

Лабораторна робота 2

Основні види і способи друку

Мета роботи: ознайомити з основними друкарсько-технічними термінами; розглянути основні етапи комплексного поліграфічного процесу; вивчити оригінали залежно від структури зображення; розглянути будову друкованих форм основних видів друку та отримання відбитків із них; навчити визначати вид друку відбитка за характерними ознаками.

У результаті виконання лабораторної роботи студент має *знати*:

- історію виникнення поліграфії;
- основні поняття і терміни в поліграфії;
- основні види друку;
- основні способи друку;
- етапи випуску поліграфічної продукції;

Ця лабораторна робота забезпечує напрацювання таких *умінь*:

- класифікувати основні способи друку;
- класифікувати основні види друку;
- чітко формулювати визначення понять і термінів в основних способах друку;
- давати порівняльну характеристику основних способів друку;
- встановлювати взаємозв'язок між основними етапами випуску продукції.

Теоретичні відомості

1. Основні поняття про поліграфічне виробництво

Поліграфічне виробництво - це процес, що включає сукупність різних технічних засобів, що використовуються для друкованого розмноження текстової та образотворчої інформації у вигляді газет, книг, журналів, репродукцій та іншої друкарської продукції, а також для отримання недрукованого розмноження за рахунок залишкових деформацій матеріалу, що обробляється (наприклад, тиснення на картоні, папері тощо). Поліграфічне виробництво ґрунтується на широкому використанні хімічних, фізичних, фізико-хімічних, фотографічних та інших процесів із

застосуванням електроніки, комп'ютерної та лазерної техніки. Основним продуктом поліграфічного виробництва є видання.

У технологічному процесі розглядаються операції механічного, фізичного і хімічного впливу на предмет обробки та її видозміна під впливом проведених операцій. Основою технології є спосіб друкування, відповідно до якого існує спектр матеріалів, режимів їх обробки, різні пристрої, що працюють із цими матеріалами, методи та критерії оцінки якості кінцевого продукту.

Усі питання, опрацьовані під час технологічної підготовки виробництва, документально оформлюються. Технологічна документація необхідна управлінському персоналу підприємства та виконавцям як посібник із виконання запроектованого технологічного процесу.

Комплексний поліграфічний процес (КПП) - найбільш повний та загальний процес, що забезпечує випуск друкарської продукції. Укрупнено КПП ділиться на три етапи:

- 1) додрукарську (prepress);
- 2) друкарську (press);
- 3) післядрукарську (postpress).

Додрукарські процеси - всі стадії технологічного процесу, пов'язані з підготовкою видання до друку до виготовлення друкарської форми включно.

На етапі додрукарської підготовки виконуються такі основні роботи:

1) макетування - попередня розробка видання, що включає вибір формату видання, розробку структури видання, ескізів сторінок, розворотів сторінок, оздоблювальних елементів, художнього оформлення. Отже, створюється макет видання, т. е. проект майбутнього видання;

2) підготовка тексту - його введення, редагування, форматування тощо;

3) підготовка ілюстрацій - створення, підбір ілюстративного матеріалу, його обробка, художнє оформлення книги;

4) верстка та монтаж смуг видання;

5) коректура оригінал-макета - виправлення помилок верстки, усунення орфографічних та пунктуаційних помилок, друкарських помилок;

6) виготовлення остаточного варіанту оригінал-макета, який підписується до друку та передається до друкарні для тиражування;

7) Виготовлення друкованих форм.

Верстка — компонування сторінок із текстом, ілюстраціями та елементами дизайну видання, тобто власне створення оригінал-макету, який виводиться на друк.

Оригінал-макет — посторінкове компонування тексту та ілюстрацій, що повністю відповідає сторінкам майбутнього видання, кінцевий продукт комп'ютерної верстки, який зберігається у вигляді PostScript-файлу або PDF-файлу.

Монтаж — розміщення сверстаних смуг відповідно до макету видання за форматом майбутньої форми з урахуванням правил спуску смуг.

Спуском смуг називається розстановка смуг видання, що забезпечує правильну послідовність сторінок видання після його друкування, фальцювання та комплектування

Друкарський процес служить для розмноження (репродукування) інформації, отриманої та обробленої відповідно до певного регламенту. Структура друкарського виробництва визначається обсягом роботи, характером спеціалізації та кооперування, типом виробництва, особливостями проекрованої технології та друкарського обладнання.

Друк — багаторазове отримання однакових зображень із заданими параметрами якості шляхом перенесення фарби на матеріал, що запечатується. Зображення, отримане на матеріалі, що запечатується, називається відбитком. Перенесення фарби здійснюється за допомогою носія зображення, який містить усі необхідні відомості для відтворення. Як носій зображення найчастіше служить друкарська форма або цифровий файл.

Друкарська форма - речовий носій інформації, що застосовується для її поліграфічного відтворення. Вона являє собою зазвичай пластину (рідше циліндр), на поверхні якої знаходяться друкуючі та пробільні елементи.

Друкуючі елементи - це ділянки форми, на які в процесі друкування наноситься фарба з подальшою її передачею на матеріал, що запечатується.

Пробільні елементи - це ділянки форми, що не приймають на себе фарбу, внаслідок чого поверхня матеріалу, що запечатується, відповідна цим ділянкам, не буде покрита барвистим шаром. Чим чіткіша межа між пробільними та друкуючими елементами, тим кращої якості друкарська форма.

Кількість відбитків, яке можна одержати у процесі друкування до розмивання (руйнування) цих кордонів, визначають у поліграфії як *тиражестійкість* друкарської форми. Нанесення фарби в процесі друкування тільки на друкуючі елементи форми забезпечується завдяки просторовому поділу або створенню різних фізико - хімічних або інших властивостей друкуючих та пробільних елементів.

Для відтворення поліграфічної продукції використовують три основні види друку: високий, глибокий та плоский друк. Вони відрізняються між собою принципом поділу друкуючих та пробільних елементів на друкарській формі.

Перенесення барвистого зображення на поверхню, що сприймає, в основних видах і способах друку здійснюється за допомогою тиску. Залежно від методу перенесення фарби з друкарської форми на матеріал, що запечатується, розрізняють:

1) прямий спосіб, при якому фарба з друкарської форми переноситься безпосередньо на матеріал, що запечатується (рис. 3.1). Друкарський пристрій машин для прямого друку складається з основи, на якій розміщується друкарська форма, а також опори для матеріалу, що запечатується, і створення контакту його з формою. Зображення на друкарській формі має бути зворотним;

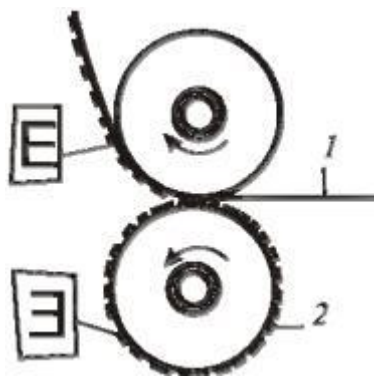


Рис. 2.1. Схематичне зображення передачі фарби з друкарської форми на папір прямим способом: 1 - папір; 2 - друкарська форма

2) непрямий спосіб, коли фарба з друкарської форми передається на матеріал, що запечатується, за допомогою проміжного циліндра, на якому укріплене гумовотканинне полотно (рис. 2.2). У цьому випадку друкарська форма 2 в процесі друкування стикається з пружноеластичною (гумовотканинній) пластиною 3, яка приймає на себе

фарбу з друкуючих елементів форми, а потім передає її на папір 1. При цьому зображення на друкарській формі має бути прямим, на гумовотканинній пластині — зворотним, на папері – прямим. Такий метод перенесення фарби часто називають офсетним від слова *offset* - непрямий, опосередкований друк.

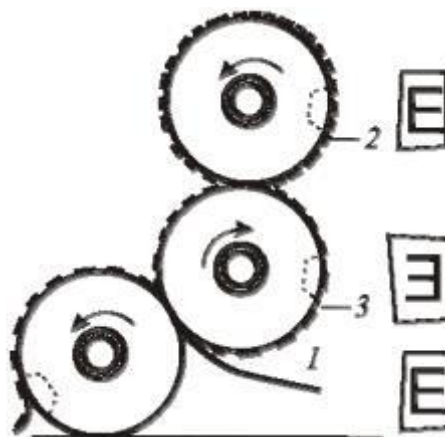


Рис. 2.2. Схематичне зображення передачі фарби з друкарської форми на папір непрямим способом: 1 - папір; 2 - друкарська форма; 3 - гумовотканинне полотно.

На стадії післядрукарської обробки продукція набуває зручного для використання інформації вигляду: виготовлення брошур, журналів, книг з окремих елементів, оздоблення друкованих листів тощо.

2. Види оригіналів залежно від структури зображення

Перш ніж дати характеристику друкарським формам основних видів та способів друку, розглянемо основні види оригіналів, які відрізняються структурою зображення.

Оригінал – текстовий або образотворчий матеріал, призначений для відтворення їх у поліграфії.

За структурою зображення оригінали можуть бути штриховими, напівтоновими та змішаними.

На *штриховому оригіналі* зображення передається крапками, штрихами, лініями, суцільними заливками, що мають однакову яскравість (рис. 2.3). До таких оригіналів відносяться малюнки пером або рейсфедером, креслення, відбитки з гравюру на дереві тощо. У штрихових зображеннях перехід від світла до тіні виконується елементами різної товщини та частоти. Кожен штриховий оригінал має дві щільності:

щільність штриха, щільність підкладки. Чим світліша підкладка і темніший штрих, тим якісніше відтворення оригіналу.

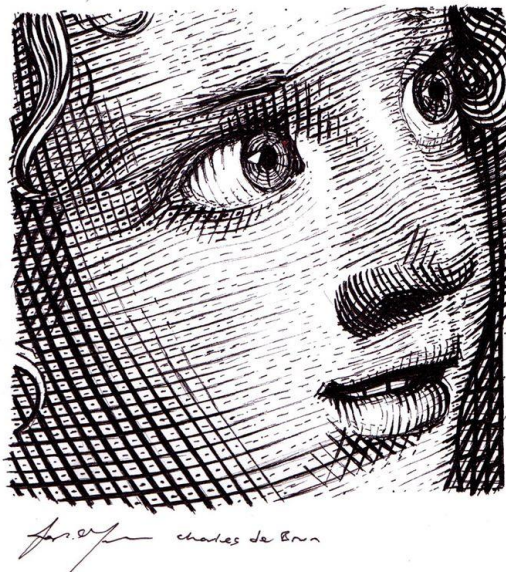


Рис. 2.3. Штриховий оригінал

При поліграфічному відтворенні штрихових оригіналів необхідно отримати задані розміри, геометричну форму і товщину штрихів всіх елементів зображення оригіналу. У високому та плоскому офсетному друку такі оригінали відтворюються досить точно, як за геометричною формою та розміром штрихів, так і за рівномірністю їх оптичної щільності. У глибокому друку через розчленованість зображення на друкарської формі можливе деяке спотворення геометричної форми дрібних та тонких штрихів на відбитку.

Напівтоновий оригінал — зображення, в якому значення параметра зображення всередині динамічного діапазону можуть набувати будь-яких значень і зазвичай безперервно переходити від одного значення до іншого (рис. 2.4).

Носієм графічної інформації напівтонового оригіналу (рис. 2.5) є тонові градації зображення. Вони залежать від кількості світлопоглинаючої речовини, з якої складається зображення. Чим менше його на оригіналі, тим більше дані ділянки відбивають світло, тобто є найсвітлішими (оптична щільність їхня мінімальна). І, навпаки, при великій кількості речовини світло відбивається менше, т. е. ділянки темні (оптична щільність їх максимальна).



Рис. 2.4. Напівтоновий оригінал

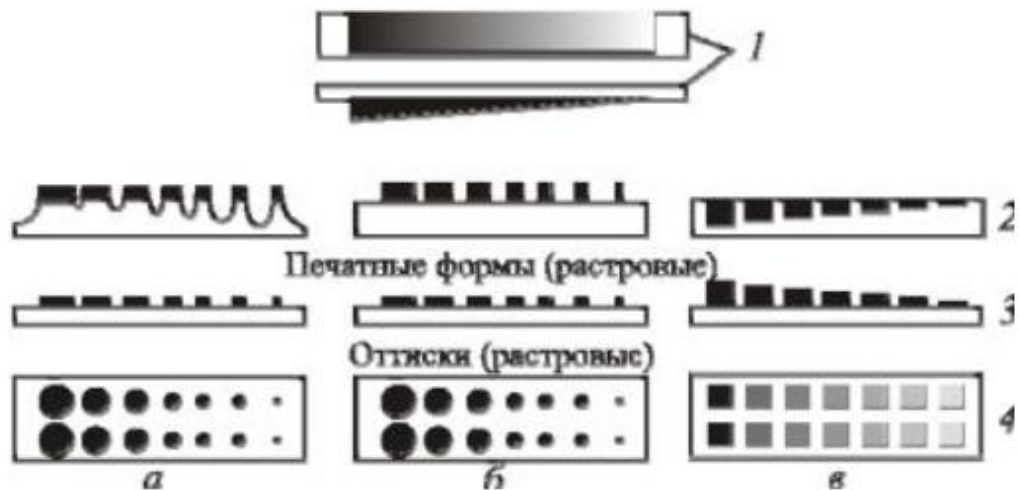


Рис. 2.5. Схематичне зображення відтворення тонів у високому (а), плоскому офсетному (б) та глибокому друку (в): 1 — тоновий оригінал; 2 - друкарська форма; 3 - відбиток

Таким чином, будь-який напівтоновий оригінал крім білих ділянок, званих "світлами", і максимально чорних ділянок, званих "тінями", має проміжні тони, наприклад, світло-сірі, сірі, темно-сірі. Такий принцип утворення проміжних тонів у високому та плоскому друку здійснити неможливо, тому що товщина барвистого шару на всіх ділянках відбитка виходить при друкуванні практично однаковою.

Для того щоб отримати можливість відтворити у друку тонові градації, оригінал повинен бути розкладений на растрові елементи, які

можуть бути різної форми, найчастіше круглої, та площі. Цей процес називається растровання. Його головне завдання — отримання таких значень площі бінарного зображення, що запечатується, які дозволяють сприймати його як напівтонове.

Змішані (комбіновані) оригінали містять як штрихові, так і тонові елементи, наприклад журнальна обкладинка, що містить мальований текст і фотопортрет.

3. Загальні відомості про високий друк

Друкарські форми високого друку мають просторовий поділ друкуючих та пробільних елементів (рис. 2.6): рельєфні друкуючі елементи 1 знаходяться в одній площині, а пробільні 2 поглиблені на різну величину залежно від їхньої площі. Верхні ділянки друкуючих елементів форм високого друку розташовані в одній площині. Пробільні елементи поглиблені з таким розрахунком, щоб на них не потрапляла фарба, що наноситься пружно-еластичними валиками на форму в процесі друку. Мінімальна величина поглиблень узгоджується з відстанню між краями друкуючих елементів: чим більша відстань між ними, тим більш поглибленими мають бути пробільні елементи. Для виконання оптимального друкарського процесу потрібна не тільки необхідна глибина пробільних елементів, а й певний трапецієподібний профіль друкуючих елементів.

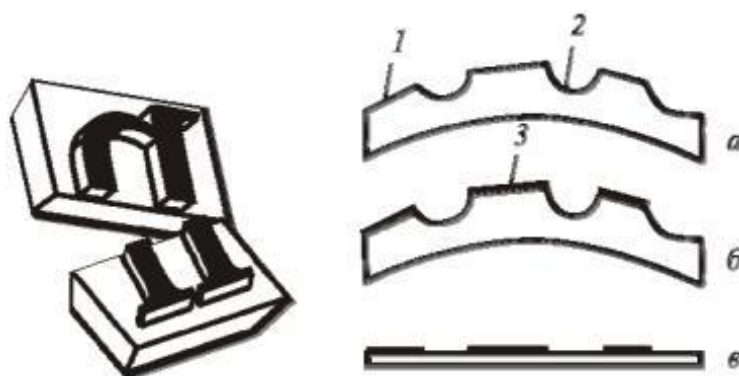


Рис. 2.6. Схема форми високого друку та відбиток з неї: 1 - друкуючий елемент; 2 - пробільний елемент; 3 - фарба; а - друкарська форма, б - друкарська форма з нанесеною друкарською фарбою, в - відбиток

У процесі друкування елементи друку покриваються рівномірним по товщині барвистим шаром. Потім подається папір, і за допомогою тиску, який необхідно створити, виходить відбиток. Внаслідок тиску друкуючі елементи вдавлюються в папір. На всіх ділянках відбитку товщина барвистого шару виходить практично однаковою.

Тональність зображення передається різною площею друкуючих елементів та його різною відстанню друг від друга. У тінях розміри друкуючих елементів більші, ніж у світлах. Розміри пробільних елементів у тінях менші, ніж у світлах. Глибина пробільних елементів різна: для світла глибина пробільного елемента більша, ніж у тінях.

Спосіб прямого високого друку називається друкарським друком. Друкарський друк - найстаріший спосіб високого друку. Типовим для друкарського друку є безліч форм: лінотипний набір, ручний набір, пластини та стереотипи. Вони можуть бути виготовлені з різних матеріалів: сплаву гарта, цинку, міді та синтетичних матеріалів, що фотополімеризуються. Для виготовлення високохудожньої малотиражної продукції використовують форми з дерева та лінолеуму.

В якості матеріалу що задруковується в друкарському друку зазвичай використовують некрейдований, шорсткий папір і картон.

В друкарського друку використовують пастоподібні фарби. Оскільки друкування відбувається повільно, фарба має бути густою, щільною і містити більше пігментів, ніж у офсетному друку.

Спосіб непрямого високого друку з використанням офсетного циліндра з гумовотканинною пластиною та друкарської форми високого друку називається типоофсетом.

Різновидом високого друку є і флексографія (від лат. *Flexus* - вигнутий + грецьк. *Grapho* - пишу). Характерними ознаками флексографії є гнучка друкарська форма та застосування рідких фарб. Саме еластичні форми та дуже рідкі фарби є ідеальними для друкування на пористих матеріалах типу ламінатів, фольги, поліетилені, на шорстких матеріалах типу картон, гофрований картон.

4. Загальні відомості про глибокий друк

Глибокий друк — вид друку з використанням друкарської форми, де друкуючі елементи поглиблені стосовно пробільних (рис. 2.7). Друкуючі елементи форм глибокого друку є найдрібнішими за площею поглиблення

— растрові осередки. Вони розділені між собою тонкими перегородками - пробільними елементами, що знаходяться на одному рівні з поверхнею формного матеріалу. Друкарська форма глибокого друку зазвичай виготовляється на циліндрі.

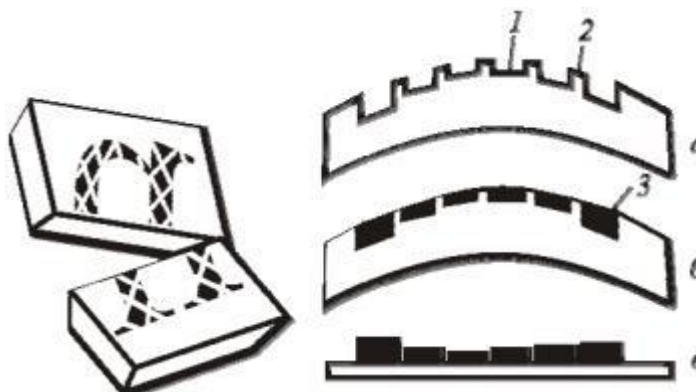


Рис. 2.7. Схематичне зображення розрізу форми глибокого друку та відбитка з її: 1 - друкуючі елементи, 2 - пробільні елементи, 3 - друкарська фарба; а - друкарська форма, б - друкарська форма з нанесеною друкарською фарбою, в- відбиток

У процесі друкування малов'язка фарба спочатку наноситься в надмірній кількості на всю поверхню форми, що обертається. Потім спеціальний ніж (ракель), ковзаючи поверхнею пробільних елементів форми, видаляє повністю фарбу з пробільних і надлишок з друкуючих елементів. Таким чином, фарба залишається лише у осередках. Її товщина на відбитку залежно від глибини осередків форми може бути однаковою чи різною. Півтон на відбитку виходять за рахунок зміни товщини барвистого шару.

Для штрихових зображень та тексту незалежно від способу виготовлення друкарських форм площа окремих растрових осередків по всій формі однакова, як приблизно однакова та їх глибина.

При відтворенні тонових оригіналів (рис. 2.8), залежно від способу виготовлення форм, ці поглиблення можуть бути:

- 1) однаковими за площею, але змінної глибини (меншу у світлах оригіналу і більшу в тінях) (традиційний глибокий друк);
- 2) різними за площею, але майже однаковою глибини (глибока автотипія);
- 3) змінної глибини та площі (напівавтотипія).

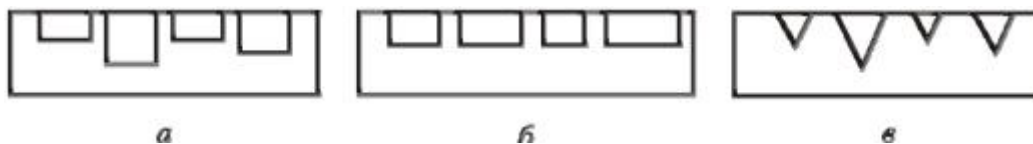


Рис. 2.8. Друковані форми глибокого друку: а - традиційний глибокий друк; б - автотипний глибокий друк; в - напіваавтотипний глибокий друк

Різновидом глибокого друку є тампонний друк, який використовує непрямий метод перенесення фарби за допомогою проміжного елемента тампона. Найчастіше у тампонному друку застосовується плоска форма глибокого друку. Тампонний друк здатний запечатувати поверхні практично будь-якої форми.

Глибокий друк застосовують для виготовлення різноманітних видів виробів, від журналів, газетних вкладок та каталогів до скатертин, шпалер, складних картонних коробок та гнучкої упаковки. У цьому переліку є й спеціальні види виробів, такі як асептична (стерильна) упаковка, перекладні зображення (декалькоманія), термокопіювальний папір для перенесення малюнка на тканину, покриття для підлоги, папір для пакування подарунків, транспортна графіка, декоративна самоклеюча плівка, іноземна валюта, поштові марки, гральні карти – і це лише частина асортименту.

5. Різновиди способів плоского друку

Плоский друк - вид друку з використанням друкарської форми з вибіркоvim сприйняттям фарби, на якій друкуючі та пробільні елементи розташовані практично в одній площині.

Плоский друк застосовується:

1) у літографії - прямий спосіб друку з друкарської форми з каменю. Зображення за допомогою спеціальної фарби наноситься на камінь. Перед фарбуванням камінь зволожується, унаслідок чого ділянки, вільні від зображення, не сприймають фарби;

2) у фототипії - прямий спосіб друку, півтони при цьому способі відтворюються без растрів завдяки різному ступеню набухання желатину при контакті з водою;

3) в офсетному друку - непрямий спосіб друку. У традиційному офсеті форма зволожується зволожуючим розчином. В офсеті без зволоження на формний матеріал нанесений силіконовий шар (товщина

шару близько 2 мкм), який відштовхує фарбу, при його видаленні відкривається поверхня друкарської форми, що сприймає фарбу.

4) у способі "Ді-літо". Ді-літо — спосіб прямого плоского друку, при якому дзеркальне зображення з друкарської форми, виготовленої на алюмінієвій основі, як при способі плоского офсетного друку, передається безпосередньо на матеріал без проміжної ланки (офсетної гумовотканинної пластини). Цей спосіб вимагає застосування спеціальних, більш в'язких фарб. Друкарська форма зношується швидше, тому що знаходиться в постійному контакті з хімічно агресивним папером, у присутності зволожуючого розчину, а також постійно шліфується абразивним шаром паперу. Якість вище, ніж у плоскому офсетному друку.

Різновидом плоского друку є і трафаретний друк. Трафаретний (прямий і офсетний) друк (від італ. *zafazettq* - продірявлюю) - спосіб друку з сітчастих форм, друкуючі елементи яких пропускають через себе продавлюваний на запечатуваний матеріал фарби. Пробільні елементи її затримують. В результаті створюється зображення, всі елементи якого складаються з однакового товщини барвистого шару (до 100 мкм).

В даний час найчастіше використовується офсетний спосіб плоского друку, який часто називають просто офсетним друком.

Друкуючі 1 та пробільні елементи 2 друкарської форми плоского офсетного друку (рис. 2.9, а) мають різні фізико-хімічні властивості.

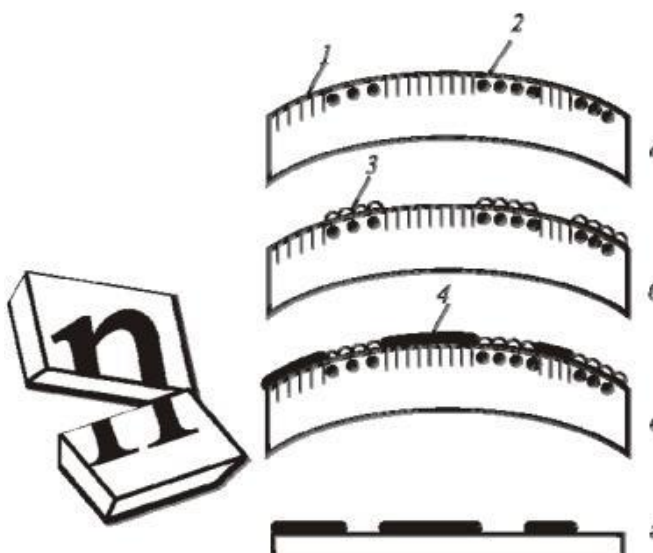


Рис. 2.9. Схематичне зображення розрізу форми плоского друку та відбитка з неї: 1 - друкарські елементи; 2 - пробільні елементи; 3 - зволожуючий розчин; 4 - фарба; а - друкарська форма; б - друкарська форма з нанесеним зволожуючим розчином; в - друкарська форма з нанесеною фарбою; г - відбиток

Друкуючі елементи мають гідрофобні властивості, тобто здатність відштовхування воду, і одночасно олеофільними властивостями, що дозволяють їм приймати фарбу. У той же час пробільні елементи друкарської форми, навпаки, мають гідрофільні та в водночас олеофобні властивості, завдяки чому вони сприймають воду та відштовхують красу. Гідрофобність друкувальних елементів і гідрофільність пробільним елементам надають у процесі виготовлення форм.

При отриманні відбитка в плоскому друку перед накочуванням фарби 4 (рис. 2.9, в) на форму наноситься зволожуючий розчин 3 (рис. 2.9 б). Товщина фарби на формі та відбитку однакові і в тінях і у світлах.

Відтворення тональності проводиться так само, як і у високому друку, за рахунок різної площі друкуючих елементів.

Типові види друкарської продукції - брошури та буклети, річні звіти компаній, рекламні матеріали, рекламні листівки (флаєри), книги, журнали, газети.

В якості матеріалу що задруковується в основному використовується папір, товщина якого може варіюватися від 0,04 мм до 0,2 мм; картон завтовшки до 1 мм; мікрогофрокартон. В окремих випадках офсетні машини використовують для друку на синтетичному або пластиковому папері. Ці матеріали використовуються, наприклад, для географічних карт. Друк на синтетичних паперах вимагає спеціальних швидко висихаючих фарб, оскільки ці папери не мають пористості, і затвердіння фарби не може статися за рахунок абсорбції - вбирання в матеріал, що запечатується. Папір для плоского друку повинен бути вологостійким, тому що в процесі друку стикається з зволженими пробільними елементами, тому для плоскою друку випускають спеціальну папір.

Контрольні завдання

Завдання. Наведіть переваги та недоліки основних видів та способів друку відповідно до свого варіанта. Поясніть використання основних матеріалів що задруковуються такими способами друку. Наведіть тенденції розвитку заданих способів друку.

Вариант	Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3
1.	Офсетная печать с увлажнением	Струйная печать	Сублимационная
2.	Сухая офсетная печать	Лазерная печать	УФ-печать
3.	Прямая печать	Сублимационная	Шелкография
4.	Литография	УФ-печать	Флексография
5.	Струйная печать	Шелкография	Трафаретная печать
6.	Лазерная печать	Флексография	Термотрансферная печать
7.	Сублимационная	Трафаретная печать	Радужная (ирисовая) печать
8.	УФ-печать	Термотрансферная печать	Тампопечать
9.	Шелкография	Радужная (ирисовая) печать	Высокая печать
10.	Флексография	Тампопечать	Глубокая печать
11.	Трафаретная печать	Высокая печать	Орловская печать
12.	Термотрансферная печать	Глубокая печать	Шелкография
13.	Радужная (ирисовая) печать	Орловская печать	Флексография
14.	Тампопечать	Шелкография	Трафаретная печать
15.	Высокая печать	Флексография	Термотрансферная печать
16.	Глубокая печать	Трафаретная печать	Радужная (ирисовая) печать
17.	Орловская печать	Термотрансферная печать	Тампопечать
18.	Шелкография	Радужная (ирисовая) печать	Высокая печать
19.	Флексография	Тампопечать	Глубокая печать
20.	Трафаретная печать	Высокая печать	Офсетная печать с увлажнением
21.	Термотрансферная печать	Глубокая печать	Сухая офсетная печать
22.	Радужная (ирисовая) печать	Офсетная печать с увлажнением	Прямая печать
23.	Тампопечать	Сухая офсетная печать	Литография
24.	Высокая печать	Прямая печать	Струйная печать
25.	Глубокая печать	Литография	Лазерная печать

Запитання для самодіагностики

1. Дайте визначення друкованого процесу. Навіщо він служить?
2. Наведіть визначення друкарської форми.
3. Завдяки чому забезпечується вибіркоче нанесення фарби?
4. Як визначається якість форми?
5. Що таке тиражестійкість друкарської форми?
6. Дайте характеристику основним видам друку.
7. Чим відрізняється прямий та непрямий способи друку? Як ще називають непрямий спосіб друку?
8. При використанні якого способу друку застосовується непрямий метод перенесення фарби на матеріал, що запечатується?
9. Як відтворюється різна тональність зображення в основних видах друку?