%d0%bf%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%81-%d0%b4%d0%bb%d1%8f-%d0%b8%d0%b7%d0%b3%d0%be%d1%82%d0%be%d0%b2%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d1%8f-%d0%ba%d1%80%d1%8b%d1%88%d0%b5%d0%ba/>, (дата звернення: 22.09.2023).

40. В.З. Маїк. Тиснення: технології, матеріали, устаткування/ За ред. д.т.н. проф. Лазаренка Е.Т. – Львів: НВП «МЕТА», 1997. – 174 с.
41. Тиснення фольгою, URL: <https://alexandria-f.com.ua/25-tisnienie-folgoy.html> , (дата звернення: 22.09.2023).
42. Скретч – покриття, що зтирається, URL: <https://alexandria-f.com.ua/39-scratch.html> , (дата звернення: 22.09.2023).
43. Тиснення. URL: <https://alexandria-f.com.ua/19-tisnienie.html>, (дата звернення: 22.09.2023).
44. Термографія на рекламній і сувенірній поліграфії. URL: <https://alexandria-f.com.ua/22-termografiya.html>, (дата звернення: 22.09.2023).
45. Куди йде книжковий дизайн. URL: <https://ua.waykun.com/articles/kudi-jde-knizhkovij-dizajn.php>, (дата звернення: 22.09.2023).
46. Printing doctor blades. URL: <https://www.lipnus.lt/en/flexography/printing-doctor-blades/> (дата звернення: 22.09.2023).
47. Висічка в типографії: технологія, особливості вживання. URL: <https://www.best-city.com.ua/uslugi/vyisechka> , (дата звернення: 22.09.2023).
48. Лазерна різка картону та паперу. URL: <https://odol-laser.in.ua/lazerna-ja-rezka/lazerna-ja-rezka-kartona-i-bumagi/> , (дата звернення: 22.09.2023).
49. D. Twede, S.E.M. Selke et al. Cartons, Crates and Corrageted Board. Handbook of Paper and Wood Packaging Technology / Twede D., Selke S.E.M., Kamdem D.-P., Shires D. 2-nd edition. – DEStech Publications, Inc., 2015. – 573 p.
50. Шредер В.Л. Картон. Тара и упаковка. – К.: Упаковка, 1999. – 346 с.
51. Примаков С.П. Технологія паперу і картону / С.П. Примаков, В.А. Барбаш. – К. : ЕКМО, 2002. – 396 с.
52. Гавенко С.Ф. Основні принципи вибору матеріалів, технології виготовлення і оформлення пакувань / С.Ф. Гавенко, Л.Й. Кулік, В.В. Бернацек // Поліграфія і видавнича справа. – 2007. – № 2(46). – С. 205 – 210.
53. Класифікація та штрихове кодування книжкових видань. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page6.html, (дата звернення: 22.09.2023).
54. How to choose a puzzle for children [Електронний ресурс] / Castorland – URL: <https://castorland.pl/en/blog/how-to-choose-a-puzzle-for-children> – 14.09.2023 (дата звернення: 22.09.2023).
55. Children's Board Books Machine. URL: <https://zechini.com/> (дата звернення: 22.09.2023).

Додаток А

Рекомендації щодо застосування видів паперу під час виготовлення різних видів поліграфічної продукції

Вид паперу	Номер, марка	Показник якості			Рекомендації до застосування			
		Маса 1 м ² , г	Товщина, мкм	Проклейка, мм	Характер продукції	Друкарська машина	Кількість сторінок в зошиті	Вид скріплення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Папір типографський для друку	№1, А Машинної гладкості	60	75	0,25	Текстова, нескладні штрихові ілюстрації	Рулонна	16-32	Всі види
		70	85	0,25	Складна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 48 лін/см	Аркушева	16-32	Крім клейового незшивного скріплення КНС
	Каландрований	60	65	0,25	Текстова, нескладні штрихові ілюстрації малого формату	Рулонна	16-32	Крім КНС
		70	75	0,25	Складна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Аркушева	16-32	Крім КНС
	Високо-каландрований	80	88	0,25	Текстова, невелика кількість штрихових ілюстрацій малого формату	Аркушева	16-32	Крім КНС
		70	70	0,25	Текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Рулонна	16-32	Крім КНС

Продовження Додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Папір типографський для друку	№1, Б Машинної гладкості	65	80	0,5	Текстова, невелика кількість штрихових ілюстрацій малого формату	Рулонна	16-32	Всі види
		70	87	0,5	Текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Аркушева	16-32	Крім КНС
	Каландрований	65	72	0,5	Нескладна текстова, невелика кількість штрихових ілюстрацій малого формату	Рулонна	16-32	Крім КНС
		70	75	0,5	Складна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Аркушева	16-32	Крім КНС
	№2, А Машинної гладкості	60	80	0,5	Складна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 48 лін/см	Рулонна	16-32	Всі види
		70	90	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС
	Каландрований	60	70	0,5	Текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Рулонна	16-32	Крім КНС
		70	80	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС
	№2, Б Машинної гладкості	60	85	0,5	Текстова, невелика кількість штрихових ілюстрацій малого формату	Рулонна, аркушева	16-32	Всі види
	Каландрований	60	75	0,5	Текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Рулонна, аркушева	16-32	Крім КНС
Папір типографський для багатотомних видань	№3 Машинної гладкості	60	85	0,5	Нескладна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Рулонна, аркушева	16-32	Всі види
	№ 3, А	70	75	0,5	Складна текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 48 лін/см	Рулонна, аркушева	16-32	Крім КНС
	№ 3, Б	70	70	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС
		80	80	0,5	Текстова, невелика кількість штрихових ілюстрацій малого формату	Аркушева	16-32	Крім КНС

Продовження Додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Папір типографський тонкий	№1 Машинної гладкості	40	53	0,25	Текстова, штрихові та тонові ілюстрації до 40 лін/см	Аркушева	16-32	Всі види		
		48	64	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
	Глазурований	40	47	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
		48	56	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
	№2 Машинної гладкості	40	57	0,5		Аркушева	16-32	Всі види		
		48	68	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
	Глазурований	40	53	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
		48	64	0,5		Аркушева	16-32	Крім КНС		
	Папір офсетний для друку	№1, А Машинної гладкості	70	87		1,25 – 1,75	Масова одно- та багатофарбова текстова та ілюстраційно-текстова	Рулонна	32	Всі види
			110	140		1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС
120			150	1,25 – 1,75	Аркушева	8		Крім КНС		
Каландрований		80	95	1,25 – 1,75	Ілюстраційно-текстова багатофарбова	Рулонна	32	Крім КНС		
		100	117	1,25 – 1,75		Аркушева	32, 16	Крім КНС		
		120	140	1,25 – 1,75		Аркушева	16	Крім КНС		
№1, Б Машинної гладкості		120	150	1,25 – 1,75	Масова одно- та багатофарбова текстова та ілюстраційно-текстова	Аркушева	8	Крім КНС		
						Рулонна	32	Крім КНС		
						Аркушева	32, 16	Крім КНС		
Каландрований		80	95	1,25 – 1,75		Рулонна	32	Крім КНС		
	100	117	1,25 – 1,75	Аркушева		32, 16	Крім КНС			
Папір офсетний для друку	№1, В Машинної гладкості	80	100	1,25 – 1,75	Ілюстраційна та ілюстраційно-текстова багатофарбова	Аркушева	16	Всі види		
		100	125	1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС		
		120	150	1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС		
	№2 Машинної гладкості	70	100	1,25 – 1,75	Масова одно- та багатофарбова ілюстраційно-текстова	Рулонна	32, 16	Всі види		
		75	107	1,25 – 1,75		Аркушева	16	Всі види		
		100	143	1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС		
	Каландрований	70	93	1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС		
		75	100	1,25 – 1,75		Аркушева	8	Крім КНС		

Закінчення Додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Папір офсетний для книжково-журнальних видань	№1	80	100	1,25 – 1,75	Масова одно- та багатофарбова ілюстраційно-текстова	Рулонна	32	Всі види
		100	125	1,25 – 1,75		Рулонна	32	Крім КНС
		120	150	1,25 – 1,75		Аркушева	16, 8	Крім КНС
Папір зниженої маси для глибокого друку	№1	70	70	0,25 – 0,75		Рулонна	32	Всі види
		Папір крейдований	В	100		90	0,25 – 0,75	Аркушева високого друку
115	100			0,25 – 0,75		Аркушева високого друку	16	Крім КНС
О	110		100	0,25 – 0,75		Аркушева офсетна	16	Крім КНС
ДВ	120		100	0,25 – 0,75		Аркушева високого друку	16	Крім КНС
	140		115	0,25 – 0,75		Аркушева високого друку	16	Крім КНС
ДО	120		100	0,25 – 0,75		Аркушева офсетна	16	Крім КНС
	140		115	0,25 – 0,75	Аркушева офсетна	16	Крім КНС	
ДЧ	120		100	0,25 – 0,75	Аркушеві високого та офсетного друку	16	Крім КНС	
	140		100	0,25 – 0,75	Аркушеві високого та офсетного друку	16	Крім КНС	

Додаток Б

Узагальнені рекомендації щодо застосування типу скріплення блоку книжкових видань

Вид скріплення	Обсяг видання		Довжина стібка або спинки скоби, мм	Характер експлуатації		Вид видань та умови виготовлення
	в обкладинці	в палітурці		термін	навантаження	
Дротом наопашки	До 80 с. – папір до 100 мкм; до 64 с. папір до 100 мкм	–	14-17	Короткий	Різні	Малі обсяги видання
Дротом в роз'єм		До 64 стор.	14-17	Короткий	Підвищена інтенсивність	Книги в палітурках великого формату для дітей молодшого віку
Нитками впрострочку		До 80 стор.	14-17	Короткий	Підвищена інтенсивність	
Нитками простим брошурним стібком	Від 4 зошитів	Від 4 зошитів під час обробки блоків в агрегаті	14 під обкладинку; 19 під палітурку	Середній	Помірні	Книжки в палітурці
Нитками простим палітурним стібком на марлі	Від 4 зошитів	Від 4 до 10 зошитів	9,5 зовнішній, 19 та 28,5 – внутрішні	Тривалий	Різні	Масові видання в палітурках при обробці в агрегатах
Нитками переставним палітурним стібком на марлі	Від 4 зошитів	Від 4 зошитів	9,5 зовнішній, 19 – внутрішній	Тривалий	Різні	
Дротом в роз'єм на марлі	Від 4 зошитів	Якщо відсутнє устаткування для шиття нитками	13 та 19	Середній	Різні	
Термонитками	Від 4 зошитів	–	15	Тривалий	Помірні	Книги в обкладинках і палітурках
КНС зі зрізанням фальців	Від 4 до 50 мм	–	-	Короткий	Різні	Масові видання в обкладинках та палітурках з обкантуванням корінця
КНС з аркушів	Від 20 с.	–	–	Тривалий	Помірні	Видання з великою кількістю ілюстрацій; мініатюрні видання в палітурках
КНС із зошитів з перфорацією фальців	Від 4 зошитів	–	–	Тривалий	Помірні	Видання, що друкуються на аркушевих машинах на підприємствах середньої потужності
Дротом вшиттям	10-14 мм	–	–	Короткий	Помірні	При стислих термінах випуску продукції та низькій собівартості

Електронне навчальне видання

КУЛІШОВА Нонна Євгенівна
ЯЦЕНКО Лариса Олександрівна
ТКАЧЕНКО Володимир Пилипович

**ПРОЄКТУВАННЯ
ДРУКОВАНИХ ВИДАНЬ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЇХНЬОГО ВИГОТОВЛЕННЯ**

Навчальний посібник

Відповідальний випусковий Ж.В. Дейнеко
Редактор Б.П. Косіковська
Комп'ютерна верстка Л.Ю. Свєтайло

План 2024 (перше півріччя), поз. 3

Підп. до використання 30.12.2021

Формат pdf.

Обсяг даних 5,23 Мб

ХНУРЕ. Україна. 61166, Харків, просп. Науки, 14, E-mail: info@nure.ua

Підготовлено в редакційно-видавничому відділі ХНУРЕ
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1409 від 26.06.2003