

М.А. Назаркевич

АВТОМАТИЗОВАНІ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНІ ПРОЦЕСИ

Навчальний посібник

Для студентів Інституту комп'ютерних наук та інформаційних
технологій бакалаврського рівня
підготовки по спеціальності
«Видавничо-поліграфічна справа» (шифр - 051501)

Львів – 2010

Видавництво кафедри АСУ
НУ «Львівська політехніка»

УДК 766
Д 84
ББК 30.182

Назаркевич М.А. Автоматизовані видавничо-поліграфічні процеси: навч. посіб. /М. А. Назаркевич. – Львів. 2010. – 98 с.

Макетування та верстання Валентина Матвієвського

У посібнику розглядаються автоматизовані видавничо-поліграфічні процеси випуску поліграфічної продукції. Висвітлено процеси, які виникають при проведенні технологічних операцій друкування; проаналізовано вплив основних параметрів на процеси друкування та вплив властивостей матеріалів на якість друкарської продукції. Досліджено сучасний стан техніки і технологій друкарських процесів та перспективи їх розвитку.

Навчальний посібник розрахований на студентів спеціалізованих навчальних закладів, працівників поліграфічних підприємств та видавництв, а також фахівців видавничо-поліграфічної справи.

© Назаркевич М.А. 2010

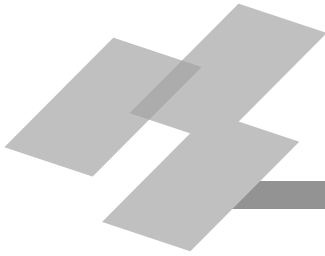
ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
Лекція №1. ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ВИДАВНИЧИХ СИСТЕМ ..	6
1.1. Вступ.....	6
1.2. Історичний огляд	6
1.3. Мережі та мови опису сторінок.....	10
1.4. Програмне забезпечення КВС	12
Лекція №2. ОПЕРАЦІЇ КОЛЬОРОПОДІЛУ	16
2.1. Амплітудна та частотна модуляція	16
2.2. Частотне та стохастичне растрування	17
2.3. Технології кольороподілу UCR та GCR	19
2.4. Основні поняття та визначення технології растрування.....	20
2.5. Новітні технології створення растрових зображень.....	22
2.5.1. Народження нової версії мови PostScript Level 2	25
2.5.2. Сучасні растрові процесори.....	25
Лекція №3 . ФОТОСКЛАДАЛЬНІ АВТОМАТИ	34
4.2. Схеми побудови фотоскладальних автоматів.....	35
4. 3. Основні технічні характеристики ФСА	37
4. 4. Критерії вибору ФСА	40
4. 5. Монтажні верстати та монтажний стіл.....	41
4. 6. Електронне обладнання для суміщення і монтажу фотоформ	41
4.7. Оброблення полі- та монометалічних офсетних пластин.....	42
Лекція № 5. ПРОБНЕ ДРУКУВАННЯ ТА ПРОБОДРУКАРСЬКІ ВЕРСТАТИ	44
6. 1. Пробне друкування	44
6. 2. Прободрукарські офсетні верстати.....	44
Лекція № 6. КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ	47
7.1. Колориметри.....	47
7.2. Денситометри	48

7.3. Спектрофотометри.....	52
<i>Лекція №7. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ДОДРУКАРСЬКИХ ПРОЦЕСІВ.....</i>	<i>54</i>
<i>Лекція №8. КЛАСИФІКАЦІЯ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН.....</i>	<i>59</i>
8.1. Класифікація друкарських машин.....	59
8.2. Основні вузли і механізми офсетних друкарських машин.....	63
<i>Лекція №9. РУЛОННІ ОФСЕТНІ ДРУКАРСЬКІ МАШИНИ.....</i>	<i>68</i>
9.1. Основні характеристики рулонних друкарських машин.....	68
9.2. Принципи побудови рулонних офсетних друкарських машин.....	69
9.3. Стрічкоживильна та стрічкопровідна системи.....	71
<i>Лекція №10. ТЕХНОЛОГІЇ ЛАКУВАННЯ.....</i>	<i>75</i>
10.1. Загальні відомості про лакування.....	75
10.2. Друкарські лаки на масляній основі.....	75
10.3. Дисперсійні лаки.....	76
10.4. Ультрафіолетові лаки.....	76
10.5. ІЧ-сушіння.....	77
10.6. УФ-сушіння.....	79
<i>Лекція №11. ОСНОВНІ СПОСОБИ ДРУКУ ЯК БАЗА ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</i>	<i>80</i>
11.1. Класифікація способів друку.....	80
11.2. Високий друк.....	81
11.3. Плоский друк.....	83
11.4. Глибокий друк.....	90
11.5. Трафаретний друк.....	93
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	94
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	96

Перелік умовних скорочень

КВС	комп'ютерні видавничі системи
ПК	персональні комп'ютери
ПВП	приймально-вивідний пристрій
ФСА	фотоскладальний автомат
WYSIWYG технологія	«Що бачу, то отримую» (What You See Is What You Get)
RIP	процесор растрування «Raster Imaging Processor»
UCR	проведення кольороподілу за системою забирання кольору «Under-color removal»
GCR	проведення кольороподілу за системою
ФСА	фотоскладальні автомати
ІЧ-сушіння	інфрачервоне сушіння
УФ-сушіння	ультрафіолетове сушіння
УФ-лакування	ультрафіолетове лакування
CMS	Система керування кольором Precision Color Management
ЧМ	Частотно-модульований.



ЛЕКЦІЯ №1. ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ВИДАВНИЧИХ СИСТЕМ

1.1. Вступ

Загальна тенденція вдосконалення всіх типів поліграфічного обладнання — це комплексне вирішення суміжних технологічних питань за рахунок підвищення рівня автоматизації, широкого використання засобів електроніки, обчислювальної та лазерної техніки, створення гнучких модульних систем і програмного забезпечення комп'ютерних систем.

З розвитком обчислювальної техніки стали все активніше впроваджуватись у додрукарські процеси комп'ютерні видавничі системи (КВС) на основі персональних комп'ютерів (ПК). Поступово в історію відійшли ручне складання та складальні рядко- і літеровідливні машини. Добре відомі іноземні фірми «Monotype», «Siemens», «Linotype», «Hupphen» випускають КВС на основі комп'ютерів з виведенням даних на фотоскладальні установки та пристрої автоматичного складання текстів. КВС в редакційно-видавничих процесах різко підвищують якість видань і значно скорочують терміни їх підготовки.

Поряд з інтенсивним упровадженням у додрукарські процеси комп'ютерних систем удосконалюються традиційні способи та обладнання для виготовлення фотоформ.

1.2. Історичний огляд

Перші персональні комп'ютери (ПК) з невеликою ємністю оперативної та постійної пам'яті, монохромним монітором використовувались спочатку для складання, опрацювання та роздруку тексту на принтері, відбитки якого застосовувались для подальшого монтажу з графічними та растровими зображеннями. Широкого використання набули ПК типу «IBM PC 286/386».

З розвитком апаратних та програмних засобів обчислювальної техніки з'явилися можливості застосування ПК для оброблення кольорових та чорно-білих ілюстрацій, створення графічних образів і верстки видання. В той же час виробники традиційної поліграфічної техніки займалися розробленням спеціалізованого обладнання на основі нової обчислювальної бази з використанням лазерної техніки. Так, фірма «Monotype», а потім «Berthold», «Linotype» і «Scan-

graphic» запропонували фотоскладальні системи закритого типу, тобто системи, які мають свій спеціальний формат для опрацювання інформації в електронному цифровому вигляді.

Паралельно виробники традиційних кольороподільних систем, наприклад фірми «Crosfield» (Англія) і «Hell» (Німеччина), запропонували комбіновані сканери з поєднанням функції сканування, тобто зчитування зображення оригіналу, з функцією експонування (запису зображення на фотоплівку).

Кольороподільник складався з двох обертових барабанів-циліндрів, на одному з яких монтувався багатоколірний оригінал, а на іншому — закріплювалась чутлива фотоплівка до аргонного лазерного променя. При обертанні циліндра відбувалися кольороподіл і растрування зображення, а також запис створеного кольороподільного зображення для кожного кольору на плівку, тобто експонування.

Таким чином, для підготовки кольороподілених, змонтованих за макетом і готових до копіювання на світлочутливі пластини фотоформ додрукарський цех міг об'єднувати три дільниці:

- фотоскладальну — для створення текстової частини видання;
- кольороподільну — для продукування чотирьох, за кількістю фарб, кольороподілених форм багатоколірного зображення;
- монтажу — для остаточного поєднання текстової та ілюстраційної частин макета.

Поставало питання: чи не можна об'єднати всі три процеси в єдину додрукарську систему? Якийсь час це було надзвичайно важко зробити з технічних причин. Наявна обчислювальна база або не давала змоги опрацювати при кольороподілі великі обсяги інформації в цифровому вигляді, або вартість подібного обладнання була надзвичайно високою і збільшувала собівартість усього процесу підготовки видання. Комбіновані сканери обробляли зображення в аналоговому вигляді, тобто без проміжного запам'ятовування та зберігання. Таким чином, процес експонування (запису) кольороподільного зображення був пов'язаний з процесом сканування (зчитування) і в часі проходив безпосередньо за ним.

Ситуація змінилася з появою нових можливостей обчислювальної техніки. Провідні виробники складального обладнання почали створювати кольорові сканери та спеціалізовані станції для оброблення зображення. Оскільки інформація та шрифти кожного виробника обладнання постачалися у спеціальному форматі, постала проблема обміну інформацією між такими закритими системами. Для вирішення цієї проблеми більшість виробників створили спеціальні апаратно-програмні комплекси, які дали змогу трансформувати ілюстрації і текст, подані в електронному вигляді, з одного формату на інший. Так, концерн «Mannesmann Scangraphic (Німеччина) створив пристрій «Scantext Super Visor S-30» для конвертування кольороподілених на різних традиційних сканерах і записаних на різноманітних носіях, інформації зображень у формат системи «Scantext 2000».

Лекція № 1. Історичний огляд розвитку комп'ютерних видавничих систем

Завдання інтеграції спеціалізованих систем і ПК було вирішено з повнотою методу запису чорно-білих шпальт «PostScript Level 1», розробленого фірмою «Adobe» (США), за короткий період цей метод став стандартом і був адаптований для роботи з кольором. Провідні виробники поліграфічних додрукарських систем почали конструювати свої системи вже так, щоб оператор міг працювати як в спеціалізованому форматі, так і в форматі мови «PostScript 1», використовуючи переваги того й іншого.

Типовим прикладом такого вирішення проблеми є лазерні фотоекспонувальні установки (фотоскладальні автомати) фірм «Scitex» (модель «Dolev PS/M») та «Mannesmann Scangraphic» (модель «Scantext Cromo Speed»), оснащені растровими процесорами (RIP), як своїм оригінальним форматом, так і форматом «PostScript».

Таким чином, сучасна додрукарська система має об'єднувати в єдиний комплекс спеціалізовані високопродуктивні установки та стандартні обчислювальні платформи («Macintosh», IBM, SUN, «Silicon Ct.») і програмне забезпечення. Всі компоненти системи можуть використовуватись як у КВС у поєднанні зі стандартними ПК, так і в спеціалізованих високопродуктивних системах, забезпечуючи переваги тих чи інших і поєднуючись в єдину обчислювальну мережу. Такий підхід дає найкраще співвідношення комерційних параметрів, що визначають успіх: вартість, продуктивність, якість готової продукції, можливість подальшого розвитку без відмови від уже працюючого обладнання. Прикладом такої високопродуктивної, гнучкої і повністю відкритої системи може бути система «Scantext 2000» виробництва концерну «Mannesman Scangraphic».

Отже, весь додрукарський процес включає: складання тексту; кольороподіл кольорових і сканування монохромних зображень; кольорокорекцію зображень з елементами комп'ютерної графіки; виготовлення макета; верстку; виготовлення кольороподілених фото- або друкарських форм.

Усі апаратні та програмні засоби, необхідні для цього, можна поділити на такі групи:

- персональні комп'ютери, потужність і функціонування яких мають забезпечити відповідний рівень швидкості та якості оброблення інформації;
- пристрої для введення інформації—різного типу сканери (планшетні, барабанні, слайдові), цифрові фотокамери системи оцифрування зображення (плати введення-виведення відеосигналу);
- пристрої для оброблення графічної інформації та кольороподілу — швидкохідні комп'ютери (зі спеціальними моніторами, графічним адаптером);
- пристрої виведення зображення — принтери, фотоскладальні автомати (ФСА), плотери та ін.;
- програмне забезпечення — операційну систему з відповідними програ-

мами, які забезпечують обмін інформацією між пристроями введення та виведення, програми оброблення тексту і графічної інформації;

- шрифтове забезпечення — комп'ютерні комплекси шрифтів, бажано у векторних формах типу «PostScript» або «True Type»;
- бібліотеки графічних зображень на компакт-дисках.

Виділяються такі чотири основні галузі застосування КВС:

- газетне виробництво;
- книговидавнича справа;
- виготовлення акцидентної продукції;
- оброблення і виготовлення графічного матеріалу.

До складу КВС входять найсучасніші апаратурні та технологічні досягнення: комп'ютери, сканувальні пристрої введення та виведення інформації, програмне забезпечення тощо. Умовно основні складові КВС за їх функціональним призначенням можна поділити на:

- пристрої оброблення і оперативного збереження інформації (власне основний блок комп'ютера з процесором, оперативною та постійною пам'яттю);
- програмне забезпечення (пакети для набору тексту, розпізнавання зісканованих графічних файлів, введення й оброблення зображень, вершин, кольороподілу, мережні оболонки та інші програми);
- підсистеми оперативного відображення інформації (графічні плати);
- засоби інтеграції пристроїв в єдиний комплекс (сервери, мережні адаптери та з'єднувачі, кабелі);
- пристрої збереження і передачі даних на носіях (флорі-диски, компакт-диски, магнітооптичні диски, системи архівації на магнітних стрічках); пристрої введення графічної інформації (планшетні сканери, барабанні сканери, слайд-сканери, цифрові камери, графічні планшети); пристрої однофарбового друку (лазерні, струминні, матрично-голчасті принтери);
- пристрої кольорового друку (лазерні, струминні, сублимаційні та термічні принтери, пристрої з твердими барвниками); прободрукарське обладнання (кольоропроби з кольороподілених тон, цифрові кольоропроби);
- пристрої виведення кольороподілених форм (фотоскладальне проявне обладнання, безпроявні ФСА);
- пристрої виведення фото- та друкарських форм («computer to film» та «computer to plate» обладнання);
- пристрої прямого виведення тиражу («computer to press»);

○ контрольні-вимірювальні обладнання (еталонні кольорові атласи, денситометри, спектрофотометри, переглядові столи і бокси, мікроскопи та інше обладнання).

Видавничі системи залежно від вивідного пристрою та якості виготовленої продукції умовно поділяють на дві категорії: малі і великі. Перші призначені для виготовлення фотоформ (оригіналу-макета) чорно-біло-півтонового, штрихового та кольорового плашкового друку. Така система складається, як правило, з недорогого планшетного сканера, графічної станції і лазерного принтера як вивідного пристрою. Цього цілком достатньо для друкування більшості чорно-білих газет, бланкової продукції тощо.

До великих видавничих систем належать системи, в яких вивідним пристроєм є фотоскладальний автомат (ФСА). Комплектується така система найчастіше високоякісними барабанными або планшетними сканерами, потужними графічними станціями, спеціальними моніторами, пристроєм кольоропроби (цифрової чи аналогової), різноманітною комп'ютерною периферією.

На основі великого видавничого комплексу можлива підготовка фотоформи для будь-якого типу друку — як чорно-білого, так і кольорового. Головними користувачами великих видавничих систем є редакції ілюстрованих видань, рекламні агентства, поліграфічні комбінати.

Описані системи належать до традиційної технології підготовки друкарського видання з виготовленням фотоформи і ФОПД. Однак завдяки швидким темпам технологій, які виключають стадії виготовлення фотоформи (система «computer to film») і ФОПД (система «computer to plate»), користувач має можливість безпосередньо з комп'ютера відправляти зверстаний матеріал на вивідний пристрій для тиражування видання.

1.3. Мережі та мови опису сторінок

Під час роботи видавничого комплексу будь-якого масштабу постійно відбувається обмін даними між робочими станціями. Як правило, це текст і графіка. І якщо текст займає відносно небагато місця на диску, то розміри графічних файлів досягають десятків або й сотень мегабайтів.

У малих видавничих системах переважно використовують «Ethernet» на тонкому коаксіальному кабелі, з'єднуючи комп'ютери в ланцюжок. Для більш потужних систем таке рішення непридатне як через технічні і причини (загасання сигналу на відстані), так і через проблеми, що виникають від підвищення навантаження на мережу при підмиканні великої кількості мережних пристроїв.

До технічних рішень слід віднести насамперед перехід з «Ethernet» на сучасні швидкісні технології — такі, як FDDI/CDDI, «Fast Ethernet» (вона ж «10 Base-T»), «AnyLAN» (вона ж «100VG») або ATM. Однак просте встановлення нових плат не дає бажаного результату, оскільки з'являється неузгодженість у

швидкостях передачі інформації по кабельних з'єднаннях між внутрішніми та зовнішніми накопичувачами. Розв'язати деякі проблеми мережних станцій допомагає встановлення файлу-серверів.

Досягти збільшення швидкодії мережі можна також технологічними рішеннями, спрямованими на зниження обсягів інформації, що передаються мережею. Найпоширенішими є технології DCS та OPI. Обидві призначені збільшити швидкість друкування великих кольороподілених файлів, значною мірою характеристики яких є подібні.

DCS-файл на принт-сервері поділяється на п'ять частин. Чотири — це кольори поліграфічних фарб (блакитна, пурпурна, жовта і чорна), а п'ята — повноколірне зображення видання, але з нижчою роздільною здатністю і тому невелике за розміром. У верстці використовується саме ця частина файлу, що суттєво зменшує навантаження на мережу. В кінцевому виведенні використовується весь DCS-файл.

Мови опису сторінок. Виведення інформації та оброблення всіх елементів видання спричинили створення спеціальних мов опису сторінок (Page Description Language), призначення яких полягає в переведенні вмісту сторінки видання в команди чи елементи програми, які описують сторінку. Замість простої послідовності команд про наявність чи відсутність інформації в даній точці сканування створюються більш компактні та короткі командні рядки. Вони містять інформацію про всі елементи сторінки, їх розміри, місце на сторінці, використані шрифти тощо.

Для подальшого переведення цієї інформації в коди керування лазерним променем експонуального пристрою застосовують пристрої типу «Raster Imaging Processor» (RIP). RIP-пристрій складається з процесора, буфера введення даних, який «розуміє» коди мови опису сторінок, зовнішнього накопичувача даних, блока пам'яті ліній сканування та програми оброблення даних мови опису сторінок і ліній сканування, орієнтованої на певну мову опису сторінок, наприклад PostScript, TrueType, ACE, DDL, Interpress та ін. Ці мови можуть однаково описувати як шрифти, так і ілюстрації. На сьогодні найбільшого поширення набули мови PostScript другого рівня та TrueType.

Мова PostScript фірми «Adobe» стала універсальним засобом оброблення тексту, зображення і кольору в КВС. На відміну від інших мов, PostScript не прив'язана до конкретної розробки і дає змогу працювати з будь-яким підтримуваним її пристроєм. Завдяки цьому виробники можуть орієнтуватися на єдиний стандарт, а користувачі — купувати комп'ютери в одних виробників, вивідні пристрої — в інших, а потім без проблем об'єднувати обладнання в одну закінчену систему.

Крім головної переваги мови PostScript — створення єдиного друкарського стандарту, ще одною її позитивною якістю стало створення системи «WYSIWYG» (What You See Is What You Get). Суть останньої полягає в тому, що за допомогою

мови PostScript з'явилась можливість одержати на вивідному пристрої те, що відтворюється на екрані.

Мова PostScript описує сторінки на основі математичних рівнянь, які надаються для роботи з найвищою роздільною здатністю. При цьому вихідна сторінка записується у вигляді PostScript-кодів, після чого вивідний пристрій (принтер або фотоосвітлювальний автомат) переводить PostScript-коди в зрозумілу для нього форму. Для більшості роздруковувальних пристроїв зображення створюється сукупністю точок, які людським оком розпізнаються як текст, рисунок або півтонове зображення. Якість зображення залежить від розміру точок, роздільної здатності, форми та кольору точок.

Коли користувач дає команду роздрукувати сторінку, програма трансліює цю сторінку в PostScript-коди. Перед тим, як надіслати код на принтер, його потрібно перетворити на набір команд, які зрозумілі принтеру. Цей процес називається растріванням і виконується RIP-пристроями. Кожна PostScript-сторінка має обробитися RIP-пристроєм перед тим, як потрапити па вивідний пристрій. Після цього останній створює потрібну сукупність точок.

Самі по собі PostScript-коди ніколи не були обмежувальним фактором для якості виведення, тому вони однаково придатні для вивідних пристроїв з високою (фотоосвітлювальні автомати) і низькою (лазерні електрографічні принтери) роздільними здатностями.

Якість виведення може обмежуватися тільки якістю вивідного пристрою або програмою, з якою працює користувач.

Кожна нова програма, що з'являється на ринку і має успіх у видавничому бізнесі, підтримує мову PostScript. У світі існує більш як 3000 програмних пакетів, які підтримують цю мову.

1.4. Програмне забезпечення КВС

Сьогодні в Україні освоєнням можливостей КВС займаються на багатьох підприємствах. Досвіду ще небагато, щоб критикувати ту чи іншу програму або давати рекомендації щодо застосування програм.

«**Adobe PhotoShop**». Професійний інструмент для оброблення та ретушування фотографічних зображень, створення оригінальних ілюстрацій, виконання операцій високоякісного кольороподілу. Для розширення можливостей у програмі реалізовано механізм інтерфейсу Plug-In, що дає змогу інтегрувати нові ефекти й утиліти від третіх виробників. Цю програму визнано спеціалістами як стандарт у сфері оброблення півтонових графічних зображень.

«**Adobe Illustrator**». Програма для створення і редагування ілюстрацій з використанням векторної графіки, виконання високоякісного кольороподілу. Забезпечує розширені можливості роботи з текстом і багатосторінковими документами. Дає змогу імпортувати й експортувати значну кількість як векторних,

так і растрових форматів зображень (CorelDraw, FreeHand, PhotoShop тощо); обробляє документи програм верстання (PageMaker, FreeHand, PhotoShop, тощо), що гарантує створення комплексних публікацій; обмінюється даними для інших платформ; створює і редагує PDF-файли.

«**HSC Live Picture**». Програма для оброблення і доповнення ефектів до зображень, є функціональним аналогом програми «Adobe PhotoShop», але має інший інтерфейс і дещо відрізняється від неї своїми функціями. Головна її перевага — оброблення графічних файлів у спеціальному форматі, що дає змогу значно збільшити швидкість фільтрування. Після закінчення роботи файл зберігається в традиційних форматах TIFF, PICT, EPS.

«**Fractal Design Painter**». Програма для створення нових та оброблення растрових зображень. Робота з графічною інформацією ведеться в кількох шарах. Програма дає змогу імітувати велику кількість художніх інструментів — таких, як олівці, пензлі, пастелі, різноманітні типи фарб. Підтримує інтерфейс Plug-In, завдяки чому можна використовувати фільтри й утиліти для програми «PhotoShop, Painter 4. 0» — програми «номер один» для художників, які користуються у своїй творчості комп'ютером.

«**Macromedia FreeHand**». Програма для створення ілюстрацій з використанням векторної графіки. Забезпечує багатоколірні градієнти, тривимірні ефекти, можливість додання ресурсів через Plug-In-модулі. В режимі «Preview» можна здійснювати зміни в реальному часі «все тягнеться за рукою». Пакет містить засоби для кольороподілу і трепінгу, можна працювати з необмеженою кількістю шарів.

«**CorelDraw**». Комплект програм корпорації «Corel», серед яких виділяються:

«*CorelDraw*» — програма для створення векторної графіки;

«*CorelPhotoPaint*» — програма для створення та оброблення растрової графіки і ретушування фотозображень;

«*CorelTrace*» — програма для переведення растрових зображень у векторну графіку. В комплект входить величезна бібліотека зображень

«*CorelClipArt*» — 25 000 ілюстрацій різного формату запису, 300 текстур, 50 шаблонів.

«**QuarkXPress**». Професійна програма для верстання газет, журналів, брошур і рекламних проспектів. Використовується більшістю редакцій світу. Крім верстання з унікальною можливістю оброблення тексту, можна здійснювати операцію високоякісного кольороподілу та виведення на принтери і фотоосвітлювальні автомати.

«**Adobe Page Maker**». Програма для організації видавничої системи верстання газет, журналів й іншої друкарської продукції. Головні переваги порівняно

з програмою-суперником «QuarkXPress»: можна обробляти кілька шаблонів сторінок, створювати такі сторінки на основі існуючих документів, зберігати документи у форматах PDF і HTML для організації «World Wide Web» — серверів комп'ютерних мереж).

У версії 6.5 програми «Adobe» з'явилися властивості, які надзвичайно підвищили гнучкість макетування. Усі, хто цінує вільний підхід до макетування, дістануть задоволення від роботи з новими варіантами меню «Arrange». Нові команди дають змогу плавно пересувати згруповані об'єкти на різні шари і фіксувати центральні об'єкти на сторінці. Версія 6.5 містить дві нові функції: команду вирівнювання об'єктів та команду групування, які раніше застосовувались як самостійні програми. Команда вирівнювання об'єктів дає у контролювати однотипність розміщення множинних об'єктів, а команда групування забезпечує простіший шлях об'єднання множини в один елемент, ніж попередня окрема програма. Версія 6.5 дає змогу краще контролювати імпорт зображень. Для файлів TIFF, що імпортуються, можна застосувати маску у вигляді прямокутника, еліпса або довільного багатокутника. Значну економію часу дає застосування відновленої програми «Keylins», яка автоматично встановлює межі зображень. І, нарешті, можна виділяти текст і графіку, які не треба виводити на друк. Цікавою є ідея застосування фільтрів «PhotoShop» для зображень у версії 6.5. Тепер будь-яку кількість спеціальних ефектів до зображень можна використовувати безпосередньо у програмі «PageMaker 6.5». Цінним додатком до версії 6.5 є підтримка великої кількості сторінок-шаблонів, що дає змогу створювати в межах однієї публікації будь-яку кількість варіантів оформлення. Застосовуючи наявну палітру кольорів, можна створювати і редагувати сторінки-шаблони, а потім використовувати їх або для розвороту книги, або для парних і непарних сторінок. Також можна розробити власну сторінку, а потім вибрати і зберігати її як шаблон, що дуже зручно, коли створення макета відбувається поступово. Поліпшено керування кольорами. Тепер палітра містить меню відтінків, що дає змогу швидко застосувати потрібну частку (6 %) вибраних кольорів для зображення ліній і площин. Додано також колір «None» (відсутній) для створення прозорих ліній та площин. Тепер можна визначати кольори на основі нової бібліотеки кольорів «Pantone Hexachrome». Найкращим є те, що можна вилучати з палітри документа непотрібні кольори, натиснувши на клавішу. Це дає змогу уникнути небажаної появи кольорових плям під час друкування. У програму додано найпопулярнішу допоміжну програму «TrapMaker».

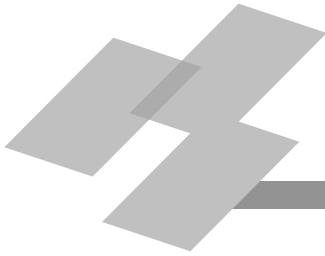
Для видавничого процесу найцікавішою новою можливістю стала підтримка системи керування кольорами «Easman Kodak's Precision Color Management System» (CMS) і формату зображень «PhotoCD». Система CMS забезпечує вірогідність інформації про кольори протягом усього видавничого процесу в ланцюжку пристрій введення-дисплей-принтер-пристрій для коректури-пристрій виведення. Версія 6.5 разом із програмою «Kodak» забезпечує опис параметрів для різноманітних пристроїв введення-виведення. В 1998 р. створено підтримку для програми «Apple's ColorSyns 2. 0».

Щоб якнайкраще скористатися перевагами системи CMS, треба визначити кольори і вводити зображення за допомогою відповідних установок. Крім того, для тих, хто хоче здійснювати кольороподіл, програма «PageMaker 6.5» може провести попередній кольороподіл бітових зображень. Під час цього процесу програма створює новий СМҮК-файл з оригінального бітового зображення. Перевага попереднього кольороподілу подвійна: цей процес зменшує час оброблення, оскільки перетворення кольорів виконується до початку друкування, і моделює кінцевий вихід на принтер, що використовується для створення макета.

Можливості системи CMS найкраще проявляються в поєднанні з системою «PhotoCD». Тепер користувач може відкривати, повертати, масштабувати, змінювати кольори і різкість, розміщувати зображення за один крок. Ось як це відбувається: використовуючи команду «Place» («Розмістити»), відкривають Photo-файл, встановлюють остаточний розмір і роздільну здатність, вибирають рівень різкості, підтверджують автоматичний баланс кольорів і перетворення чорно-білого зображення.

Допоміжні програми перетворюють РМ-файли на HTML-файли, створюють гіперзв'язки між сторінками, експортують весь документ або окремі сторінки і теми з розробленого РМ-файла в HTML-файл. Ще кориснішим для оперативного видання є застосування програми «PageMaker 6.5» разом із програмою «*Adobe Acrobat*». Версія 6.5 дає змогу зберігати РМ-файли у форматі **PDF**, який зберігає вигляд початкового документа. Додаткові можливості для розробки макетів сторінок, гнучкість засобів, ефективна система «Kodak's Precision CMS» і підтримка «PhotoCD» — складові КВС. Створення графічних ефектів за допомогою фільтрів «PhotoShop» значно прискорює роботу верстальника, надаючи виданням сучасного вигляду. «Page Marker» притаманні гнучкість об'єктивного розміщення і групування, ґрунтовне забезпечення багатшаблонного режиму, автоматичний імпорт PhotoCD-файлів, широкі можливості роботи з кольорами. Багато фірм спеціалізуються на розробці саме програм для створення різноманітних ефектів до популярних графічних редакторів і програм для оброблення відео — таких, як «PhotoShop», «SuperPaint», «Premiere (Adobe)», «Avid(VideoShop)», «Stara Vision 3D» та ін. У колекції цієї фірми є багато інших фільтрів — пом'якшення зображень («Gaussian Electrify»), створення ефекту «малюнка, розмитого дощем» («Pixelbreeze») або скрученого аркуша паперу («Page Curl»).

Не менш відомими і популярними є спецефекти «Aldus Gallery Effect», які тепер пропонує фірма «Adobe System». Це ефекти рельєфності («Bas Relief»), малюнка олівцем («Graphic Pen»), малюнка крейдою («Charcoal») або малюнка на потрісканому камінні («Craquelure»). Ефекти «Gallery Effects» також забезпечують можливість попереднього перегляду планованого ефекту і коригування параметрів фільтра. Встановлюють фільтри поміщаючи їх у папку «Plug-In» графічного пакета.



ЛЕКЦІЯ №2. ОПЕРАЦІЇ КОЛЬОРОПОДІЛУ

Загальні відомості

Розглянено один із найважливіших етапів виготовлення кольорової друкарської продукції — кольороподіл. За допомогою комп'ютерів не тільки набирають і редагують текст, вводять та обробляють графіку, створюють оригінал-макет, а й здійснюють кольороподіл і керують друком кінцевої продукції.

Суть останнього полягає в тому, щоб зображення, здобуте після сканування в кольороаддитивній системі RGB, перевести в кольоросубтрактивну систему СМΥК з мінімальними втратами інформації про кольори. Крім того, мають бути передбачені такі варіанти, коли кольорове зображення, крім чотирьох основних поліграфічних фарб (блакитної, пурпурної, жовтої та чорної), має бути надруковане довільною кількістю додаткових фарб для виведення плашок (наприклад, золотою та яскраво-червоною).

Усі ці проблеми вирішуються так: окремо готується кольороподіл піксельної графіки (фотографії чи скановані ілюстрації), а результат записується у файл, який містить всю інформацію про кольороподіл (наприклад, TIF-файл); окремо створюються ілюстрації з використанням плашкових кольорів та їх градієнтів (тобто об'єктивної графіки). Такі ілюстрації записуються у файл, який містить інформацію про плашкові кольори (це може бути файл формату EPS). Потім підготовлена графічна інформація, а також попередньо набраний текст імпортується в програму створення кінцевого оригіналу-макета та його виведення на фотонабірний автомат або лазерний принтер.

2.1. Амплітудна та частотна модуляція

Одна точка на екрані монітора може приймати 256 відтінків кольору, а при друці на принтері ця ж точка буде пофарбована або ні. Тут постає питання цифрової обробки напівтонів або растрування зображення. Мета процесу растрування – зробити себе невидимим. Якщо його правильно виконати, то буде створена ілюзія неперервного тону. Це робиться за допомогою амплітудного та частотного растрування. Амплітудна модуляція растру полягає в розташуванні рівновіддалених точок різних розмірів в регулярній матриці. Області зображення, які складаються із точок більшого діаметру сприймаються темнішими, а з малих точок — світлішими. Растрова форма описується трьома параметрами:

- просторовою частотою;
- формою точки;
- кутом нахилу.

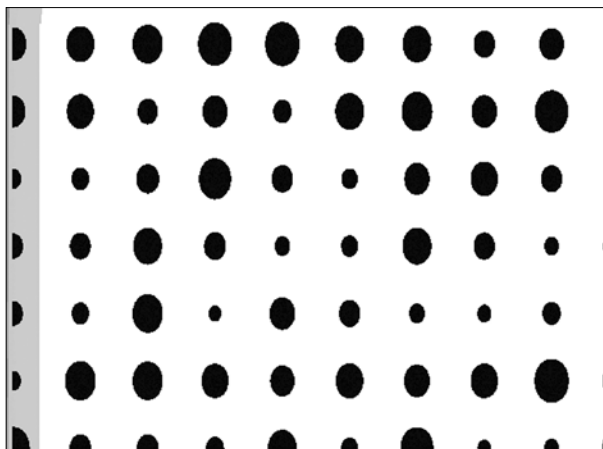


Рис. 2.1. Амплітудна модуляція

Частотна модуляція є альтернативною, більш новою технологією цифрової обробки напівтонів. Тут використовують точки фіксованого розміру (а в деяких методах – змінного), які розташовані на змінних інтервалах. Цей квазівипадковий метод розміщення точок, яке насправді здійснюється за допомогою математичного алгоритму, дозволяє усунути розпізнавання оком структури растру та муар.

2.2. Частотне та стохастичне растрування

За останні роки поліграфія збагатилася принципово іншою технікою растрування, що ґрунтується на методі стохастичного, або частотно-модульованого растрування. Цей метод відомий з середини 70-х років і запатентований у 1982р. проф. Шойтером та д-ром Фішером. Для растрування кольороподіленого зображення формату А5 на початку 80-х років за цим методом потрібен був час ЕОМ впродовж всієї ночі. Із середини 1993 р. в цьому напрямі веде розробки ціла низка фірм-виробників: «Agfa», «Heidelberg» («Linotype-Hell»), «Scitex» та ін. На ринку з'явилися «Brilliant Screens», «CristalRaster», «DiamondScreening», «Monet Screens», «Lazel Screening» тощо.

У процесі амплітудної модуляції растр має регулярну структуру, яку утворюють умовні лінії, проведені через центри растрових цяток, тобто центри останніх рівновіддалені один від одного, і змінюється розмір самих точок. У процесі частотної модуляції (ЧМ) розмір растрової цятки (чи амплітуда) незмінний, а змінюються відстані між центрами растрових цяток, тобто частота просування точок.

Друга істотна відмінність стає очевидною під час розгляду самої растрової цятки чи структури зображення: при частотно-модульованому растрі неможливо виміряти його лініатуру.

Якщо в ході традиційного растрування для передачі градацій сірого растрова цятка монтується в межах однієї матриці з численних дрібних точок, то в ході частотно-модульованого растрування градація сірого створюється множиною дрібних цяток, розташованих всередині матриці.

У разі ЧМ-растра дрібні цятки (від 10 до 20 мкм) нерегулярно розташовуються на всій площі. При цьому чим менший розмір цятки, тим більш вибірним є тон і колір репродукції. Такий спосіб растрування потребує надзвичайно ефективного алгоритму та великих обчислюваних ресурсів.

Нині добре відомо такі переваги ЧМ-растрування:

- висока чіткість і насиченість барв;
- відсутність розетки та муару;
- поліпшена передача градацій півтонів на ділянці (до 48... 50 %);
- висока якість друку на низькосортному папері.

Друкарні, які вирішили на своєму виробництві використати ЧМ-растрування, мають стандартизувати всі технологічні параметри, починаючи з виготовлення фото- і друкарських форм. ЧМ-растрування потребує застосування спеціальних фотоплівок підвищеної чіткості та високоякісних друкарських пластин. Під час копіювання фотоформи на друкарську пластину необхідно точно виконувати всі рекомендації виробника друкарських пластин стосовно джерела світла, часу експонування та подальшого оброблення пластин тощо. Особливо пильну увагу треба звернути на використання спеціальних шкал, що мають складові контролю цяток не менш як 10 мкм.

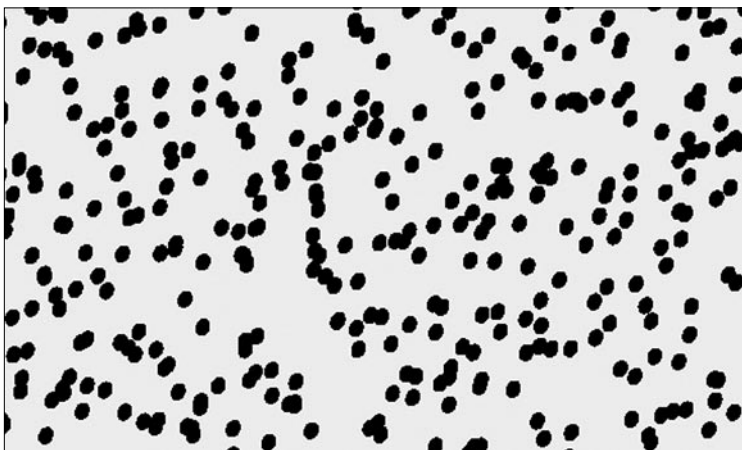


Рис. 2.2. Частотна модуляція

2.3. Технології кольороподілу UCR та GCR

Кольороподіл піксельної графіки найчастіше здійснюють у популярній програмі «PhotoShop» фірми «Adobe». Крім величезних можливостей при ретушуванні та художньому обробленні графіки, вона забезпечує переведення зображення, яке зберігається в комп'ютері в системі RGB чи Lab, в систему CMYK (тобто здійснює його кольороподіл). При цьому його можна робити як одним із двох стандартних способів (GCR, UCR), так і з використанням власних таблиць кольороподілу чи навіть для конкретних кольорових друкарських пристроїв або поліграфічних фарб. Кожен із цих способів застосовується відповідно до конкретних вимог.

Наприклад, проведення кольороподілу за системою UCR (under-color removal) корисне тоді, коли потрібно додати глибину образу в тінях або в нейтральних кольорах. Система GCR забезпечує більший розподіл чорної фарби в ширшому діапазоні кольорів. У цій системі можна вказати такий режим кольороподілу, при якому утворення кольорового відтінку здійснюватиметься з максимальним виділенням чорної фарби.

При використанні таблиць кольороподілу для конкретного друкарського пристрою можна здійснити поділ кольорів з урахуванням особливостей кольоровідтворення цього пристрою та домогтися максимально можливої якості кінцевого друку. Це може бути потрібним тоді, коли потрібна кольоропроба (еталонний зразок) на високоякісному друкарському пристрої, що друкуватиме тираж.

При визначенні кольору вказується спосіб його кінцевого друку: окремою фарбою чи такий, має бути включений в кольороподіл у системі CMYK. Якщо колір має бути виведений окремою фарбою, то програма надає користувачеві можливість вибрати цю фарбу з готового каталога різних виробників фарб (наприклад, «Pantone», «Focoltone» та ін.), вказуючи при цьому навіть тип паперу, для якого ця фарба призначена (крейдований чи ні). Це забезпечує повну відповідність фарби на екрані монітора тому, який буде при майбутньому друці.

Після підготовки такої графіки її записують у файл формату EPS, що містить інформацію про вибрані плашкові кольори, їх кількість і спосіб друку.

Якщо ж, крім основних кольорів друк має містити плашкові кольори, то вони виводяться на додаткових плівках, по одній на кожен колір. Після освітлення фототехнічні плівки проявляють, а потім з їх допомогою виготовляють офсетні пластини, з яких, власне, і здійснюється друк.

Існують також інші способи кольороподілу з застосуванням комп'ютера. Один із них полягає в тому, що кольороподіл проводиться безпосередньо під час сканування зображення, тобто в комп'ютер вводиться готовий CMYK-файл. Це забезпечує максимально вірогідну кольоропередачу від оригінального образу до його поліграфічного друку. За таким принципом, наприклад, працюють професійні сканери фірм «Grosfield», «Howtek» та ін.

2.4. Основні поняття та визначення технології растрування

Растрування. Для передачі відтінків півтонового оригіналу при його відтворенні поліграфічними засобами зображення дискретизується (розбивається на багато елементів — растрових точок). Змінюючи розмір або насиченість цих елементів, можна добитися різної якості напівтонового зображення.

Тому роздільна здатність вивідного, пристрою має бути в 16 разів більшою, ніж максимальна лініатура растра, з яким працюють, оскільки матриця керувальних елементів растрової точки може передати 256 (16x16) відтінків яскравостей зображення. Це гарантовано забезпечить високу якість відтворення поліграфічними способами півтонового оригіналу.

При потребі виконання розрахунку кількості відтінків, які відтворює пристрій виведення, виходять з того, що кількість відтінків, яка гарантовано забезпечує якість, має бути не меншою від 150. З цією метою вибирають типові півтонові зображення, з якими мають справу, і проводять вимірювання коефіцієнтів пропускання або відбиття найсвітліших та найтемніших елементів зображення оригіналу.

На жаль, більшість тих, хто користується комп'ютерами, мають справу з обладнанням не професійним, а широкого користування. Тому вкрай важливо зрозуміти і знати техніку та технологію введення і виведення графічних зображень, що, безперечно, допоможе дістати максимально добрий результат для пристроїв, які доступні користувачеві.

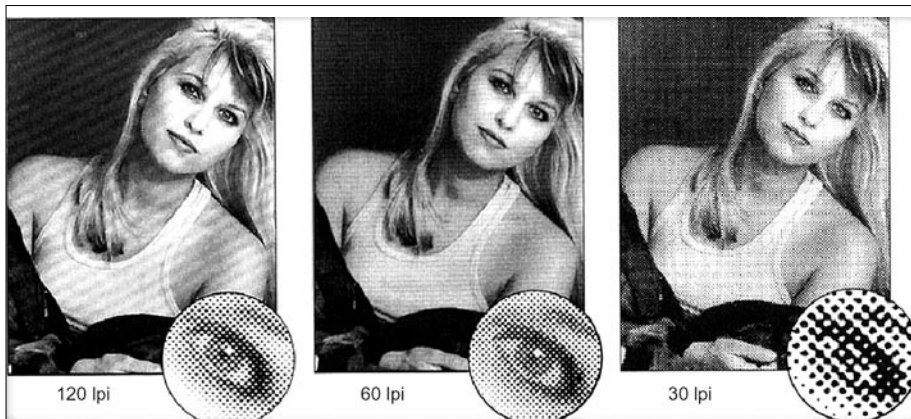


Рис. 2.3. Щільність сітки напівтонового растру

Просторова частота (щільність) растру визначає щільність сітки напівтонового растру і, відповідно, рівень детальності зображення. Просторова частота вимірюється в лініях на дюйм (lines per inch – lpi). Характеристики друкарського станка та використаного паперу обмежують максимальну просторову частоту растру, яку можна реалізувати на практиці. Це слід враховувати при обробці зображення.

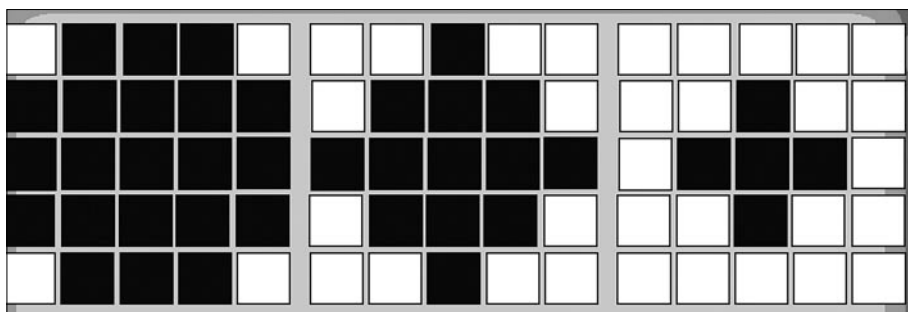


Рис. 2.4. Моделювання точок растру

Цифрові пристрої обробки напівтонів можуть створювати точки (плями) тільки фіксованого розміру. Для моделювання точок растру змінного розміру ці пристрої групують плями фіксованого розміру в матрицю, яку називають клітиною растру або напівтоновою клітиною. Окрема напівтонова клітина відтворює тільки один відтінок сірого або кольору друкарської фарби. Густина цього відтінку залежить від кількості фіксованих плям, які розміщуються в растровій клітині. Форма точки растру повинна підкреслювати зміст зображення, не відволікаючи від нього уваги. Пакети редагування зображень дозволяють вибрати форму растрової точки — круглу, квадратну, еліптичну, ромбоподібну, лінійну, хрестоподібну і т.д.

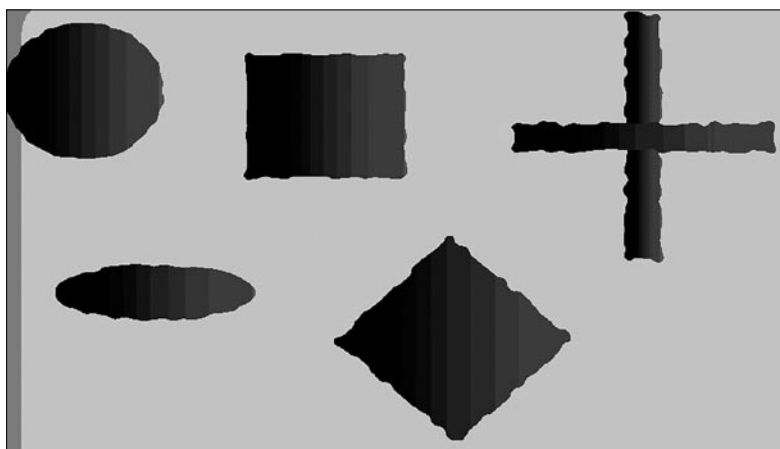


Рис. 2.5. Елементарні точки растру

Важливим питанням растрування є кут нахилу растру. Саме кут нахилу визначає, чи буде ілюзія неперервності, чи малюнок буде різати око. При друку оцифрованих напівтонових зображень растрову структуру завжди нахиляють на певний кут. Для кольорових зображень чотири друкарські форми системи СМҮК нахиляють під різними кутами – зі традицією на 105 градусів для блакитної друкарської форми, 75 – для пурпурової, 90 – для жовтої, і 45 — для чорної. При

друці друкарські форми зміщуються, чотири кольори зводяться разом і точки формують кластери – розетки.

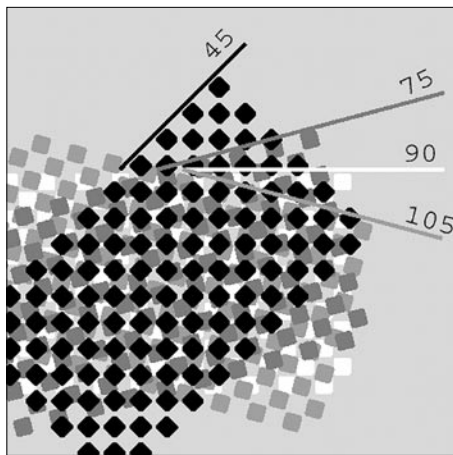


Рис. 2.6. Кути нахилу растру

2.5. Новітні технології створення растрових зображень

Початок було покладено невеликою і мало кому відомою на початку 80-х років фірмою «Adobe Systems». Ядро розробників новоствореної фірми складала колишні співробітники компанії «Xeros», яка займалася в той час універсальною мовою опису сторінок Interpress. Називають і точну дату — березень 1984 р.

Поява шрифтів PostScript як головна подія залишилась непоміченою основним контингентом поліграфістів, які працювали на High-End-системах електронного репродукціонування, де проблеми растрування півтонових зображень були давно з успіхом вирішені. А чорно-білий текст у друкарнях також готували окремо від малюнків (зображень для полоси) на іншому типі додрукарського обладнання — аналогових і цифроаналогових фотоскладальних системах. Це були громіздкі, багатоелементні машини з окремим клавіатурно-клавішним пультом для складання рядків в одній частині конструкції і колесом-шрифтоносієм — в іншій. Під час натиснення певних літер або символів на клавіатурі виникав сигнал, що подавався на поворотне колесо-шрифтоносіє, крізь яке відповідний символ експонувався на фотохімічний плівковий матеріал променем галогенної чи ксенонової лампи. Розробленням і продажем цих систем займалися такі фірми-виробники, як «Berthold», «LetraSet», «Linotype», «Scangraphic», «Monotype» та інші.

Розвитку та поширенню чорно-білих фотоскладальних систем перешкождало багато факторів. По-перше, зростаюча складність видань і вимоги видавців, зацікавлених у гарних, яскравих виданнях, надрукованих у чотири, п'ять та більше фарб. На такі видання завжди був значний і стійкий попит. Надзвичайне

поширення мали друкована реклама, рекламні шпальти у виданнях, буклети та проспекти, які рідко друкували в чорно-білому вигляді. Навіть у ті часи рекламні шпальти хотіли обробляти за допомогою High-End-репродукційних систем, а не чорно-білих фотоскладальних. По-друге, процес створення чорно-білої шпальти, зробленої на фотоскладальній машині і змонтованої у фотокопіювальному процесі до плівок кольорових ілюстрацій, виготовлених електронними кольорокоректорами, — досить трудомістка та довга процедура. Вартість цього процесу є високою. По-третє, механічні фотоскладальні машини не давали змоги легко змінювати шрифтогарнітури і швидко переходити до інших зображень для оформлення шпальти. Заміна фізичного шрифтоносія зупиняла весь фотоскладальний процес мінімум на півгодини. Шрифтоносії доводилось особливо ретельно оберегати від пошкоджень і пилу, подряпин та сколів, оскільки навіть найменша подряпина переходила при засвічуванні на плівку. В описуваних фотоскладальних процесах колесо-шрифтоносій доповнялося матеріалом, який застосовувався під час створення фотоплівки (як контактні растри в старих фоторепродукційних процесах), і дуже багатьом друкарням доводилось рахуватися з цим.

Усе це відбилось найближчим часом на виробництві чорно-білих фотоскладальних систем. Фірми-виробники або пішли з молотка, були перепрофільовані та розкомплектовані, або перейшли на випуск якоїсь іншої продукції. Фірма «Linotype» повністю перейшла на комп'ютерне складання з використанням видавничих систем і завдяки ранньому старту ще довго утримувала лідерство у виробництві та збуті систем експонування. Однак плани «Linotype» полягали в об'єднанні з фірмою «Hell» для забезпечення стратегічних можливостей виходу на додрукарський ринок кольорових систем якісного репродукціонування. Фірма «Scangraphic», наприклад, повністю злилася з фірмою «Mannesmann». Зовсім інша доля спіткала фірми «Monotype» і «Berthold», які довгий час чинили опір проникненню комп'ютерного складання та видавничим системам. Ось чому винятково з цих позицій фірма «Adobe» вирішила вести стратегічний наступ на додрукарський ринок чорно-білих фотоскладальних систем і просувати свій перспективний продукт — мову PostScript, яка за ідеєю фірми мала замінити процеси в застарілих TypeSetting-системах.

Використаний вище термін **«фотоскладальна система»** коректний лише чорно-білих систем, де в єдиній конструкції дійсно відбувалися процеси складання тексту і засвічування його послідовністю символів крізь шрифтоносій на фотоматеріал. В єдиній конструкції апарату відбувалися також процес складання і фотопроцес. Однак застосування названого терміну до сучасних додрукарських приладів, що іменуються в іноземній літературі як «Image Setter» чи «Image Plotter», дещо некоректне, оскільки на них ось уже багато років не виконується жодний складальний процес.

Спочатку процесів растрування тонових зображень у структурі PostScript не було. Середовище PostScript могло перетворити на растр або раструвати не тільки «оутлайн»-шрифти (тобто плашки), та й то не всі, а тільки власної роз-

робки фірми «Adobe». Середовище PostScript було засобом кодування текстів, засобом «набивання тексту в колонки». Не дуже скоро transfer-алгоритм перетворення точок растра став невід'ємною частиною мови PostScript. Найбільші фірми-виробники шрифтів («Monotype» та «ITC») почали займатися створенням шрифтогарнітур в електронному форматі PostScript.

Уже до 1987 р. цей формат непогано зарекомендував себе при раструванні півтонових зображень, забезпечуючи перетворення і поворот кожного колірного шару відносно попереднього на певну закладену кількість градусів. Мову PostScript стало можливим застосувати для будь-якого газетного виробництва. Приблизно до цього самого року відносять початок використання PostScript у чорно-білих фотоскладальних системах для кольорового та газетного виробництва. Фірма «Linotype» в 1986 р. випустила PostScript-версію свого раніше поширеного фотоскладального пристрою «Linotronic 300», в раструвальний модуль якого було вбудовано спеціальну інтегральну мікросхему фірми «Adobe». Цей модуль перетворював чорно-білий рисунок шпальти на точки растра набагато ефективніше, ніж власна лінотайпівська спрощена багатоконандна мова Coq. Інша фірма — «Scitex» у 1989 р. почала активно продавати систему лазерного експонування «DOLEV», що забезпечувала можливість виведення шпальт з мови PostScript.

Щоб зрозуміти це, слід підкреслити, що завдяки PostScript стало можливим вести експонування шрифтів з урахуванням роздільної здатності системи лазерного експонування, а не так, як це робили старі фотоскладальні системи. Систему «Apple Mac» було перетворено фактично на універсальну складальну систему, яка замінила старий фотоскладальний процес. Спочатку видавничі програми, що виконувалися системою «Apple Mac», не були пристосованими для текстового набору. Але з появою програми «QuarkXPress» стало можливим вести практично будь-які складання та верстку. Фотоскладальні машини також було замінено на побутовий дешевий комп'ютер «Apple Mac» і окрему систему лазерного експонування.

З появою і широким проникненням на додрукарський ринок перших PostScript-систем лазерного експонування виявилось, що новий напрям розвитку додрукарських систем на основі електронного растрування в RIP-процесорах багато в чому не ідеальний, має чималий перелік недоліків, що погіршують репродукціювання, більшість з яких взагалі неможливо виправити, потребує великої підготовки персоналу (додаткових інвестицій у кваліфікацію кадрів). Однак найстрашніше — більшість навіть сучасних експонувальних систем на основі PostScript не забезпечують вимоги друкарського процесу, наприклад ні порядок накладання фарб, ні оптичну густину самих фарб. Тому ні фірма «Adobe», ні багато інших виробників сумісних з PostScript застосувань не перестають шукати більш сучасних, продуманих, інтегрованих рішень для створення систем лазерного експонування та технологій растрування в них.

Фірма «Adobe» почала застосовувати PostScript-алгоритми растрування у

вивідних пристроях інших фірм-виробників через ліцензійний продаж власних Emerald-чіпів. Стороння фірма-виробник вмонтувала Emerald-чіп у власний вивідний пристрій, а фірма «Adobe» гарантувала сумісність процесу їх роботи. Розпочалось широке використання мови PostScript як такої, а процеси растрування фірми-виробники почали поступово переводити в PostScript-середовище. У мови фірми «Adobe» були цілком непогані перспективи як в описі шпальт, так і в можливих процесах растрування. Для пояснення цього наведемо лише один, але дуже характерний приклад фірми «NuPhen», заснованої в 1978 р. для виробництва додрукарських систем (у цьому ж році було засновано також фірму «Adobe»). Однак «NuPhen» не змогла створити свою власну систему растрування окремо від продукту фірми «Adobe» і раніше її розробок. Перший RIP фірми «NuPhen», про який так багато сьогодні говорять на сторінках преси, з'явився на підставі описів мови PostScript через 10 років після заснування фірми — тільки в 1988 р.

2.5.1. Народження нової версії мови PostScript Level 2

Наприкінці 1989 р. фірма «Adobe» врешті відзначила, що за допомогою мови PostScript неможливо високоякісно обробляти кольороподілені зображення. Не можна також враховувати урахування параметрів друкарського процесу. Традиційними недоліками растрування є помітні «жорсткі» розетки, муар і колірний зсув, які відбуваються у структурі мови PostScript, що не дає змоги застосовувати її для кольорового репродукціонування.

Однак з'явилася довгоочікувана версія «Level 2» мови PostScript. Серед переваг PostScript спеціалісти називають такі важливі функції, як трансформування колірних просторів, компресія і декомпресія, отримання кольороподілених зображень, можливість урахування накладених шарів. Стабільність виведення щодо колірності — одна з найважливіших переваг PostScript Level 2.

Тепер про недоліки, з якими все значно складніше. Це, в першу чергу, проблеми сумісності. У растровий пристрій з версією «Level 2» мови PostScript виявилось майже неможливим виводити шпальти, записані у форматі «PostScript Level 1». По-друге, як і раніше, нова версія мови PostScript є винятково покривною моделлю, і нема жодної змоги використовувати прозорість та напівпрозорість (наприклад, для маскування). По-третє, за командами і функціями мови не можна збирати та відправляти у RIP кілька шпальт. По-четверте, відсутність придатного для редагування формату PostScript, як і раніше, залишає його закритим для більшості застосувань і програм.

2.5.2. Сучасні растрові процесори

Сучасний растровий процесор (RIP) — це завершальна ланка в гнучкому технологічному ланцюжку підготовки видань. Додрукарську підготовку видання можна поділити на етапи: верстка, виготовлення кольоропроби, треппінг і спуск полос.

Функції сучасних RIP уже не обмежуються простим нанесенням точок на поверхню плівки або друкарської форми.

У 90-х роках на зміну монолітним растровим процесорам прийшли процесори RIP нового покоління, побудова і функції яких відповідають модульним принципам. Прогрес у галузі багатопроцесорних систем дав змогу використовувати RIP у сполученні з комп'ютерами загального призначення: потрібно мати лише спеціальну мікросхему або плату. Це істотно спростило і зробило дешевшою модернізацію растрових процесорів. До того ж з'явилися гнучкі та доступні програмні реалізації RIP, призначені для роботи в стандартних операційних середовищах.

Растрезація файлів PostScript відбувається в кілька етапів. Спочатку RIP інтерпретує потік PostScript-даних і складає для кожної сторінки перелік об'єктів з описом їхніх властивостей і координат. Об'єкти, як правило, утворюють кілька прошарків, а їхні деталі взаємно перекриваються. Скажімо, текст може розташовуватися поверх штрихового зображення, що, у свою чергу, накладається на растровий фон. У результаті більшість ділянок окремих об'єктів можуть бути не помітні, проте RIP все одно має їх обраховувати.

Відповідно до списку об'єктів усі елементи сторінки подаються у вигляді растрових зображень, потім визначаються форма і положення кожної растрової точки, і нарешті, всі ці точки виводяться на папір, плівку або друкарську форму.

Структура сторінок постійно ускладнюється, а спускові монтажі складаються з восьми і більше полос. Внаслідок цього PostScript-файли зростають до неймовірних розмірів, а їх оброблення відбувається дуже повільно. До того ж для отримання цифрових кольоропроб і друку тиражу має використовуватися той самий RIP. При цьому бажано забезпечити можливість оброблення окремих файлів, не проводячи заново інтерпретацію й обрахування всього документа. І нарешті, не варто забувати про постійне скорочення термінів випуску видань: клієнт завжди хоче, щоб замовлення було виконане вже вчора.

Можливості, спочатку закладені в мову PostScript, уже не відповідають сучасним вимогам до продуктивності систем підготовки високоякісних видань. Тому більшість постачальників RIP намагаються перебороти це обмеження, розбиваючи процес оброблення документа на простіші стадії та підвищуючи продуктивність на кожній окремій стадії. Це досягається за допомогою растрових процесорів нового покоління.

Ось уже кілька років багато фірм працюють над створенням проміжного формату файлів, які отримуються після первинної інтерпретації PostScript-документа. Такий формат дав би змогу редагувати документ під час його растрезації в RIP. Ідея не нова, проте останнім часом вона набула особливої популярності.

У системі «Script Work 4. 0 RIP Management System» фірми «Harlequin» ви-

користовується технологія «Harlequin Display List Technology» (HDLT), що дає змогу редагувати списки PostScript-об'єктів, забезпечуючи широкі можливості налаштування.

Комплекс «Rampage» дає можливість здійснювати монтаж полос після їх інтерпретації. При растрезації файлів автоматично створюються контрольні зображення з низькою роздільністю. Далі за допомогою стандартної програми типу «ScenicSoft Preps» можна здійснити монтаж, використовуючи ці зображення, а вихідні файли з високою роздільністю підставляти вже на етапі растрування та виведення підготовленого монтажу. Цей спосіб особливо ефективний в системах із безпосереднім виведенням полос на матеріал друкарської форми, тому що технологія фірми «Rampage» дає змогу досилати на оброблення окремі полоси, підготовлені пізніше інших, а також файли у форматах, які відрізняються від PostScript, скажімо, документи, виготовлені за технологією «Color Electronic Publishing System».

Фірма «Scitex» називає свій новий растровий процесор «Brisque RIP» цифровим інтерфейсом і позиціонує його як засіб, що переводить додрукарську підготовку видань у повністю автоматизований процес. Система «Brisque» працює в середовищі «Unix» на комп'ютерах із процесором «PowerPC». Вона дає змогу створювати папки з описами типових технологічних параметрів (скажімо, лініатури растру, кривих розтискування тощо), а також визначати процедури для автоматичного оброблення файлів і способи оперативного втручання при появі збоїв. Вихідні файли в ході растрезації перетворюються на формати СТ (Continuous Tone) та LW (Line Work — штрихові зображення). Дані в цих форматах обробляються за допомогою інших модулів системи «Brisque». Так, програма «Scitex Full Auto Frame» виконує трешпінг в автоматичному або інтерактивному режимі, програма «Scitex Apr» здійснює заміну файлів відповідно до технології OPI, а утиліта «Scitex Apr» призначена для редагування штрихових ілюстрацій (півтонові зображення можна редагувати програмою PhotoShop).

Монтаж полос відбувається за допомогою пакета «ScenicSoft Preps». Після визначення геометричного положення всіх полос система «Brisque» одержує дані про кожну полосу, які можуть зберігатися в будь-якому комп'ютері мережі, і швидко здійснює їх. Файли можна виводити на струминні принтери «Iris», ФСА «Scitex Dolev» або пристрій «DoPlate», в якому є спеціальний контролер для растрування ілюстрацій.

«Delta Technology», запропонована фірмою «Linotype-Hell» (з 1997 р. фірма є частиною найбільшої і всесвітньовідомої фірми-виробника поліграфічного обладнання «Heidelberg») — приклад найсучаснішої технології растрування. В основу цієї технології покладено концепцію поділу процесів інтерпретації та растрування. Основна мета тут — забезпечити цілісність даних і гнучкість незалежно від вивідного пристрою.

Виведення здійснюється за допомогою модуля «Delta Tower», що виконує

Лекція № 2. Операції кольороподілу

функції RIP і керує фотоскладанням. Delta-технологія забезпечує кілька технологій растрування, які визнано одними з кращих. Це технології: HQS (High Quality Screening), IS (Irrational Screening), Diamond Screening (стохастичне растрування), Mega Dot, GravureDot.

«Delta Workstation» є також OPI-сервером, в якому зберігаються ілюстрації з високою роздільністю, що вставляються в PostScript-документи після їх інтерпретації. Таким чином, громіздкі файли з зображенням передаються мережею лише одноразово — при скануванні, а під час підготовки видання вся робота ведеться з файлами низької роздільності, які будуть автоматично замінені високороздільними на етапі виведення.

Фірма «Heidelberg» («Linotype-Hell») зробила свій формат відкритим для незалежних розробників і включила в комплекс «Delta» такі важливі для процесу додрукарської підготовки функції, як монтаж і спуск полос, автоматичний та інтерактивний трепінг. Крім того, є можливість редагування та зберігання файлів формату «Deltalist». Delta-технологія підтримує також новий інтерпретатор «PostScript Level 3».

Фірма «Adobe Systems», що, до речі, й розробила мову PostScript1, оголосила про реалізацію можливості трепінгу всередині RIP (клієнти вже давно цього вимагали), а також третьої версії мови PostScript, використання якої прискорить оброблення файлів, поліпшить якість вихідного зображення і дасть змогу автоматизувати процес додрукарської підготовки видань. Однак особливі надії фірма покладає на систему «Supra». Це новий високопродуктивний комплекс із гнучкою архітектурою. «Supra» виконує ті самі функції, що й RIP, але в цю систему можна вбудувати різноманітні засоби для додрукарського оброблення.

Технологія, що використовується в системі «Supra», ґрунтується на форматі програми «Adobe Acrobat» — форматі Portable Document Format (PDF), який є різновидом PostScript. У PDF-файлах застосовується та сама схема опису полос, що й у документах PostScript, але з простішою структурою. Вихідні PostScript-дані перетворюються на формат PDF на етапі нормалізації, після чого готові до виведення. PDF-сторінки зберігаються на диску, їх можна растеризувати у довільному порядку, причому в цьому процесі може брати участь будь-яка кількість процесорів, що дає змогу істотно підвищити швидкодію. Один RIP, який послідовно виконує всі операції, витрачає занадто багато часу, а розпаралелювання процесу дає величезний вигравш.

У технології «Supra» є й інші переваги. Зокрема, вона дає змогу позбутися дуже поширених помилок PostScript, пов'язаних із відсутніми шрифтами й ілюстраціями. Крім того, формат PDF не залежить від пристроїв виведення і значень роздільності, а інтерпретовану інформацію можна подавати практично на будь-які вивідні пристрої. Цей формат забезпечує гнучкий обмін даними, містить усю необхідну інформацію, і нарешті, — це той самий PostScript.

Нижче описано досвід, набутий під час власних експериментів О. Куш-наренком. Експерименти здійснювалися насамперед для того, щоб мати можливість аргументувати свої позиції в переговорах із клієнтами не голослівно, а на основі конкретних фактів. Дослідження провадилися на такій техніці: копіювальна рама «LastraJunior70», процесор для проявлення монометалевих пластин «Lastra SM 65», однофарбова машина «Ryobi 520», освітлювач «SelektSet Avantra 25».

Було випробувано одразу кілька видів растрування, а саме: «Agfa Balanced Screening», «Agfa CristalRaster» (стохастичне растрування) і звичайний «Standart PostScript Screening», причому останній хотілося побачити з круглою та еліптичною точками. Для круглої точки в програмі «PhotoShop» було задано різні умови виведення (різну кількість чорного при кольороподілі, різний ступінь розтискування, виведення з використанням шкал UCR і GCR). Був вибраний сюжет на вже відомий «Seybold» — тест «Tree musicins», який виводиться без втручання в колірну гаму зображення. Оскільки різні умови виведення стосовно круглої точки значних видимих змін не дали, далі на них не зупинятимемося.

Перш за все за допомогою шкали UGRA, записаної мовою PostScript, було протестовано вивідний пристрій «SelektSet Avantra 25» на заявлені товщина яких лежала в граничній ділянці роздільної здатності (вона давалася при виведенні). І, як наслідок, було одержано прямолінійну градаційну характеристику. Все це було досягнуто при оптичній густині $D=3,9$, яка є достатньою для фотоформ при стандартному растрі.

Для стохастичного растрування «CristalRaster» потрібна трохи більша оптична густина. Фірма «Agfa» для роботи з фотоплівками «Alliance» рекомендує оптичну густину $D=4,4$. Тому, змінюючи тільки потужність лазерного пучка, без погіршення прямолінійності градаційної характеристики було знайдено значення, яке треба встановлювати у вивідному пристрої при роботі з цим видом растрування для роздільності 2400 точок/дюйм (мікроточка 21 мкм, за допомогою якої відтворюється зображення) та 3600 точок/дюйм (мікроточка 14 мкм). Як відомо, при ФМ-раструванні все зображення передається мікроточками одного розміру, а всі півтони — відповідно різним скупченням цих мікроточок на тій чи іншій ділянці.

Для того щоб визначити максимальні оптичні густини для друкарського процесу, треба бути впевненим, що друкарські форми виготовлені правильно. За допомогою шкал UGRA контролю формного процесу було вибрано час експонування як для традиційного растра, так і для «CristalRaster».

Після одержання з вивідного пристрою шкал UGRA оперативного контролю друкарського процесу, які постачаються в оцифрованому вигляді мовою PostScript, було виготовлено друкарські форми і надруковано ці шкали. В результаті було визначено максимальні оптичні густини для кожної фарби

з непоганим ступенем розтискування — 10...13% залежно від виду паперу (глянцевий чи матовий) і контрастом (в середньому 43%). Також було визначено градаційну криву друкарського процесу для друкарської машини.

Як уже зазначалося, було виготовлено відбитки як з різними видами растрування, так і з різними умовами виведення. При оцінюванні якості були одержані незадовільні результати друку за технологією «CristalRaster» — «завалено» глибокі півтони. Тут знову довелось звернутися до рекомендацій фірми «Agfa». В них йшлося про те, що для кожної мікроточки, за допомогою якої відтворюється ілюстрація, слід визначити ступінь компенсації для конкретної друкарської машини. Для цього потрібно вивести тестову фотоформу та надрукувати її. Всі порівняння мають здійснюватися стосовно системи растрування «Agfa Balanced Screening», причому стохастичному раструванню з роздільною здатністю 2400 точок/дюйм (точка 21 мкм) відповідає лініатура 150 ліній/дюйм, а з роздільною здатністю 3600 точок/дюйм (точка 14 мкм) — лініатура 175 ліній/дюйм.

Цікаво те, що дробові значення растрових полів знаходять не через зменшення чи збільшення растрової точки, а завдяки зменшенню або збільшенню кількості мікроточок на одиницю площі.

А чому, власне, не можна зменшувати чи збільшувати растрову точку? Для цього треба ніби під мікроскопом розглянути точку при стохастичному раструванні. Стосовно сучасного (електронного) методу растрування растрову точку можна розглядати як суперкомірку, що складається (залежно від розміру растрової точки) з різної кількості точок, розмір яких дорівнює діаметру записувальної точки лазера.

Зменшувати або збільшувати растрову точку теоретично можна двома способами: зменшенням чи збільшенням записувальної точки лазера або зменшенням кроку запису, тобто записом із накладанням. У свою чергу, зменшувати (збільшувати) записувальну точку також можна двома способами: або плавною зміною діаметра променя лазера, або за допомогою діафрагми потрібного діаметра. Вивідний пристрій «SelectSet Avantra 25» не змінює крок запису і діаметр точки лазера. Він може змінювати діаметр записувальної точки тільки за допомогою діафрагми, причому розмір точки лазера фіксований. Змінювати крок запису немає необхідності, оскільки це неминуче призведе до переекспонування фотоплівки в місцях накладання однієї точки на іншу, що, в свою чергу, збільшить розмір растрової точки.

Про процес друкування зі стандартним растром особливо сказати немає чого. Тому тут треба тільки дивитись і шукати відмінності. Як завжди, присутній розетковий муар. Головне тут — витримувати ті оптичні густини для кожної фарби, які раніше були встановлені для друкарської машини. І все ж, ілюстрації з еліпсною растровою точкою мають плавніші переходи півтонів від світлих ділянок до темних.

М'якший перехід від темних ділянок до світлих, точна обробка всього спектра півтонів, і найголовніше, — відсутність муару — це те, заради чого варто трохи більше попрацювати. Технологія «Agfa Balanced Screening» була створена для того, щоб поліпшити якість кольорового друку і, як мінімум, уникнути розеткового муару. Створена вона була в ті часи, коли ще не було такого методу растрування, як «CristalRaster».

Для технології «CristalRaster» була вибрана точка розміром 21 мкм з тієї причини, що вона є порівняною з растром 60 ліній/см, оскільки при лініатурі растра 60 ліній/см двопроцентна точка має діаметр 27 мкм. Крім того, цю лініатуру застосовують практично всі для друкування кольорових півтонових ілюстрацій.

У формному процесі з кольороподіленими фотоформами, здобутими за технологією «CristalRaster», жодних проблем не було. Єдине — необхідно підбирати час експонування. При цьому треба пам'ятати, що в жодному випадку не можна використовувати дифузійне експонування і, як наслідок, не повинно бути місць склеювання. Та все ж, якщо місця склеювання є, то їх можна усунути двома способами: або зробити два експонування, одне з яких — з викриванням ілюстрації, а друге — стандартне; або ж активно і, найголовніше, дуже акуратно зробити правку олівцем. Ми здійснювали експонування з викриванням і зовсім мало користувалися коригувальними олівцями. Найголовніша вимога у формному процесі за технологією «CristalRaster» — це елементарна чистота, якої треба дотримуватися при будь-якій технології растрування.

Що стосується друкарського процесу, то більш невибагливого процесу друкування в сенсі суміщення ми ще не бачили. Слабкіші вимоги до суміщення, ніж при стандартному раструванні, без втрати якості та чіткості зображення є чудовими передумовами для використання цієї технології в наших друкарнях, де, м'яко кажучи, випускається продукція не дуже високої якості. Завдяки тому, що растр створюється засобами частотної модуляції, забезпечуються дуже висока чіткість і пророблення всіх без винятку деталей зображення. Єдиний недолік — це те, що при надмірній подачі фарби чи при надмірному збільшенні ступеня розтискування відбуваються втрати в глибоких тонах.

Про цей вид растрування можна говорити як про досить економічніший у сенсі витрати фарби та відходу непридатної продукції в макулатуру. Виникає питання: «А на підставі чого, власне, робляться такі висновки, коли тираж був маленьким і витрати фарби врахувати неможливо?» Річ у тому, що технологія друкування була такою: спочатку, наприклад, друкування блакитною фарбою здійснювалося з лицьового боку, а потім, коли відбитки підсушувалися, — зі зворотного. Так ось, кожен раз, коли після друкування будь-якою фарбою стандартним растром ми переходили до технологій «Agfa Balanced Screening» і «CristalRaster», необхідно було зменшувати подачу фарби саме в ділянці друку за технологією «CristalRaster». І навпаки, після того, як друк здійснювався за

Лекція № 2. Операції кольороподілу

технологією «CristalRaster», треба було збільшувати подачу фарби в зоні, яка раніше друкувалася за технологією «CristalRaster».

Градаційна характеристика друкарського процесу за технологією «CristalRaster» лежить між градаційною кривою за технологією «Agfa Balanced Screening» та ідеальною градаційною кривою, яка має нахил під кутом 45° .

Оскільки друкарський процес контролювався за шкалами оперативного контролю друку фірми «UGRA», збільшення подачі фарби в зоні друку «CristalRaster» призвело б до збільшення ступеня розтискування і, як наслідок, зникнення глибоких півтонів. Про погіршення чіткості говорити не доводиться. Вище вже зазначалося, що «CristalRaster»—це частотне модулювання растрової точки, тому зниження чіткості не буде. Відмінне пророблення найдрібніших деталей зображення свідчить про те, що ця технологія дає змогу відтворювати найскладніші оригінали.

Градаційні характеристики друкарського процесу за технологіями «Agfa Balanced» технологією «CristalRaster» встановлюється дуже швидко і менше піддається коливанням подачі зволожувального розчину, потребуючи меншу його кількість. Цей висновок можна зробити хоча б тому, що в той час, коли на ілюстрації за технологією «Agfa Balanced Screening» з'являвся «підсал» («забивався» растр), на ілюстрації за технологією «CristalRaster», як і раніше, все було в нормі.

Випуск друкарської продукції за технологію «Agfa Balanced Screening» дуже примхливий. Невелике несуміщення чи збільшення ступеня розтискування на одній фарбі призводить до кольороспотворення. Того ж можна очікувати, якщо погано підрізано папір. І все ж чудова якість друкарської продукції — це те, заради чого варто попрацювати. Багаторазове застосування технології «CristalRaster» дає змогу зробити такі висновки:

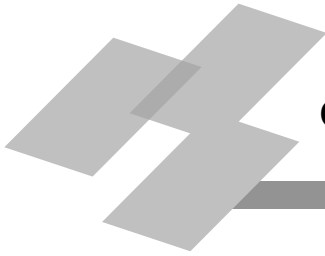
- не варто боятися формних процесів, треба лише дотримуватися елементарної чистоти;
- досягається економія витратних матеріалів;
- менш строгими є вимоги до допусків на суміщення;
- слід підходити до цієї технології індивідуально;
- можна з одного й того самого друкарського боку розміщувати фотоформи, виготовлені за різними технологіями.

З урахуванням зростання кількості та складності кольорових видань з'явилася потреба в спеціальних КВС для якісної підготовки цих видань. До складу таких КВС входять більш складні та дорожчі кольорові сканери і кольорові растрові принтери-плотери, а також прикладні програми для оброблення кольорових зображень. З'явилися і нові проблеми. Однією з них є розбіжність кольорових відтінків на екрані дисплея та в копії, яку дістають на кольоровому принтері-плотері. Така розбіжність спричинена використанням у цих пристроях різних кольорових моделей через неідеальність каналів

кольоропередачі. На користь кольорових принтерів-плотерів слід віднести те, що вони дають відтінки більш близькі до тих, які здобувають при друкуванні на поліграфічному обладнанні, оскільки в них використовується одна й та сама кольорова модель СМҮК.

У програмному забезпеченні КВС для кольорових видань застосовують спеціальну версію мови PostScript Level 2 для виведення копій оригінал-макетів на кольорові растрові принтери-плотери і видачі кольороподілених файлів у ФСА.

Немає сумніву, що КВС та їхня важлива складова — растрові принтери-плотери і далі будуть постійно вдосконалюватися та вносити вагомий вклад у розвиток видавничої справи.



ЛЕКЦІЯ № 3. ФОТОСКЛАДАЛЬНІ АВТОМАТИ

3.1. Загальні поняття

Отримання прихованого фотографічного зображення тексту і растрованих ілюстрацій в додрукарських процесах за технологією «computer-to-film» використовуються фотоскладальні автомати (ФСА). В сучасних ФСА для формування зображення застосовується принцип сканування світловим променем, сфокусованим на площині фотоматеріалу в точку малого розміру.

Принцип сканування полягає в тому, що світлова точка, послідовно переміщуючись по розташованим з певним кроком вертикальним або горизонтальним лініям, поступово обходить всю площу поверхні фотоматеріалу, на якій має бути записано зображення. При цьому внаслідок модулювання інтенсивності світлового сигналу за принципом «так-ні» здійснюється експонування фотоматеріалу і тим самим забезпечується запис прихованого фотографічного зображення чорно-білих відрізків і точок. Із цих елементів поступово формується повне зображення шрифтових знаків, штрихових і растрованих напівтонових ілюстрацій, інших графічних елементів.

Джерелом світла в сучасних ФСА є лазер. Основними перевагами лазерного джерела світла, які відіграють значну роль у використанні його для запису зображення у ФСА, є:

- монохроматичність випромінювання;
- мала розходженість і висока інтенсивність лазерного променя;
- можливість швидкого і досить простого керування ним.

Монохроматичність випромінювання і його мала розходженість дають змогу за допомогою оптичної системи сфокусувати лазерний промінь у точку розміром, який рівний довжині хвилі випромінювання. При цьому чим менша довжина хвилі, тим точку меншого розміру можна отримати. У різних ФСА залежно від використаного типу лазера та конструкції оптичної системи сканувальна світлова точка має розміри від 5, 2 до 30 мкм.

Висока інтенсивність випромінювання дає змогу записувати зображення з великою швидкістю. Це зумовлено тим, що оптична густина зображення на

фотоплівці після її проявлення залежить від експозиції (добутку освітленості фотоматеріалу на час експонування). Висока інтенсивність лазерного променя створює значну освітленість фотоматеріалів у сканувальній точці, за якої необхідну експозицію можна отримати протягом дуже короткого часу експонування. Чим менший час потрібен для експонування фотоматеріалу, тим з більшою швидкістю може переміщуватися світлова точка по фотоматеріалу і відповідно швидше здійснюється запис зображення.

Можливість швидкого та досить простого керування лазерним процесом забезпечує високу швидкість запису. Для керування лазерним променем використовуються електро- та акустооптичні модулятори, які під дією електричних сигналів відкривають чи закривають шлях для проходження лазерного променя. Максимальна частота перемикання модулятора з одного стану в інший досягає 100 МГц для електрооптичних і 10 МГц для акустооптичних модуляторів. Керування просторовим положенням лазерного променя при розгортці зображення у вигляді точково-растрових рядків здійснюють дзеркальні дефлектори, що обертаються з однією або кількома відбивними гранями. Частота обертання дзеркальних дефлекторів сучасних ФСА перевищує 40 000 об/хв. При цьому за один оберт дефлектора записується один або кілька (залежно від відбивних граней) точково-растрових рядків зображення.

У ФСА використовуються газові та напівпровідникові лазери — лазерні діоди. Як газові застосовуються аргон-іонні (Ar⁺) і гелій-неонові лазери, що працюють на досить короткій довжині хвилі — 488 і 633 нм відповідно.

Із напівпровідникових лазерів у сучасних ФСА використовуються лазерні діоди інфрачервоного та видимого червоного випромінювань (довжина хвилі відповідно 780 і 670... 680 нм). Чим менша довжина хвилі, тим більш чітку точку на фотоматеріалі можна одержати під час запису.

Такі точки зображення, в яких оптична густина на краях дуже різко змінюється від максимального значення до мінімального, називають **жорсткими**; а точки з більш плавною зміною оптичної густини на краях — **м'якими**.

3.2. Схеми побудови фотоскладальних автоматів

Основною ознакою, за якою ФСА відносять до того чи іншого типу, є схеми їх побудови, що визначає характер розміщення і транспортування фотоматеріалу та спосіб розгортання зображення. Сьогодні лазерні ФСА мають три принципово різні схеми побудови:

1. Фотоматеріал розташовується у площині та переміщується (безперервно або дискретно), створюючи розгортання зображення по вертикалі. Ця розгортка здійснюється безперервно дзеркальним дефлектором, що обертається. ФСА, побудовані за цією схемою, називаються автоматами ролевого або капстанового (від англ. capstan — вал) типу.

2. Формний матеріал розташовується на внутрішній поверхні нерухомого барабана, а розгортання зображення здійснюється по вертикалі завдяки безперервному обертанню дефлектора з одною відбивною гранню (дзеркало, прямокутна призма або пентапризма).

3. Фотоматеріал (флатовий) розташовується на зовнішній поверхні барабана, що безперервно обертається, а розгортання зображення здійснюється по вертикалі завдяки обертанню барабана і по горизонталі — завдяки переміщенню оптичної системи вздовж твірної барабана. Такі ФСА належать до автоматів з зовнішнім барабаном.

Розташування чотирьох сторінок формату А4 у процесі експонування за допомогою ФСА капстанового типу завжди «книжкове». Залежно від конструкції барабанного ФСА розміщення сторінки під час експонування може бути «книжкове» або «альбомне». У ФСА з барабанами великого діаметра або з короткою віссю експонування виконується тільки «книжкове», у ФСА з малим діаметром барабана і довгою віссю — «альбомне».

Основними перевагами ФСА капстанового типу є простота конструкції, досить висока надійність, невисока ціна. До інших переваг цих ФСА можна віднести можливість запису великої за довжиною ділянки плівки. Максимальна довжина обмежується тільки можливістю растрового процесора і менше — ємністю приймальної касети (коли вона невелика). Певною перевагою можна вважати також відносно малі розміри ФСА. Недоліки ФСА капстанового типу зумовлені побудовою оптичної системи, похибками виготовлення та роботи обертових багатогранних дефлекторів і механізму протягування фотоплівки.

Оптичні системи в лазерних ФСА із площинною розгорткою, тобто в автоматах капстанового типу, залежно від взаємного розташування фокусуємого об'єктива й розгортувального зображення дефлектора бувають двох типів: з після- і дооб'єктивною розгорткою. Системи з після об'єктивною розгорткою характеризуються малогабаритними об'єктивами простої конструкції, оскільки вони завжди працюють у параксіальній області й потребують коригування лише сферичної аберації. Проте у зв'язку зі складністю конструкції оптичної системи післяоб'єктивна розгортка рідко використовується у ФСА капстанового типу, зате широко застосовується у ФСА, де фотоматеріал розташовується на внутрішній поверхні барабана. Системи з дооб'єктивною розгорткою широко використовуються у ФСА з площинним розташуванням фотоматеріалу. Ці системи мають складні багатокомпонентні лінзові або дзеркально-лінзові об'єктиви, які забезпечують телецентричний хід променів. Такі об'єктиви компенсують криволінійність поля зображення лінії растра і нерівномірність швидкого руху променя під різними кутами у процесі сканування, сканувальна точка має різну форму: з боків формату запису — еліптичну, а в центрі — колову. А це впливає на якість зображення.

Фотоскладальні автомати типу «капстан» можна характеризувати як прості

й економічні автомати для випуску продукції, що не потребує високої лініатури (152... 200 ліній/дюйм) при середній продуктивності.

Фотоскладальні автомати, що працюють за принципом «внутрішнього барабана», сьогодні є найпопулярнішими. Плівка з подавальної касети подається на внутрішню поверхню напівбарабана, де фіксується за допомогою вакуумної системи або системи механічних притискних валиків. Вакуумна система фіксації фотоматеріалу краща за механічну, оскільки вона забезпечує щільне його прилягання по всій поверхні внутрішнього барабана.

Після розміщення та фіксації фотоматеріалу на внутрішньому барабані лазер й оптична система, розташовані на каретці точно на осі барабана, переміщуються вздовж цієї осі. При цьому модульований лазерний промінь відхиляється впоперек напрямку руху за допомогою обертової призми. Після експонування фіксація плівки знімається і матеріал протягується, надходячи до приймальної касети.

Фотоскладальні апарати з внутрішнім барабаном дають змогу записувати зображення з растром до 305 ліній/дюйм і забезпечують повторюваність ± 5 мкм по всьому формату.

У ФСА з зовнішнім барабаном фотоплівка закріплюється на поверхні барабана емульсією назовні. У процесі запису барабан обертається і фотоплівка експонується лазерним променем, спрямованим по нормалі до поверхні барабана, переміщуючись паралельно його осі див.. рис. 10. 11).

Фотоскладальні апарати з зовнішнім барабаном експонують аркуш фотоплівки, довжина якого точно дорівнює довжині кола барабана, а на барабані фіксується вакуумною системою.

Незважаючи на простоту зовнішнього барабана він має багато недоліків і тому використовується рідко, хоча ФСА з зовнішнім барабаном дають змогу записувати зображення з роздільною здатністю до 5000 ліній/дюйм.

3.3. Основні технічні характеристики ФСА

Основними технічними характеристиками ФСА є:

- формат запису;
- роздільна здатність і розмір точки;
- лініатура растру;
- повторюваність;
- швидкість запису.

Формат. Розрізняють максимальний формат і формат експонування. Цей параметр ФСА має відповідати формату друкарської машини, що використовується, або перекривати його. В іншому випадку необхідно буде виконувати ручний

монтаж плівки, що для кольорового друку призведе до зниження його якості.

Роздільна здатність і розмір точки. Під роздільною здатністю (роздільністю) розуміють кількість точок, які відтворюються лазерним променем, що припадають на одиницю довжини фотоматеріалу. Оскільки запис лазерним променем пов'язаний із синхронізацією руху або розгортки променя, роздільна здатність не може плавно змінюватися. Всі ФСА мають кілька зафіксованих значень роздільної здатності. Ці зафіксовані значення всі виготовлювачі ФСА роблять приблизно однаковими, оскільки вони мають задовольняти вимоги теорії растрівання. Найчастіше зустрічаються значення 1270, 1693, 2032, 2540, 3387, 4064, 5080 точок/дюйм. Використовуються й інші значення, наприклад 1219, 1372, 2400, 2438 точок/дюйм і т.д. Роздільна здатність здебільшого визначається конструкцією сканувальної та оптичної систем, використанням лазером і програмним забезпеченням. Застосування спеціальних алгоритмів растрівання і різних програмно-апаратних удосконалень, які пропонуються виробниками, дає змогу забезпечити досить добру якість при роздільній здатності 2400 точок/дюйм. Роздільна здатність понад 2400 точок/дюйм дає змогу досягти досить високого результату при більш високих лініатурах растра, які в багатьох країнах вважаються стандартом.

Ідеальним є випадок коли діаметр точки змінюється при кожній зміні роздільної здатності. При цьому розмір точки має бути обернено-пропорційним роздільній здатності (якщо діаметр d виразити в мікрометрах, а роздільну здатність r — у точках на дюйм, то $A = 25\ 4001r$). Якщо така роздільна здатність досягається, то ФСА називають лінійним.

Як правило, всі ФСА із внутрішнім барабаном забезпечують кілька розмірів точки, що відображається. Щоб досягти цього, необхідно ускладнити механізм й оптичну систему ФСА. Тому хоча розмір точки і змінюється, він не завжди відповідає ідеально потрібному розміру. Більш дешеві та прості ФСА капстанового типу забезпечують один або два розміри точки.

Лініатура растра. Цей параметр здебільшого характеризує не сам ФСА, а растровий процесор. Діапазон допустимих лініатур, як правило, жорстко пов'язаний з роздільною здатністю. Виключення можливі як у бік надзвичайного збільшення лініатури завдяки використанню «запланованої нелінійності», так і завдяки простому обмеженню допустимої лініатури.

Практично вимоги до лініатури визначаються характером друкарської продукції. Для журнальної продукції лініатура становить 133... 150 ліній/дюйм, рідше — 175 ліній/дюйм, для рекламної — іноді досягає 200 ліній/дюйм. Слід відзначити, що межа роздільності растрової структури відбитка неозброєним оком знаходиться на рівні 200 ліній/дюйм.

Повторюваність. Під час виготовлення плівок для наступного кольорового друку здійснюються растрівання і виведення на ФСА чотирьох кольороподілених плівок для блакитної, пурпурної, жовтої і чорної фарб.

Останнім часом на основі широкого використання обчислювальної та телевізійної техніки створено електронні системи, що забезпечують автоматизацію не окремих технологічних процесів, а цілого комплексу виробничих операцій, і насамперед складних та трудомістких технологічних процесів. До таких систем належить електронна система монтажу кольорових зображень.

На сьогодні найбільш відомими є електронні системи «Machnescen-570», «Gromathom», «Richpons-300» тощо, які добре зарекомендували себе. Всі вони ґрунтуються на застосуванні електронних кольороподільних машин та універсальної обчислювальної техніки.

Загальні принципи побудови цих систем такі:

Інформація про кольорові оригінали зчитується в електронній кольороподільній машині й перетворюється в цифрову форму, яка записується на магнітні диски накопичувачів. Зображення обробляються універсальною обчислювальною машиною, контроль за роботою якої та керування проводять з кольорового відеоконтрольного пристрою, який слугує для візуалізації оброблюваних зображень. Цей пристрій має дві клавіатури: для кольорової корекції зображення та для діалогу оператора з обчислювальною машиною.

Поряд з кольоровим відеоконтрольним пристроєм, на екран якого надходить зображення за даними магнітної пам'яті накопичувачів, є два екрани з матовим склом, які освітлюються і на які можна встановити для перегляду кольорові прозорі оригінали-діапозитиви. Це дає змогу проводити їх безпосереднє порівняння з кольоровими зображеннями на телевізійному екрані.

Після оброблення зображень і монтажу оператор дає команду на пуск пристрою керування, який перегрупує всі дані на магнітних дисках відповідно до проведеного монтажу. Загальні дані з магнітних дисків переписуються записувальною частиною електронного кольороподільника на фотоплівку, забезпечуючи отримання фотоформи зверстаної полоси з усіма ілюстраціями та графічними елементами. Записувальний пристрій з лазерним джерелом світла водночас проводить електронне растрування, що дає змогу дістати растрові фотоформи. Найбільш сучасні системи видають на виході безпосередньо друкарську форму.

Розроблено телевізійні системи, що дають змогу виконувати оперативний монтаж растрових або півтонових фотоформ з високою точністю суміщення. Ця апаратура має вигляд монтажного стола, під яким синхронно або незалежно переміщуються дві малогабаритні телевізійні камери. Поруч зі столом знаходиться телевізійний відеоконтрольний пристрій з екраном, який має діагональ 51 см. На монтажному столі, рівномірно освітленому знизу люмінесцентними лампами, розміщуються фотоформи.

4.3. Оброблення полі- та монометалічних офсетних пластин

Процес оброблення поліметалевих офсетних копій на основі пластин, по-

Як правило, всі чотири кольори виводяться послідовно один за одним. Природно, під час друкування сукупність кольорових растрових точок має правильно передати зображення. Якщо відбувається досить сильне зміщення, то зображення втрачає правильну кольоропередачу і геометричні розміри.

Повторюваність характеризують максимальним несуміщенням точок по формату на певній кількості підряд виведених фотоформ. Сучасні ФСА мають досить непогані показники за цим параметром. Наприклад, у барабанних ФСА практично стандартом стало значення ± 5 мкм, а у ФСА капстанового типу цей параметр лежить у межах 25... 40 мкм.

Швидкість запису. Всі сучасні автомати мають досить високу швидкість запису растрованого зображення, яка залежить від конструкції (частота обертання дефлектора, швидкість переміщення фотоматеріалу або записувальної головки) і використовуваного для виведення значення роздільної здатності. Чим більше значення роздільної здатності, тим менша швидкість запису. Останню виражають у кількості сантиметрів експонованого фотоматеріалу максимальної ширини для конкретного ФСА за хвилину (см/хв).

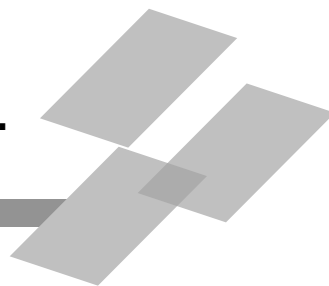
3.4. Критерії вибору ФСА

У додрукарському процесі підготовки поліграфічної продукції, який завершується виготовленням кольороподілених фотоформ, основним елементом, що обмежує якість видання, є ФСА. Цілком природно, що його вартість становить досить-таки значну частину вартості обладнання редакційно-видавничого комплексу в цілому. Тому під час вибору ФСА треба виходити із бажаної якості поліграфічної продукції, з наявності потрібного друкарського обладнання та зі своїх фінансових можливостей. Нині найвідомішими фірмами, які виготовляють фотоскладальне обладнання найвищої якості, є: «Agfa», «Heidelberg» («Linotype-Hell»), «CreaSeitex», «Scangrafie», ECROM та ін.

Фотоскладальний автомат як найважливіший елемент КВС здійснює перетворення полос видання, занесених у цифровому вигляді в пам'ять комп'ютера, на растрові точки фотоплівки або офсетної друкарської пластини. При підготовці кольорових видань на ФСА дістають кольороподілені фотоформи полос видання. Якісні характеристики ФСА визначають якість друкарського видання.

Поліграфістам відомо, яке велике значення для високоякісного кольорового друку має растрування, тобто перетворення математичного значення оптичної густини на растрову точку конкретних форми, розміру і розташування. Процес растрування у ФСА забезпечує RIP («Raster Image Processor»). Він перетворює математичний опис полоси видання на матрицю цифрових значень, необхідних для керування лазером ФСА. У складі будь-якого RIP є спеціальні алгоритми для побудови растрових точок, забезпечення потрібних оптичної густини, форми точки, лініатури та кута повороту растрової розетки.

ЛЕКЦІЯ № 4. МОНТАЖНО-КОПІЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ. МОНТАЖНІ ПРОЦЕСИ



Основними вимогами до цього обладнання є:

- зручність укладання та закріплення негативів (позитивів) на склі або на прозорій плівці;
- точність їх розміщення на попередньо розкресленому плані-макеті;
- можливість забезпечення точного суміщення при виготовленні кольороподіленого компонента фотоформ.

Технологічний процес монтування складається з двох етапів: **розкреслення плану та монтаж фотоформ на прозорій основі.**

4.1. Монтажні верстати та монтажний стіл

Верстати призначені для монтажу кольороподілених фотоформ з використанням візуального суміщення, а на верстаті ФМС-110 можна, крім того, здійснювати їх монтаж із застосуванням штифтового суміщення. Верстати ідентичні за конструкцією, але мають деякі відмінності, пов'язані з різними максимальними формами монтажу та наявністю у ФМС-ПО додаткового пристрою для штифтового суміщення. Технічну характеристику цих верстатів наведено нижче.

Верстат ФМС-66 складається з кістяка, коробки матового скла, рейшини з рухомою кареткою для інструмента та різних пристроїв. Кістяк — зварена конструкція з кутового прокату і профілю квадратного перерізу. Коробка матового скла прикріплюється до кістяка на осях, що дають змогу повертати її під кутом до 45°. Похиле розташування коробки фіксується затискачем.

4.2. Електронне обладнання для суміщення і монтажу фотоформ

Якість кольорової ілюстрації значною мірою залежить від точності суміщення кольороподілених зображень. Монтаж кольороподілених форм є трудомісткою операцією і потребує високої професійної майстерності. Точність суміщення визначається не тільки на стадії монтажу, а й якістю виконання попередніх операцій. Застосування описаного штифтового суміщення не вирішує всього комплексу питань щодо вимог до друкарської продукції.

передньо сенсibilізованих після експонування, включає п'ять основних операцій:

- 1) створення та закріплення зображення на поверхні формного матеріалу — операції проявлення, хімічного задублювання;
- 2) утворення мідних друкуючих елементів форми — операція травлення хрому;
- 3) утворення хромових пробільних елементів форми — операція роздублювання копіювального шару обробленням розчином органічної кислоти;
- 4) оброблення пробільних і друкуючих елементів форми з метою підвищення їх гідрофільності та гідрофобності і забезпечення стійких властивостей до високотиражного друку — операція одночасного оброблення пробільних і друкарських елементів;
- 5) консервація форми — операція нанесення захисного колоїду.

Впровадження системи потокових ліній у поліграфічне виробництво забезпечує нормалізацію виготовлення офсетних форм, скорочення часу їх виготовлення, зниження собівартості, зменшення витрат хімікатів, помітне підвищення якості форм і поліпшення умов праці, створює умови для підвищення ефективності офсетного способу друку.

Обладнання для машинного оброблення офсетних копій включає такі основні вузли:

- обладнання для транспортування пластин;
- систему подачі розчину;
- ванни для розчинів;
- термостатичне обладнання, що забезпечує необхідний температурний режим роботи;
- ванни для оброблення копій.

Найбільш відповідальними з них є обладнання для транспортування пластин і система подачі розчину.

За принципом транспортування та розташування пластин під час їх оброблення лінії для виготовлення офсетних форм можна поділити на три типи:

- з періодичним переміщенням пластин у секціях вертикального типу;
- з неперервним переміщенням пластин за допомогою валиків у секціях похилого типу;
- з неперервним переміщенням пластин за допомогою валиків або роликів конвеєра в секціях горизонтального типу.

Лінії першого типу забезпечують можливість виконання технологічних операцій зі змінною тривалістю. Проте ця перевага несуттєва при використанні сучасних попередньо сенсibilізованих пластин. До недоліків слід віднести значні витрати часу на холостий хід, різні умови оброблення в нижній та верхній частинах пластини. Лінії другого типу мають дещо меншу ширину порівняно з лініями інших типів. Однак розташування пластин у них не відповідає ергономічним вимогам, незручні візуальний контроль і коректура, різні умови оброблення на нижній та верхній частинах пластини. Найбільш поширеними є лінії третього типу. Рівномірність оброблення, оптимальні ергономічні умови для обслуговуючого персоналу, модульний принцип побудови, можливість агрегування з допоміжним обладнанням — це переваги ліній такого типу. Перевагою валикового конвеєра порівняно з роликівим є віджимання розчину при переході з секції в секцію, надійність транспортування пластин, можливість застосування щіткових валиків.

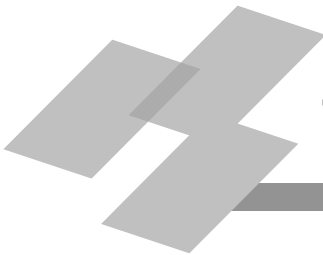
Для рідинного оброблення пластин у лініях використовується струменеве розчиноподавальне обладнання кількох видів:

- з розпиленим струменем високого тиску (фірма «Drem», Швеція);
- з суцільними струменями низького тиску та додатковою механічною дією щіткового ракеля (фірма «Rotari», Німеччина);
- з суцільними струменями середнього тиску (лінії ФПВ-120 і ФПТ-120, Україна).

Обладнання першого типу аналогічне обладнанню для виготовлення друкарських плат. Воно забезпечує значну площу оброблення при нерухомих форсунках. Однак умови оброблення на поверхні пластини різні. Розчин піддається значній аерації, насадки Кертинга мають малий вихідний отвір і швидко забруднюються (забиваються). Потрібні більш потужні насосні станції з високим напором.

Обладнання другого типу не потребує потужних насосів, розчин не аерується, але швидкість оброблення пластин порівняно невисока.

Обладнання третього типу не має названих вище недоліків, забезпечує найбільшу швидкість і якість оброблення, але конструкція його складніша, оскільки розчиноподавальні насадки необхідно переміщувати. Це обладнання використовується на вітчизняних лініях. За останні роки ряд закордонних фірм також перейшли на застосування аналогічного обладнання.



ЛЕКЦІЯ № 5. ПРОБНЕ ДРУКУВАННЯ ТА ПРОБОДРУКАРСЬКІ ВЕРСТАТИ

5.1. Пробне друкування

Поліграфічне відтворення кольорових зображень — складний і багатоступінчастий процес. Його ефективний кінцевий результат забезпечується шляхом комплексного контролю якості кольороподілу та кольоровідтворення, здійсненям кольоропроби. Остання є взірцем для корекції попередніх і подальших операцій поліграфічного перероблення образотворчої інформації на найвідповідальнішому етапі.

Пробний друк має *дві мети*: перевірити, як здійснюється процес кольороподілу, та показати споживачеві можливий кінцевий результат. Сьогодні в Україні використовують як традиційний пробний друк, так і новітні кольоропробні системи.

Пробне друкування — це традиційний та якісний спосіб (бо він найближчий до реальних умов розмноження), хоча й довгий, складний і дорогий процес проведення кольоропроби. Його застосування виправдане при великих тиражах або при друкуванні особливо відповідальної продукції, а також іноді в оперативній поліграфії чи в системах «computer-to-print», коли вартість окремого відбитка співмірна з вартістю тиражного.

5.2. Прободрукарські офсетні верстати

Ці верстати призначені для виготовлення пробних коректурних відбитків, друкування шкал для контролю за якістю зображення, шкал накладання фарб, кольорових відбитків малотиражної продукції, в тому числі на спеціальних матеріалах. Прободрукарські верстати офсетного друку універсальні за форматом, як і аркушеві машини. Однофарбові офсетні верстати будуються за плоскодрукарським принципом, багатофарбові — за ротаційним планетарним. Є верстати з ручного подачею аркушів або у вигляді спрощеної машини зі зворотним виведенням відбитка та багатофарбові рулонні верстати з ярусним розташуванням друкарських пристроїв і аркушевим приймальним пристроєм.

Багатофарбові офсетні верстати значно складніші, ніж однофарбові, але в

них краще відтворюються умови друкування «сирого по сирому»; вони вигідні для великих спеціальних підприємств. В однофарбових офсетних верстатах часто використовується термостатичний пристрій для охолодження форми, щоб сповільнити випаровування зволожувального розчину і наблизити умови виготовлення відбитка до виробничих у швидкохідних машинах.

Офсетний прободрукарський верстат ППО-90 складається зі станини, двох талерів (формного та друкарського), фарбової і зволожувальної систем. Зображення передається через офсетний циліндр. Верстат має швидкодіючі затискачі друкарських форм, штифтову систему та пристрій для змивання фарби з фарбового апарата; положення талерів можна регулювати за висотою.

Останнім часом на виробництві використовуються дво- та чотирифарбові офсетні прободрукарські верстати з автоматичним нанесенням зволожувального розчину і накочуванням фарби. Ці верстати більше наближають умови друкування пробних відбитків до умов друкування тиражу.

При друкуванні пробних відбитків на офсетному прободрукарському верстаті мають бути підготовлені відповідним чином папір і фарба. Попередньо акліматизований папір підрізають за форматом. Укладаючи на талер, його орієнтують так, щоб волокна збігалися за напрямком з твірною офсетного циліндра.

Фарба за кольором має бути такою самою, як і для друкування тиражу, але більшої в'язкості. При застосуванні змішаних фарб необхідно підготувати їх зразки для того, щоб було простіше приготувати фарбу для друкування всього тиражу; зразки треба супроводжувати рецептурою.

При друкуванні пробних відбитків слід використовувати одну й ту саму серію фарб. Друкарську форму зволожують, наносять фарбу і, не висушуючи форму, друкують пробний відбиток.

Кожну наступну фарбу на відбиток слід наносити лише після висихання шару попередньої фарби.

Послідовність накладання фарб на папір має відповідати послідовності їх накладання при друкуванні тиражу.

Офсетний прободрукарський верстат можна поділити на 3 частини:

- Стіл для друкарської форми — формний талер;
 - Стіл для паперу або іншого задрукованого матеріалу — друкарський талер;
 - каретку з офсетним циліндром, фарбовим і зволожувальним апаратами.
- Обидва талери спираються на жорсткі пружини.*

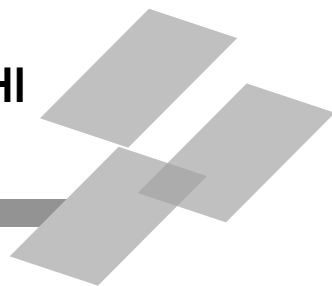
Для отримання відбитка офсетний циліндр переміщується в напрямку від

формного талера до друкарського. При цьому він спочатку прокочується під тиском по друкарській формі (зображення з форми переноситься на декель), а потім — по аркушу паперу, внаслідок чого зображення з декеля передається на папір. Після цього офсетний циліндр піднімається, перемішується в напрямку від друкарського талера до формного, не дотикаючись до них, і повертається в початкове положення для повторення робочого циклу. Переміщення офсетного циліндра у напрямку від формного талера до друкарського є його робочим ходом, а від друкарського талера до формного — холостим ходом. При здобутті другого відбитка друкарську форму вручну зволожують, накочують на неї фарбу й укладають на друкарський талер новий аркуш паперу в той момент, коли циліндр, зробивши робочий хід, займає крайнє положення за друкарським талером.

Принцип дії офсетних верстатів з ручним та механічним зволоженням і накочуванням фарби однаковий, але у верстата з механічним зволоженням і накочуванням фарби на каретці офсетного циліндра є зволожувальні та фарбові накочувальні валики. При переміщенні каретки офсетного циліндра над формним талером зволожувальні та фарбові накочувальні валики автоматично опускаються на форму, а при переміщенні над друкарським талером — піднімаються. Поповнення зволожувального розчину і фарби на накочувальних валиках здійснюється за допомогою спеціальних пристроїв. Підвищення декеля над контрольними кільцями офсетного циліндра становить 0,1... 0,3 мм, що дає найкращі результати при друкуванні продукції на офсетному верстаті.

ЛЕКЦІЯ № 6.

КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ



Одним із найскладніших нині питань, які постають перед користувачами, є те, як домогтися точного, природного відтворення кольорів на різних фізичних носіях (принаймні на моніторі і папері). Звичайно ж у великих видавництвах із замкнутим циклом виробництва — від верстання до друку і навіть післядрукарських процесів, особливо якщо є складне обладнання для вимірювання кольору, така проблема не настільки актуальна. А от для малих і середніх видавництв, які свою продукцію верстають в одному місці, плівки виводять — в іншому, друкують ще десь, забезпечити якість стає досить важко.

Для контролювання якості друкарської продукції на кожному з етапів виготовлення є ціла низка контрольно-вимірювальних приладів, основні з яких — денситометри, колориметри і спектрофотометри. Кожен з них має своє призначення. Наприклад, колориметр і спектрофотометр можна застосовувати для калібрування моніторів. Для контролю якості фотоплівок, а також калібрування освітлювальних апаратів застосовують денситометри, призначені для роботи з наскрізним проходженням світла. Для визначення якості друкарських відбитків на різних матеріалах використовують спектрофотометри і денситометри, призначені для роботи з відбитим світлом. Нижче розглянуто кожен із згаданих приладів.

6.1. Колориметри

Це найменш універсальний, а в деяких випадках і найменш точний із названих, прилад, хоча за конструкцією досить складний. Він має три датчики, які вимірюють червону, синю та зелену складові кольору, тобто колориметр — це технічна спроба імітації людського ока. Іншими словами, він, як і людське око, сприймає відбите чи пропущене через матеріал (скло, слайд) світло, а отже, переймає і деякі «суб'єктивні» властивості ока. Наприклад, для такого сприйняття характерною властивістю є виникнення явища метамерії, коли один і той самий колір при різних типах освітлення сприймається по-різному. Два однакових об'єкти можна оцінювати по-різному і внести похибку в друк.

Таким чином, основне завдання колориметра, коли він може виявити себе найкраще, — це калібрування моніторів, де цей прилад сприймає не відбите чи пропущене світло, а власне випромінювання монітора. А вже тут колориметр може бути точнішим і «об'єктивнішим», ніж людське око, і дати добрі результати

на етапі наближення кольору до того, який треба буде забезпечити в друці.

Як засіб калібрування компанія «X-RITE» (США), наприклад, рекомендує колориметр «X-RITE Color Monitor Optimizer». У сприйманні кольору цей колориметр ґрунтується на кольоровому просторі CIELAB. Разом із колориметром постачається програмне забезпечення, за допомогою якого підраховуються та запам'ятовуються скориговані значення кольорів.

6.2. Денситометри

Ці прилади призначені для визначення оптичної густини. Тим видавцям і друкарям, які справді націлені на постійне вдосконалення якості продукції, без денситометрів просто не обійтися. Без них підтримувати якість друку на постійно високому рівні, відтворювати один і той самий високий результат протягом навіть однієї зміни неможливо. Щоправда, треба пам'ятати, що денситометри є двох типів, оскільки вони працюють залежно від призначення у двох різних режимах: для оцінювання світла, пропущеного крізь матеріал (наприклад, фотоматеріал), і для оцінювання відбитого світла (наприклад, від друкарського відбитка). До того ж, номенклатура денситометрів, що існують нині на ринку, містить прилади для чорно-білих і кольорових робіт.

Денситометри для пропущеного світла. Ці денситометри використовують для визначення оптичної густини на ділянках фотоплівки. Таким чином, їх можна застосовувати за знайденими показниками для калібрування вивідного пристрою, тобто освітлювача, або для коригування режимів проявлення. Наприклад, здобувши на ділянці плівки зі 100 %-ним заповненням результат вимірювання оптичної густини не нижчий за 3, 8 D, можна бути певним, що при копіюванні фотоформи на друкарській формі матимемо друкарські відбитки з максимальною оптичною густиною. В іншому випадку частина світла під час копіювання може пройти крізь почорніння на фотоформі (йдеться про позитивне копіювання), а тоді друкарські елементи втратять чіткість і вийдуть розмитими. Наприклад, під час друку чорною фарбою відбиток вийшов би більше чи менше сірим залежно від втрат оптичної густини. Нестача її теж може бути причиною втрати чіткості. Тоді текст важко читати. А спроба збільшити кількість накладань фарби на друкарську форму під час друкування призводить до ще більшої втрати чіткості, контрасту, спотворення кольоропередачі.

Сьогодні здебільшого використовують такі моделі денситометрів для пропущеного світла: «X-Rite 341» (переносний) та «X-Rite 316T» (настільний). Останній дає змогу працювати як з позитивами, так і з негативами. Вмонтований мікропроцесор забезпечує абсолютну точність вимірювань і чіткість налагодження. Восьмирозрядний рідинно-кристаливий дисплей містить інформацію про функції вимірювання, його результат та розпізнання. При виборі функції дисплей відображає її назву, інформацію про вимірювання та дії оператора, а також критичні стани пристрою. Все це максимально полегшує роботу оператора, даючи змогу уникнути помилок. За допомогою запатентованої системи швидко-

го калібрування «Quick Cal» денситометр налагоджується за одне вимірювання. Можливий також традиційний метод його калібрування.

Запатентований двобічний інтерфейс RS-232 дає змогу приєднати денситометр «X-Rite Color 316T» до комп'ютера чи принтера для фіксації даних, а за наявності спеціального програмного забезпечення — використати цей денситометр для введення статистики та визначення оптимального режиму роботи.

Денситометри для відбитого світла. Ці денситометри можуть вимірювати густина плашок, тонове значення (відсоток растрової точки), розтискування, перенесення фарби (треппінг), похибку кольорового тону, зачорненість фарби, контраст. При цьому вони комплектуються поляризаційними фільтрами, оскільки вимірювання, зроблені на вологому відбитку, відрізняються від вимірювань на сухому більше ніж на 2 D, а поляризаційні фільтри дають однакові результати за будь-якого стану висихання фарби.

Фірма «TECHKON» пропонує для друкарень декілька типів таких денситометрів: компактні денситометри R410, R410e і R420 «multisens», який сканує довжину 75 мм, та сканувальні денситометри SD 440A і SD 440B з максимальною довжиною сканування 1120 мм.

Кольорові денситометри для відбитого світла R410 і R410e привертають увагу своїм досконалим дизайном. Вони дуже компактні, не містять рухомих механічних частин і тому міцні та витривалі. Запатентована вимірювальна головка виконана так, що її розміщення на вимірюваному полі залишається видимим навіть під час вимірювання. Денситометри R410 і R 410e вимірюють і обчислюють всі значення параметрів, необхідні в стандартизації друку. Щоб здійснити вимірювання такими денситометрами, треба опустити головку, що зчитує, на відбиток (оригінал) без застосування клавіші. Денситометри 400-ї серії мають восьми- або шістнадцятирозрядний рідинно-кристаливий дисплей, де відображається інформація про функцію вимірювання, його результат і колір.

Крім названих вище фірм, контрольно-вимірювальні прилади випускають також фірми «Light Source», «Gretag Spectrolim» та ін.

Щоправда, перед тим, як почати вимірювання, треба мати коректні друкарські форми. Цього можна досягти, якщо постійно застосовувати контрольний клин для формного процесу. За мікроточками і мікролініями, які є на цьому клині, можна точно визначити правильність перенесення зображення з фотоформи на друкарську пластину. Переважно використовують шкали оперативного контролю. Нині ці шкали випускають в оцифрованому вигляді, і якщо їх застосовувати на кольороподілених фотоформах, то вони будуть автоматично записані на краю фотоформи.

Денситометри відбитого світла можна використовувати з метою оперативної оцінки якості друку за густиною щойно накладеної вологої фарби. Однак результати вимірювання оптичної густини сухої та вологої фарб будуть різні (на

сухому відбитку — менші). Тому важливою є обов'язкова наявність вбудованих поляризаційних фільтрів, які дають виправлення похибки щодо вологості фарби. З іншого боку, якщо вимірювання будуть проводитися хоча б через день після друкування, то треба застосовувати денситометри без поляризаційних фільтрів, щоб вони «бачили» сухий відбиток, а не вологий.

Важливим показником якості є **розтискування фарби**. Йдеться про різницю між розміром растрової точки на плівці (виміряним у наскрізному світлі) та розміром тієї самої точки на відбитку (виміряним у відбитому світлі). Розтискування складається із механічного розтискування — геометричного збільшення точки й оптичного розтискування — зростання поглинання світла внаслідок збільшення механічного розтискування. Людське око сприймає тільки оптичне розтискування, яке є наслідком механічного.

На розтискування фарби впливають її кількість на друкарських елементах, площа останніх, насиченість друкарської фарби пігментом, стан друкарського та фарбового апаратів. Щоб швидко визначити якість передачі всього спектра півтонів, треба вимірювати розтискування на світлих ділянках, у півтонах і тінях. Особливо важливими стають такі вимірювання розтискування при чотирифарбовому друці.

Баланс щодо сірого залежить від балансу розтискування між пурпурною, блакитною і жовтою фарбами. Відсутність цього може призвести до того, що один сюжет відповідатиме дійсності, а інший буде зі спотвореннями. У чорно-білому друці надмірне розтискування фарби призводить до неможливості передачі деталей у тінях, а в кольоровому — до неможливості передачі пастельних тонів, а також втрати тіней.

Що ж до *оцінки похибки тонів*, а також *зачорненості фарби*, то ці два параметри характеризують фарбу. Наприклад, якщо застосовувати триадні фарби різних постачальників, то можна дістати й різні результати. Тим, хто постійно міняє постачальника, обов'язково треба порівнювати значення кольорового тону або зачорненості, які і дають оті відмінності. Тон оцінюють за різницею віддрукованих пурпурної, блакитної і жовтої фарб від ідеальних кольорів, тобто за тим, у який бік відбулися відхилення. А зачорненість фарб оцінюють як кількість сірого при досягненні максимальної густини фарби.

Тонове відтворення має величезне значення при сприйнятті зображень, тобто читанні деталей. На чіткість зображення в першу чергу впливає такий показник, як контраст. Отож і цей показник треба вимірювати за допомогою денситометра. А *контраст* — це перша похідна густини фарби, тобто товщини фарбового шару. Через це фахівцю треба домогтися максимального контрасту при максимальній оптичній густині. Саме за допомогою контролю контрасту можна забезпечити оптимальні параметри друкарського процесу. Щоправда, на ці показники впливають ще й якість друкарської форми, фарба, задруковуваний матеріал, анілоксовий валик, ракелі тощо.

Найкращі результати щодо контрасту дає фарба з максимальною густиною і з найменшим збільшенням точки (розтискуванням). Надмірне розтискування дає розмитий край друкарського елемента і втрату чіткості.

Якщо говорити про *треппінг* (*перенесення фарби*), то він має сенс: в умовах друку «мокре по мокрому», тобто для контролю накладання однієї фарби на щойно віддруковану, а для друку на однофарбових машинах, коли нове накладання фарби здійснюють на вже висохлі аркуші, *треппінг* значення не має.

Треппінг — це показник, який характеризує накладання шару фарби на іншу порівняно з тим, як ніби він клався б на чистий папір. На *треппінг* впливають товщина фарбового шару, липучість, в'язкість, послідовність накладання фарб, а також налаштування машини. Якщо *треппінг* недосконалий, то важко домогтися чистих кольорів — червоного, синього, зеленого.

Врешті-решт процент растрової точки дає змогу оцінити стан друкарської машини, тиск друку і насиченість фарби. За показами денситометра будують характеристичну криву для друкарського процесу і коригують його для отримання найкращих результатів.

Денситометри для відбитого світла можуть вимірювати більшу кількість величин, ніж денситометри, що працюють з прозорим матеріалом, а саме:

- оптичну густина фарби;
- розтискування;
- розмір растрових точок на відбитку та друкарській формі;
- відносний контраст друку;
- *треппінг* (перехід фарби);
- похибку кольорового тону;
- баланс «по сірому».

Вимірювання будь-яких із перерахованих величин здебільшого важко здійснювати за сюжетами надрукованого зображення, тому для оцінювання якості отриманих зображень на відбитку почали використовувати спеціально розроблені контрольні шкали, що виготовляються за стандартами «FOGRA». Подібні шкали мають майже всі фірми, а також користувачі денситометричного обладнання. Вони придатні не тільки для контролю на стадії копіювання фотоформ у контакт-копіювальних рамах, а й в електронному вигляді для розміщення на шпальті видання у процесі його верстання.

Поляризаційні світлофільтри запобігають потраплянню частини розсіяного світла від сухого відбитка на фотоприймач і тим самим перешкоджають зменшенню вимірюваних густин. Іншими словами, сухий відбиток вимірюється

денситометром як мокрий, хоча ніякого впливу на фізичні характеристики цього відбитка немає.

Для отримання коректних результатів необхідно постійно турбуватися про проведення різноманітного роду тестових і профілактичних заходів. Одна з основних умов правильної роботи денситометра — його калібрування з певною періодичністю. Цей процес здійснюється під час встановлення, тестування та налагодження приладу на друкарський процес, в разі зміни типу задрукованого матеріалу (ЗМ), різкої зміни температури навколишнього середовища, а також із періодичністю, встановленою фірмою-виробником.

Для оперативного калібрування приладу фірми-виробники використовують спеціальні шкали («Density Calibration Reference»), які містять певні поля для тріади фарб, поля із значеннями білого для різних типів паперу (крейдованого, некрейдованого і т. д.).

Виходячи із загальних принципів роботи і призначення, можна сформулювати основні вимоги до сучасного денситометричного обладнання:

- простота використання;
- портативність і можливість роботи без підключення до електричної мережі;
- наявність функцій діагностики;
- наявність певного набору вимірюваних величин;
- точність вимірювань.

Вищеперерахованим вимогам відповідає денситометр D19C фірми «Gretag Macbeth».

6.3. Спектрофотометри

Це найскладніші, але й найбільш універсальні прилади. Тому не дивно, що деякі виробники випускають їх як пристрої, що можуть виконувати функції і колориметра, і денситометра, і власне спектрофотометра.

За принципом дії спектрофотометр розкладає сприйняте світло на вузькі смуги спектра і визначає енергію світла, що припадає на кожну із цих смуг. Таким чином, інформація про колір, здобута за допомогою спектрофотометра, якісно вища, ніж та, яку дають колориметри. Показів спектрофотометра досить, щоб визначити, як виглядатиме об'єкт при будь-якому освітленні. Це пов'язано з тим, що в інформації, здобутій за допомогою спектрофотометра, немає залежності від джерела освітлення. А це, в свою чергу, дає змогу прогнозувати, як виглядатиме колір при будь-якому освітленні.

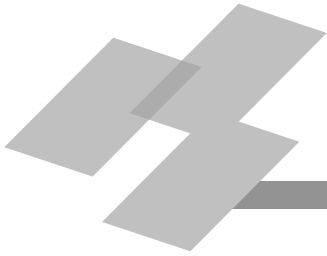
Для чого погрібна така інформація? Передусім для випуску різних видань,

де необхідна точна кольоропередача. До того ж, як правило, друк здійснюють в умовах виробничого освітлення, а читачі сприймають друковану інформацію за умов іншого освітлення. Отож, застосовуючи усереднені показники освітлення в різних умовах, видавці за допомогою спектрофотометрів могли б коригувати кольори для точнішого їх відтворення відповідно до реальних умов сприйняття. Крім того, за допомогою спектрофотометрів можна звести кольоропередачу до прийнятого в промисловості стандартного показника відмінності кольорів, визначити допуски. Маючи в розпорядженні в друкарні спектрофотометр, друкар завжди зможе пересвідчитися у відповідності кольоропередачі заданим вимогам. Більшість спектрофотометрів різних фірм-виробників мають подібні схеми побудови. Основна ж їх відмінність полягає у використанні різних електронних схем і алгоритмів розрахунків кольорових координат, а також програмного забезпечення для сумісної роботи з комп'ютером. Як і у випадку з денситометрами на відбивання, в комплект із спектрофотометрами входять різні поляризаційні фільтри. Наприклад, POL — поляризаційний фільтр для вимірювання глянцевого відбиття; No — нейтрально-сірий фільтр, що дає змогу проводити вимірювання, використовуючи тільки джерело випромінювання електрофотометра, а D65 застосовують для вимірювання металізованих фарб або лакованих друкарських відбитків.

Сучасні спектрофотометри суміщають три функції: колориметричні випромінювання кольорових характеристик монітора, прозорих і непрозорих матеріалів, а також вимірювання оптичних густин непрозорих матеріалів.

Створення профілів здійснюється за допомогою таких програм, як «ProfileMaker» фірми «GretagMacbeth», «ViewOpen», «ScanOpen», «PrintOpen» фірми «Heidelberg» і т. д.

Таким чином за допомогою названих вище контрольно-вимірювальних приладів можна швидко виміряти кольорову гаму контрольної шкали відбитка або проби, колір паперу, фарби. Сама собою високоякісна техніка не забезпечить без контролю якість друку. Проте високої якості друку можна домогтися і на тому обладнанні, що є, але обов'язково застосовуючи прилади контролю якості, в тому числі — якості кольоропередачі. Досвід використання цих приладів у наших кращих друкарнях непоганий, але часто відстає від світового. В новостворених друкарських структурах він лише формується, а вони саме і прагнуть до світових стандартів.



ЛЕКЦІЯ № 7. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ДОДРУКАРСЬКИХ ПРОЦЕСІВ

Понад 20 років тому Німецький дослідний інститут друку «FOGRA» і Німецька асоціація друкарів (BVD) розробили концепцію стандартизації для офсетного друку. Попервах її застосовували тільки в окремих друкарнях, оскільки вона визначила не тільки технічні вимоги, а й стала свого роду організаційним викликом у світлі вимог нинішніх стандартів ISO 9000. Із плином часу ця концепція стандартизації широко розповсюдилась, оскільки випуск високоякісної друкарської продукції можливий винятково за умов стандартизованого друку. Стандартизація в офсетному друці торкається не тільки однієї окремо взятої ланки. Те, що називають стандартизацією, має охоплювати всі процеси — репрографію і КВС, копіювання друкарських форм, пробні відбитки, друкування тиражу. Всі ділянки повинні працювати узгоджено і постачати проміжні продукти з чітко визначеним рівнем якості, щоб тиражна продукція могла досягти такого високого рівня якості, яку очікує споживач.

На окремих етапах мають бути виконані такі вимоги:

1. Плівка і пробний відбиток мають надавати можливість перевірки їх придатності для тиражного друку без додаткової маніпуляції над ними.
2. На плівці і пробному відбитку мають бути наявні контрольні шкали, щоб можна було перевірити, чи знаходиться приріст растрових точок у межах технічно здійсненого в подальшому тиражного друку.
3. Увесь тиражний друк від початку до кінця має ефективно контролюватися і триматися в межах заданих допусків.
4. Стандартизація має використовуватися для того, аби робочі параметри друкарської машини були настроєні таким чином, щоб у результаті дістати оптимізовану характеристичну криву друку.
5. Всеохопна стандартизація координує робочі операції в ділянках репродукції, копіювання друкарських форм, пробного відбитка і друкування тиражу.

Найважливішим комунікаційним засобом усіх виробничих ділянок, що беруть участь у виконанні замовлення, є характеристична крива друку. Якщо цю криву наперед відомо, то репродукційний відділ, який виготовляє комплекти

кольороподілених фотоформ, може брати до уваги приріст растрової точки, що відбувається в подальшому процесі друку. Пробний відбиток має узгоджуватися зі значенням приросту растрової точки характеристичної кривої друку.

Основою будь-якої стандартизації є вимірювання. Настроювання і регулювання параметрів, що впливають на результат друку, можливі лише при наявності надійних вимірювань і обчислюваних з них характеристик. Тому контрольно-вимірювальні прилади відіграють важливу роль у стандартизації і забезпеченні якості. Якість треба вміти впроваджувати і вміти керувати нею. Оптимальне вирішення проблеми передбачає створення на підприємстві системи якості. Така система відображає основні напрями діяльності підприємства. Щоб поліпшити економічне становище підприємства, треба підвищувати рівень видань, завойовувати нові ринки збуту. Чітка політика в галузі якості має бути головним критерієм в управлінні підприємством.

7.1. Забезпечення якості продукції

Демократизація в управлінні поліграфічними підприємствами поки що мала негативний резонанс. Не функціонує навіть недосконала комплексна система управління якістю продукції, а більшість підприємств взагалі ліквідували будь-які служби контролю. Система якості на підприємстві має охоплювати всі стадії виробничого циклу (від маркетингу до утилізації використаної продукції).

За стандартами ISO 9000 система якості має запобігати появі виробничих проблем.

Система має такі напрями:

- забезпечення якості;
- управління якістю;
- поліпшення якості.

Забезпечення якості ґрунтується на заходах щодо вивчення ринку, навчанні персоналу, інформаційному забезпеченні тощо.

Одна з ефективних форм управління якістю — статистичне регулювання технологічних процесів. Суттєва перевага статистичних методів — у їхній здатності передбачати розвиток процесу.

Залежно від особливостей та складностей проблем застосовуються різні методи — від простих (діаграма Парето, гістограма, контрольна карта) до складних, якими користується обмежена кількість інженерів і техніків.

Для управління якістю поліграфічної продукції визначають показники, що характеризують вимоги до цієї продукції.

Лекція № 7. Стандартизація додрукарських процесів

Поліпшення якості спрямоване на перевищення показників якості, раніше встановлених стандартами. Щоб забезпечити конкурентоспроможність продукції, треба поліпшувати параметри продукції, знижувати витрати на її виготовлення. Задля здійснення цього постійно шукають резерви.

При плануванні фоторепродукційного процесу враховуються умови та систематичні помилки друкарського та формного процесів.

Помилки при репродукціюванні часто зумовлені неузгодженістю показів денситометрів на різних етапах виготовлення продукції. Отже, денситометри треба періодично перевіряти і, за необхідності, калібрувати.

Денситометричні вимірювання оптичної густини, вологого друкарського відбитка треба проводити з поляризаційним фільтром, оскільки оптична густина сухого відбитка відрізняється від густини вологого більш як на 0, 2 Б.

Якість тиражних відбитків, як відомо, залежить від:

- характеристик тріади фарб;
- якості паперу (в тому числі тонованого);
- максимально допустимої товщини фарбового шару при послідовному накладанні фарб;
- міри зростання розмірів растрових точок під час друкування.

Основною похибкою під час друкування є деформація растрових точок, іноді навіть з причин розтискування фарби на різних сортах паперу. При використанні крейдованого паперу вона сягає 7... 10, офсетного — 12... 20, газетного — 20... 30%.

Середньостатистичне зростання тонової густини залежно від якості паперу, друкарського та формних процесів за лініатури растра 60 ліній/см становить приблизно 18%. Якщо на діапозитиві маємо 50%-ву растрову точку, то на відбитку вона буде 59%-ю. Тоновна густина через підсвічування при копіюванні (інтерференція світла) зменшується на 3%. На 6... 8% підвищується цей показник під час розтискування фарби (на показник впливає тип фарби, спосіб її подачі, тип офсетного полотна і зволожувального розчину). На 15% зростає показник через поглинання світла.

На якісні показники фотоформ впливають чотири групи факторів:

- технічні характеристики оригіналів;
- властивості фотоматеріалів;
- умови фоторепродукціювання;
- умови оброблення фотоформ.

Фоторепродукційний процес ускладнюється через невідповідність оригіналів певним вимогам. При репродукціюванні кольорових діапозитивів (особливо за відсутності контрольної шкали) об'єктивне порівняння оригіналу з відбитком практично неможливе. Значну увагу треба приділяти об'єктивізації умов оцінювання оригіналів (замовники повинні ознайомитися зі зразками відтворення зображення наявними поліграфічними засобами). Враховується спотворення відбитка залежно від типу фарб, паперу, лініатури растра тощо.

Вирішувати цю проблему допомагають стандартизовані переглядові пристрої.

Сучасні комп'ютерні технології (наприклад, програма «PhotoShop») значно спрощують роботу над усуненням певних вад оригіналів і, в першу чергу, механічних пошкоджень (подряпин, плям). Суттєвим залишається репродукціювання растрованих оригіналів (поліграфічних відбитків).

При використанні традиційної технології якість градації та кольоровідтворення повністю залежать від оператора, його вміння оцінювати оригінал і вибирати відповідні режими роботи техніки. Сьогодні аналіз оригіналів і програмування технологічного процесу вирішуються за допомогою комп'ютерів, відповідних програм, професійних сканерів.

Під час налагодження сканера враховуються характеристики кольоро- та тоновідтворення, формат, масштаб і лініатура растра, а також якість паперу, спосіб друкування, послідовність накладання фарб. Проте факторів, які впливають на якість відбитка, значно більше.

7.2. Забезпечення технічної якості

Технічна якість результатів репродукціювання визначається засобами метрології та кваліметрії. Остання оцінює психофізіологічні якісні показники репродукцій, порівнюючи їх з відповідними показниками оригіналів.

У фоторепродукційному процесі враховують характер стискування тонової градації репродукції, оскільки оптична густина друкарських фарб є меншою від Дор (особливо, коли йдеться про кольорові діапозитиви). Бездоганність відтворення оригіналу залежить від репродукційного процесу. Іноді треба створювати спеціальний контрольний оригінал (кольоропробу).

Якість репродукціювання доцільно оцінювати за результатами кольоропроби. На якість репродукції суттєво впливають лініатура і метод растрування. При стохастичному раструванні загострюється проблема якості матеріалів. При частотно-модульному раструванні через розтискування фарби оптична густина зростає на 5... 6%. При відтворенні тексту за традиційного растрування достатнім є показник густини у 3, 5 Б, за стохастичного — 4, 4 Б.

Завдання формного процесу — максимально точно відтворити інформацію, закладену у фотоформі чи в пам'яті комп'ютера.

Лекція № 7. Стандартизація додрукарських процесів

Якість друкарських форм за апіорної якості фотоформ залежить від:

- умов акліматизації фотоформ;
- стану поверхні формного матеріалу (параметрів шорсткості, товщини);
- структурно-механічних і фізико-хімічних властивостей гідрофільного шару офсетних формних пластин;
- умов та терміну зберігання фоточутливих пластин.

Порушення умов зберігання офсетних пластин призводить до погіршення їхніх властивостей (цей дефект певною мірою можна усунути коригуванням умов оброблення), а також до:

- зниження гідрофільних властивостей пробільних елементів друкарських форм;
- відповідності спектральних характеристик джерел освітлення в зоні пропускання фотоформ, скла, плівок та в зоні поглинання фоточутливого шару;
- вибору основної та додаткової експозицій (для фотополімерів — часу попереднього експонування).

Сучасні формні пластини забезпечують надійний інтервал експозицій, проте перевищення часу експонування суттєво впливає на градацію зображення.

Сучасні офсетні форми мають забезпечувати:

- високу якість і стабільність друкування (надійність друкарського процесу);
- можливість відтворення ілюстративної інформації (від 2 (1) до 98 (99) % і штрихових елементів у межах 8... 10 мкм);
- екологічну прийнятність процесу.

Висока якість друку забезпечується відповідними фізико-хімічними та структурно-механічними характеристиками поверхні формних матеріалів. Важливим показником є стійкість гідрофільності проміжних елементів та їхня стабільність під час друкування. Формні пластини повинні мати добре зернену поверхню, стабільні гідрофільні властивості. Не менш суттєвим є високий ступінь відтворюваності результатів.

Сучасні формні пластини обробляються за скороченою технологічною схемою (відсутні операції гідрофілізації, термообробки). Застосування процесорів та потокових ліній забезпечує стандартизовані умови оброблення. До показників, які визначають якість, належить контрастність копії.

ЛЕКЦІЯ № 8. КЛАСИФІКАЦІЯ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

8.1. Класифікація друкарських машин

Стосовно геометрії друкарського апарату друкарські машини діляться на тигельні друкарські машини, плоскодрукарські машини, ротаційні друкарські машини та офсетні друкарські машини.

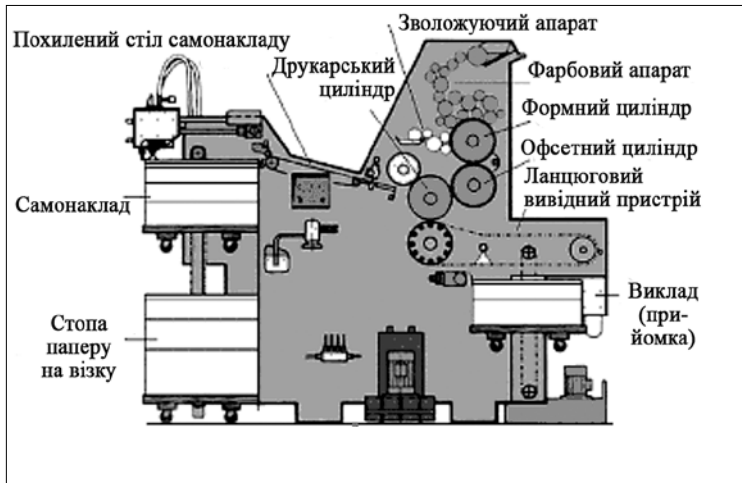


Рис. 8.1. Схема однофарбової офсетної аркушової друкарської машини

В усіх різновидах друкарських машин обов'язковою є наявність наступних основних пристроїв:

- папероживильна система, що подає папір у друкарський апарат (наклад, самонаклад, рулонне розмотування);
- фарбовий апарат, що наносить при кожному циклі машини фарбу на друкарську форму;
- друкарський апарат, що здійснює притиск паперу до друкарської форми, у результаті чого і виходить відбиток;
- паперовивідний пристрій, що приймає відбиток із друкарського апарата і виводить його на приймання (виклад), іноді з попередньою обробкою.

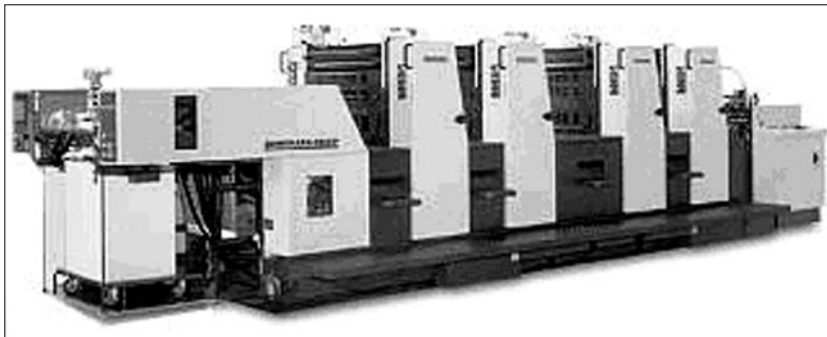


Рис.8.2. Чотирьохфарбові аркушеві офсетні друкарські машини:

а) з низьким прийманням; б) з високим прийманням

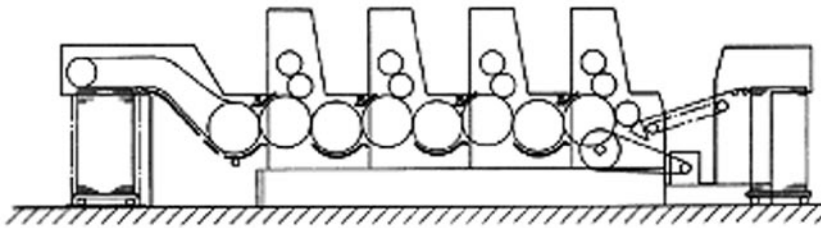


Рис.8.3. Схема універсальної чотирьохфарбової офсетної аркушевої друкарської машини

По призначенню — універсальні друкарські машини для друку на папері і картоні, машини для друку на будь-якому картоні, для друку на жерсті, для друку цінних паперів. Машини для друку на папері і картоні — найпоширеніші. Про можливості машини можна судити по величині діаметра друкарського циліндра. Чим більше діаметр, тим ширше її спектр можливості друку. Діаметр аркушо-передавальних циліндрів і їхню кількість визначають максимальну товщину

картону, на якому можна друкувати в даній машині. Чим більші діаметри і чим менша кількість циліндрів (краще, коли це один циліндр (мал. 4-1) або ланцюговий аркушопередатний механізм), тим краще. У машинах для друку на жерсті характерні наступні особливості в структурі друкарського апарата і аркушопередавальних механізмів: діаметр друкарського циліндра в кілька разів більший за діаметр офсетного циліндра, і аркушопередатні механізми — це або ланцюг, або тільки один циліндр (псевдоциліндр) великого діаметра (мал. 4-1).

По самонакладу — із фрикційною подачею аркуша, з поаркушевою подачею аркуша захватами, з каскадною вакуумною подачею аркушів (мал. 5. Для офсетних аркушевих друкарських машин характерна поаркушева і каскадна подача аркуша. Поаркушева — для однофарбових машин легкого типу з низькою продуктивністю; аркушеві друкарські машини середнього і високого класу завжди мають самонаклади з каскадною вакуумною подачею аркуша.

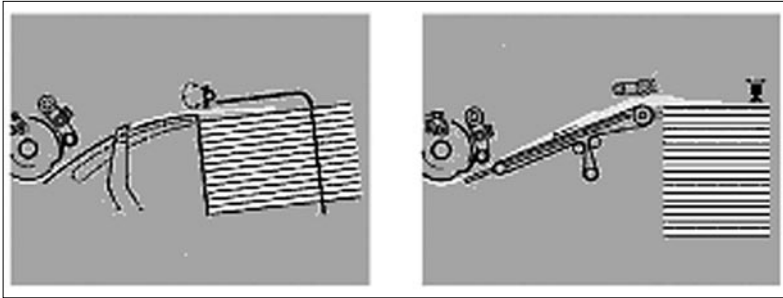


Рис.8.4. Схеми двох видів самонакладів для аркушевих друк. машин

По можливостях друкування — односторонній і двосторонній друк. Мова йде тільки про багатоколірні друкарські машини. Їхні можливості збільшуються, якщо між друкарськими секціями можна встановити аркушеперевертаючий пристрій.

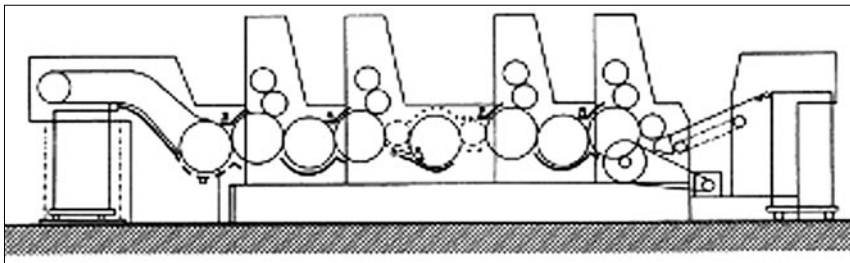


Рис.8.5. Схема універсальної чотирифарбової офсетної аркушевої друкарської машини з аркушеперевертаючим пристроєм для друку за схемою 4+0 або 2+2

Деякі конструкції машин не дозволяють монтаж аркушеперевертаючого пристрою, наприклад, машини з ланцюговими аркушопередаючими механізмами. Машини для друку на жерсті, як правило, не мають аркушеперевертаючого пристрою. Однофарбові друкарські машини і багатоколірні аркушові машини без

аркушеперевертаючого пристрою призначені для однобічного одно фарбового і багатоколірного друку. Для задрукування іншої сторони аркуша необхідно після сушіння відбитка перевернути відбитки в стопі і пропустити другий раз через машину. Друкарські машини з аркушеперевертаючим пристроєм мають великі технологічні можливості — за один аркушепрогін вони задруковують обидві сторони аркуша. Продуктивність у фарбопрогонах цих машин дуже висока, звідси економія часу і скорочення термінів виходу видання у світ.

По продуктивності — з низькою швидкістю друкування (до 7000 аркуш/г), високошвидкісні (понад 15 000 аркуш/г) і з середньою швидкістю.

По вазі машини — важкого і легкого типу. Друкарські машини важкого типу більш стійкі, менше піддані дії вібрації, стабільні в роботі, а це все — фактори, що визначають якість друкарської продукції. Машини легкого типу менш вимогливі до фундаменту і перекриттів приміщення, вони також легко перевозяться.



Рис.8.6. Друкарська машина легкого типу

За структурою друкарського апарату — секційна (лінійна, трициліндрова) побудова; сателітна побудова; планетарна побудова. Друкарський апарат є основним і визначальним вузлом друкарської машини.

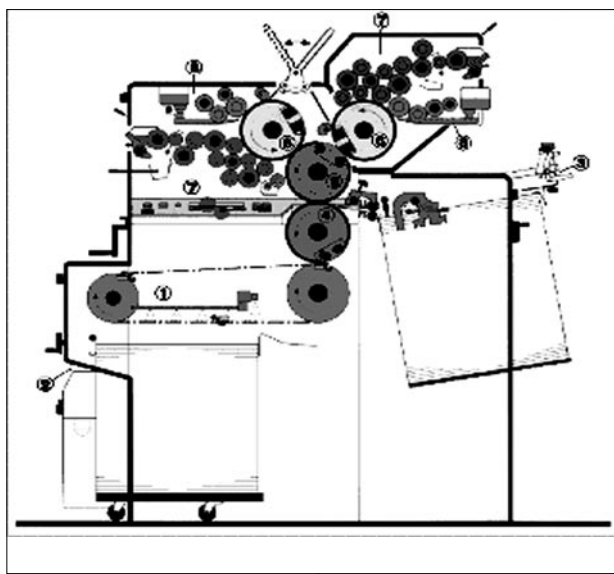


Рис.8.7. Схема сателітної побудови друкарського апарата аркушевої офсетної машини

8.2. Основні вузли і механізми офсетних друкарських машин

Друкарський апарат — основний і визначальний вузол друкарської машини, що складається з фарбових і зволожуючих систем, друкарського циліндра, формних і офсетних циліндрів. Він також має допоміжні пристрої, що підводять і забирають матеріал, що задруковується. У залежності від конструкції машини деякі зі складених вузлів можуть бути відсутні або виконувати декілька функцій. В усіх друкарських апаратах офсетних друкарських машин завжди присутній один або кілька фарбових і зволожуючих апаратів і формний циліндр.

Формний циліндр — один з циліндрів друкарського апарата ротативної друкарської (аркушевої або рулонної) машини, на якому встановлюється друкарська форма — офсетна, фотополімерна й ін.

Друкарський циліндр — це циліндр у ротативній друкарській машині, що, як правило, захоплює матеріал, що задруковується, (при аркушевому друку) і служить опорою для створення тиску і закріплення матеріалу, що задруковується, у процесі друкування. Тиск необхідний для переходу фарби в процесі друкування з форми або проміжної ланки на матеріал.

Офсетний циліндр — складова частина друкарського апарата аркушевих і рулонних офсетних друкарських машин. На офсетному циліндрі встановлюється офсетна гумовотканнна пластина; у рулонних друкарських машинах для друкування “гума до гуми” офсетний циліндр одночасно виконує функції друкарського циліндра для друкарського апарата другої фарби. Таку конструкцію друкарської секції машини називають “з чотирьохциліндровою побудовою”.

Характерна зовнішня риса цих машин — це їхній великий розмір по довжині. Вони зручні в обслуговуванні і ремонті. Це модульні конструкції, тому що кожна з друкарських секцій можна розглядати як окремий модуль, а машину в цілому — як агрегат з окремих однакових модулів. Це має ряд переваг, як і всі модульні системи.

З метою зменшення довжини багатоколірних машин були створені сателітна і планетарна схеми побудови друкарського апарату.

Сателітна схема відноситься до двофарбових друкарських машин. При сателітній схемі побудови друкарський апарат складається з двох формних (відповідно, двох барвистих і двох зволожуючих апаратів), одного офсетного й одного друкарського циліндрів. Як правило, одна з друкарських секцій (фарбовий, зволожуючий апарат і формний циліндр) — приставна, що відкидається. Таку побудову друкарського апарату мають двофарбові аркушеві друкарські машини легкого типу, що призначені для однофарбової або двофарбової (з невисокими вимогами до якості і сполучення фарб) штрихового одностороннього друку.

Планетарна схема побудови друкарського апарату відноситься до двофарбового, п'ятициліндрового або багатоколірного п'ятициліндрового і багатоколірного, семи-, дев'яти- і т.д. циліндрових друкарських машин. При цій схемі побудови друкарський апарат складається з одного друкарського циліндра й однакової кількості офсетних і формних циліндрів відповідно до фарбовості друкарської машини. В усіх випадках діаметр друкарського циліндра в кілька разів більше діаметра офсетного циліндра. Ця особливість дає можливість працювати з більш твердими важкозгинними картонами. У процесі друкування немає перехоплення аркуша, що позитивно позначається на точності сполучення фарб на відбитку. Це перша сильна сторона такого типу побудови, а друга — малі габарити друкарської машини. Однак у машини даної побудови неможливо вмонтувати аркушеперевертаючий пристрій. Усі машини із сателітною або планетарною побудовою друкарського апарату друкують тільки на одній стороні аркуша.

У друкарському апараті, побудованому за схемою “гума до гуми”, відсутній друкарський циліндр. Ця схема характерна для рулонних багатоколірних офсетних друкарських машин. Зрозуміло, що ця схема побудови може бути віднесена тільки до офсетних багатоколірних машин, тому що функцію друкарського циліндра виконує офсетний циліндр друкарського апарата другої фарби. Звичайно, відсутність друкарських циліндрів сильно полегшує конструкцію машини і веде до великої економії при її виготовленні, але проходження аркуша між двома еластичними поверхнями негативно позначається на якості друку, тому що веде до великих геометричних перекручувань друкарських елементів на відбитку, а також до збільшеного розтискування, двоїнню і ковзанню. Як правило, друкарські машини з такою побудовою друкарського апарата застосовують для друкування газетної і книжково-журнальної багатоколірної продукції великими тиражами.

Фарбовий апарат — вузол друкарської машини, що служить для передачі

фарби з фарбової шухляди в друкарський апарат, підготовки (розкату) і нанесення на друкарську форму. Фарбовий апарат складається з фарбової шухляди, дукторного вала, системи обрешинених валиків і металевих циліндрів різного діаметра, накатних валиків, а додатково може містити валики-наїзники.

Фарбові апарати можуть мати найрізноманітніші схеми побудови. Важко визначити однозначно, яка з них краща, якщо невідоме призначення друкарської машини, у якій ці фарбові апарати застосовуються. Фарбові апарати, побудовані за схемою “L”, використовуються у швидкісних друкарських машинах, — як правило, у рулонних, хоча деякі фірми використовують їх і в аркушевих. Слабка сторона цієї схеми — це більш низька акумуляційна здатність фарбового апарата. Якщо необхідно накатати за один оборот формного циліндра велику кількість фарби на друкарську форму, то виникають проблеми з рівномірністю накату фарби на початку і наприкінці форми. Загальний принцип такий: чим більша кількість валиків і циліндрів і чим більша різноманітність їхніх діаметрів, тим більша акумуляційна і розкатна здатність фарбового апарата. Кількість накатних валиків визначає рівномірність накату фарби на друкуючі елементи форми при достатній акумуляційній здатності самого апарата. Ці дві властивості фарбового апарату добре себе виявляють у рівномірності накату фарби при друкуванні великих по площі плашок. Максимальна кількість накатних валиків п'ять, якщо рахувати і накатний валик, що накочує одночасно і фарбу, і зволожуючий розчин.

Велике значення для робочих властивостей фарбового апарата має не тільки кількість, різноманітність діаметрів і загальна поверхня циліндрів і валиків, але і схема апарата (взаємне розташування вузлів). В усіх (за винятком схеми “L”) є замкнуті внутрішні простори, що при роботі фарбового апарата заповнюються фарбовим туманом. Фарбовий туман у замкнутому просторі нагрівається сам, нагріває валики, циліндри, а з ними — і фарбу. Унаслідок цього міняється в'язкість фарби, що негативно позначається на умовах друку і на якості відбитка. Присутність у схемі валиків-наїзників сильно збільшує акумуляційну здатність друкарського апарата, але знижує його реактивність. Тому при виборі друкарської машини завжди варто задуматися: що ми будемо друкувати, чи відповідає структура машини або навіть структура фарбового апарату нашим цілям і задачам.

Зволожуючий апарат — вузол друкарської машини, що служить для змочування зволожуючим розчином пробільних елементів друкарської форми при друкуванні способом плоского друку. Схем побудови зволожуючих апаратів безліч. Це і контактні і безконтактні апарати, з різним покриттям валиків і циліндрів.

В усьому цьому різноманітті зі своїми сильними і слабкими сторонами дуже істотні наступні ознаки: наявність мостового валика і валика-наїзника або тандемних валиків. Наявність цих валиків стабілізує умови друкування.

Накатні валики — еластичні (вальцмасні, гумові, пластмасові) валики, що є складовою частиною фарбового або зволожуючого апарата друкарської машини. Вони передають фарбу або зволожуючий розчин на друкарську форму,

сприяючи нанесенню рівного шару фарби або зволожуючого розчину на її друкуєчі або пробільні елементи.

Тандемні валики — система з двох валиків, що входить у структуру зволожуючого або фарбового апарата друкарської машини, що виконує функцію динамічного резервуара (демпфера) зволожуючого розчину або фарби, що збирає надлишки або віддає ці надлишки, коли на друкарській формі потрібна більша або менша кількість зволожуючого розчину або фарби. Тандемні валики є інерційним саморегулятором місцевої подачі на друкарську форму фарби або зволожуючого розчину.

Перфектор (аркушеперевертаючий пристрій) — механізм у аркушевих секційних друкарських машинах, розташований між друкарськими секціями і призначений для перевертання друкарського аркуша при друкуванні лицьового і зворотного боку за один аркушепрогін. Машини, що мають більше п'яти друкарських секцій, можуть мати два перфектори. Конструктивно перфектори виконуються у виді одного або декількох циліндрів.

Пристрій змивки призначений для очищення фарбового апарата, поверхні офсетного і друкарського циліндрів від фарби і забруднення. Змивку проводять перед початком друкування тиражу замовлення, після тривалої зупинки машини під час друкування тиражу або по необхідності під час друкування тиражу. Забруднення поверхонь відбувається через запилення паперу, засихання фарби по краях валиків і циліндрів фарбового апарата, при зміні кольору фарби й ін. Змивку фарбового апарата завжди проводять з використанням змивних розчинів, що подаються з форсунок на початку фарбового апарата, і відпрацьований брудний розчин збирається в спеціальному кориті. Така ж процедура проводиться і при змиванні офсетних і друкарських циліндрів з використанням змивних розчинів і щіткових пристроїв, у яких сполучені форсунки і корито.

При змивці офсетних і друкарських циліндрів з використанням полотнини і пристрою його перемотування не використовують змивні розчини, але при цьому відбувається велика витрата полотнини. Полотнина одноразова, а змивний розчин можна регенерувати. Щіткові пристрої змиву мають ряд не тільки економічних, але і функціональних переваг перед полотняними пристроями. Штифтова привідка — система прецизійного сполучення на відбитку в процесі друкування кольороподілених зображень з використанням системи штифтів і штифтових отворів на фотоформах і друкарських формах. Для застосування штифтової привідки при друкуванні на формному циліндрі повинні бути штифти системи штифтової привідки, використаної при виготовленні друкарських форм. Система штифтової привідки прискорює підготовку машини до друку, підвищує точність сполучення однофарбових зображень на відбитку (точність сполучення фарб), полегшує роботу друкаря.

При швидкісному багатокольорному друку виникають проблеми з відмарюванням і перетискуванням друкарської фарби.

Противідмарювальний апарат — пристрій, що розпорошує противідмарювальні засоби (порошки або розчини) на свіжонадрукований відбиток. Ця технологічна операція проводиться для ізоляції фарбового шару від зіткнення з наступним відбитком з метою запобігання таких дефектів на відбитку, як відмарювання і перетискування. У противідмарювальних апаратах використовують дрібнодисперсні порошки на основі крохмалю, силіконові рідини й ін. Нанесення противідмарювальних засобів може перешкоджати лакуванню відбитків, наступному нанесенню інших фарб при багатокольорному друку.

Лакувальна секція — додаткова приставка або окрема секція до друкарської машини, що наносить лак на відбиток після нанесення фарби

За схемою побудови лакувальної секції бувають двох видів:

- 1) двохваликова система;
- 2) камера з ракелем і анілоксовим валиком.

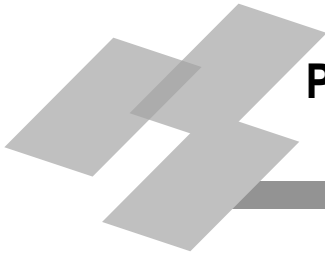
Двохваликова система являється більш розповсюдженою. Вона проста по конструкції, можна плавно і легко регулювати лаковий шар по товщині, а також наносити товстий шар лаку. Сильна сторона ракельної лакової системи — це точне дозування подачі лаку і 100%-на повторюваність товщини лакового шару при багаторазовому друкуванні тиражу з лакуванням. Товщина лакової плівки на відбитку визначається ємністю анілоксового валика. Якщо його ємність 6 г/м², то при використанні цього валика товщина лакового шару на відбитку завжди буде 6 г/м² — не менше і не більше. При використанні ракельної лакової системи можна наносити дуже тонкі шари лаку. І ту, і іншу систему можна використовувати як для суцільного, так і для місцевого вибіркового нанесення лаку на відбиток.

Сушіння відбитків — примусове прискорення закріплення друкарської фарби і лаку на відбитку. Сушіння проводять обдувом видрукованих відбитків гарячим повітрям, нагрітим до 300 °С в залежності від виду фарб, паперу, швидкості проходження паперового полотна або відбитка. Для сушіння застосовують також ультрафіолетове, інфрачервоне і високочастотне випромінювання, а також комбінацію декількох джерел.

Секція біговки, нумерації, розрізки і вдрукування — це додаткова секція до друкарської машини, що проводить біговку, перфорування і розрізку видрукованого відбитка, а також наносить номери, текст і зображення невеликого формату на відбиток.

Секція тиснення — додаткова секція до друкарської машини, що виконує всі (блінтове і конгревне тиснення, тиснення дифракційною, голографічною і звичайною фольгою, блінтове тиснення плашкою) або окремі види тиснення на відбиток і працює в лінію з друкарськими секціями машини.

Секція висічки — додаткова секція до друкарської машини, що виконує всі (висічку, перфорування, біговку) або окремі види висічки на відбитку і працює в лінію з основними друкарськими секціями.



ЛЕКЦІЯ № 9. РУЛОННІ ОФСЕТНІ ДРУКАРСЬКІ МАШИНИ

9.1. Основні характеристики рулонних друкарських машин

Рулонні друкарські машини найбільш швидкохідні з усіх видів друкарського устаткування, що досягається завдяки ротаційному друкарському апаратові і безперервній подачі в машину паперової стрічки.

Сучасні рулонні друкарські машини мають швидкість обертання друкарської пари до 50000 - 100000 проходів/год при швидкості провідки паперової стрічки $V=8-15$ м/с. Багатоопераційність рулонних машин дозволяє отримувати на виході друкарську продукцію у вигляді аркушів, рулонів, зошитів і навіть у вигляді готових брошур, книг і журналів.

Високий рівень якості відбитків на рулонних офсетних машинах обумовлений як досягненнями в області технології друкарського процесу, так і новими конструктивними рішеннями основних функціональних вузлів. Серед технологічних факторів, що дозволяють підвищити якість, слід зазначити застосування біметалічних і монометалічних форм із високою роздільною здатністю, що дозволяє зменшити емульгування фарб і деформацію паперу. Істотний вплив на розвиток рулонних офсетних машин зробило поліпшення якості і друкарських властивостей офсетних листів. Підвищення механічної міцності паперу поліпшує стабільність її поводження в процесі перебування в машині при інтенсивному впливі вологи, тиску, температури й інших негативних факторів. Розробка нових фарб із підвищеною концентрацією пігментів високої дисперсності, застосування летучих розчинників у їхньому складі дозволяють вести їхнє закріплення на високих швидкостях, за короткий проміжок часу.

Рулонні машини мають прості за конструкцією і зручні в експлуатації друкарські апарати. Відсутність у них складних циклічно навантажених механізмів знімає обмеження як по швидкості їхньої роботи, так і по ширині матеріалу, що задрюковується.

До недоліків рулонних друкарських машин при порівнянні їх з листовими варто віднести:

- обмеженість формату друкарської продукції, тому що він може бути змінений тільки по ширині рулону;

- обмеженість форматів по довжині розрізу стрічки;
- менша точність сполучення фарб через нестабільне поведження паперової стрічки;
- невеликий діапазон по товщині і масі матеріалів, що задруковуються.

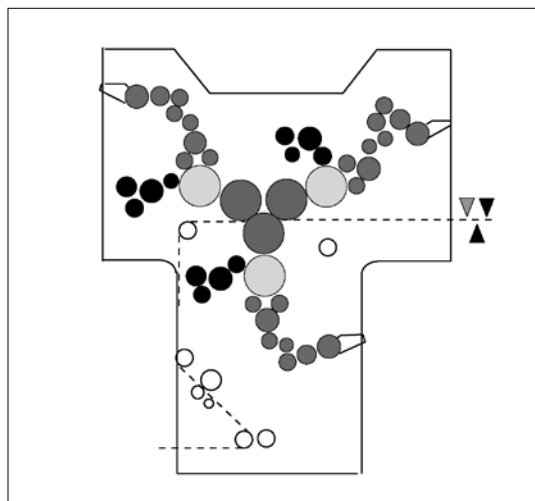


Рис.9.1. Схема планетарної друкарської секції

Поряд зі спеціальними конструктивними рішеннями виконавчих механізмів і вузлів, характерних лише для рулонних машин. Вони мають багато загальних технічних рішень з аркушевіми ротаційними машинами.

9.2. Принципи побудови рулонних офсетних друкарських машин

Рулонні офсетні друкарські машини застосовують для друкування найрізноманітнішого асортименту друкарської продукції — від акцидентної до багатоколірних газет. По своєму призначенню вони розділяються на книжково-журнальні, газетні і спеціальні. Розрізняють рулонні машини лінійного (партерного), балконного і ярусного (баштового) типу побудови. У першому випадку всі секції розташовуються на одному рівні, у машини балконної побудови стрічкоживильний пристрій знаходиться під друкарськими секціями, як правило, на цокольному поверсі. Машини ярусної побудови розташовуються по вертикалі і мають вертикальну проводку стрічки. У залежності від ширини рулону вони поділяються на машини одинарної, подвійної і потрійної ширини. Для випуску малооб'ємної продукції 4-и, 6-и 8-сторінкових зошитів - застосовуються машини одинарної ширини з рулоном 60-90 см.

Друкарські апарати рулонних офсетних машин будуються по трициліндровій, чотирициліндровій, планетарній і комбінованій схемам.

Лекція № 9. Рулонні офсетні друкарські машини

Можливість гнучкого агрегування різних комбінацій друкарських апаратів дозволяє одержати різноманітні варіанти побудови рулонних друкарських машин. Модульна побудова рулонних книжково-журнальних машин Heidelberg серії Mercury ґрунтується на агрегуванні двох типів друкарських секцій Y-подібної і J-подібної конфігурації в залежності від розташування осей циліндрів однакового діаметра. При компонованні цих секцій при лінійному розташуванні можна одержати різні варіанти проводки паперової стрічки і фарбовості. Планетарна Y-секція в одному варіанті проводки стрічки забезпечує фарбовість 2/1, в іншому - 3/0. В останньому випадку нижній друкарський апарат працює за принципом прямогофсетного плоского друку (діліто), де застосовується спеціальна форма прямого переносу друкарських елементів на матеріал, що задруковується.

Перевага застосування планетарного друкарського апарата є очевидною, оскільки в процесі вдруковування досягається найбільша точність приводки фарб при їхньому нанесенні на паперову стрічку, що знаходиться на одній опорній поверхні. Найбільше поширення одержали чотирьохциліндрові друкарські секції побудови, що нагадує по вертикальному розташуванню осей циліндрів латинську букву J. Вони дозволяють задруковувати стрічку з двох сторін за один прогін, при проходженні її між офсетними циліндрами, - так званий варіант побудови «гума до гуми». Лінійне розташування чотирьох подібних секцій дає можливість одержати рулонну машину для акцидентної і книжково-журнальної продукції з кольоровістю 4/4 на одній стороні паперу або кольоровістю 2/2 на двох сторонах. Можлива різна комбінація декількох секцій у варіанті партерної і навіть ярусної побудови. Подібний модульний принцип компоновання закладений в основу побудови серії машин M-600 з використанням I-подібної друкарської секції.

Агрегування Y-подібних і J-подібної секцій, а також двох Y-подібних секцій дозволяє розширити діапазон кольорів.

Призначення додаткової секції – персоналізація друкарської продукції шляхом вдруковування інформації, що постійно змінюється, яка виконується по ходу роботи машини. Секція оснащена індивідуальним електродвигуном, системою відставки циліндрів, розгону і синхронізації їхньої швидкості зі швидкістю проводки стрічки.

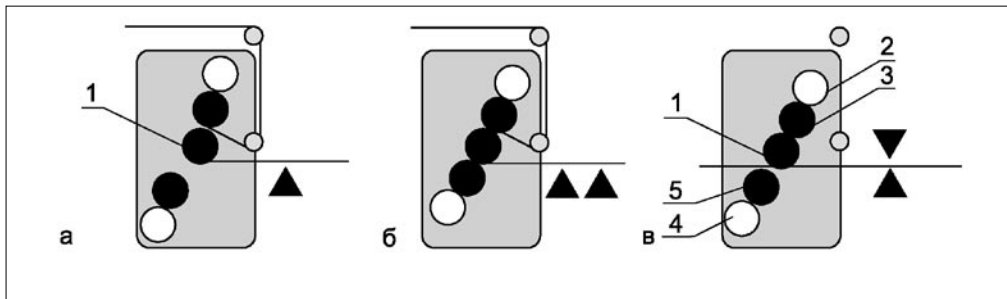


Рис.9.2. Схема додаткової друкарської секції

Високий ступінь автоматизації дозволяє домогтися мінімальних макулатурних відходів (близько 20 бракованих аркушів) при зміні завдання на вдруковування, не знижуючи робочої швидкості машини. Також можливе застосування цієї секції в якості додаткового друкарського апарату з відзначеними вище варіантами кольоровості.

Вертикальна ярусна побудова друкарських секцій застосовується, як правило, у газетному виробництві. У цьому випадку друкарські секції розміщуються одна над одною з вертикальною проводкою стрічки, довжина якої істотно коротше лінійної. Як відзначають фахівці фірми Heidelberg, таке компонування дає можливість на мінімальній площі розгорнути виробництво багатоколірного друку з високою точністю приводки. Правда, при цьому зростають вимоги до фундаменту й умов обслуговування багатоярусної машини. Для цього застосовуються спеціальні галереї і робочі площі.

9.3. Стрічкоживильна та стрічкопровідна системи

Вивчення рулонних офсетних друкарських машин варто починати з розгляду побудови і принципу роботи основних систем – стрічкоживильної і стрічкопровідної Їхнє призначення – організація подачі і проводки стрічки через усі технологічні вузли і секції машини, керування рухом паперового полотна в процесі його задруковування й обробки. Якість роботи машини значною мірою залежить від рівномірності подачі в натягнутому стані паперової стрічки, при цьому провисання стрічки або її слабкий натяг є неприпустимим. Порушення цих умов викликає неприводку фарб, утворення на стрічці зморшок і складок і, як наслідок, її обривки. Правильний і безперервний рух стрічки можливий тільки при її натягу у визначених межах, що дозволяє керувати і забезпечити стабільну роботу машини з високою якістю друку.

9.3.1. Принципи роботи і побудови стрічкоживильних систем

Подача паперу в машину починається з стрічкоживильної системи, що розташовується окремо від машини зі своїм індивідуальним приводом або монтується безпосередньо в друкарській секції. Можливість керування рухом паперової стрічки і її подачею в друкарську секцію з постійним натягом створюється на вході в машину, забезпечується шляхом примусового загальмовування рулону, що розмотується.

До складу стрічкоживильної системи входять пристрій для установки і зміни рулону, пристрій для створення і регулювання натягу стрічки, корекції її положення при вході в машину і різні допоміжні пристрої. Стрічкоживильна система сучасних рулонних офсетних машин повинна забезпечити:

- оперативну зміну рулонів;
- регулювання положення рулону в осьовому напрямку;

Лекція № 9. Рулонні офсетні друкарські машини

○ автоматичну підтримку стабільності натягу стрічки з можливістю її регулювання.

Перед встановленням рулону його звільняють від зовнішнього упакування і фіксують на шпинделі, що вручну вводиться в отвір картонної втулки. Пневматичні або механічні розтискні фіксатори сприяють надійному зчепленню рулону зі шпинделем. У комплект рулонної машини входить кілька шпинделів для попередньої підготовки змінних рулонів. У машинах серії Sunday можлива установка безшпindelної стрічкоживильної системи з автоматичною зарядкою рулону.

За допомогою вантажопідйомного механізму підготовлений рулон піднімається за стрижень шпинделя і встановлюється в спеціальні посадкові гнізда, що розташовані в самій друкарській секції або в окремому вузлі рулонної зарядки. Сучасні рулонні офсетні машини, призначені для друкування багатотиражної продукції, як правило, оснащуються стаціонарними рулонними установками з нагромаджувачем паперового полотна. Вони розраховані для закріплення двох рулонів з можливістю автоматичної зарядки паперу без зупинки роботи машини.

Встановлений за допомогою піднімального механізму рулон фіксується за вісь шпинделя в спеціальних підшипникових опорах. На малюнку показаний робочий рулон, у той час як другий рулон підготовлений до встановлення. Для точного положення паперової стрічки щодо друкарського пристрою стрижень шпинделя разом з рулоном має можливість переміщатися механізмом осевої приводки 3 у межах 30-40 мм. Ця операція в рулонних машинах фірми Heidelberg виконується автоматично при корекції положення бічної крайки стрічки.

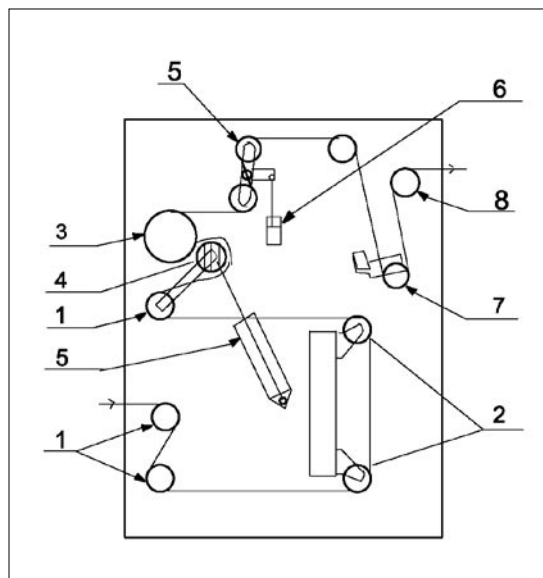


Рис.9.3. Схема стрічкопривідної системи

Необхідний натяг паперової стрічки при розмотуванні її з рулону створюється осьовим гальмом 4, що передає визначений гальмівний момент на шпindel. Для організації зарядки рулону передбачений горизонтальний нагромаджувач паперової полотнини 5, що містить достатній обсяг паперу для проведення операції склейки в автоматичному режимі, без зниження робочої швидкості. Паралельно з розмотуванням робочого рулону закріплюють новий рулон і проводять папір до вузла склейки 6. На стрічку по рівній лінії зрізу приклеюють двосторонню липку стрічку і фіксують її в зоні склейки. Після того як діаметр робочого рулону 1 досягає встановленої мінімальної величини, відбувається включення нагромаджувача з одночасною зупинкою робочої стрічки для склейки з новим рулоном. Для цього передній край стрічки притискається планкою до зупиненої стрічки, що після склейки обрубється. Одночасно з цим новий рулон починає розганятися, а нагромаджувач стає назад у робочу позицію, вибираючи паперову петлю з нового рулону. Усе це відбувається за невеликий відрізок часу, обмежений вибіркою запасу паперу в нагромаджувачі. Контроль за рівністю швидкостей здійснюють пристрої виміру й оцінки швидкості 7, а пристрій 8 підтримує і фіксує необхідний натяг стрічки. Місце склейки іде разом з новою стрічкою в машину і відбраковується на виводі.

Існують також рулонні установки без нагромаджувача, що виконуються у вигляді поворотної двопроменевої рулонної установки (зірки) з автоматичною склейкою паперової стрічки. В міру спрацьовування робочого рулону 1, коли він досягає граничного найменшого діаметра, система розвертає двопроменеву зірку 2 у положення, близьке від стрічки працюючого рулону. На поверхню рулону 3 опускаються приводні ремені 4, що починають розганяти його до швидкості друку, обертаючи в потрібному напрямку (мал. 16.2,6). Коли окружна швидкість рулону, що розганяється, досягає швидкості стрічки, що надходить у машину, відслідковувальна система дає команду на проведення операції автосклейки. Щітковий пристрій притискає робочу стрічку до нового рулону.

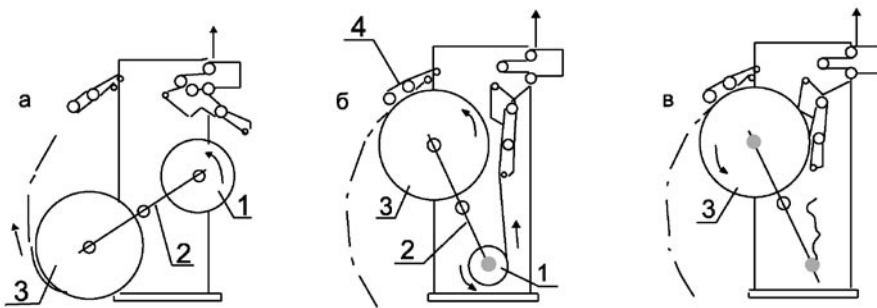


Рис.9.4. Рулонна установка без нагромаджувача:

а - робоче положення зарядки; б - момент спрацьовування робочого рулону; в - зарядка чергового рулону на двосторонню липку стрічку.

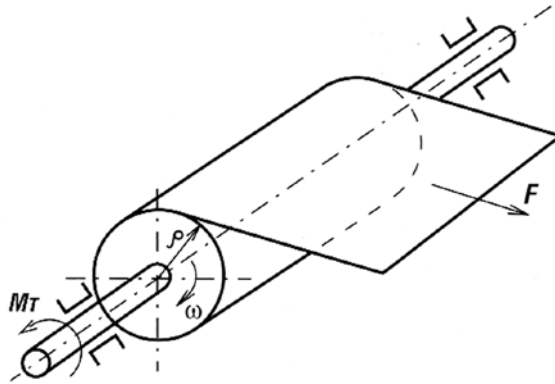


Рис.9.5. Схема розмотування ідеального рулону

У результаті контакту в зоні притиску нова стрічка склеюється з робочою, після чого ножовий пристрій, керований пневмоциліндром, відрубє стару стрічку і рулон і зупиняється. Видрукована на здвоєній стрічці продукція також відбраковується на виході. Усі неприємності в роботі рулонної офсетної машини починаються з моменту сходу стрічки з рулону. В ідеалі рулон повинний представляти правильний циліндр, вісь обертання якого збігається з його геометричною віссю, а його поверхня утворена стрічкою, згорнутою у виді архімедової спіралі.

ЛЕКЦІЯ № 10. ТЕХНОЛОГІЇ ЛАКУВАННЯ



10.1. Загальні відомості про лакування

Ні для кого не секрет, що в замовників спостерігається підвищений попит на лаковану друкарську продукцію (упакування, коробки для CD, аудіо і відеокасет, обкладинки журналів і рекламних матеріалів, листівки, етикетку).

За рахунок гарного лакування друк на простому папері може виглядати як на дорогій глянцевій плівці. Крім привабливого блискучого зовнішнього вигляду, лак захищає зображення від стирання, впливу вологи, нагрівання і сонячного випромінювання, скорочує час сушіння продукції. Крім цього, лакування найчастіше технологічно полегшує друк на невбираючих матеріалах: високоглянцевому папері, полімерних плівках і металевій фользі, при використанні лаків, що швидко закріплюються.

Важливо відзначити, що лакування може використовуватися при друці на папері або тонкому картоні. При цьому значно підвищується твердість готової продукції, не говорячи вже про її якість, що дуже важливо при виготовленні упаковок.

На сьогоднішній день найбільш популярні три види лакових покриттів:

- 1. Лаки на масляній основі.** Базовою складовою такого лаку є з'єднувач, що використовується в звичайних друкарських фарбах.
- 2. Вододисперсійні лаки на каучуковій основі,** що містять до 50% води.
- 3. Лаки ультрафіолетового тверднення.** Вимагають для використання спеціальні системи сушіння з могутнім УФ-опроміненням.

10.2. Друкарські лаки на масляній основі

Ці лаки являють собою суміші непігментованих матових або глянцевих друкарських фарб із хімічним або фізичним сушінням. Для нанесення друкарських лаків використовується фарбовий апарат друкарської машини. Робота з масляними лаками нічим не відрізняється від роботи зі звичайними фарбами (спрощено ці лаки можна розглядати як різновид фарби без пігменту). Існують глянцеві і матові лаки на масляній основі. Сушіння проходить швидко і може бути

ще швидшим при додаванні сикативів або спеціальних сушильних пристроїв. Для посилення гляцю можливе нанесення лаку в декілька шарів, наприклад, відомий випадок, коли зображення покривали лаком за чотири прогони. При лакуванні “сире по сухому” не рекомендується розпилення антивідмарювальних засобів, тому що вони погіршують глянець. Проте, найчастіше без них обійтися не можна. Для зменшення відмарювання необхідно скласти відбитки в ряди невеликої висоти (2-3 см.). Майже завжди потрібна вентиляція полакованого стапеля або його перекладання. Усунути власний запах лаку неможливо, тому не рекомендується застосування масляних лаків для упакування продуктів харчування. Якщо продукція розрахована на тривале використання, варто враховувати невелике пожовтіння масляного лаку згодом.

10.3. Дисперсійні лаки

Так називаються лаки на водяній основі (звичайно в їхній склад входить до 50% води, акрилові смоли, поліетиленовий віск). Дисперсійні лаки на відбитках мають більш високий глянець і створюють кращий захист від стирання, ніж масляні лаки. Наносити їх краще через зволожуючий апарат друкарської машини, хоча це теж не догма. Дисперсійний лак закріплюється швидше масляного, тому в цьому випадку продукцію можна скласти у високі стапелі при лакуванні “сире по сухому”. Можлива робота без антивідмарювального порошку. Дисперсійний лак не жовтіє. Утворення гляцю до деякої міри залежить від матеріалу, що задруковується. Лаки на водяній основі є найбільш екологічно чистими відносно інших лаків. Їхній власний запах незначний, він повністю зникає після висихання.

На практиці, крім безбарвних, використовуються і слабфарбовані лаки. Друк «золотими» дисперсійними лаками на аркушевих офсетних машинах знаходить останнім часом усе більше поширення.

При лакуванні поверх металізованих фарб обов'язково необхідно спочатку протестувати сполучення «фарба-лак». Іноді фарби під деякими лаками можуть сутеніти або втрачати блиск. Особливістю УФ-лаків є те, що при висиханні їхній рідкий компонент просто випаровується, у результаті чого кількість лаку після сушіння значно зменшується в порівнянні з нанесеним у процесі друку. Цього недоліку повністю позбавлені однокомпонентні УФ-лаки.

10.4. Ультрафіолетові лаки

УФ-лаки, що представляють собою рідкі синтетичні смоли (акрилові ефіри), закріплюються на відбитках шляхом полімеризації під впливом УФ-випромінювання з довжиною хвилі 200-400 нм, за рахунок чого час їхнього висихання вимірюється сотими частками секунди. *Плюсом* УФ-лаків є також те, що їх можна наносити товстим шаром, одержуючи продукцію, подібну до ламінованої. Разом з тим, така обробка має відносно невелику собівартість і трудомісткість, забез-

печуючи високу продуктивність і оперативність виробництва.

Для їхнього використання необхідні спеціальні лакувальні пристрої. УФ-лаки характеризуються дуже якісним глянцем і високим ступенем захисту відбитків від зовнішніх впливів. Наносяться вони на відбитки як на окремих лакувальних апаратах, так і шляхом лакування «у лінію» із друкарськими машинами. В екологічному відношенні УФ-лаки відрізняються від масляних і водяних насамперед тим, що вони погано піддаються вторинній переробці. Проблеми виникають через фізичні і хімічні властивості самого лаку. Від того, що лак не сохне, навіть найменша пляма, залишена на підлозі або де-небудь ще, може перетворитися у велику проблему. Робота УФ-сушінь високої потужності супроводжується виділенням великої кількості озону, що шкідливий для людського організму. Для його нейтралізації потрібна установка спеціалізованих озонових фільтрів.

Зрозуміло, що найкращих результатів можна домогтися на спеціалізованих машинах, оснащених могутніми самонакладами, довгими транспортерами, окремими друкарськими секціями суцільного або вибіркового нанесення лаку, з циркуляцією останнього, модулями обдуву аркушів гарячим і холодним повітрям, сушильними пристроями з ІЧ або УФ лампами. Зовнішній вигляд однієї з таких машин приведений на рис.10.1. Особливості способів лакування показані у таблиці 1.

10.5. ІЧ-сушіння

Із даних таблиці 1 видно, що для їхнього використання бажана наявність ІЧ-сушіння на приймально-вивідному пристрої (ПВП) друкарської машини. Виконання цієї вимоги не є складною задачею, тому що на сьогоднішній день кілька фірм спеціалізуються на виробництві таких пристроїв. На сьогоднішній день створені сушильні пристрої, які можна поставити на устаткування фірм Heidelberg, Adast, Sacura у т. і. Основною частиною такого сушіння є малогабаритний випромінювач з ІЧ лампою, який розташовують між або над ланцюгами ПВП машини. Максимальна потужність лампи може бути від 2 до 4 кВт, тому в процесі роботи вона сильно нагрівається. Для збільшення терміну служби лампи використовують повітряні або рідинні системи охолодження. Система температурного контролю з датчиками відключає лампу при її перегріві або випадковій зупинці листа під випромінювачем.

Найчастіше, через стиснутий простір у прийманні друкарських машин ІЧ сушильні пристрої роблять сполученими з розпилювачем антивідмарювального порошку. Вартість пристрою для машини Ryobi 3304H (з портретною подачею формату 34x45 см.) складає порядку \$3000.

Робота з дисперсійними лаками має на увазі друк без використання зволожуючого розчину, і тому цей метод найчастіше застосовується при суцільному лакуванні. Вибіркове лакування дисперсійними лаками можливо, але для цього доведеться використовувати деякі хитрощі, про які мова йтиме далі.

Таблиця 1. Способи лакування

Властивості	Лакування з масляною основою	Водно-дисперсійне лакування	УФ-лакування
Сушіння	ІЧ-сушіння і сушіння в природних умовах	ІЧ-сушіння, обдудивши гарячим або холодним повітрям УФ-сушіння	УФ-сушіння
Глянець	Середній	Гарний	Дуже гарний
Зміна кольору	Швидке	Повільне	Немає
Стійкість до стирання	Дуже гарна	Гарна	Гарна
Водостійкість	Гарна	Гарна	Гарна
Стійкість до нагрівання	Гарна	Гарна	Гарна
Швидкість закріплення	Мала	Мала	Висока
Використання антивідмарювального порошку	Необхідне	Іноді	Немає необхідності

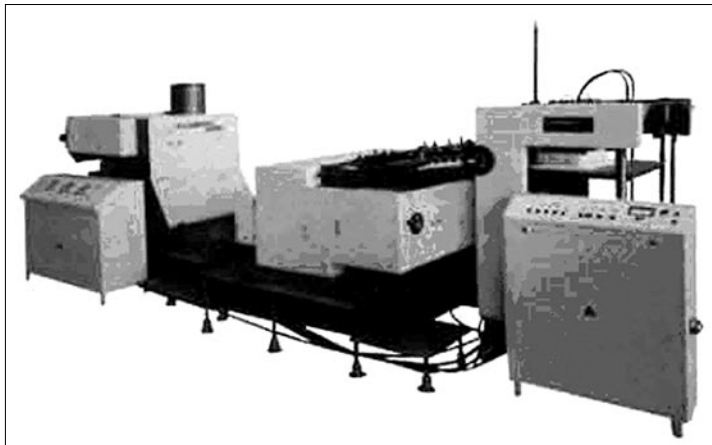


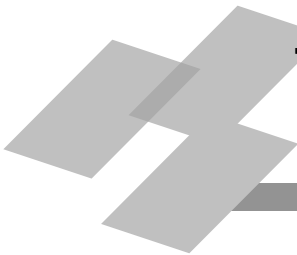
Рис.10.1. Автономна машина для УФ лакування

10.6. УФ-сушіння

З УФ сушильними пристроями все набагато складніше. По-перше, вони мають значно більшу потужність, і місця в стандартному ПВП друкарської машини їм явно буде недостатньо. По-друге, УФ лак неможливо передати офсетним способом, для вибіркового лакування необхідна високий або флексографічний спосіб друку. По-третє, лаки, які затвердіють від ультрафіолету, мають підвищену агресивність і для них необхідний спеціальний фарбовий апарат зі стійким покриттям валиків. Причому, при друці по сирому не тільки лак, але і усі фарби повинні бути залежними від ультрафіолету (інакше під шаром лаку залишиться незакріплена фарба, що не засохне при відсутності кисню), значить треба переробити всі фарбові секції машини. Усе це різко ускладнює процес лакування і накладає, здавалося б, нездоланні перешкоди перед друкарнями із середніми прибутками. Звичайно, можна придбати п'ятифарбову друкарську машину зі спеціальною секцією лакування й УФ-сушінням, але, навіть для машин формату 52x36 (SM52-5, Ryobi 525), це значно збільшить вартість базової конфігурації устаткування на сотні тисяч доларів. Що вже говорити про машини формату A2 або A1. Ці фактори зводять УФ-лакування до ексклюзивної обробки продукції.

Як не дивно, для УФ-лакування можна використовувати звичайні однофарбові друкарські машини, причому, не обов'язково нові і не обов'язково відомих світових виробників. Більше того, навіть старий Dominant у цьому випадку буде мати перевагу над іншими машинами завдяки тому, що його гума на валиках прекрасно протистоїть їдкому УФ-лакові. Від цієї машини потрібна лише нормальна робота самонакладу, столу рівняння і зволожуючого апарату, фарбових валиків може не бути зовсім. Для поділу області друку використовується не друкарський, а офсетний циліндр. При вибіркового лакуванні замість суцільного офсетного полотна на ньому встановлюються або флексографічні друкарські форми, або (при простих зображеннях) полотно з вирізаними каналами на поверхні.

Для полімеризації УФ лаку використовуються автономні компактні УФ-сушіння, оснащені однією або двома УФ-лампами, кожна з яких може мати по кілька рівнів потужності - 120, 80 або 50 Вт/ см. Спеціально розроблений конвеєр з фіброгласовим ременем, довжиною 2-4 м, з тефлоновим покриттям призначений для стикування пристрою з друкарською машиною. Конвеєр заводиться під ланцюги ПВП машини таким чином, щоб при друці аркуші падали на нього. Далі аркуші утримуються на конвеєрі за рахунок вакууму. Швидкість конвеєра плавно регулюється від 10 м/хв. до 45 м/хв. і встановлюється з таким розрахунком, щоб вона ненабагато перевищувала швидкість друку.



ЛЕКЦІЯ № 11. ОСНОВНІ СПОСОБИ ДРУКУ ЯК БАЗА ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

11.1. Класифікація способів друку

Яким способом друку виготовлена продукція можна визначити, розглянувши уважно відбиток у мікроскоп з 10-50-кратним збільшенням.

У кожного способу друку є ряд характерних індивідуальних ознак.

Для більш надійного визначення, яким способом друку був отриманий даний відбиток, його варто не тільки уважно оглянути, але і звернути увагу на матеріал, що задруковується, провести пальцями по поверхні, понюхати запах фарби.

Знаючи характерні ознаки окремих способів друку, замовник може прикинути, як і де віддрукувати свою роботу, використовуючи сильні сторони того або іншого способу друку. Наприклад, малюнки, виконані олівцем, краще друкувати офсетним способом на грубому некрейдованому папері, а однофарбові напівтонові фотографії краще друкувати способом глибокого друку. Акварельні тони в офсеті виходять м'якими і ніжними, а глибокі тіні в тонових ілюстраціях при глибокому друці соковитішими. Тексти й оригінали, що містять тонкі лінії, краще друкувати способом високого друку, а ще краще металогравією, а на гофрокартоні нічим, аніж флексографією або трафаретним друком, не надрукуєш.

Знання особливостей і можливостей окремих способів друку дозволяє більш грамотно підійти до розміщення замовлення, і це зменшує імовірність одержати друкарську продукцію, що сильно відрізняється від того, чого хотілося б.

Метою даного викладу є опис основних способів друкування, застосовуваних у поліграфії, визначення їхніх характерних ознак, областей використання й особливостей відбитків, надрукованих з використанням того або іншого способу друку.

У залежності від розташування друкарських і пробільних елементів на друкарській формі можна виділити чотири основних способи друкування:

- високий,
- плоский (офсетний),
- глибокий,
- трафаретний.

Можлива також класифікація і по інших ознаках.

В залежності від агрегатного стану використовуваної фарбової речовини можна виділити два способи друкування:

- з використанням рідких фарб різної в'язкості;
- з використанням твердих, порошкових речовин — тонерів.

В залежності від умов проведення самого процесу також можна виділити два способи друкування:

1. Контактний спосіб друкування, при якому друкарська форма входить у контакт із поверхнею матеріалу, що задруковується, (або проміжної ланки) і друкарська фарба з друкарської форми переходить на проміжну ланку або на матеріал, що задруковується. При цьому способі між друкарською формою (проміжною ланкою) з фарбовим шаром і матеріалом, що задруковується, створюється визначений тиск, необхідний для переходу фарби на матеріал, що задруковується;

2. Безконтактний спосіб друкування, при якому друкарська форма не входить ні безпосередньо, ні через проміжну ланку в контакт із матеріалом, що задруковується.

Далі докладніше розглянемо основні способи друкування в залежності від розташування друкарських і пробільних елементів на друкарській формі.

11.2. Високий друк

При використанні способу високого друку передача тексту і зображення на матеріал, що задруковується, здійснюється з друкарської форми, на якій друкарські елементи розташовані вище пробільних. Спосіб високого друку був першим винаходом в області друкування.

Ксилографія — спосіб високого друку, для якого друкарська форма з текстом і ілюстраціями вирізується на дошці.

При високому друці фарба наноситься на поверхню виступаючих друкарських елементів. При зіткненні з папером фарба переходить на папір. Для повного її переходу необхідний тиск. До винаходу друкарських машин для цієї мети використовували преси.

Для тексту і штрихових ілюстрацій, що складаються з окремих штрихів і ліній, виготовити друкарську форму навіть на дошці принципово нескладно, тому що всі друкарські елементи знаходяться на одному рівні. На них легко нанести фарбу тампоном або валиком, покласти папір і пригорнути її для переходу фарби. Простота друкарського процесу, легкість виготовлення друкарської форми зробили високий спосіб друку домінуючим. Чіткі накреслення букв, рівні штрихи і контури на відбитках високого друку дотепер важко досягти іншими способами друку.

Поверхня друкарських форм високого друку хімічно нейтральна і може сприймати будь-який розчин. Отже ці форми можуть бути використані для друку із застосуванням фарб, як на масляній основі, так і на базі водних і спиртових розчинників.

Сьогодні металеві форми високого друку, виготовлені травленням, фрезеруванням або гравіруванням (кліше, штампи), тяжко замінити при тисненні звичайною і фольгою, тисненні без застосування фольги, а також при конгревному тисненні, коли зображення на папері або картоні виходить у виді барельєфа.

Проте використання металевих друкарських форм, що містять шкідливий для здоров'я й екологічно небезпечний свинець, робота з яким у розплавленому виді при виготовленні самих форм привели до різкого зменшення частки високого друку.

Важливим стимулом для розвитку і підтримки конкурентноздатності високого способу друку з'явилося впровадження гнучких повноформатних форм із малою (0,4-0,7 мм) глибиною пробільних елементів. Істотні зміни в технологію високого друку внесли фотополімерні форми і застосуванням синтетичних декелів з армованих матеріалів на пористій волокнистій основі. Вони значно підвищили ефективність за рахунок зменшення витрат часу на підготовку форми і машини до друкування.

Фотополімерні форми одночасно сприяли розвитку таких невід'ємних переваг способу високого друку, як висока роздільна здатність, що дозволяє друкувати однофарбові і багатоколірні ілюстрації з лініатурою до 60 ліній/см (а на крейдованих паперах — і до 80 ліній/см), графічна, градаційна і колірна точність відтворення різних за своїм характером зображень. Ці сильні сторони способу високого друку обумовлені можливістю одержання на відбитку чітких контурів штрихових і растрових елементів, а також відносна простота технологічного процесу виготовлення друкарської форми, підготовки машини до друку і друкування тиражу.

Згідно з прогнозами, традиційний спосіб високого друку буде застосовуватися в основному для друку текстової книжково-журнальної продукції, однофарбових малоілюстрованих газет і інших текстових видань.

Характерні риси відбитків високого друку

1. При розгляданні відбитка високого друку в лупу на краях елементів букв, штрихів, растрових елементів одно- і багатоколірних відбитків спостерігається більш товстий шар фарби, аніж у середині. Це приводить до одержання різко окреслених країв і різної колірної насиченості друкарських елементів на відбитку.

2. Тонові зображення відтворюються растровими елементами, що знаходяться звичайно на всіх ділянках зображення, у тому числі й у найясніших. При цьому растрові елементи відбитків, отриманих з фотохімікографічних форм або їхніх стереотипів, мають, як правило, круглу форму - виглядають як крапки, а растрові елементи форм, гравірованих електромеханічним способом, мають прямокутну або квадратну форму.

3. Багатофарбові тонові зображення відтворюються звичайно в чотири фарби, і на багатоколірних напівтонових зображеннях помітна растрова розетка.

4. Через високий тиск при друці і твердості друкуючих елементів на зворотному боці деяких відбитків спостерігається візуально або прощупується рельєф, що утворився при вдавненні в папір друкуючих елементів форми в процесі друку.

5. При високому друці як задрукований матеріал звичайно використовують папір і картон.

6. Відбитки високого друку, як правило, пахнуть гасом, тому що в якості сполучних друкарських фарб високого друку використовуються нафтопродукти.

7. Завдяки відсутності зволожуючого розчину і високому тискові друку тонкі штрихи на зображенні і на знаках тексту на відбитку виходять безперервними і мають гладкі краї.

11.3. Плоский друк

11.3.1 Основні відомості про плоский друк та його основні характеристики

При використанні способу плоского друку передача тексту і зображення на матеріал, що задруковується, здійснюється з використанням друкарської форми, на якій друкарські і пробільні елементи розташовані практично в одній площині. Вони мають виборчі властивості сприйняття маслорозчинної фарби і зволожуючого розчину - водного розчину слабких кислот і спиртів, що наноситься на друкарську форму перед нанесенням фарби.

Розрізняють два основних способи плоского друку: непрямий і прямий.

Плоский непрямий друк

До способу плоского непрямого друку відносять офсетний спосіб друку, при якому фарба з плоскої друкарської форми передається на папір за допомогою

Лекція № 11. Основні способи друку як база поліграфічних технологій

проміжного офсетного циліндра, на якому закріплена гумовотканинна офсетна полотнина. Зображення на друкарській формі для офсетного способу друку пряме (таке, що читається).

В даний час офсетним способом друкуються найрізноманітніші видання - книги, журнали, газети, образотворча продукція, у тому числі видання по мистецтву, усілякі рекламні матеріали, етикетки й упакування. Цей спосіб друку став домінуючим завдяки цілому ряду об'єктивних причин, таких як:

- універсальні можливості художнього оформлення видань (великі поля в компонуванні матеріалу у межах смуги, використання різноманітних по конфігурації, розмірам і фарбовості елементів зображення і їхніх сполучень і т.п.);
- можливість двостороннього друку багатоколірної (у тому числі і високомистецької) продукції в один прогін;
- велика (порівняно зі способом високого друку) легкість виготовлення великоформатної продукції на аркушевих і рулонних машинах при використанні паперів різної маси і щільності;
- наявність високопродуктивного і технологічно гнучкого друкарського устаткування;
- поліпшення якості і поява нових видаткових матеріалів - паперів, фарб, декелів, гумотканинних офсетних і формних пластин;
- упровадження достатньо гнучких і ефективних варіантів формного виробництва. Сьогодні офсетні друкарські форми можуть виготовлятися фотомеханічними, електрофотографічним, лазерним та іншими способами, а застосування попередньо проявлених формних пластин різних типів і автоматизація їхнього експонування та обробки сприяють нормалізації параметрів якості друкарських форм;
- використання технології computer-to-plate (Ct, пряме виготовлення друкарської форми, комп'ютер - друкарська форма) сильно зміцнило позиції офсетного друку.

Сучасне офсетне виробництво характеризується інтенсивним використанням електронної, лазерної й обчислювальної техніки на всіх стадіях підготовки видання до друку і проведення друкарського процесу, а також досить широким упровадженням систем стандартизації й оптимізації.

Значні зміни зазнало в останнє десятиріччя офсетне друкарське устаткування - ротаційні аркушеві і рулонні машини. Основна його частина - це багатоколірні машини, побудовані за модульним принципом, і складаються з уніфікованих друкарських секцій. До найважливіших переваг аркушевих машин відносяться можливість зміни формату і фарбовості друкування, широка номенклатура матеріалів, що задрукуюються - від легких паперів, що мають товщину менше 0,04

мм і масу менше 40 г/м², до картону товщиною до 1,2 мм і масою до 1000 г/м², досить високою робочою швидкістю (до 10-18 тис. відбитків/год. для аркушевих машин і більше 45 тис. відбитків/год. для рулонних), порівняно невелика величина відходів паперу і менша шкідливість впливу на навколишнє середовище.

Зміцненню позицій аркушевого офсетного друку сприяють і такі фактори, як:

- поступовий перехід від крупнотиражного друкування до випуску продукції невеликими тиражами (насамперед, це відноситься до книжкової і рекламної продукції);
- інтенсивне оснащення аркушевих машин мікропроцесорними системами контролю і керування, що сприяють збільшенню продуктивності і рентабельності друкарського процесу, розширення попиту на високоякісну багатоколірну продукцію різноманітних форматів і т.д.

Технологічна гнучкість і економічність рулонного офсету в сполученні з інтенсивним впровадженням обчислювальних і лазерних технологій у сферу друкарських операцій дозволяють йому ефективно конкурувати, з одного боку, з аркушевим офсетом при друкуванні невеликих тиражів, а з іншого боку - із глибоким і високим друком при виготовленні продукції великими тиражами.

Характерні риси відбитків плоского офсетного друку

Спосіб плоского друку має на увазі передачу зображення на матеріал, що задруковується, із друкарської форми, на якій друкуючі і пробільні елементи розташовані практично в одній площині і мають виборче сприйняття друкарської фарби на базі жирів і зволожуючого розчину на базі водно-спиртових розчинів.

Сьогодні найбільш розповсюдженим видом плоского друку є офсетний друк. Відбитки плоского офсетного друку характеризуються наступними особливостями.

1. При розгляданні відбитка через лупу видно, що фарбовий шар розподіляється практично рівномірно по всій площі друкарських елементів. Рівномірне нанесення фарби забезпечує однакову насиченість друкарських елементів відбитка. Однак через можливе розтискування фарби і нерівностей офсетного (некрейдованого) паперу краї друкарських елементів на відбитку можуть виходити трохи хвилястими і рваними. На плашках штрихових зображень, надрукованих на офсетному некрейдованому папері, друкарська фарба лягає нерівномірно через нерівності паперу, що задруковується.

2. Напівтонові зображення відтворюються на відбитку за допомогою растрових елементів, що відрізняються по площі, формі і кольору. У найясніших ділянках вони досягають мінімальних розмірів (1-3%) і можуть бути відсутніми у відбитках на зображенні. У більшості випадків форма дрібних і середніх растрових елементів наближається до круглої. Варто відзначити, що в офсетному

друці звичайно використовуються растрові структури більш високих лініатур, аніж у високому друці, хоча останнім часом застосування у високому друці фотополімерних друкарських форм зменшило це розходження.

3. Багатоколірні напівтонові зображення на відбитку, як правило, відтворюються в чотири фарби. На відбитках напівтонові зображення містять растрові елементи чотирьох кольорів (жовтої, пурпурної, голубой і чорної фарб), що у середніх тонах виділяються як окремі крапки, які можуть перекриватися. При цьому растрові елементи кожної фарби мають таку ж будову, як і при однофарбовому друці, а растрові структури повернені відносно один одного на визначений кут для зменшення муару. Особливо це помітно у світлах і півтонах. У тінях растрові елементи кожної фарби майже цілком накладаються один на одного. У деяких випадках застосовується шестифарбовий офсетний друк, і тоді на відбитку спостерігаються растрові елементи шести фарб (наприклад, жовтий, зелений, пурпурний, блакитний, синій або червоний і чорний).

4. На зворотному боці відбитків немає рельєфу, як це часто спостерігається у відбитків високого друку, тому що при друці папір стикається усією своєю поверхнею з еластичною гумовотканинною пластиною, а не з рельєфними друкуємими елементами, як при способі високого друку.

5. При офсетному друці як задрукований матеріал можуть бути використані папір, картон, металізований папір, фольга, самоклеюча плівка і жерсть.

6. Друкарські фарби в офсетному друці завжди виготовляються на базі олій. Тому поки відбитки ще до кінця не висохнули, можна вловити характерний запах рослинних олій.

7. Дуже тонкі лінії на відбитку виходять нерівно і розривними через використання в процесі друкування зволожуючого розчину.

11.3.2. Спосіб офсетного друку без зволоження

При традиційному офсетному друці зі зволоженням крапельки фарби і зволожуючого розчину не можуть чітко лягати на друкарську форму, точно повторюючи зображення оригіналу, якщо на формі дуже дрібні елементи і тонкі штрихи, наприклад стохастический растр, складні конфігурації з тонких безперервних ліній — гільюші. Дрібні елементи пропадають, а тонкі штрихи виходять на відбитку розірваними.

Після тривалих досліджень і експериментів цей бар'єр було подолано. Вдалося відмовитися від одного з головних компонентів плоского офсетного друкарського процесу — зволожуючого розчину, і одержати зображення на друкарській формі одною лише фарбою, як і в інших способах друку. Зрозуміло, що фарба, яка при цьому була використана, була не традиційною. Друкарська форма також складалася з інших матеріалів. Однак виявилось, що для роботи новим способом можна будувати звичайні друкарські машини і використовувати

розповсюджені додрукарські пристрої — фотовивідні апарати, копіювальні рами і т.п. Результати, яких досягли при експериментах, є вражаючими. Виявилося, що для нового способу не межа навіть 600 ліній/дюйм (близько 240 ліній/см).

У процесі друку з використанням традиційної друкарської форми плоского друку зволожуючий розчин змочує нерівну поверхню алюмінію і відштовхується від маслянистої поверхні фотополімерного шару з нанесеного на ньому шаруючи фарби. Фарба ж, навпаки, добре лягає на верхній шар друкарських елементів і не може потрапити на змочену поверхню пластини. Однак ділянки зображення на формі з малими проміжками між друкарськими елементами не можуть одержати необхідну кількість вологи. Як додаток до цього, нерівні краї фарбових ділянок, що виникають унаслідок визначеної в'язкості і липкості фарб, ще більш посилюють ефект друку. Тому великим досягненням в офсетному друці вважається створення на формі стабільних друкарських растрових елементів площею 2% і 98%. Звичайно, дотримання технологічної дисципліни, підтримка необхідного складу зволожуючого розчину, контроль за кислотністю, твердістю й електропровідністю води поліпшують положення, але лише до визначеної межі.

Розглянемо тепер будову друкарської форми, створеної для роботи лише з одним компонентом — фарбою. Алюмінієва основа є нижнім несучим шаром, як і в традиційному офсетному друці. На пластину напилений полімерний шар, що добре утримує фарбу. Верхнім шаром є силіконове покриття. На сьогоднішній день у світі працюють два виробники таких пластин.

До фарб безводної технології висувуються особливі вимоги. Вони повинні забезпечувати чистий друк з високою різкістю зображення, бути досить інтенсивними по насиченості для задруковування плашок, і все це - без зволожуючого розчину. Для задоволення всіх цих вимог фарби мають знижену липкість і в'язкість порівняно з традиційними офсетними фарбами. Дуже важливу роль грає сталість фізико-хімічних властивостей фарби протягом усього часу друку тиражу. Було зауважено, що якщо в'язкість фарби міняється, те це відразу ж позначається на якості друкарської продукції. На сьогоднішній день у світі відомо менше десятка виробників фарб для офсетної друку без зволоження. Друк офсетом без зволоження проводять як на аркушевих, так і на рулонних друкарських машинах. Велика частина машин цифрового друку працює саме за технологією офсету без зволоження.

Однією з головних умов проведення якісного друку є підтримка постійної температури і вологості в процесі друку всього тиражу. Для дотримання цього друкарські машини, призначені для сухого офсету, відрізняються від традиційних друкарських машин. Зміни не обмежуються відсутністю зволожуючого апарата і наявністю складної системи підтримки температурного режиму. На тих машинах, що проектуються як «безводні», вода по спеціальних каналах усередині формного циліндра (а іноді і деяких барвистих циліндрів) циркулює, проходячи через холодильні установки.

Технологію офсету без зволоження використовують в основному як один зі способів захисту цінних паперів, тому що по безперервності тонких штрихів ця технологія конкурує навіть з металографією.

11.3.3. Прямий спосіб плоского друку

При прямому способі плоского друку зображення на друкарській формі дзеркальне і передається на матеріал, що задруковується, безпосередньо з друкарської форми без застосування додаткової передатної ланки — офсетної гумовотканинної полотнини, як в офсетному друці.

До способу прямого плоского друку відносяться фототипія, літографія, деліто і типоофсет.

Фототипія — це безрастровий спосіб прямого плоского друку з використанням форм, на яких поділ поверхні на друкарські і пробільні елементи забезпечується різним ступенем задублювання желатину, що містить біхромати лужних металів, і набряканням желатину під впливом зволожуючого спиртового розчину. Поверхня друкарської форми для фототипії при сильному збільшенні нагадує шкірку апельсина. Якість відбитка, виготовленого способом фототипії, є близькою до якості зображень на фотографії. При виготовленні друкарської форми на скляній основі досягається чудова передача тонких штрихів і ліній, тому що структура скла аморфна і має гладку, некристалічну поверхню. Це дорогий спосіб друку, але він дуже гарний для друкування кольорових і чорно-білих фотографій, олівцевих малюнків, що складаються з тонких контурних ліній і штрихів, або олівцевих півтонів, а особливо для друку напівтонових зображень з дуже тонкими тоновими і колірними переходами, що характерні, наприклад, для акварельних малюнків.

Літографія — найбільш старий спосіб прямого плоского друку, для якого друкарська форма виготовляється на плоскому літографському камені. Літографія є родоначальником способу плоского друку. Малюнок на рівній площині літографського каменю наноситься жирною спеціальною фарбою за допомогою пера (для створення тонких штрихів) або пензля (для плашок). Напівтонові зображення наносяться на зернисту поверхню каменя літографським олівцем. Зміна інтенсивності тону досягається різною силою натиску або нанесенням додаткових олівцевих штрихів. Після нанесення малюнка поверхня каменю повинна бути оброблена зволожуючим розчином для утворення пробільних елементів. Для цієї мети використовують колоїдні розчини азотної кислоти і гуммиарабика або декстрину.

Зерниста структура поверхні літографського каменю (праобраз стохастического растра) допускає використання до 20 різних фарб без небезпеки виникнення муару на багатоколірному відбитку при печатці напівтонових зображень. В даний час літографія має тільки історичне значення.

Де-літо — спосіб прямого плоского друку, при якому дзеркальне зображення з друкарської форми, виготовленої на алюмінієвій основі, передається

безпосередньо на матеріал, що задруковується, без проміжної ланки (офсетної гумовотканинної полотнини).

Спосіб де-літо вимагає застосування спеціальних, більш грузлих фарб. Хоча друкарська форма зношується швидше, тому що знаходиться в постійному контакті з хімічно і механічно агресивним папером у присутності зволожуючого розчину, а також постійно шліфується абразивним шаром паперу, якістю друку вище, ніж при офсетній печатці. Додаткова передача зображення з друкарської форми на офсетну полотнину, а потім на папір приводить до додаткових пере-кручувань елементів зображення і зменшує кількість друкарської фарби, що переходить на папір. Звідси менша насиченість офсетного відбитка в порівнянні з відбитком де-літо.

Типоофсет — спосіб високого непрямого друку з використанням у процесі друкування друкарської форми способу високого друку й офсетного циліндра як проміжної ланки. У типоофсеті інтегруються позитивні сторони способів офсетного і високого друку. Тиск при друці нижче, ніж у високому друці, і друкарська форма не входить у контакт із папером, що сприяє підвищенню її тиражестійкості. Використання друкарської форми високого друку не вимагає зволоження, сильно полегшує процес друкування з використанням фарб на спиртовій і водній основі, а не тільки на основі олії, як при способі плоскої офсетної друку. Це сильно розширює технологічні можливості офсетного способу для друку на різних матеріалах, у тому числі і з використанням усіх видів лаку при вибіркового лакуванні.

До способу плоского друку можна віднести також *електрографічні і магнітографічні способи друку*. Друкарські і пробільні елементи на друкарській формі при цих способах друку знаходяться в одній площині, однак вони розділяються діелектричними або магнітними властивостями поверхні. При такому друці використовуються тонери — друкарські фарби у вигляді порошку.

Електрофотографія (електрографія) — спосіб формування зображення на друкарській формі з використанням носіїв, електричні властивості яких змінюються під дією випромінювання оптичного діапазону. Як носії застосовують селенові пластини, циліндри, а також фотопровідний папір і плівки, що під впливом світла (лазера при електрографії) змінюють свою електропровідність. До способу електрофотографії варто віднести і ксерографію — фірмова назва, що стала загальним у російській технічній літературі. В усіх копіювальних пристроях фірм Херох, Осі, Canon, Kodak і ін. при копіюванні використовується спосіб електрофотографії.

В електрофотографії виготовлення друкарської форми займає дуже мало часу. Форма є реверсивною, тобто після кожного відбитку її можна розряжати або розмагнічувати і знову заряджати, розташовуючи друкарські і пробільні елементи по-новому. З цієї причини такі способи друку застосовують для оперативного розмноження документів, коли потрібно швидко виготовити кілька екземплярів.

Якість, що забезпечують ці способи друку, поки ще не можна порівнювати до якості високого і плоского (офсетного) друку, але оперативність є сильною стороною електрофотографії.

11.4. Глибокий друк

При способі глибокого друку передача фарби на папір у процесі друкування відбувається з друкарської форми, на якій друкарські елементи поглиблені стосовно пробільних елементів. Фарба з пробільних елементів знімається тонкою сталевою пластиною — ракелем. Друкарська форма виготовляється безпосередньо на мідній поверхні формного циліндра. Зображення на формі дзеркальне. У глибокому друці, як зображення, так і текст раструються.

Для способів глибокого друку характерно те, що півтону на відбитку виходять за рахунок зміни товщини фарбового шару. Якість напівтонових зображень на відбитку глибокого друку є кращою аніж для інших способів друкування. Плавність переходу тонів і відтінків кольору чудова. Хоча тут також використовується растр, його частота дуже висока в порівнянні з растрами для інших видів друку і він непомітний на відбитку. Цьому сприяє і рідка фарба, що, виливаючи на матеріал, що задруковується, з осередків друкарської форми, заливає перемички між растровими елементами. Неминуча присутність растра при створенні тексту на друкарській формі впливає на рівність штрихів і контурних ліній. Штрихові зображення і текст на відбитку виходять нерівними, із зазублинами, дрібний текст стає читається погано. Хоча комбінований спосіб друкування видання здорожує кінцевий продукт, проте, він широко застосовується з моменту винаходу глибокого друку. Текст і штрихові зображення друкують високим друком, а напівтонові зображення (фотографії, картини, тонові малюнки, наприклад акварель, гуаш) - глибоким. Такі видання виходять дорожчими, але вони мають переваги кожного із відомих способів.

Слід зазначити, що спосіб глибокого друку одержав широке поширення й у сфері випуску невидавничої продукції. Це друк на пакувальних (у тому числі і синтетичних) матеріалах, виготовлення етикеток, шпалер; друкування цінних паперів; одержання зображень на папері для наступного відтворення їх на тканині способом термопереносу.

Безсумнівним плюсом глибокого друку є висока швидкість друку, що досягається завдяки використанню фарб на основі летучих розчинників, що забезпечують досить швидке їхнє закріплення. Глибокий друк забезпечує найбільш точне відтворення на відбитку колірних і градаційних параметрів зображень оригіналу, що дозволяє відтворювати однофарбовості і багатоколірні оригінали буквально з «фотографічною» точністю.

Однак існують серйозні причини, що стримують широке поширення глибокого друку. У першу чергу це його висока капіталоємність, що приводить до концентрації великих виробничих потужностей, яка у багатьох випадках

утрудняє їхнє ефективне використання; а також усе ще досить значні витрати на останній (контрольно-коректуючий) стадії виготовлення формних циліндрів і друкарських форм на них. Через значну складність і тривалість виготовлення формних циліндрів використання глибокого друку вигідне для великих тиражів — починаючи приблизно з 150-200 тис. відбитків.

До глибокого друку відносять також *глибоку автотипію* і *металографію*.

Глибока автотипія — спосіб глибокого друку з друкарської форми, на якій друкуючі елементи мають не тільки різну глибину, як у глибокому класичному друці, але і різні площу і форму. Опорну сітку для ракеля також створюють пробільні елементи, але вони мають різну площу залежно від площі друкуючих елементів. Пробільні елементи по площі є різними, і як в глибокому класичному друці, створюють нерозривну опорну сітку для ракеля. Технологія виготовлення друкарської форми для глибокої автотипії є спрощеною. Травлення друкарських елементів проводять розчином за один цикл, або форму виготовляють електро-механічним гравіюванням.

Металографія — спосіб глибокого друку, при якому друкарська форма виготовляється гравіюванням або травленням на плоскій металевій пластині. У металографії друк проводять фарбами підвищеної в'язкості. Застосовується цей спосіб дуже рідко, при друці окремих фрагментів грошових знаків і цінних паперів, а також при друці марок, де існує необхідність відтворити на відбитку дуже тонкі і складні по конфігурації безперервні лінії. Металографія є безрастровим способом глибокого друку. Особливою відмінністю відбитка металографії є рельєфність зображення на відбитку, створена в'язкою (густою) фарбою.

Характерні риси відбитків глибокого друку

Серед характерних ознак глибокого друку можна виділити наступні:

- Відбитки характеризуються яскравістю кольорів, насиченістю колірною тону і разом з тим м'якістю тонових переходів зображення. За допомогою особливих друкарських фарб можна одержувати відбитки з матовою структурою, що значно підвищує образотворчі можливості способу.
- Усі ділянки тексту, штрихів і тонів зображень на друкарській формі, виготовленій пігментним способом, розчленовані на растрові елементи, що мають однакові розміри й у більшості випадків квадратну форму. Однак на відбитку растрові елементи помітні (за допомогою лупи) тільки у світлих і півтонових ділянках зображень. У глибоких тінях через потовщений шар фарби, котра перейшла з друкарської форми, вони з'єднуються між собою в суцільні елементи. По цій же причині вони непомітні на штрихах тексту і зображень, однак, краї штрихів виходять пилкоподібними.
- Відбитки глибокої автотипії нагадують відбитки високого або плоского офсетного друку, але текст і штрихи зображень мають однакові по площі

растрові елементи.

○ На аркушевих машинах отримуються відбитки, які мають приблизно таку ж форму і розміри растрових елементів на друкарській формі. На відбитках, видрукованих на рулонних машинах, геометрична форма растрових елементів трохи перекручена, особливо в півтонах, де утворюється як би “негативна” (стосовно друкарської форми) сітка. У цьому випадку проміжки між растровими елементами покриті шаром фарби насиченого кольору.

○ Кольорові тонові образотворчі оригінали відтворюються на відбитках у чотири фарби. При цьому досягається більше колірне охоплення друкарських фарб, ніж в інших способах друку. Крім того, на багатоколірних відбитках глибокого друку відсутній муар.

○ Відбитки глибокого друку, як правило, пахнуть летучими розчинниками на базі бензольних з'єднань або спиртів. Для способу глибокого друку сьогодні використовують і флексографічні фарби.

○ Дуже тонкі лінії зображення і штрихи тексту на відбитку виходять нерівними і пилкоподібними. У виданнях, що друкуються способами глибокого друку, текст повинен мати більший кегль, оскільки через растрову структуру тонкі штрихи і дрібні знаки виходять на відбитку важкими для сприйняття.

○ У металографії друк виконується фарбами підвищеної в'язкості, і вона лягає на матеріал, що задруковується, і закріплюється на ньому майже без усмоктування, утворюючи рельєф, що відчувається при русі пальця по поверхні зображення на відбитку. Тонкі лінії на відбитку виходять із гладкими рівними краями і без розривів.

Способи друку з використанням глибокого класичного растрового друку і глибокої автотипії використовують при друкуванні одноколірних і багатоколірних ілюстрованих журналів і газет. Ці способи економічно вигідні, якщо тиражі перевищують 100 тисяч екземплярів. Наприклад, у Росії раніше друкували способом глибокого друку такі журнали, як «Радянський Союз», «Селянка», «Робітниця», «Радянське фото». Із сучасних російських видань способом глибокого друку сьогодні друкується наприклад, видання «Сім днів».

Трафаретний друк

При способі трафаретного друку передача зображення на матеріал, що задруковується, утворюється з друкарської форми, що представляє собою сітку. Крізь осередки друкарських елементів за допомогою ракеля продавлюється фарба. Традиційний трафаретний друк іноді називається шовкографією, або сітковим друком.

Товщина фарбового шару на відбитку може бути значно більшою, ніж при інших способах друку. Це дозволяє створювати дуже насичений текст на сильновбираючих і шорсткуватих (грубих) поверхнях. Сітка друкарської форми може

облягати різні, і не тільки плоскі, але й опуклі поверхні. Способом трафаретного друку можна друкувати на поверхні різні геометричні форми – циліндричні, кулясті та ін. Спосіб трафаретного друку широко застосовується для вибіркового лакування з використанням усіх видів лаку. Більшість людей у своїй практиці вирізували трафарет і пензликом або розпилювачем наносили через нього фарбу на шорстку або об'ємну поверхню.

У залежності від технології виготовлення друкарської форми існують два різновиди способу:

1. Трафаретний класичний (шовкографія), коли друкарська форма виготовляється на сітці.

2. Різографія — фірмова назва способу трафаретного ротаційного друку з використанням друкарської форми, виготовленої пропалюванням мікроотворів у формному матеріалі (майстер-плівці) для утворення друкарських елементів. Фарба під тиском подається зсередини формного циліндра. Тиражестійкість друкарської форми, виготовленої на майстер-плівці, досягає 1000 відбитків. Різографію використовують, як правило, для оперативного виготовлення копій документів у кількості від 100 до 1000 екземплярів.

Характерні риси відбитків трафаретного друку

У способі трафаретного друку крізь осередки друкуючих елементів за допомогою ракеля фарба продавлюється на матеріал, що задруковується.

При трафаретному друці як задруковуваний матеріал використовують папір, картон, металізований папір, скло, тканину, пластмаси або будь-який інший матеріал, що навіть має грубу і нерівну поверхню.

При нанесенні в'язких фарб на невбираючих матеріалах барвистий рельєф на відбитку помітний не тільки на дотик, але і візуально.

Предметний покажчик

А

Амплітудна модуляція 16, 17
Аркушеперевертаючий пристрій 61

Б

Баланс «по сірому» 51

Г

Газетне виробництво 9
Глибока автотипія 91
Глибокий друк 4, 90

Д

де-літо 88, 89
Денситометри 3, 48, 49, 51
Денситометри для відбитого світла 49, 51
Дисперсійні лаки 4, 76
Друкарський апарат 59, 64, 65, 70
Друкарський циліндр 63

Е

Електрофотографія 89

И

Виготовлення акцидентної продукції 9

І

ІЧ-сушіння 4, 5, 77, 78,

К

Книговидавнича справа 9
Колориметри 3, 47
Кольороподільник 7
Ксилографія 81

Л

Лазер 34, 37
Лаки на масляній основі 4, 75
Лакувальна секція 67

Літографія 88

М

Монтажний стіл 3, 41
Монтажні верстати 3, 41

Н

Накатні валики 65

О

Офсетний циліндр 63
Офсетні пластини 3, 39, 58
Офсетні друкарські машини 59, 69

П

Перфектор 66
Плоскодрукарські машини 59
Пристрої виведення зображення 8
Пристрої для введення інформації 8
Пристрої для оброблення графічної інформації 8
Пробне друкування 3, 44
Прободрукарські офсетні верстати 3, 44
Противідмарювальний апарат 67

Р

Растровий процесор 25, 27, 38
Растрування 20
Розтискування фарби 50, 56, 57, 85
Ротаційні друкарські машини 59
Рулонні друкарські машини 68

С

Секція висічки 67
Спектрофотометри 4, 52

Т

Тандемні валики 66
Тигельні друкарські машини 59
Типоофсет 89

Типоофсет 88
Трафаретний друк 4, 92
Треппінг 51

У

Ультрафіолетові лаки 4, 76
УФ-сушіння 4, 5, 78, 79, 78, 79,

Ф

Формний циліндр 63
Фотоскладальний автомат 5, 10
Фотоскладальні апарати з внутрішнім барабаном 37
Фототипія 88
ФСА капстанового типу 36, 38, 40

Ч

Частотна модуляція 17, 18

А

Adobe 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 23, 24, 25, 28
Adobe Illustrator 12
Adobe PhotoShop 12, 13

С

CorelDraw 13

G

GCR 3, 5, 19, 29

M

Macromedia FreeHand 13

P

PostScript 3, 8, 9, 11, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33
PostScript Level 3, 8, 25, 28, 33

Q

QuarkXPress 13, 14, 24

R

RIP-пристрій 11

S

Scitex 8, 17, 24, 27

U

UCR 3, 5, 19, 29

W

WYSIWYG 5, 11

Список літературних джерел

1. Айриг С., Айриг Э. Подготовка цифровых изображений для печати. Минск: “Попурри”. 1997.
2. Бобров В. и др. Послепечатное оборудование. М.: МГУП. 2000.
3. Воробьев Д., Дубасов А., Лебедев Ю. Технология брошюровочно-переплетных процессов. М.: “Книга”, 1989.
4. Джиго А., Калинин С. Стандарты по издательскому делу. М.: “Юрист”. 1998.
5. Зирнзак Л. и др. Листовые офсетные печатные машины. М.: МГУП, 2000.
6. Зирнзак Л., Леймонт Л., Самарин Ю., Штоляков В. Листовые офсетные печатные машины. М.: МГУП, 1998.
7. Золотницкий Ю., Пуськов В., Сафонов Л., Синяков Н. Технология полиграфического производства. М.: “Искусство”, 1952.
8. Мюллер П. Офсетная печать (проблемы практического использования). М.: “Книга” 1988.
9. Немировский Е. Мир книги. М.: “Книга”. 1986.
10. Никанчикова К., Попова А. Технология офсетного производства (печатные процессы), М.: “Книга”. 1980.
11. Петров К. Справочник по полиграфии. VI.: “КРОУ”. 1998.
12. Пикок Д. Издательское дело. Книга от замысла до упаковки. М.: ЭКОМ, 2000.
13. Полянский Н. Основы полиграфического производства. М.: “Книга”. 1991.
14. Слуцкий О. и др. Книга для авторов. Как создать и издать книгу лучше, быстрее, дешевле. М.: “Дашков и К0”, 2001.
15. Сорокии Б., Здан О. Флексографская печать. М.: “Мир книги”, 1996.
16. Спихнулин Н. Формные и печатные процессы (технология и систематизация). М.:
17. Стефанов С. Путеводитель в мире полиграфии. М.: “Унисерв”, 1998.
18. Воробьев Д. В. Технология послепечатных процессов: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУП, 2000. – 392 с.

19. Маїк В. З. Тиснення: Технології, матеріали, устаткування. – Львів: Мета, 1997. – 174 с.
20. Маїк В. З. Робота на позолотних пресах. – Львів: Мета, 1998. – 64 с.
21. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку: Підручник. – Львів: Афіша, 2003. – 383 с.
22. Оздоблення друкованої продукції: Технологія, устаткування, матеріали: Навч. посібник / С. Гавенко, Е. Лазаренко, Б. Мамут, М. Самбуль-ський та ін. – К.—Львів :Ун-т «Україна»; УАД, 2003. – 180 с.
23. Поліграфічні матеріали: Підручник / Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська В. З. Маїк та ін.; За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.
24. Березин Б., Водолазкая В., Орел Н., Губачек Э. Печатные краски (справочник технолога-полиграфиста). М.: “Книга”, 1988.
25. Бобров В. и др. Послепечатное оборудование. М.: МГУП. 2000.

Навчальний посібник

М.А. Назаркевич

**АВТОМАТИЗОВАНІ
ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНІ ПРОЦЕСИ**

Редактор

**Комп'ютерне верстання
Валентина Матвієвського**

**Дизайн обкладинки
Валентин Матвієвський**