

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний економічний університет ім. С.Кузнеця

Технологія фотореєстраційних процесів
Навчальний посібник
для студентів напряму підготовки
6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа»

Укладач: **Грабовський Євген Миколайович**

Відповідальний за випуск **Пушкар О.І.**

Харків. Вид ХНЕУ, 2014

УДК [004.9 : 655.3] (075.8)

ББК 37.8 я73

Г 75

Рецензенти : – докт. техн. наук, професор кафедри медіасистем та технологій Харківського національного університету радіоелектроніки, професор *Авраменко В. П.*; докт. техн. наук в.о. зав. кафедри фізики неравновісних процесів, метрології та екології Донецького національного університету, доктор технічних наук, професор *Білоусов В. В.*

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету.

Протокол № 3 від 28.10.2013 р.

Грабовський Є. М.

Г Технологія фотореєстраційних процесів : навчальний посібник.

/ Є. М. Грабовський. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 122 с. (Укр. мов.)

Розглянуто основні технології підготовки та створення друкарських форм у сучасному поліграфічному виробництві. Проаналізовано специфіку забезпечення тиражостійкості друкарських форм, технічні вимоги до якості друкарської форми та способи контролю якості. Детальну увагу приділено сучасним комп'ютерним технологіям підготовки друкарських форм, а також специфічним рисам формних процесів окремих видів друку. Систематизовано інформацію стосовно тенденцій розвитку фотореєстраційних процесів сучасного видавничо-поліграфічного виробництва.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа».

ISBN

УДК [004.9 : 655.3] (075.8)

ББК 37.8я73

© Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця, 2014

© Грабовський Є. М., 2014

Вступ

Одним з найбільш суттєвих етапів додрукарської підготовки є створення друкарської форми, від основних параметрів і якості якої значною мірою залежать результати видавничо-поліграфічної діяльності підприємства. Саме тому в навчальному процесі бакалаврів з напрямку підготовки «Видавничо-поліграфічна справа» варто передбачати нормативну навчальну дисципліну, яка б забезпечувала формування у студентів відповідних компетентностей із підготовки та створення друкарських форм різних способів друку. У якості останньої виступає навчальна дисципліна «Технологія фотореєстраційних процесів», що присвячена дослідженню формних процесів сучасного видавничо-поліграфічного виробництва.

Метою навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань і прикладних вмінь та навичок щодо використання технології фотореєстраційних процесів поліграфічного виробництва.

Завдання – оволодіння сучасними способами і технологіями виготовлення друкарських форм видавничо-поліграфічного виробництва.

Предметом навчальної дисципліни є способи і технології виготовлення друкарських форм для забезпечення поліграфічного виробництва.

Навчальна дисципліна «Технологія фотореєстраційних процесів» входить до циклу професійно орієнтованих дисциплін за напрямом підготовки «Видавничо-поліграфічна справа».

Компетентності, отримані студентами в результаті вивчення даної навчальної дисципліни, дозволять застосовувати методи розрахунку, що забезпечують надійність роботи друкарських форм, економічність їх виготовлення й експлуатації.

Вивчення технологій фотореєстраційних процесів у сучасних умовах видавничо-поліграфічної галузі передбачає: 1) ознайомлення із загальними поняттями про друкарські форми, формні процеси, аналіз вимог до фотоформ, дослідження сучасних комп'ютерних технологій підтримки створення друкарських форм; 2) ознайомлення зі специфікою формних процесів окремих видів друку.

У зв'язку з цим структуру даного навчального посібника складається з двох розділів, що були сформовані відповідно до двох змістовних

модулів: «Загальні відомості про друкарські форми» та «Специфіка формних процесів окремих видів друку».

У рамках першого розділу вивчаються: загальні поняття про фотоформи в поліграфії, загальні особливості виготовлення друкарських форм, сучасні комп'ютерні технології підготовки друкарських форм, монтаж друкарської форми, тиражостійкість друкарської форми, технічні вимоги до якості друкарської форми та способи їх контролю.

Другий розділ передбачає ознайомлення з такими аспектами технологій фотореєстраційних процесів: формні процеси офсетного друку, технологія виготовлення друкарських форм трафаретного друку, формні процеси флексографічного друку, технологія виготовлення друкарських форм тампонного друку, тенденції розвитку фотореєстраційних процесів сучасного видавничо-поліграфічного виробництва.

Основні компетентності, що мають бути сформовані у студентів у результаті вивчення навчальної дисципліни, направлені на створення сприятливих умов для формування власних науково-практичних результатів, пов'язаних з покращанням існуючих технологій формних процесів на основі застосування сучасних комп'ютерних технологій.

У розрізі кожної теми навчального посібника наведені компетентності відповідно Національної рамки кваліфікації.

Практична складова навчального посібника подана у вигляді лабораторного практикуму [3].

Вивчення навчальної дисципліни «Технологія фотореєстраційних процесів» сприятиме розширенню кругозору майбутніх фахівців видавничо-поліграфічної справи та надасть можливість вирішення цікавих наукових і практичних завдань удосконалення формних процесів на основі впровадження новітніх інформаційних та комп'ютерних технологій.

Розділ 1. Загальні відомості про друкарські форми

1. Фотоформи в поліграфії

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є:

1) аналіз поняття фотоформ у поліграфії, дослідження їх класифікації;

2) ознайомлення з основними складовими компонентами друкарської форми та видами пробільно-обкладочного матеріалу. Розглянуто загальну специфіку використання фотоформ у сучасному видавництві, проаналізовано вимоги до друкарських форм, наведено характерні особливості структури форми.

Ключові слова : форма, друкарська форма, закладка, середник, розріз, смуга, негатив, діапозитив.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій :

знання:

поняття та характерні риси друкарських форм; загальні принципи побудови друкарських форм; складові компоненти друкарської форми.

вміння:

здійснювати класифікацію друкарських форм;
реалізувати комплекс підготовчих робіт пробільно-обкладочного матеріалу друкарської форми;

комунікації:

аргументована взаємодія з технологами в процесі узгодження складових компонент друкарської форми;

1.1. Поняття фотоформ.

1.2. Класифікація фотоформ.

1.3. Складові компоненти друкарської форми.

1.1. Поняття фотоформ

Під час підготовки оригіналів до видання дуже часто видавці користуються послугами рекламних бюро, дизайн-бюро або репроцентрів. Як правило, рекламні бюро мають свої репроцентри або користуються послугами одних і тих же репроцентрів.

Замовник може прийти в рекламне бюро з ідеєю видання,

з авторськими оригіналами або з електронною формою видання – з набраним і зверстаним текстом і готовими кольороподіленими ілюстраціями або тільки з кольоровими і чорно-білими оригіналами – слайдами, фотографіями, малюнками або електронним зображенням комп'ютерної графіки, якщо, наприклад, планує надрукувати плакат. У всіх випадках замовник отримує фотоформи, які він віддає в друкарню або сам друкує в своїй друкарні.

Фотоформа в поліграфічних технологіях – це образотворчий ілюстраційний або текстовий одноколірний негатив або діапозитив, підготовлений для копіювання (зображення на прозорій основі) з метою виготовлення друкарської форми при підготовці оригіналу видання до поліграфічного відтворення. [1]

Друкарська форма – це поверхня пластини (плити або циліндра), виготовленої з різних матеріалів. Як матеріал може служити світлочутливий шар або фотополімер, а також поверхня металу, пластмаси, паперу, дерева, літографського каменя. Друкарська форма служить для експонування і збереження зображення у вигляді ділянок, що сприймають друкарську фарбу (друкарські елементи) і що не сприймають фарбу (пробільні елементи) і передають її на друкарський матеріал або проміжну ланку, наприклад, офсетний циліндр, тампон, у процесі друкування. [3]

До фотоформ необхідно віднести не тільки фотозображення, але й зображення, виготовлені на прозорих матеріалах з використанням непрозорих фарб (матеріалів), наприклад, креслення, виготовлені тушшю на прозорій плівці, що не деформується, або діапозитиви, виготовлені на прозорій плівці лазерним принтером.

Діапозитив – це позитив (позитивне зображення), виготовлений на прозорій підкладці.

Оскільки будь-яка фотоформа – це зображення, то до всіх фотоформ висуваються загальні вимоги до якості, а саме:

1. Розмір зображення на фотоформі повинен бути рівний заданому розміру репродукції. Допустимі відхилення – не більше $\pm 0,05$ мм.

2. Зображення повинне бути візуально чіткими за всією площею фотоформи.

3. На зображенні не повинно бути вуалі, плям, подряпин і сторонніх прозорих і непрозорих крапок, а також заломів основи фотоплівки.

4. Зображення повинне розташовуватися по центру листа фотоплівки. Відстань від краю зображення до краю фотоплівки повинна бути не менше 1,5 см.

5. Зображення повинне мати за всією своєю площею однорідний ахроматичний (нейтрально-сірий) тон.

6. Зображення для виготовлення друкарських форм офсетного друку повинне бути на фотоформі дзеркальним (нечитабельним) по відносно до оригіналу. Для способів високого класичного і глибокого друку зображення на фотоформі повинне бути прямим (не дзеркальним, читабельним) відносно до оригіналу.

Через особливості сигналів зображення на окремих видах фотоформ до кожного виду висуваються додаткові вимоги.

1.2. Класифікація фотоформ

Залежно від класифікаційної ознаки фотоформи діляться: [2]

1. **За виглядом зображення на фотоформі:** на негативні та позитивні фотоформи.

Негативне зображення – це зображення, зворотне за тонопередачею (градацією, оптичною щільністю) оригіналу. Позитивне зображення – це зображення, ідентичне за градаційними параметрами оригіналу.

2. **За характером зображення на фотоформі:** на штрихові, растрові, півтонові, комбіновані фотоформи.

Півтонове зображення – це площинне зображення, що складається з мікроелементів, кожен з яких може мати один з теоретично нескінченної кількості рівнів яскравості (оптичної щільності). Півтонове зображення має проміжні перехідні тони між найтемнішою та найсвітлішою ділянками. Чим менше кількість півтонів, тим контрастніше півтонове зображення і, якщо півтони відсутні, зображення – штрихове. Штрихове зображення – це площинне зображення, що складається з елементів, які можуть мати тільки один рівень яскравості (оптичної щільності) відносно до фону. Наприклад, креслення, графічні малюнки, зображення, виконані лініями, текст.

Усі вимоги, які висуваються до штрихових фотоформ, відносяться й до чисто текстових фотоформ.

Штриховий діапозитив – це штрихове зображення пряме (співпадаюче) за тональністю і виготовлене на прозорій основі.

Растрове зображення – це площинне зображення, що складається з растрових елементів (мікроштрихів).

Штрихові фотоформи повинні мати щільний рівномірний фон нейтрально-чорного кольору з оптичною щільністю не менше 2,00, якщо фотоформа негативна. При цьому оптична щільність прозорих ділянок повинна бути не більше 0,06.

Інтервал оптичної щільності непрозорих і прозорих елементів штрихового зображення повинен бути не нижче 2,50 (для офсетного друку) і не менше 4,00 (для флексографічного друку) при щільності вуалі не більше 0,06, якщо фотоформа діапозитивна. Підкладка для фотоформ, призначених для виготовлення флексографічних друкарських форм, повинна бути матова. Це знижує вірогідність появи кільця Ньютона на друкарській формі.

Стосовно растрових форм лініатура й конфігурація елементів растру (лінії, крапки) повинні відповідати заданим значенням.

Кути нахилу ліній растрових структур повинні відповідати заданим кутам, які визначаються способом друку. Для одноколірних відтиснень кут нахилу растрової структури на фотоформі – 45° .

На растровому негативі з півтонового оригіналу для одноколірної репродукції крапки в тінях зображення повинні мати мінімальний розмір 2 – 6 %, а в світлому – 95 – 98 % за наявності відкритих пропусків в світлих півтонах і на відблисках зображення у офсетному друці. Вказаний інтервал для мінімального розміру растрових елементів відноситься до різних способів друку, наприклад, для офсетного способу мінімальний растровий елемент має мінімальний розмір в інтервалі, а для флексографічного способу – максимальний.

Інтервал оптичної щільності непрозорих і прозорих елементів повинен бути не менше 3,60. Контроль відтворення окремих тонових полів здійснюється по растрованому зображенню півтонової шкали, прикладеної до оригіналу перед скануванням (фотографуванням).

Процентний зміст растрових полів фонових діапозитивів не повинен відрізнятися від заданих значень більш ніж на ± 1 %.

3. За полярністю зображення фотоформи діляться на прямі (читабельні) та дзеркальні (нечитабельні) фотоформи.

4. **За способом виготовлення** фотоформи бувають фотографічні, гравіровані, накреслені, намальовані, електронні в цифровому вигляді.

Фотографічне зображення – це чорно-біле або кольорове зображення, що отримане шляхом фотографування і служить видавничим оригіналом, фотоформою або проміжним зображенням. Гравірування – створення та коректура зображення на формному матеріалі ручним, механічним шляхом за допомогою різця, штихеля або лазерним променем. Як правило, гравірування використовується для виготовлення друкарських форм для способу металографії, для гравірування формових циліндрів для способу глибокого друку і дуже рідко при виготовленні фотоформ механічним способом на клішографах або вручну – авторські друкарські форми, наприклад металографічні. Після винаходу «сухих плівок» гравірування лазерним променем застосовують для виготовлення фотоформ способом випалювання.

5. **За технологічністю готових фотоформ** фотоформи діляться на монтажні й суцільноплівкові. Суцільноплівкові фотоформи виготовляють на потужних комп'ютерних видавничих системах з використанням технології електронного монтажу окремих полос видання відповідно до схеми розкладки і спуску полос за форматом друкарського листа друкарської машини.

6. **За характером графічного зображення** друкарські форми діляться на текстові, ілюстраційні та змішані, які включають як текстові, так і ілюстраційні елементи.

Ілюстраційні оригінальні друкарські форми, що мають загальну назву кліше, можуть бути за технологією виготовлення і характером зображення штриховими та растровими.

Змішані, або складні, друкарські форми становлять різну комбінацію растрових або штрихових кліше з текстовими елементами.

1.3. Складові компоненти друкарської форми

Різні друкувальні елементи (літери, рядки, лінійки, кліше) разом із розташованими між ними пробільними елементами, як правило, групуються в так звані смуги-сторінки.

Смуга – головна складова частина книжково-журнальної друкарської форми. Смуги у формі розставляють за певними схемами. Смуги тексту або ілюстрацій на віддрукованих аркушах повинні бути розташовані так, щоб у отриманих з них зошитах послідовно чергувалися

сторінки. Тому монтаж смуг перед друкуванням повинен вестися в строго визначеному порядку за відповідними схемами. Розстановка окремих смуг у формі за схемами називається *спуском*.

При побудові схеми того чи іншого спуску слід враховувати характер формування друкованої продукції з окремих зошитів, характер вихідних зошитів, тобто кількість в них згинів.

Кількість зошитів, одержуваних з тиражного аркуша паперу, залежить від способу фальцювання зошитів.

Вибір і застосування тієї чи іншої схеми спуску тісно пов'язані з оформленням друкованої продукції, типом друкарських машин і раціональним використанням площі аркуша паперу.

Частки листа – це частина стандартного за форматом аркуша друкарського паперу. Частина листа утворюється при послідовному розподілі аркуша паперу навпіл по його довжині. Як правило, кількість часток цілого аркуша паперу завжди є кратною двом. Застосовують такі частки: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{128}$, із них найбільш поширені $\frac{1}{16}$ і $\frac{1}{32}$, менше - $\frac{1}{8}$ і $\frac{1}{64}$ і дуже мало $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ і $\frac{1}{128}$ частки. Як правило, на одній частці аркуша поміщаються дві смуги (на лицьовій і зворотній сторонах).

Сфальцовані зошити можуть мати один, два, три або чотири згини. Залежно від числа згинів зошит має певну кількість сторінок. Однозгинний зошит має 4 сторінки, двохзгинний - 8, тризгинний – 16, чотирьохзгинний – 32. Між смугами повинні бути широкі прогалини (поля), величина яких визначається розкладкою. Поля в друкарській формі між смугами мають спеціальні назви.

Поле між двома смугами, перші рядки яких розташовані один проти одного, називається *голівкою*.

Перше і третє горизонтальні поля у формі з 16 смуг, перше, третє, п'яте і сьоме вертикальні поля у формі з 32 смуг називаються *корінцевими*. Широкий пробіл, за допомогою якого форма ділиться навпіл по ширині, називається *розрізом*. Такий же пробіл, який ділив форму навпіл по довжині, називається *середником*.

Навколо форми повинні бути пробіли, що визначають величину зовнішніх полів на відбитку. Поле, що знаходиться біля лінії клапанів, називається верхнім, або переднім. Протилежне йому поле називається нижнім. Поля, розташовані з боків форми, називаються правим і лівим бічними полями.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняття «друкарська форма».
2. Проаналізуйте основні вимоги до форми у поліграфії.
3. Наведіть класифікацію друкарських форм.
4. Опишіть призначення середника.
5. Проаналізуйте технічні вимоги до пробільно-обкладочних матеріалів.
6. Наведіть складові компоненти друкарської форми.

2. Загальні особливості виготовлення друкарських форм

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними характерними особливостями виготовлення друкарських форм у сучасному поліграфічному виробництві. Розглянуто етапи виготовлення друкарських форм, наведено особливості виготовлення металевих форм і фотополімерних пластин.

Ключові слова: металева форма, фотополімерна пластина.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій :

знання:

етапи виготовлення друкарських форм.

особливості виготовлення металевих форм.

особливості виготовлення фотополімерних пластин.

вміння:

виявляти дефекти зображень при виготовленні металевих форм та фотополімерних пластин;

здійснювати експонування фотоплівки за допомогою планшетних експонуючих пристроїв і експонуючих пристроїв

комунікації:

аргументована взаємодія із замовниками при формуванні змісту зображення;

уточнення характеристик металевих форм та фотополімерних пластин у результаті взаємодії з авторами;

автономність і відповідальність:

точний прогноз результатів обробки зображень при виборі характеристик металевих форм та фотополімерних пластин.

2.1. Етапи виготовлення друкарських форм.

2.2. Особливості виготовлення біметалевих форм.

2.3. Особливості виготовлення фотополімерних форм.

2.1. Етапи виготовлення друкарських форм

Виготовлення друкарських форм відбувається відповідно до певної технології, загальне подання якої наведено на рис. 1.



Рис. 1. Технологічний процес виготовлення друкарської форми [2]

У плоскому друці зображення матеріалу, який тиражується, отримують, в основному, у вигляді діапозитива або, іншими словами, слайда.

Отримують діапозитиви зображень на настільних видавничих системах або шляхом фотографування на фоторепродукційній техніці. Отримані діапозитиви монтують на прозору основу. Ця операція проводиться на монтажному столі.

Монтажний стіл становить стіл, де в якості робочої поверхні використовується матове скло з джерелом світла під ним. Робоча поверхня (стільніця) має змінюваний кут нахилу, який можна змінювати залежно від ергономічних вимог виконавця.

На матове скло наноситься розкреслена прозора сітка на зразок міліметрового паперу. Можна використовувати і міліметровий папір. На сітку наносять лінійні розміри майбутнього видання (обрізний формат, розміри полів, корінець).

Для виготовлення монтажу на сітку кріпиться прозора основа й на неї прикріплюють діапозитив. Прикріплюють його за допомогою маленьких шматочків липкої стрічки або спеціальним клеєм.

Отриманий монтаж майбутньої друкарської форми називають фотоформою.

Фотоформи для офсетного друку за характером передачі зображення можуть бути штрихові та растрові.

Монометалеві офсетні друкарські форми виготовляють шляхом копіювання фотоформ.

Для виготовлення монометалевих офсетних форм в якості основи формного матеріалу використовують алюмінієві листи, а в якості світлочутливих шарів діазосмоли, фотополімери і хромований альбумін, копіювальним шаром є ортохінондіазиди. Технологія виготовлення друкарських форм полягає в копіюванні (експонуванні), прояві зображення, гідрофілізації форми, нанесенні консервуючого колоїду на її поверхню.

Для кожної друкарської техніки дійсно, що результуюча якість друку залежить, насамперед, від якісного рівня друкарської форми. Завжди необхідно враховувати цілий ряд факторів, що роблять вплив на власний процес друкування найчастіше в несприятливому напрямі.

У ході друкування не можна виправити недоліки, пов'язані вже

з первинним чинником, тобто друкарською формою. Тому процесу підготовки друкарської форми будь-яким способом слід приділяти максимальну увагу. Друкарську форму в офсеті утворює цільна металева пластина, що прикріплюється до формного циліндру друкованої секції машини. На її поверхні є друкувальні та недрукувальні місця (елементи). Друкувальні місця можуть бути різного характеру: наприклад, лінії, штрихи, текст (шрифт), площинні епюри, картини, а також усі разом взяті в будь-якому поєднанні.

Носієм малюнка і, отже, матеріалом для виготовлення друкарської форми найчастіше буває алюмінієва калібрована пластина. Поверхня активної сторони друкованої пластини шорстка, що досягається механічним або електромеханічним способом. На поверхню наноситься світлочутливий шар позитивного або негативного типу. Оброблені вже таким способом друкарські пластини називаються попередньо очутливленими пластинами.

На поверхні друкарської фольги можна створити малюнок різними способами. Їх вибір керується характером замовлення, вимогами до якості друкованої продукції, до довговічності друкарської форми і, природно, можливостями й оснащенням друкарні. Та обставина, що малюнок на друкарській формі добре читається (отже, виглядає як відбиток), сприяє вибору деяких із наступних способів; замість алюмінієвої фольги при цьому можна застосувати спеціальний гідрофільний папір.

Найпоширеніші способи виготовлення друкарської форми такі:

а) електростатичний друк.

В якості друкарських форм використовують фотонапівпровідниковому пластини (селенові) з дуже слабкою тиражостійкістю;

б) фотомеханічний процес.

На поверхню друкарської пластини необхідно спочатку нанести тонкий рівномірний шар світлочутливої речовини, проте вигідніше використовувати попередньо очутливлені пластини. У ході їх обробки потрібно керуватися технологічною інструкцією.

Репродукція оригіналів, як, наприклад, фотографій, проводиться за допомогою сітки (растра), що розділяє поверхню зображення на лінії, що складаються з точок. Завдяки їх різній величині в діаметрі, за сприяння білизни паперу можна розрізнити окремі частини зображення по всій шкалі тонів, тобто починаючи світлими відтінками, через півтони і

закінчуючи насиченими тінями. Лініатура растра надає безпосередній вплив на результат репродукції. Найчастіше використовуваними величинами при друкуванні на офсетному папері є 35, 48, максимально – 54 лінії на 1 см, при друкуванні на каландрованому або крейдованому папері – до 60 ліній на 1 см.

Поверхня друкарської форми легко механічно та хімічно вразлива. При будь-якому зверненні до друкарської форми потрібно уникнути подряпин, вм'ятин, стирання поверхні.

Консервування поверхні друкарської форми важливо не тільки після її виготовлення, а й під час тривалої перерви при друкуванні або її зберігання на випадок подальшого використання. Оскільки неправильне виконання може призвести до псування друкарської форми, то необхідно дотримуватися наступного порядку.

Злегка просоченою консервуючою речовиною в'язкою губкою повторно протирають всю поверхню друкарської форми, щоб створити рівномірний тонкий захисний шар. Ватним тампоном або гумовим ракелем знімають зайву кількість речовини, завдяки чому консервуючу речовину видаляють також із малюнка, де їй, власне, бути не слід. Сушку прискорюють потоком теплого повітря. Засохлі на малюнку краплі консервуючої речовини можуть через деякий час викликати його ослаблення, малюнок у даних місцях погано приймає фарбу, що особливо видно на растрових або суцільних поверхнях.

2.2. Особливості виготовлення біметалевих форм

Форми, у яких друкують елементи, утворюються на міді, а пробільні – на якому-небудь іншому металі (хром, нікель, алюміній, нержавіюча сталь), традиційно називаються біметалевими, хоча, строго кажучи, вони становлять собою складну конструкцію з трьох, а іноді з чотирьох металів.

Біметалева пластина – пластина, виготовлена з біметалу або з механічно з'єднаних шматків двох різних металів. Як правило, використовується як основна частина термомеханічного датчика. [9]

Становить відрізок стрічки з біметалу. Один кінець стрічки, як правило, нерухомо закріплений у пристрої, а інший - переміщається залежно від температури пластини.

Зустрічаються пристрої, що складаються з двох пластин різнорідних металів, закріплених одними кінцями і з'єднаних (клепкою,

пайкою або зварюванням) у інших кінців. При зміні температури з'єднаний кінець пластин переміщається.

На вітчизняних поліграфічних підприємствах до появи попередньо очутливлених пластин застосовувалися шість різних варіантів конструкцій біметалевих форм. В якості пасивної основи використовували вуглецеву сталь або алюміній. На них наносили гальванопокриття: спочатку нікелю (4 мкм), потім міді (10 мкм), потім хрому (4 мкм) або нікелю (4 мкм). Отримані поліметалеві пластини використовували як формні основи при виготовленні біметалевих друкарських форм способом хімічного або електрохімічного (анодного) травлення верхнього покриття на друкувальних елементах до шару міді.

Широке поширення набула технологія виготовлення біметалевих друкарських форм способом нарощування на пробільні елементи верхнього покриття, зазвичай нікелю або сплаву нікель – кобальт. При цьому використовували копіювальний шар на ортонафтохінондназідах і проводили місцеве (в умовах друкарні) виготовлення попередньо очутливлених мідненням пластин.

Особливе місце займає технологія з використанням міднення нержавіючої сталі, яка застосовується в якості основи форми й основи пробільних елементів; друкувальні елементи утворюються за допомогою міді.

Таким чином, за конструкцією поліметалічних пластин, використовуваних для нанесення копіювального шару, існують такі варіанти їх виготовлення:

1. Вуглецева сталь – (нікель) – мідь – хром.
2. Вуглецева сталь – (нікель) – мідь – нікель.
3. Алюміній – (нікель) – мідь – хром.
4. Алюміній – (нікель) – мідь – нікель.
5. Алюміній – (нікель) – мідь.
6. Нержавіюча сталь – (нікель) – мідь.

У дужках показано гальванопокриття нікелю, яке називають «підшаром» і наносять для поліпшення зчеплення міді з вуглецевою сталлю та алюмінієм. Крім гальваношару нікелю, на поверхню алюмінію наноситься ще один підшар – хімічно обложеного цинку, який сприяє міцному зчепленню з наступним гальванопокриттям.

Процес складається з п'яти операцій і проміжних промивок: електрохімічне знежирення поверхні вуглецевої сталі, декапірування, нікелювання, міднення та хромування.

Електрохімічне знежирення більш ефективно, ніж хімічне, оскільки крім омилення жирів і емульгування в лужному розчині активну роль у видаленні забруднень відіграють бульбашки, що виділяються на катоді водню й на аноді кисню. Знежирення проводять звичайно в катодно – анодном режимі.

Операції знежирення приділяють особливу увагу, оскільки якість подальшого гальвановідложення залежить, насамперед, від старанності підготовки поверхні вихідних пластин. Недоброякісне шорстке покриття, бульбашки, пористість, відшаровування можуть бути наслідком поганою очищення поверхні вуглецевої сталі.

Декапірування – заключна стадія підготовки поверхні вихідного металу. Воно проводиться з метою активування поверхні 3 – 5 % розчином сірчаної або соляної кислот.

Нікелювання вуглецевої сталі – допоміжна операція, яка покращує оточення подальшого гальвановідложення міді. Безпосередньо міднення сталі утруднюється внаслідок утворення на поверхні пористого шару «контактної» міді, який виділяється з розчину CuSO_4 з реакції $\text{Fe} + \text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + \text{Cu}$. Цей осад міді пористий і погано зчеплений із поверхнею. Тому перед мідненням наносять щільний, суцільний шар нікелю (на дві сторони по 2 – 3 мкм) із сірчаноокислого електроліту.

Міднення по нікелевому підшару забезпечує міцне зчеплення мідного гальванопокриття, відсутність пористості, тріщин. Розрізняють два основних типи електролітів для міднення: кислі та лужні. У поліграфії найбільш широке застосування знайшли кислі сульфатні електроліти, що відрізняються простотою складу, дешевизною, стійкістю і допускають високі щільності струму. Вихід по струму в цих електролітах наближається до 100 % і майже не змінюється зі зміною щільності струму. Недолік кислих електролітів – їх незначна розсіювальна здатність і, більш груба структура осадків порівняно з лужними електролітами.

До другого типу відносяться, перш за все, ціанідні електроліти, які дозволяють покривати безпосередньо сталеві пластини, однак вони дорогі та токсичні, менш стійкі, допускають обмежені щільності струму і в

поліграфії не застосовуються. В якості замінників ціанідних електролітів застосовують іноді пірофосфатні та етілендіамідні електроліти.

Хромування проводять найчастіше зі стандартного сульфатного електроліту, що містить в якості основного компонента хромовий ангідрид CrO_3 і незначну кількість сірчаної кислоти. Співвідношенням отримання хромового покриття закінчується гальванопроцес виготовлення поліметалевої пластини.

Хромове покриття має хороші технологічні якостями: поєднання низької шорсткості з високою зносостійкістю й винятково високими гідрофільними властивостями.

Таким чином, заключною операцією виготовлення поліметалічних хромованих пластин є нанесення й сушіння при температурі $30 - 35^\circ\text{C}$ захисної плівки колоїду.

Офсетні друкарські форми, виготовлені з використанням копіювальних шарів, на основі хромованих колоїдів, мають недостатньо високу тиражостійкість. Зернистість поверхні пластин не дозволяє підвищити роздільну здатність формного матеріалу.

Форми вимагають великого зволоження, що збільшує деформацію паперу й емульгування фарби при друкуванні. Все це призводить до зниження якості друкованої продукції. Щоб усунути ці недоліки, виготовляють біметалеві друкарські форми. На біметалевих формах для утворення друкувальних елементів використовують мідь, а пробільних – алюміній, нікель, хром або сталь. Біметалеві форми залежно від поєднання металів, використовуваних для створення друкувальних і пробільних елементів, поділяються на види, наприклад, мідь – хром, мідь – нікель, мідь – алюміній; залежно від копіювального шару – на хромованих колоїдах і з використанням ортохінондіазидів; залежно від характеру поверхні основи – на гладкому алюмінії, на зернистому алюмінію, на сталі.

Біметалеві форми мідь – нікель (з подальшим нарощуванням нікелю) використовують для друкування книжково – журнальної продукції тиражем до 500 тис. прим. При цьому використовують растри лініатурою до 60 лін/см. Форми сталь – мідь використовують головним чином, для друкування газет, журналів тиражем до 1 млн прим. Лініатура растра – до 54 лін/см. Найбільш високу точність передачі елементів зображення й тиражостійкість до 1 млн прим. забезпечують друкарські форми мідь – нікель і мідь – хром, виготовлені анодним або хімічним травленням. Всі

біметалеві форми забезпечують високу тиражостійкість, хорошу якість зображення, можливість їх виготовлення на потокових лініях.

Слід розглянути схеми двох варіантів виготовлення біметалевих форм:

1) нарощування мідного шару на металеву основу; копіювання зображення діапозитива; створення друкувальних елементів; нарощування на пробільні ділянки шару нікелю або хрому;

2) нарощування мідного і поверх нього нікелевого шару на металеву основу; копіювання зображення діапозитива; зняття (травлення) шару нікелю (до міді) з друкувальних елементів; відповідна обробка друкувальних і пробільних елементів для створення міцних гідрофільних і гідрофобних плівок.

Перший спосіб отримав назву послідовного нарощування металу, другий – спосіб анодного травлення. Процеси нарощування металевих шарів і зняття їх на окремих ділянках протікають у гальванічних ваннах. Для нарощування металу необхідно мати електроліт, приготовлений із солі, що містить даний метал. Наприклад, для міднення пластин електроліт готують із сірчаної кислоти міді, для нікелювання – із солей нікелю і т. д. Офсетну пластину підключають як катод. У результаті дисоціації в розчині утворюються іони позитивно зарядженого металу й негативно зарядженого кислотного залишку. Під дією постійного струму іони переміщуються в розчині і на катоді, тобто на поверхні пластини, осідає чистий метал. Якщо офсетну пластину підключити в якості анода, то обкладена раніше метал можна зняти з її поверхні - у цьому суть анодного травлення. При виготовленні біметалічної офсетної форми мідь – нікель послідовним нарощуванням металу беруть металеву основу і в гальванічній ванні нарощують шар міді. Щоб мідь осаджувалася тільки на одній стороні пластини, інший її бік ізолюють. На мідну поверхню наносять копіювальний шар і проводять копіювання, сутність якого викладалася раніше. Кінцевий результат копіювального процесу – утворення задублених (майбутніх пробільних) і незадублених (майбутніх друкувальних) елементів. У результаті прояву на ділянках малюнка відкривається чистий метал – це друкують елементи. Інші ділянки покриті задубленим шаром. Метал що відкрився обробляють замаслювальним розчином бутілксантагенату, щоб друкувальні елементи краще сприймали жирну фарбу. Після промивання й висушування на зображення наносять шар електроізоляційної фарби

для виключення контакту цих елементів з електролітом. Задубленні ділянки за допомогою щітки і теплої води видаляють. Для остаточного видалення задубленого шару пластину обробляють 2 – 3 - відсотковим розчином сірчаної кислоти і ретельно промивають. Підготовлену таким чином пластину поміщають в гальванованну в якості катода. На поверхні пробільних елементів гальванічним шляхом осідає і нарощується нікель. Поверхню нікелю обробляють гідрофілізуючим розчином, до складу якого входить залізістосинеродистий калій. Готову форму покривають захисним шаром крохмалю або декстрину. Основою для виготовлення біметалічної форми анодним травленням служить металева пластина, на яку гальванічним шляхом нарощується шар міді, а на нього – шар нікелю. Наступні операції перенесення зображення на формний матеріал аналогічні тим, що описані раніше. Кінцевий результат експонування й прояву копії – відкриті ділянки металу, відповідні малюнку, і задублені ділянки на майбутніх пробільних елементах. Для створення друкувальних елементів нікель на ділянках малюнка видаляють гальванічним шляхом, для чого пластину підключають в якості анода і витримують до тих пір, поки на друкувальних елементах не відкривається мідь. Ділянки міді замаслюють. Потім роздублюють копіювальний шар, що залишився, і відкривають ділянки з некелевим покриттям. Друкувальні елементи обробляють бутілксамтагенатом калію, а пробільні – гідрофілізним розчином. Готову форму покривають крохмалем або декстрином.

2.3. Особливості виготовлення фотополімерних форм

Іншим видом форми, яка використовується не так широко, є сталева основа з покриттям діазотипним шаром. Такі пластини експонують звичайним способом, а для промивки не вимагається спеціальних хімікатів або умов неактичного освітлення. Після ретельної сушки форма готова до друку. Вона витримує, за даними виробників, до 30 тис. екз.

Ця технологія може бути використана для виготовлення як плоских, так і зігнутих форм для ротаційного друку.

Пластини, що фотополімеризуються, розроблені для листового глибокого друку, також використовуються і для тампонного друку. Виготовлення з експонуванням і вимиванням – відносно нескладний

процес, який дозволяє отримати придатні для багаторазового використання форми.

Вони складаються зі сталеві основи, на якій знаходиться шар, що фотополімеризується, із захисною плівкою, задубленою світловим опромінюванням. Експонування виконується так само, як і сталевих пластин. Далі експонований шар проявляється та промивається водою або спиртоводними розчинами, оскільки існує два типи пластин, що фотополімеризуються: які вимиваються водою і спиртоводним розчином (рис. 2).

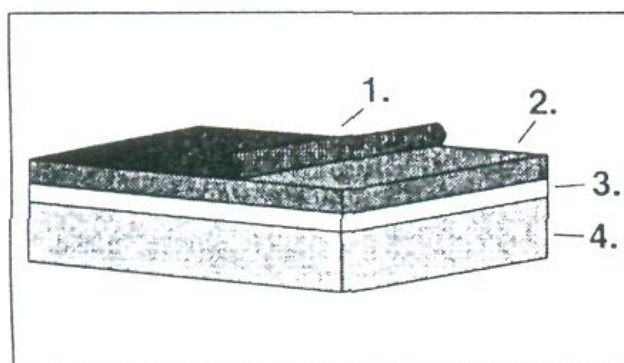


Рис. 2. Поперечний перетин формної пластини, що фотополімеризується: 1 – захисна плівка; 2 – світлочутливий шар, що фотополімеризується; 3 – адгезійний шар; 4 – сталевий шар-основа

У першому випадку їх проявлення після експонування здійснюється водопровідною водою без жодних добавок. Ці пластини забезпечують екологічно чисте виробництво, тому що вимита водою фотополімеризувальна композиція надалі розкладається під дією мікроорганізмів.

Пластини, що фотополімеризуються, з вимиванням спиртоводним розчином ширше поширені унаслідок того, які використовується композиція менш сприйнятлива до дії багатьох розчинників, що містяться у фарбах для тамподруку, і механічно міцніша, ніж та, що вимивається водою. Але при використанні рідкого спиртоводного розчину в приміщеннях потрібна хороша вентиляція для захисту здоров'я робітників.

Отримана форма складається, як правило, з шару композиції, що фотополімеризується, товщиною 27 мкм, що твердіє під час

ультрафіолетового (УФ) опромінювання. Цього цілком достатньо для друку на полімерних матеріалах завтовшки до 25 мкм.

Для друкування на металевих поверхнях необхідна більша товщина шару нанесеної друкарської фарби, а товщина полімерного шару тут повинна бути не менше 38 мкм.

Виробнича необхідність вимагає безперервного контролю якості й дотримання всіх умов роботи.

Так само як і в сталевих травлених формах, для виготовлення фотополімерних форм настійно рекомендуються тонові растри.

Неекспоновані пластини зберігаються в умовах регульованої вологості для того, щоб запобігти зниженню їх роздільної здатності.

Для виготовлення фотополімерних друкарських форм на підприємстві необхідне таке устаткування: [5]

- ультрафіолетовий експонуючий пристрій із вакуумним притиском;
- ванна для промивання форм;
- плюшевий тампон для протирання форми;
- сушильна камера;
- тонові растри;
- розчин для промивання форм;
- еластична ємність, що стискається;
- неекспоновані пластини.

Неекспоновані пластини, що фотополімеризуються, необхідно захистити від ультрафіолетового світла. Вікна і лампи в приміщеннях, де обробляються пластини, закривають від УФ променів прозорою захисною плівкою. Ідеальним варіантом є темне приміщення з неактивним освітленням. Неекспоновані пластини слід зберігати в світлозахисній упаковці, захищеними від вологи та фізичних пошкоджень. Зберігаються виготовлені форми при відносній вологості 60 % і температурі 20 - 22°C у світлонепроникних пакетах. Правильна обробка форм забезпечить високу якість друку, великі тиражі в декілька тисяч екземплярів, а також підвищить економічність друкарського процесу.

Для зниження вартості виготовлення фотополімерних форм ведуться наукові та технічні розробки. Однією з таких розробок є доступний формний матеріал для тампонного друку, на якому можна було б формувати зображення на формі безпосередньо з файла комп'ютера (у системах Computer to Plate).

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте технологічний процес виготовлення друкарської форми.
2. Опишіть характерні риси виготовлення монометалічних офсетних друкарських форм.
3. Яким чином здійснюється очищення та зберігання металевих форм?
4. Наведіть особливості виготовлення фотополімерних пластин.

3. Сучасні комп'ютерні технології підготовки друкарських форм

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з провідними комп'ютерними технологіями підготовки друкарських форм у сучасному поліграфічному виробництві. Розглянуто технології «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging», а також системи «computer-to-press».

Ключові слова : «Computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging», «computer-to-press».

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій :

знання:

загальні принципи роботи пристроїв «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press»;

уміння:

вибирати оптимальні види технологій «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press» для додрукарської підготовки видань;

Проводити підготовку друкарських форм за допомогою технологій «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press».

комунікації:

аргументоване переконання керівництва та замовників у необхідності впровадження технологій «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press» для додрукарської підготовки видань;

автономність і відповідальність:

ухвалення рішення про вибір параметрів технологій «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press» для додрукарської підготовки;

пошук і підключення певних модулів технологій «computer-to-film», «computer-to-plate», «Direct Imaging» і систем «computer-to-press» для додрукарської підготовки.

3.1. Технологія «computer-to-film».

3.2. Технологія «computer-to-plate».

3.3. Технологія «Direct Imaging».

3.4. Системи «computer-to-press».

3.1. Технологія «computer-to-film»

Це перший крок у комп'ютеризації додрукарських процесів. Нині великоформатними пристроями експонування, що діють на основі системи PostScript, керують програми, які гарантують одержання готової друкарської фотоформи. Якщо для здійснення дорогого і не надто надійного способу ручного монтажу часом потрібен цілий тиждень, то електронний монтаж відбувається протягом кількох годин. Усі компоненти технологічного ланцюжка для методу «computer-to-film» виготовляє і постачає фірма Heidelberg.

Технологія «computer-to-film», незважаючи на її поширеність, не є оптимальною через: [9]

довгий цикл додрукарської підготовки зображення;

втрати якості через потреби ручного монтажу (щоправда, вада усувається за наявності систем Signastation для електронного монтажу спуску шпальт);

чутливість пластин до денного світла;

суттєві втрати якості під час експонування плівок (утворення ореолів, залежність параметрів растрової точки від параметрів експонування та проявлення);

втрати якості через оптичні ефекти у світлочутливому шарі звичайних пластин (розсіювання);

залежність параметрів растрової точки на пластині від експонування та оброблення;

вплив фізичних параметрів растрової точки на баланс «вода-фарба» під час друку;

тривале прилагодження друкарської машини;

відсутність фотовивідного пристрою формату, ідентичного друкарській машині (це необхідна передумова успішної реалізації друкарського процесу);

потребу постійно слідкувати за якістю та терміном зберігання плівок, пластин, інших витратних матеріалів.

3.2. Технологія «computer-to-plate»

Це новий і дуже прогресивний напрям розвитку додрукарської підготовки. Цифрові дані використовуються практично на всьому ланцюжку підготовки форм. Експонування форм здійснюється в спеціалізованих пристроях, після чого форма готова для подальшого застосування в друкарській машині. Технологія «computer-to-film» стала особливо актуальною тоді, коли на ринку з'явилися спеціальні металеві пластини, придатні для використання в експонувальних пристроях для пластин. Тільки застосування пластин на металевій основі (алюміній) дає змогу досягти високої якості друкарського відбитка.

Упровадження ctp-технології забезпечує реальні переваги порівняно з традиційною технологією фотоскладання й формного процесу, які можна сформулювати так:

скорочується час технологічного циклу виготовлення друкарських форм (виключаються операції оброблення фотоматеріалу, копіювання фотоформ на формні пластини та оброблення заекспонованих формних пластин);

залишаються непотрібними для виробництва проявні машини, копіювальне обладнання, а це – економія виробничих площ, витрат на придбання та експлуатацію техніки, електроенергії, скорочення чисельності обслуговуючого персоналу;

підвищується якість зображення на друкарських формах завдяки зниженню рівня випадкових і систематичних дефектів, які виникають під час експонування та оброблення традиційних фотоматеріалів (вуаль, ореольність) і копіювання монтажів на формні пластини;

поліпшуються екологічні умови на поліграфічному підприємстві через відсутність хімічного оброблення плівок; підвищується культура виробництва і вдосконалюється організація технологічного процесу.

3.3. Технологія «Direct Imaging»

«Direct Imaging» – це зв'язок між цифровими системами, додрукарськими системами та власне офсетним друком. Метод «Direct Imaging» дає змогу переносити цифрові дані без аналогових проміжних етапів безпосередньо в офсетну друкарську машину (без застосування будь-яких плівок або розчинів для хімічного оброблення).

У свою чергу, технологія «Direct Imaging» поділяється на «computer-to-press» та «computer-to-print». «Computer-to-press» – це безпосереднє виведення інформації з комп'ютера на змінний носій (формний циліндр або пластину, встановлені в друкарську машину). За технологією «computer-to-print» також виводять інформацію одразу з комп'ютера, але на постійний носій зображення – формний циліндр (принцип електростатичних копіювальних пристроїв та лазерних принтерів) – або дістають зображення безконтактним способом без застосування друкарських форм (струминний друк та ін.).

3.4. Системи «computer-to-press»

Принципи побудови систем «computer-to-press» можна розглянути на прикладі цифрової офсетної друкарської машини QM 46-DI фірми Heidelberg. Технологічно вона найбільше підходила до поєднання з комп'ютером, оскільки була готова під сухий офсет, а відтак – під удосконалення на чотирифарбовий друк. Невелика за розмірами ця високопродуктивна машина зберігає всі властивості друкарської машини. Високотиражний продуктивний офсетний друк залишається офсетним, але має майже всі ознаки цифрового з його швидкістю переходу від верстки до друку й оперативністю втручання у процес друкування з можливістю частотої зміни друкарських завдань.

Отже, основою такого цифрового друку є мова PostScript Level 2 з перетворенням даних у Raster Image Processor (RIP) на кольороподілені растровані дані, а потім на керувальні сигнали для освітлення інфрачервоними діодами – по 16 у кожній друкарській секції (усього – 64). Ethernet-система зв'язку передає всі оцифровані дані одразу в машину.

Від лазерних діодів через скловолоконні кабелі сигнали надходять в оптичну систему, де після фокусування перетворюються на високоточний промінь світла. З його допомогою на спеціальній багат шаровій плівці утворюються малесенькі з чіткими контурами заглиблення, які потім сприймають друкарську фарбу. (Верхній силіконовий шар фарбу, навпаки,

відштовхує). Такий процес із застосуванням спеціальної плівки дає змогу обходитися без обов'язкового в офсеті зволожувального розчину.

Для зменшення кількості макулатурних аркушів (перед здобуттям першого високоякісного відбитка) на основі растрованих даних розраховується специфічний для кожної форми профіль фарби і подається команда на СРС-фарбові ящики для попереднього настроювання подачі фарби. Таким чином, уже перші аркуші є дуже близькими до заданих показників якості та кольоропередачі за насиченістю фарб.

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте основні переваги технології «computer-to-film».
2. Які основні особливості технології «computer-to-plate»?
3. Перерахуйте основні компоненти «Direct Imaging».
4. Проаналізуйте принцип побудови систем «computer-to-press».

4. Монтаж друкарської форми

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є дослідження специфіки монтажу друкарської форми на основі комп'ютерної техніки в сучасних умовах. Розглянуто характерні риси програмного спуску смуг, поняття та етапи електронного спуску смуг.

Ключові слова : електронний спуск смуг, станції растровання.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій :

знання:

загальні специфічні риси монтажу друкарських форм на основі комп'ютерної техніки;

уміння:

проводити електронний спуск смуг з метою монтажу друкарської форми;

комунікації:

Спільно із замовником обговорювати питання електронного спуску смуг;

автономність і відповідальність:

самостійний вибір способу електронного спуску смуг.

4.1. Поняття електронного спуску смуг. Основні етапи електронного спуску.

4.2. Вимоги до електронного спуску смуг.

4.3. Техніка підготовки друкованих сторінок за допомогою електронного спуску смуг.

4.4. Програмний спуск смуг.

4.1. Поняття електронного спуску смуг. Основні етапи електронного спуску

Спуск смуг – процес розміщення смуг видання на монтажі та друкарській формі, що забезпечує після фальцювання й різання відбитків необхідне чергування сторінок у зошитах або під час друку виробів малого формату (наприклад, візиток) на папері та друкарській машині великого формату (A3, A2 ...) розміщення необхідної кількості виробів у необхідній пропорції.

Електронний спуск смуг – розміщення смуг видання на площі друкованого аркуша з використанням комп'ютерної технології таким чином, щоб при фальцюванні (або інших видах післядрукарської обробки) смуги у виданні розташовувалися необхідним чином.

Ідея спуску смуг на станціях растрування полягає в такому.

На першому етапі задається шаблон спуску та схема розташування сторінок із поправкою на особливості реалізації (перший етап мало відрізняється від відповідних функцій, наявних у розглянутих програмах).

На другому етапі в систему попрапляють окремі смуги, призначені для включення в даний спуск, тоді проводиться установка відповідності сторінок документа сторінкам спускового макету. На відміну від універсальних спускових програмних засобів, смуги поступають у систему тільки у форматі PostScript, при чому підготовані у строгій відповідності до тих правил, які застосовуються для посмугового виведення через ті ж робочі станції.

На третьому етапі проводиться растрування окремих PostScript-файлів із розміщенням відрастрованих бітових карт у відповідних місцях монтажного спуску.

Очевидні переваги спуску смуг після растрування – відсутність втрат часу на перетворення у PostScript, набагато більша ймовірність успіху та можливість візуалізації результату, що забезпечується засобами самої станції керування виведенням. Менш очевидна перевага

– для виправлення помилки в одній смузі не потрібно переформувувати й повторно раструвати загальний PostScript-файл, а досить тільки відраструвати ту смугу, яка підлягає корекції, і в уже готовому вигляді замінити її в спусковому макеті.

Очевидні недоліки розглянутої технології – неможливість роз'єднати формування спуску та власне виведенням, це також і висока ціна як самих робочих станцій, так і відповідних опційних можливостей. Таким чином, використання спеціалізованих робочих станцій (DFE – digital front end) обмежується фірмами-власниками відповідного вивідного обладнання, і не може ефективно використовуватись у “розподіленому” технологічному процесі, коли підготовку видання (і спуск смуг) виконує одна фірма, а виведення чи друк – інша.

4.2. Вимоги до електронного спуску смуг

Для виготовлення друкованої продукції в друкарні необхідно виготовити її оригінал-макет. Цей процес називається додрукарською підготовкою, він виконується за допомогою професійних графічних та видавничих програмних пакетів Corel Draw, Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator, QuarkXPress, Adobe InDesign та ін.

Якщо ж ви здаєте в друкарню готовий оригінал-макет вашого замовлення, він повинен відповідати вимогам до готових макетів. Будь-яка правка готових макетів оплачується додатково, поліграфічний брак, який виник через невідповідність вимогам макета, виправляється за рахунок замовника.

1. Типи електронних носіїв, прийнятих у виробництво :

компакт-диски CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW;

кристрої, що підключаються через USB, разом із драйверами до них;

швидкісна мережа Інтернет.

2. Типи файлів, що приймаються у виробництво :

посторінкові файли у форматі PDF, PS у комплекті з роздрукованими і підписаними оригінал-макетами;

верстка друкованої продукції приймається в програмах:

InDesign (PC, версія до CS4);

Illustrator (PC, версія до CS4);

CorelDraw (PC, версія до 14);

Верстка багатосторінкових видань приймається тільки в програмах QuarkXpress, In-Design. Обов'язково надання роздрукованих і підписаних оригінал-макетів.

3. Вимоги до PDF-файлів, які подаються для електронного спуску смуг :

в обробку приймаються посторінкові файли у форматі PDF 1.3 (Acrobat 4 compatible) і PDF 1.4 (Acrobat 5 compatible);

PDF-файли повинні бути створені з PostScript-файлів за допомогою програми Adobe Acrobat Distiller v4.0x або v5.0x (тобто без окремої попередньої домовленості не допускається прямий експорт у PDF-формат із програм QuarkXPress, PageMaker, Corel Draw, InDesign і т. д.).

Налагодження програми Adobe Acrobat Distiller:

- 1) параметр Resolution повинен бути не менше 2400 dpi;
- 2) параметр Compression для color image і grayscale image повинен бути встановлений ZIP 8 bit, а для monochrome image – CCITT Group 4;
- 3) у параметрі Color повинно бути встановлено Color management off;

орієнтація смуг повинна бути задана в програмі верстки;

при підготовці матеріалів для робіт з додатковими видами обробки (вибірковою УФ-лакуванням, тисненням, вирубкою) файли з даними елементами повинні надаватися окремо;

в іменах PDF-файлів, крім короткої ідентифікації видання, повинен бути чітко відображений номер смуги, що міститься у файлі. В іменах PDF - файлів не допускається використання кирилиці.

4. Рекомендації щодо формування PostScript-файлів

формат виведення смуги повинен бути рівний формату обріза видання + 10 мм з кожного боку – 5 мм на обріз (bleed) і 5 мм для міток обрізів, які повинні розташовуватися за межами дообрізного формату (Offset = 12 pt).

позиціонування по центру смуги виведення. Усі PostScript-файли смуги одного видання повинні мати однакову (вертикальну або горизонтальну) орієнтацію;

для повноколірного друку (СМЯК) PostScript-файл повинен бути створений як: композитний у колірному просторі СМЯК (СМЯК composite), позитивний (positive), прямий (not mirrored), 100 % масштабування (not scaled);

якщо друк проводитиметься в 5 і більше фарб (CMYK + Pantone) або тільки сумішевими фарбами (Pantone), то в обробку приймається PostScript-файл, який повинен бути згенерований як ділений (Separation "ON") на ту кількість колірних каналів, яка необхідна для друку.

усі інші параметри для генерації PostScript-файла, крім того, що Composite міняється на Separation, залишаються незмінними;

додаткові колірні канали підписуються відповідно до номерів понтонів за шкалою понтонів;

під час запису PostScript-файла всі системи управління кольором, такі як ICC profile embedding, Postscript CMS, Kodak CMS, повинні бути відключені. Відповідні по параметрах ICC, ICM-профілі можуть бути використані для кольороподілу на етапі підготовки зображень у програмах Photoshop, Linocolor, Color Factory і т. д., але не повинні бути поміщені в записуваний PostScript-файл;

у Postscript-файл повинні бути включені (embedded) всі шрифти, що використовуються на смузі.

5. Вимоги до верстки, що надаються в програмах QuarkXPress та InDesign.

верстку видань необхідно проводити з урахуванням регламентованих ДСТУ 4489:2005 «Видання книжкові та журнальні» обрізних розмірів форматів видань. Формати полос набору, рекомендовані розміри полів і процент використання паперу також регламентуються;

у друкарню верстка подається у вигляді збірки що містить всі використані в публікації файли тексту і зображень, а також шрифти.

У збірці не повинно бути ніяких зайвих файлів, (в тому числі проміжних результатів роботи. Бажана попередня перевірка верстки і збірки програмою FlightCheck;

у самому файлі верстки не повинно бути ніяких зайвих об'єктів (наприклад, зображень, поміщених на монтажний стіл за межами публікації);

верстка не повинна містити нестандартних розширень (Xtensions);

розмір сторінки у верстці повинен відповідати обрізному формату виробу.

у верстці повинні міститися тільки ті кольори, які використовуються при друці, всі інші видалені з публікації;

не допускається використання при верстці в QuarkXPress функцій All Caps і Small Caps;

при верстці можна використовувати тільки ті накреслення шрифтів, які реально є в наборі (plain, bold, italic, bolditalic);

не допускається використання у верстці системних шрифтів (ті шрифти, які встановлюються в систему при інсталяції Windows);

всі зображення у верстці повинні бути подлінковані, мати розмір 100 %, і бути відкадровані в розмір кадру. Неприпустимо поміщення елементів у верстку через ClipBoard або за допомогою команди Insert Object.

6. Вимоги до растрових зображень

растрові зображення приймаються у форматах CMYK TIFF і CMYK EPS (бажано EPS DCS: Preview - TIFF 8 bit / pixel, Encoding – Binary);

файли зберігаються без компресії;

дозвіл растрових зображень рекомендується робити пропорційним лінійності растра (від півтора до двох лінійтур). За замовчуванням друк здійснюється на 150 lpi. Тобто зображення повинне мати дозвіл 300 dpi (600 dpi для Bitmap).

у файлах не повинні бути використані додаткові канали і шляхи, окрім шляхів обтравки (Clipping Path). У програмі QuarkXPress всі растрові зображення, крім файлів з обтравкою (Clipping Path), повинні бути зверстані у непрозорі вікна.

7. Вимоги до векторних зображень:

векторні ілюстрації, підготовлені в Adobe Illustrator, FreeHand і CorelDraw, повинні бути записані у форматі EPS;

усі кольори, за винятком додаткових прогонів, повинні бути в моделі CMYK;

шрифти, що використовуються в цих ілюстраціях, повинні бути переведені в криві;

якщо при підготовці файлів використовуються спеціальні ефекти такі як прозорість, тіні і т.д., то ці об'єкти повинні бути відрастровані.

всі растрові зображення впроваджені в публікацію, повинні мати масштаб 100 % і розподільчу здатність 300 dpi.

8. Вимоги до підписаних поперіжних роздруків видання :

підписаний макет повинен бути поперіжно виведений для всіх смуг видання і підписаний "у друк" замовником;

на роздруківці макету повинні бути присутніми мітки формату обріза і припуск на обріз (bleed). Усі елементи зображення повинні читатися.

При наявності вирубки повинен бути наданий ще один макет із накладеним вирубним штампом;

підписаний макет не повинен містити редакторської та коректорської правки, усі сторінки повинні бути вчитані і підписані у друк відповідальною за видання особою з зазначенням дати підпису;

у підписаному макеті повинні бути вказані всі номери сторінок і відмічені всі порожні смуги;

при наявності смуг-«перевертнів» у коректурі повинні бути вказані верх і низ смуги;

у разі, якщо з міркувань дизайну на смузі відсутня колонцифра, на роздруківці номер смуги по порядку вказується вручну;

для обкладинок у разі надання файлів пополосно з окремо заверстаним корінцем замовник надає виклеєний макет з викресленим корінцем;

роздруківки макетів, які містять менше або більше чотирьох фарб, повинні мати чіткі вказівки про те, які саме фарби використовуються для друку даної смуги;

якщо використовується додаткова обробка (вибірковий лак, тиснення, додаткова фарба тощо), на роздруківках ці елементи повинні бути виділені, вказаний точний розмір розміщення, номер/назва витратного матеріалу.

4.3. Техніка підготовки друкованих сторінок за допомогою електронного спуску смуг

Виконання спуску смуг ручним методом для звичайної продукції та складної багатокольорової продукції часто стає вузьким місцем виробництва. Навіть витративши багато часу на досягнення точного приведення та правильного розташування смуг і елементів друкованого аркуша, важко уникнути звичайних помилок монтажу (наприклад, незначного зсуву приведення).

Підготовчі роботи, такі, як сортування та різання окремих фотоформ, також займають час і є потенційними джерелами помилок. На противагу цьому електронний спуск смуг (на екрані) забезпечує високу точність приведення.

Цифровий метод допомагає також уникнути помилок завдяки відповідній програмній підтримці. Підвищується якість друкованої продукції, зменшується витрата матеріалів, скорочуються займані

виробничі площі, а також число одиниць обладнання, і, нарешті, метод дозволяє розв'язати вузькі місця у виробничому процесі в цілому.

Програми спуску смуг роблять можливим об'єднання функцій традиційного ручного спуску смуг із зручним для користувача програмним забезпеченням.

Ручні методи замінюються на команди цифрової обробки. Найважливішими перевагами програмних методів є спрощення та уніфікація повторюваних завдань.

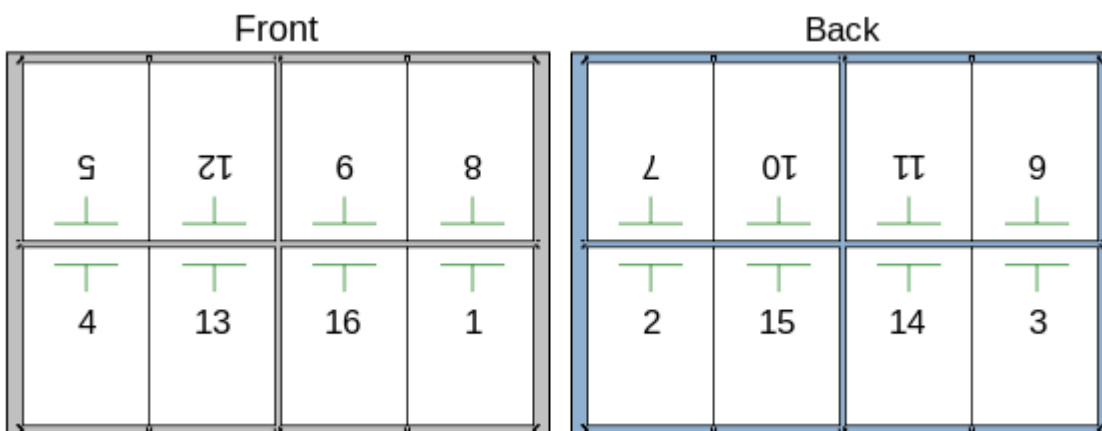
Бібліотеки спуску смуг, які надходять разом із програмами, можуть використовуватися при виконанні стандартних завдань. Після деякої модифікації вони можуть також застосовуватися для виконання спеціальних схем спуску смуг.

Майже всі програми передбачають операції оздоблювальних процесів. Такі програми автоматично враховують, наприклад, шлейф і набіг палітурки при шиття внакидку залежно від ваги паперу і здійснюють корекцію бічних зрушень, що виникають у процесі фальцювання.

На рис. 3 зображений процес підготовки до друку 16-сторінкового зошиту. На одній сторінці друкованого аркуша розташовані вісім сторінок майбутнього зошиту, і відповідні їм вісім сторінок розміщені із зворотного боку. Після друку лист, що вийшов згинають навпіл вертикально, так що сторінка 2 виявляється на іншому боці сторінки 3.

Потім лист згинають горизонтально, так що 4 виявляється на іншому боці сторінки 5. Завершує процес третій згин, коли дев'ята сторінка виявляється на іншому боці восьмої

Кінцевий результат згинання та розрізання показаний на нижній частині рисунку.



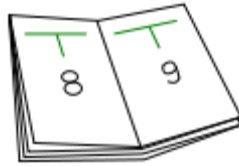


Рис. 3. Підготовка до друку 16-сторінкового зошиту

Сучасні технології використовують комплексний підхід до підготовки видання. Частиною такого комплексу є спуск смуг з урахуванням технологічних особливостей поліграфічного виробництва.

4.4. Програмний спуск смуг

У даний час спуск смуг можна здійснювати як із програм комп'ютерної верстки, так і за допомогою окремих спеціалізованих програм.

Поширені програми верстки, такі, як Adobe PageMaker, QuarkXPress, Adobe InDesign, мають модулі спуску смуг власної або сторонньої розробки. Також для спуску смуг використовуються спеціалізовані програми, наприклад: Inposition (DK & A) , Imposition Publisher (Farrukh Systems), Presswise (Luminous) , Strip It (One Vision) , Preps (Kodak , раніше Creo , до цього ScenicSoft) і Impostrip (Ultimate) . Якщо макет наданий у форматі pdf – спуск смуг можна здійснити у програмі Adobe Acrobat за допомогою плагіна Quite Imposing Plus або за допомогою вільного пакета impose +.

Програми спуску смуг «пам'ятають» усі деталі, такі, як кількість сторінок у публікації, кількість сторінок у зошиті (зазвичай кратну 4, 8, 16 або 32); розміри ілюстрацій, що виходять за край задрукованного листа, розміри обрізки блоку, розташування обрізних і реперних міток, а також контрольних колірних шкал тип палітурки. Вони навіть враховують сповзання (сгеер) – зміщення внутрішніх сторінок зошита до зовнішнього краю в процесі палітурки.

Спускова полоса – у книжковій справі перша смуга глави, частини або розділу видання, виконана з відступом у верхній частині порівнянно зі смугами основного тексту.

Давним давно фотонабірні автомати виводили окремо кожен сторінку. Щоб створити друкарську форму, через яку потім експонували пластину (одна така форма може складатися з восьми сторінок формату

letter), монтажисти на великих столах із підсвіткою вирізали окремі сторінки і збирали їх разом у монтажні листи.

Але з настанням ери повністю цифрового технологічного процесу та великоформатних пристроїв виведення, з'явилась можливість скоротити витрати часу і грошей на спуск смуг. Збираючи сторінки разом в електронному вигляді в процесі, що отримав назву «спуск смуг» (imposition), можна створювати готові для експонування друкарських пластин листи плівки (або самі пластини, якщо замість фотоскладального автомата застосовується пристрій прямого виведення форм). У цьому випадку повільний і дорогий процес ручного монтажу стає непотрібним.

Коли форма створюється в електронному вигляді, програма спуску безпомилково розміщує сторінки.

Чим довше публікація, тим складніше схема спуску смуг для неї. Наприклад, 64-сторінковий журнал може складатися з чотирьох 16-сторінкових зошитів, для кожного з яких буде потрібно виготовити дві восьмисторінкові форми. У цьому випадку друкарська машина повинна надрукувати на обох сторонах чотирьох аркушів паперу по вісім сторінок. А потім, щоб виготовити журнал, що має нумерацію сторінок від 1 до 64, аркуші повинні бути сфальцовані, зібрані разом, скріплені та підрізані.

Контрольні запитання

1. Наведіть схему електронного спуску смуг.
2. Проаналізуйте основні етапи електронного спуску смуг.
3. Яким чином регламентуються вимоги до електронного спуску смуг?
4. Проаналізуйте основні програми електронного спуску смуг.

5. Тиражостійкість друкарської форми

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є:

- 1) ознайомлення з основними характерними особливостями забезпечення тиражостійкості форми у сучасному поліграфічному виробництві;

2) аналіз причин зношення друкарських форм. Розглянуто економічне значення тиражостійкості друкарських форм, наведено причини зношення друкарських форм.

ключові слова: Тиражостійкість, зношення форми.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікації.

знання:

загальне поняття тиражостійкості форми;

методи підвищення тиражостійкості друкарських форм;

уміння:

запобігати процесу зношення друкарських форм;

комунікації:

здатність переконувати замовників про економічне значення тиражостійкості друкарських форм;

автономність і відповідальність:

творчий підхід до підвищення тиражостійкості друкарських форм;

5.1. Загальне поняття тиражостійкості форми. Економічне значення тиражостійкості друкарських форм.

5.2. Причини зношення друкарських форм.

5.3. Методи підвищення тиражостійкості друкарських форм.

5.1. Загальне поняття тиражостійкості форми. Економічне значення тиражостійкості друкарських форм

Під тиражостійкістю друкарських форм слід розуміти можливість отримання з форм певної кількості відбитків хорошої якості.

Чим більший тираж може бути видрукований з однієї друкарської форми без заміни її, тим більшу тиражостійкість матиме друкарська форма.

Тиражостійкість має велике практичне значення під час друку великих тиражів, оскільки дає можливість підвищити коефіцієнт використання друкарських машин і скоротити втрати виробництва, підвищити якість друкованої продукції і, крім того, зменшити час, потрібний для друку тиражу.

Крім того, при високій тиражостійкості форм знижується собівартість друкованої продукції, оскільки кількість форм, необхідних для друку, зменшується.

Підвищення коефіцієнта використання машин за рахунок підвищення тиражостійкості форм можливе шляхом скорочення простоїв машин, що викликаються необхідністю зміни форм. Які великі втрати часу, пов'язані із заміною форм, можна судити на прикладі офсетного друку. Час, що витрачається на зміну однієї форми на однофарбовій машині, дорівнює приблизно 20-25 хв., а на двофарбовій – 25 – 30 хв.

Отже, за той час, який витрачається на зміну форми в однофарбовій машині, можна було б додатково віддрукувати більше 2 000 відбитків, а в двофарбовій – 4 000 і більше двофарбових відбитків.

Виробничі втрати, викликані необхідністю зміни форм на рольових машинах при всіх видах друку, не обмежуються тільки втратою часу. На цих машинах зміна форм веде до більш-менш значних втрат паперу, так оскільки зміна форм викликає необхідність виконувати проводку паперу.

Тиражостійкість друкованих форм знаходиться в залежності від їх способу виготовлення й застосовуваних при цьому матеріалів. Тиражостійкість сучасних біметалевих офсетних друкарських форм досягає 1 млн прим.

5.2. Причини зношення друкарських форм

У процесі друку типографська друкарська форма піддається значним механічним впливам.

При накатуванні фарби на форму валики вдавлюються в друкувальні елементи, причому відбувається прослизання деформівного валика по друкарській формі. Оскільки між валиком і формою завжди є прошарок фарби, то вона не може не робити впливу на результат прослизання. У загальному випадку фарба може розглядатися як мастило, що знаходиться між поверхнями, що труться. Отже, фарба може зменшувати силу тертя, робота якої призводить до зносу форм. Але якщо фарба містить крупні, тверді частки, то вони можуть дряпати форму, а якщо тверді частки малі, то шліфувати її й викликати тим самим передчасне зношення.

Вдавлюючись у папір, який, у свою чергу, вдавлюється в декель, друкувальні елементи форми ковзають по поверхні паперу, оскільки папір при вдавлюванні в неї друкувальних елементів розтягується. Отже, і в даному випадку виникає сила тертя між папером і формою. Робота цієї сили також буде викликати знос форми.

Якщо машина добре підготовлена до друку й технологічний процес протікає нормально, то, мабуть, вплив накатних валиків барвистого апарату на знос друкарської форми порівняно з впливом вдавнення друкувальних елементів невеликий. Якщо в машині застосовуються валики, виготовлені з пластмас, у тому числі й поліефпруретанові, то неправильне приладнання їх може привести до їх псування, перш ніж вони нададуть більш-менш помітний вплив на знос форми. У деяких випадках, наприклад, при застосуванні жорстких гумових валиків і неправильному приладнанні, вплив накатних валиків на знос форми може бути значним. Тому на правильну установку накатних валиків повинна бути звернена серйозна увага.

Тиск і глибина вдавнення друкувальних елементів залежить від характеристики декеля. При застосуванні м'яких декелів, незважаючи на значне зменшення тиску, знос значно більше, ніж при друці з жорстким відділенням. Цей висновок підтверджений дослідженнями зносу форм, що виконувалися в Німеччині.

Слід звернути увагу ще на одну обставину, що характеризує знос форм. У типографському друці тиск нерівномірно розподіляється між групою друкувальних елементів форми і на кожен окремий елемент. Концентрація напружень, що виникає на формі, залежить від конфігурації друкувального елемента й його положення його на формі. Тому і знос друкувальних елементів буде нерівномірний. У окремих друкувальних елементів зношуються, головним чином краю головки літери. Знос літери виражається, у першу чергу, у заокругленні кута.

Встановлено, що знос форм спочатку рівномірно зростає до тиражу 50 тис. відбитків, потім в інтервалі від 50 тис. до 100 тис. практично залишається постійним і знову збільшується після 100 тис. відбитків. Слід зазначити, що наведені цифри можна розглядати лише як ілюстрацію надзвичайно цікавого факту. При зносі друкувального елемента відбувається закруглення кутів головки літери, про який говорилося раніше, але концентрація напружень залежить не тільки від глибини вдавнення друкувального елемента, але й від кута. При куті 90° концентрація напружень при всіх інших рівних умовах досягає найбільшої величини. При заокругленні кута у концентрація напруг різко падає, тому після отримання деякої кількості відбитків, коли відбувається закруглення профілю літер, знос їх поверхні протікає більш-менш рівномірно, причому стирається поверхня літери, а потім при зміні радіуса заокруглення знову

виникає або зростає концентрація напружень, що сприяє швидкому зносу літери. Сказане щодо однієї літери може відноситися і до групи літер.

Літери, розташовані на краях друкарської форми, зношуються швидше, ніж у середині. При зносі літер спостерігається потовщення штрихів на відбитку і зміна їх малюнка. Останнє особливо помітно у контрастних шрифтів. Характерною особливістю зміни малюнка є відсутність тонких зарубок на зношеній літері.

Зі сказаного можна зробити висновок: форми, виготовлені різними за своїм характером, не можуть мати різну тиражостійкість. Найменшу тиражостійкість мають контрастні шрифти.

Причини зносу офсетних друкарських форм

В офсетному друці знос форм може викликатися так само, як і у високому, механічним впливом, але, крім цього під час друку на форму впливають і фізико-хімічні чинники. Вплив останніх, строго кажучи, зносу не викликає, однак умовно цей термін застосовується і можна ним користуватися. У першому випадку ми маємо справу з власне зносом, тобто зі стиранням форми, а в другому – із більш складними явищами: порушенням рівноваги між молекулярними силами, що діють під час друку.

На офсетній формі друкувальні елементи практично лежать в одній площині з пробільними і, отже, вдавнення друкувальних елементів в офсетну покришку не відбувається. Але пробільні елементи форми мають не гладку, а шорстку поверхню. Мікрогеометрія цієї поверхні дуже складна й поверхня вельми розвинена. Нерівності пробільних елементів при отриманні відбитка з форми на офсетну покришку будуть вдавлюватися в останню. Крім того, між формою та офсетною покришкою може виникати прослизання, що є результатом деформації покришки через неправильний підбір товщини форми і гуми і, як наслідок, порушення кінематики машини.

На відміну від типографської форми в офсетній зношуються не тільки і не стільки друкувальні елементи, скільки пробільні. Останні щодо зносу знаходяться в менш сприятливих умовах, ніж друкувальні елементи: друкувальні елементи поглиблені і, крім того, покриті шаром фарби, що відіграє роль мастила, а пробільні - вологою, яка як мастило значно гірше фарби.

Тверді частинки, що знаходяться у фарбі, так само як і в типографському друці, можуть викликати знос форми, вони, крім того, можуть дряпати пробільні елементи. Характер поверхні паперу має менше значення, ніж у типографському друці, оскільки папір безпосередньо не стикається з формою, однак паперове сміття, що виділяється при друці, і волоконця, які вищипуються з поверхні паперу, прилипаючи до фарби і пробільних елементів форми, можуть шліфувати її.

В офсетному друці важливо, щоб навіть на короткий час не порушувалась рівновага між молекулярними силами, що діють між формою, зволожуючим розчином і фарбою. При сталому процесі друку важливо, щоб поверхневий натяг на межі форма – фарба і зволожуючий розчин – фарба, що зумовлюють цю рівновагу, залишався незмінним. В іншому випадку, в результаті порушення цієї рівноваги можуть наступити умови виборчого змочування, при яких фарба почне витісняти вологу з пробільних елементів форми або ж волога почне витісняти фарбу з друкувальних елементів. У тому й іншому випадку процес друку виявиться неможливим і форма може бути зіпсована. У результаті зміни поверхневого натягу може спостерігатися й емульгування утворення емульсії типу вода – масло або ж масло – вода. У першому випадку на пробільних елементах форми осідають найдрібніші, зазвичай полярні частинки сполучного, які потім починають поглинатися фарбою. На початку ці частинки настільки малі і їх так небагато, що на відбитках, отриманих на друкарських машинах, не виявляється їх присутності. Потім кількість цих частинок стає такою великою, що на пробільних ділянках відбитка спостерігається фарбування їх, спочатку дуже слабке, мало помітний, а через деякий час воно посилюється. Наприклад, при друкуванні червоною фарбою з'являється рожеве забарвлення друкованих ділянок - «тініння». Якщо розглядати відбиток зі слідами тініння неозброєним оком, то забарвлення здається суцільним, оскільки частинки фарби, що осідають на пробільних елементах форми, настільки малі, що вони невиразні оком, але їх добре видно під мікроскопом. Тініння призводить до зниження якості відбитків і до псування друкарської форми.

Тініння – може бути і результатом осадження на формі найдрібніших частинок паперу або її покривного шару на крейдованих паперах, вибірково змочуються друкарської фарбою.

Тініння - один із серйозних ознак порушення рівноваги молекулярних сил, часто супроводжуються «посиленням» форми, тобто збільшенням розмірів растрових точок або ширини штрихів. Посилення форми, яке може і не супроводжуватися тінінням, також вказує на порушення рівноваги і призводить; до тих же результатів, що й тініння.

У другому випадку утворення емульсії дрібні крапельки вологи, які емульгуються фарбою, наносяться на друкувальні елементи форми. Ці крапельки теж дуже малі і їх не видно неозброєним оком. У результаті, в суцільному барвистому покритті виходять розриви, що призводить до зменшення інтенсивності відбитків.

Одночасно зі зменшенням інтенсивності відбитка зазвичай спостерігається емульгування зволожуючого розчину фарбою, в результаті чого зволожуючий розчин потрапляє на розкатну систему, а іноді і в барвистий ящик, і подальший друк може виявитися неможливим. Окрім погіршення роботи барвистого апарату і зменшення інтенсивності відбитків, може спостерігатися й «ослаблення» друкарської форми, що виражається в зменшенні розмірів, а іноді й зникнення друкувальних елементів, особливо дрібних, наприклад, растрових точок.

Таким чином, в офсетному друці надзвичайно важливо підібрати властивості фарб і зволожуючого розчину так, щоб необхідну для друку рівновагу молекулярних сил було встановлено на самому початку друку, але потрібно мати на увазі, що рівновага молекулярних сил може бути порушена в процесі друку, і в результаті чого процес, розпочатий при повному виконанні умов змочування може бути перерваний. Такі випадки цілком можливі хоча б тому, що поверхневий натяг змінюється при зміні температури. Якщо друкарська фарба на початку друку при певній температурі не змочувала пробільні елементи, але добре змочувала друкувальні, тобто процес протікав цілком нормально, то при підвищенні температури поверхневий натяг на межі розділу фарба – вода може знизитися й фарба почне заковувати пробільні елементи. Рівновага молекулярних сил може бути порушена в процесі друку і в результаті впливу паперу на систему форма – фарба – зволожуючий розчин. Якщо папір містить поверхнево-активні речовини, то вони можуть під час роботи машини переходити в зволожуючий розчин і знижувати поверхневий натяг на межі фарба - зволожуючий розчин.

Тому в офсетному друці потрібно постійно спостерігати за перебігом технологічного процесу, і при виявленні хоча б дуже незначних

ознак емульгування фарби або зволожуючого розчину вживати заходів до їх усунення.

Беручи до уваги сказане, необхідно відзначити, що на тиражостійкість офсетних форм впливає низка факторів. Вплив цих факторів повинен враховуватися при виборі матеріалу (папір, фарба, зволожуючий розчин), при підготовці машин до друку і при друкуванні тиражу.

Причини зносу форм глибокого друку

У глибокому друці, так само як і в типографському, знос форм є наслідком їх механічного затирання.

Повне значення роботи сил тертя, що викликає знос форм глибокого друку, визначається сумою робіт Грень, що виникають при ковзанні паперу або ракеля, тобто:

$$A = A_1 + A_2 + A_3,$$

де A_1 – робота тертя, що виникає при ковзанні паперу по пробільних елементах при вдавлюванні останніх; A_2 – робота тертя, що виникає в результаті неправильної товщини декеля; A_3 – робота тертя, що виникає при ковзанні ракеля по друкарській формі.

Усе зазначене про механічні впливи на друкарську форму, які виникають у типографському й офсетному друці, справедливо і для глибокого.

Специфічною особливістю глибокого друку є наявність ракеля, призначення якого – видаляти фарбу з пробільних елементів форми.

На тиражостійкість форм глибокого друку дуже великий вплив, мабуть, значно більший, ніж в інших видах друку, здійснюють абразивні властивості пігменту друкарської фарби.

Істотною відмінністю глибокого друку є вплив на форму ракеля. Знос форм, що викликається цим впливом, може бути дуже великим. Вплив ракеля на форму залежить від правильності його установки, заточування та поліровки робочої поверхні. При поганій заточці і якщо робоча поверхня ракеля не відполірована, він буде дряпати друкарську форму та швидко приведе її в повну непридатність. При установці ракеля важливо підібрати тиск його на форму і кут її установки. Природно, що при збільшенні тиску підвищується значення сили тертя, а отже, і знос друкарських форм.

5.3. Методи підвищення тиражостійкості друкарських форм

Для підвищення тиражостійкості друкарських форм можуть застосовуватися такі способи: 1) підвищення міцності друкарських форм щодо їх механічного стирання, що може бути досягнуто застосуванням для виготовлення форм матеріалів, більш міцних щодо зносу; 2) ретельна підготовка машин до друку; 3) встановлення режиму друку, при якому виходять найменші механічні дії на форму, а в офсетного друці ще й найменший вплив фізико-хімічних факторів.

Крім підвищення міцності готових форм, для підвищення тиражостійкості застосовуються більш зносостійкі матеріали.

У типографському друці для цієї мети можуть застосовуватися високополімери. Синтетичні високополімерні матеріали дають можливість не тільки значно підвищити тиражостійкість друкарських форм, але й скоротити час підготовки друкарських машин до друку за рахунок скорочення приправки, оскільки при застосуванні синтетичних високополімерів можливе отримання форми, яка деформується. У цьому випадку для забезпечення контакту при передачі фарби з друкарської форми на папір можливо отримати деформацію форми і паперу. Крім того, синтетичні форми більш зручні в експлуатації, ніж металеві, і дешевше їх.

Застосування нових матеріалів може дати ефект не тільки в типографському, але і в інших способах друку.

Наприклад, при виготовленні біметалевих офсетних форм як підкладка для них може застосовуватися будь-який метал і, мабуть, не тільки метал, а й інші, зокрема, синтетичні матеріали.

Для підвищення тиражостійкості форм необхідно, якщо не виключити повністю, то принаймні звести до мінімуму механічні дії на форму, як барвистого і зволожуючого апаратів, так і друкарського пристрою. Це досягається ретельною підготовкою і при ладнаннім валиків зволожуючого та барвистого апаратів, вибором структури декеля (при м'якому декель форма зношується швидше). При виборі декеля потрібно вживати всіх заходів до скорочення втраченої деформації.

В офсетному друці на тиражостійкість форм великий вплив робить товщина форми й офсетної покришки. Будь-яке відхилення від розрахункової товщини форми або покришки призводить до порушення кінематики машини і, як наслідок, до прослизання форми по покришці, що приводить до передчасного зносу форм.

Підводячи підсумок, слід навести такі рекомендації стосовно підвищення тиражостійкості друкарської форми:

1. Потрібно для виготовлення форм вибирати пластини якісних виробників, що надасть можливість отримати максимально стійкі матеріали.

2. Провести термообробку форм. При термообробці пластини в термошкафах нагріваються до високої температури (100 – 200 градусів). Після цієї процедури довговічність форм збільшується в кілька разів. Друкувальні елементи пластин після такої обробки змінюються з синього або зеленого кольору на коричневий.

3. Використовувати справну друкарську машину.

4. Установлювати оптимальний тиск між друкарськими циліндрами і накатними валиками.

5. Циліндри друкарської секції повинні мати потрібний діаметр. Інакше при друкуванні циліндр із великим діаметром буде не накочуватися, а прокручуватися.

6. Використовувати якісні фарби, зволожуючі матеріали та добавки. Дешеві і неякісні «стравлюють» друковальні та пробільні елементи форми.

7. Задруковуваний матеріал також повинен бути якісним, і не надто жорстким. Також папір не повинен сильно припадати пилом, тому паперовий пил знижує не тільки тиражостійкість форми, але й якість відбитків.

8. Тиск між формним, офсетними і друкарськими циліндрами повинен бути мінімальним. Для цього друкар повинен збільшити відстань між ними так, щоб вони не торкалися одне одного. Потім потихеньку зближують так, щоб отримати хороше та якісне зображення.

9. У процесі друкування друкар повинен регулярно протирати декель і форму спеціальними розчинами для зняття накопичуваної фарби та паперового пилу.

Контрольні запитання

1. Наведіть визначення поняття тиражостійкості форми.
2. Проаналізуйте економічне значення тиражостійкості друкарських форм.
3. Які є причини зносу офсетних друкарських форм?

4. Проаналізуйте залежність між тиражостійкістю форми і товщиною гальваностегічного покриття форми нікелем.
5. Наведіть причини зносу форм глибокого друку.
6. Назвіть основні методи підвищення тиражостійкості друкарських форм.

6. Технічні вимоги до якості друкарської форми та способи їх контролю

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними технічними вимогами до якості окремих елементів і видів друкарських форм та аналіз способів їх контролю. Розглянуто технічні вимоги до якості друкувального елемента, а також до форми, підготовленої до друку, проаналізовано використання контрольних міток у друкарських формах, наведено техніку перевірки прямокутності, прямолінійності та величини зростання елементів друкарської форми.

Ключові слова : контрольні мітки, системи управління якістю.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій :

знання:

- технічні вимоги до якості друкувального елемента;
- технічні вимоги до окремих видів друкарських форм;
- технічні вимоги до форми, підготовленої до друку;

вміння:

- здійснювати техніку перевірки якості друкарської форми;
- аналізувати якість друкарської форми за допомогою контрольних міток;

комунікації:

- спільно із замовником обговорювати технічні вимоги до якості друкарських форм;

автономність і відповідальність:

- приймати рішення про досягнення високої якості друкарських форм.
- пошук нових підходів до підвищення якості друкарських форм;

6.1. Технічні вимоги до якості друкувального елемента.

- 6.2. Системи управління якістю обробки кольорової графічної інформації в комп'ютерній видавничій системі.
- 6.3. Контрольні мітки в друкарських формах.
- 6.4. Техніка перевірки якості друкарської форми.

6.1. Технічні вимоги до якості друкувального елемента

Якість готової друкованої продукції тісно пов'язане з якістю друкарської форми. У свою чергу, якість друкарської форми залежить від якості робочої поверхні друкувального елемента, від точності його зростання.

Розглянемо схему робочої поверхні друкуючого елемента. Площина друкувального елемента при перетині з площинами бічних граней поділяє ребро, що утворює прямий або тупий кут. Наявність кута між площиною друкувального елемента і бічними гранями дозволяє отримати різкий, чіткий, ясний відбиток. За наявності закруглених ребер виходить неясний, розпливчастий друк. Порушення цілісності робочої поверхні друкувального елемента призводить до більшого або меншого спотворення графічного зображення.

До якості робочої поверхні друкувального елемента висувають такі вимоги. Робоча поверхня друкувального елемента повинна бути або строго горизонтальною або мати певний радіус кривизни (ротаційні форми). Неприпустимі западини, горби, а також механічні пошкодження у вигляді подряпин, задирок і т. д., що порушують цілісність друкувального елемента. Не допускаються закруглення ребер і механічні їх ушкодження у вигляді розривів, вм'ятин, раковин і т. д.

Ширина та довжина друкувального елемента повинні бути рівні величинам, встановленим для даного кегля та гарнітури шрифту.

Неприпустимо також огрубіння основних штрихів і волосних ліній, пов'язане з деформацією шрифту при матрицюванні.

До всіх видів друкарських форм висувають ще одну важливу вимогу – строго встановлене (стандартне) зростання літер, лінійок, машинних рядків, ростових стереотипів і кліше, укріплених на підставках.

Розглянуті вище технічні вимоги до якості друкувального елемента є загальними для всіх видів і типів друкованих форм.

6.2. Системи управління якістю обробки кольорової графічної інформації в комп'ютерній видавничій системі

Високі вимоги до якості друкованої продукції навіть у малій поліграфії з боку споживачів обумовлюють необхідність упровадження та застосування в комп'ютерній видавничій системі (КВС) ефективних систем управління якістю перетворення кольорової графічної інформації.

Донедавна існували лише окремі елементи системи управління якістю тоно- та кольоровідтворення, враховуючи такі, як: калібрування сканерів чи моніторів; отримання кольоропроби (цифрової або аналогової) або виконання пробного друку; цифрові системи налагодження та контролювання процесу друкування (зокрема, попереднє налагодження фарбового апарата й контроль за ідентичністю отримуваних відбитків між собою). З об'єднанням їх у загальну систему наскрізного управління кольоровідтворенням і кольоропередачею — Color Management System (скорочено CMS) — покращились існуючі та з'явилися нові можливості: [11]

здійснення регулярного контролю та регулювання апаратних засобів КВС власними силами (без залучення до цього висококваліфікованих спеціалістів фірми-виробника або з сервісного центру);

відтворення без спотворень максимально наближеного до оригіналу поліграфічного відбитка вже в додрукарських процесах перетворення, обходячи технічні обмеження з точною калібрування апаратних засобів КВС шляхом їх компенсування та приведення результатів максимально наближеними до ідеальних (до оригіналу) або до реально отримуваних при друкуванні (друкарського відбитку);

врахування в додрукарських процесах конструктивних особливостей друкарської машини (зокрема, фарбового, зволожуючого та друкарського апаратів), спектральних характеристик фарб та паперу, що застосовуються при друкуванні, та інших факторів друкарського процесу (швидкість друкування та величина розтискування фарби);

порядок накладання фарб і спосіб друкування багатофарбової продукції — за декілька прогонів із проміжною сушкою відбитків («по сухому») чи за один прогін («по сирому»); наявність лакування;

зниження витрат часу й зусиль та підвищення якості попереднього налагодження друкарської машини. Функціонування такої системи складається з трьох етапів :

1. Відтворення (оцифровування у випадку сканування або цифрового фотографування) еталонного зображення (тест-форми) в реальних умовах роботи кожного конкретного пристрою КВС й друкарської машини, що використовується для друкування, та оцінка (вимірювання) відтворення контрольних шкал.

2. Порівняння одержаних результатів із паспортними значеннями контрольного зображення, врахування розбіжностей і встановлення компенсуючих значень роботи на даному пристрої КВС (побудова так званих компенсуючих профілів). Для поліграфічного відбитка розбіжності з оригіналом (контрольним зображенням) служать для характеристики друкарського процесу.

3. Використання стандартних компенсуючих профілів або отриманих у реальних умовах роботи даної КВС для досягнення апаратно незалежного зчитування, переробки та відтворення кольорової графічної інформації. Наприклад, при відтворенні зображення на моніторі за допомогою отриманого компенсуючого профілю виправляються похибки кольоровідтворення, і зображення на екрані можна вважати ідентичним до зображення, відтвореного в ідеальних умовах

6.3. Контрольні мітки в друкарських формах

Контрольні мітки в друкарських формах призначені для того, щоб перевірити правильність виконання тих чи інших технологічних операцій. Контрольні мітки на віддрукованих аркушах паперу полегшують і спрощують контроль подальших операцій, спрощують виявлення причин і винуватців браку.

Правильність виконання технологічних операцій, пов'язаних з друкуванням на плоских друкарських та ротаційних машинах, контролюють за допомогою мітки бокового рівняння, мітки контролю приведення при друкуванні оборотної сторони та індивідуальної мітки друкаря.

Мітка бокового рівняння призначена для контролю приведення при друкуванні на плоских друкарських машинах. Дана мітка становить зростову лінійку товщиною 6 п. і довжиною 5 – 6 см. Її ставлять на поле друкованої форми з боку бічному упору. При правильному накладення листа по бічного упору відбиток контрольної мітки повинен бути на кромці тиражного листа.

Мітки контролю приведення при друкуванні оборотної сторони ставлять у середині середника в 16-смуговій формі і в середині вертикальних розрізів у 32-смуговій формі у вигляді тонкої лінійки в нижньому полі форми.

Для контролю правильності розрізання віддрукованих листів на дві частини у верхній частині середника посередині ставлять тонку лінійку.

Щоб перевірити правильність технологічних операцій, пов'язаних із обробними процесами, зокрема з фальцюванням і комплектуванням книжкового блоку, необхідні контрольні мітки в корінці а головці.

Мітки для контролю правильності комплектування блоку ставлять у середині корінця між першою та останньою смугами даного листа на місці, визначеному для кожного аркуша.

При монтажі складальних форм для плоских машин у корінець між 1-ю і 8-ю смугами при двохзгинному спуску, між 1-ю і 16-ю смугами при тризгинному спуску і між 1-ю і 32-ю смугами при чотиризгинному спуску встановлюють спеціальний сталевий марзан з отворами для вставки пунсонів із номером друкованого аркуша. Пунсони мають зростання шрифту і діаметр 5 - 6 мм. Коли друкують перший лист, пунсон із цифрою 1 вставляють в перше гніздо, рахуючи від головки, так щоб перша цифра була на рівні першого рядка смуги набору.

При друкуванні другого листа пунсон з цифрою 2 вставляють в друге гніздо, пунсон із цифрою 3 можна швидко проконтролювати правильність комплектування блоку (чергування друкованих аркушів).

Позначку для контролю правильності фальцювання ставлять над першою смугою даного листа. Ця мітка, крім контролю за правильністю фальцювання, може служити також і для контролю комплектування книжкового блоку, особливо при великій кількості замовлень одного формату.

Контрольною міткою в головці може служити реглета з друкарського сплаву товщиною 8 - 10 п. з прямокутним друкувальним елементом шириною 8 - 10 п. і довжиною 10 - 12 п. Цю контрольну мітку встановлюють точно в центрі головки; після друкування вона повинна бути зовні на першій петлі сфальцьованого листа. При фальцюванні мітки перегинаються навпіл. для одноформатних різнойменних замовлень місце головочної мітки можна змінити. Всі мітки в головці після підйомки повинні утворити пряму лінію. Відхилення від прямої лінії

буде служити сигналом, що в скомплектований блок потрапили листи з іншого замовлення.

Мітку друкаря ставлять у двозгинних зошитах між 2-ю і 7-ю смугами; у тризгинних зошитах – між 8-ю і 9-ю, 7-ю та 10-ю смугами, у чотирьохзгинних зошитах - між 15-ю та 18-ю, 16-ю та 17-ю смугами. Контрольна мітка друкаря повинна бути такою, щоб її можна було швидко встановити і надійно закріпити у формі. Є декілька конструкцій таких позначок. Наприклад, мітка друкаря має вигляд трапеції, зверху якої знаходиться друкувальний елемент (у зростання шрифту) у вигляді умовного номера або декількох літер. Мітку вставляють у сталевий марзан, у центрі якого є прямокутний отвір шириною 8 п., і закріплюють її шпаціями.

При друкуванні однорідної продукції на кількох друкарських машинах застосовують спеціальну мітку номерів друкарської машини, яку встановлюють проти мітки правильною стороною.

6.4. Техніка перевірки якості друкарської форми

Характеристика контрольних шкал

Висока якість друкованої продукції можлива при умові відтворення усіх деталей фотоформи при виготовленні друкарської форми й оптимальному друкарському процесі. Оперативний контроль формних і друкарських процесів здійснюють за допомогою контрольних шкал, які дозволяють встановити об'єктивні показники якості на різних стадіях технологічного процесу.

Залежно від технології формного процесу шкали оперативного контролю поділяють на два типи: для аналогової технології (у вигляді фотоформ) та для технології прямого запису інформації з комп'ютера на форну пластину (в оцифрованому вигляді).

Слід розглянути характеристику, особливості будови та методику застосування шкал оперативного контролю додрукарського процесу СПШ-К та РШ-Ф.

СПШ-К — півтонова шкала, призначена для визначення та контролю часу експонування. Містить 10 полів з інтервалом 0,15 Б (від $D_1 = 0,15$ Б до $D_{10} = 1,5$ Б) і додаткове 11 поле зі щільністю $D_{11} = 2,00 \pm 0,1$ Б. Поля розділені розмежувальними смугами з оптичною щільністю $D \geq 2,00$ Б.

Правильність вибраного часу експонування контролюється за номером повністю проявленого поля шкали СПШ-К.

На монометалевих формах повністю проявленим полем вважають поле, яке не сприймає фарбу. Номер проявленого поля в залежності від типу пластин може бути різним. Переважно це 3 – 4 поля (0,45 – 0,60 Б) шкали СПШ-К (табл. 1).

Таблиця 1

Оптичні щільності полів шкали СПШ-К

№	1	2	3	4	5	6	7	"8	9	10	11
В	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	2,00

РШ-Ф – шкала, призначена для оцінювання якості друкарської форми. Оперативне оцінювання можна здійснювати як візуально, так і з застосуванням засобів вимірювальної техніки.

З її допомогою кількісно оцінюють спотворення растрових елементів у межах від 3 до 9 %. Шкала РШ-Ф застосовується разом зі шкалою СПШ-К.

Шкала РШ-Ф складається із 7 контрольних високолінійних растрових полів (3+, 2+, 1+, 0, 1-, 2-, 3-), вписаних у низьколінійний растровий фон, і двох додаткових полів для контролю найсвітліших ділянок зображення (№ 4 - Свідн = 2,6 %; № 5 -Свідн = 4,3 %; Л = 67 лін/см).

Для визначення максимальних спотворень растрових елементів знаходять таке контрольне поле з числа основних, яке візуально зливається з низьколінійним фоном, що пояснюється відносно більшими спотвореннями високолінійних растрових елементів у порівнянні з низьколінійними.

Основні показники якості монтажу фотоформ наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Основні показники якості монтажу фотоформ

Показник якості	Номинальне значення показника	Допустимі P _{max} і P _{min}	Спосіб контролювання, засіб вимірювальної техніки
1	2	3	4
Найбільша (D _{max}) і найменша (D _{min}) оптичні щільності фотоформ, Б	1) не < 2,5; 2) 0,08	± 0,2; ± 0,03	1) мікрофотомет мікроденситометр 2) візуально за тест-еталоном
Відповідність розміру репродукції заданому, мм	За даним розміром	при розмірі > 400×500 ± 1,0	вимірювальна лінійка, ГОСТ 427 – 75
Перекіс між рядками тексту та ілюстраціями, мм	0,2	0,3	те саме
Несуміщення приладжувальних хрестів-міток чи перфорації, мм	0,05	0,1	лупа-мікроскоп МПБ-2 , МРТ УЗ-483-66
Зовнішній вигляд, бали	Відсутність пошкоджень, порох у повітряних пухирців	–	Візуально. Проглядовий пристрій УПП, ТУ29.01-62-84, ФКП-42.

Основні показники якості форм на прикладі плоского офсетного друку наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Основні показники якості форм плоского офсетного друку.

Показник якості	Номінальне значення показника	Допустими Pmax i Pmin	Спосіб контролювання, засіб вимірювальної техніки
1	2	3	4
Спотворення градації, Δ Свкд, %	6,6	не > 9	1) візуально РШ-Ф ТУ 29.01-7- 86; 2) вимірювальний мікроскоп (ПМТ-3)
Повнота проявлення копії	повністю проявлені поля з Омк = 0,45-0,66	– – –	1) шкала СПМ-К за ТУ 29.01-100-83 2) лупа 10X, ГОСТ 7594-75
Спотворення штриха по ширині менше 1 мкм, % більше 1 мкм, %	8,0 2,5	40	ПМТ-3
Зміна контрасту шрифту, %	35	2,7	ПМТ-3
Найменший розмір растрових точок у світлих ділянках, Δ Свкд, %	2,5 \pm 0,04	– 2	1) візуально, шкала РШ-Ф, ТУ 29.01-7-86 2) ПМТ-3
Різновтовщинність форм одного комплекту, мм	1	20	Мікрометр, ГОСТ 6507-78
Адгезія копіювального шару, бали	25	\pm 5	Метод сітчастих надрізів, ГОСТ 15140-76 Міри, ГОСТ 2819-68, мікроскоп МБС

Роздільна здатність, R, мм ⁻¹	10	± 5	Тест-об'єкт, ПМТ-3
Видільна здатність, L, мкм	110	± 2	Вибіркове змочування, шприц за ГОСТ 22957-78
Олеофільність друкувальних елементів, Q, град.	43...57	40	Те саме
Гідрофільність пробільних елементів	10	± 0,2	При друкуванні
Тиражостійкість, тис. екз.	50...75		
Шорсткість пробільних елементів, Ra, мкм	0,6		Профілограф, еталон.

Перевірка якості друкарської форми надасть можливість оцінити перспективи загального підвищення якості друкованої продукції.

Контрольні запитання

1. Наведіть технічні вимоги до якості друкувального елемента.
2. Порівняйте технічні вимоги до набірних і стереотипних форм.
3. Які є вимоги до якості цинкографських кліше?
4. Назвіть технічні вимоги до форми, підготовленої до друку.
5. Проаналізуйте техніку перевірки прямокутності, прямолінійності та величини зростання елементів друкарської форми.

Розділ 2. Специфіка формних процесів окремих видів друку

7. Формні процеси офсетного друку

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними характерними рисами виготовлення друкарських форм в офсетному друці. Розглянуто специфіку офсетних формних пластин і поліефірних форм, проаналізовано офсетні гумовотканинні пластини і піддекельні матеріали в друкарському процесі, а також офсетні пластини з термочутливим шаром для технології «computer-to-plate», наведено новітні електрографічні та лазерні системи виготовлення форм малого офсету.

Ключові слова : декель, офсетні гумовотканинні пластини, поліефірні форми, термочутливий шар.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій.

знання:

поняття й область застосування офсетних формних пластин;
особливості застосування поліефірних форм;

вміння:

здійснювати впровадження та контроль якості офсетних гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів у друкарському процесі;

використовувати офсетні пластини з термочутливим шаром для технології «computer-to-plate»;

комунікації:

рекомендації замовникам із впровадження новітніх електрографічних та лазерних систем виготовлення форм малого офсету;

автономність і відповідальність:

творчий підхід до пошуку ефективного способу використання офсетних формних пластин у додрукарській підготовці;

7.1. Специфіка офсетних формних пластин.

7.2. Поліефірні форми.

7.3. Офсетні гумовотканинні пластини і піддекельні матеріали в друкарському процесі.

7.4. Офсетні пластини з термочутливим шаром для технології «computer-to-plate».

7.5. Новітні електрографічні та лазерні системи виготовлення форм малого офсету.

7.1. Специфіка офсетних формних пластин

Стандартний процес повнокольорового друку передбачає отримання кольороподілених фотоформ (діапозитивів) для 4 основних кольорів – блакитного (cyan), пурпурного (magenta), жовтого (yellow) і чорного (black); їх монтаж, копіювання (перенесення зображення на металеві форми); проявлення форм і друк тиражу. При багатофарбовому друці кожному друкованому кольору відповідає свій діапозитив і друкарська форма.

Існують дві технології роботи з плівковими оригіналами: позитивний і негативний. Вони відрізняються тільки видом плівки і металевої пластини, на виході виходять зовні однакові друкарські форми. В Україні та європейських країнах традиційно найбільш поширені позитивні плівкові оригінали, у США — негативні. Принципово обидві технології однакові. Гідність позитивного способу — у простоті монтажу, оскільки діапозитиви можна розташовувати на монтажній плівці в декілька шарів. Негативний вимагає більше часу на монтаж (навіть просте накладення двох зображень тут становить певну складність — потрібно вирізувати віконця в масці, обмежити контури і т. д.), але він невибагливий і не вимагає дотримання особливої чистоти плівки.

Фотоформи, або діапозитиви, зазвичай отримують після комп'ютерної верстки на фотонабірних автоматах (ФНА). Ці пристрої схожі з принтерами, але здійснюють виведення не на папір, а на фоточутливу плівку. Після виводу плівка проявляється, як правило, в окремому проявлювальному пристрої.

Інший, застарілий на сьогодні спосіб отримання плівок — фоторепродукційний. При цьому кольороподілення й растровання виконуються за допомогою кольорових фільтрів і растрових екранів. **Монтаж плівок** необхідний, якщо формат ФНА менше формату друкарського листа, і зображення складається з двох або більшого числа плівок. Таким чином можна виправляти деякі помилки верстки або міняти

елементи зображення на окремих формах. Але і в тих випадках, коли формат ФНА дозволяє виводити всю полосу цілком, етап монтажу присутній, оскільки це економить час на приладнання в процесі друку. Ця робота виконується на монтажному столі з нижнім підсвічуванням. Для контролю точності поєднання використовуються сильна лупа або мікроскоп. Процес монтажу істотно полегшується, якщо на столі є координатна сітка з розміткою, що позначає межі й осьові лінії друкарського листа, офсетної форми та площі друкування.

Якнайкраща якість поєднання досягається при використанні штифтової системи приведення. Повноцінна система припускає, що друкарська машина оснащена штифтами для установки форм і укомплектована перфоратором, що пробиває отвори у формах, точно відповідні положенню штифтів на машині. При цьому технологія позитивного монтажу виглядає так: [2]

1. Перфоратором пробивають монтажні отвори в 4 листах монтажної плівки (астролону) і в 4 офсетних пластинах.

2. На монтажному столі розміщують штифти, відповідні пробитим отворах, і поміщають на них перший лист монтажної плівки.

3. Орієнтуючись по координатній сітці, розміщують діапозитиви одного з кольорів емульсією вгору (текст повинен читатися дзеркально) і прикріплюють їх скотчем до монтажної плівки. Зазвичай починають монтаж із «малюючої» фарби, тобто тієї, якій відповідає найбільш насичений і щільний діапозитив. При повнофарбовому друці це, як правило, діапозитив пурпурної або блакитної фарби.

4. Поверх першого змонтованого листа кладуть наступний лист монтажної плівки і розміщують на ньому діапозитиви наступного кольору, добиваючись точного суміщення приводочних хрестів першого і другого кольорів. Після поєднання по хрестах необхідно перевірити, як сумістилися критичні елементи зображення (виворотки, кромки фотографій і т. д.).

5. Потім другий лист знімають і по черзі вмонтовують решту фарб, накладаючи їх на перший лист монтажу.

6. Поміщають у копіювальну раму пробиту офсетну пластину чутливим шаром вгору і вкладають в її отвори спеціальні штифти зменшеної висоти.

7. Накладають на неї, надягаючи отвори на штифти, один із змонтованих листів плівками вниз (тепер текст повинен читатися нормально, не дзеркально).

8. Виконують експонування під ультрафіолетовою лампою і проявлення пластини. Потім аналогічно виготовляють решту пластин.

9. Закріплюють пластини на формних циліндрах друкарської машини, встановлюючи їх точно по наявних штифтах.

При акуратному виконанні всіх операцій приладнання в процесі друку практично непотрібне.

Негативний спосіб є сенс застосовувати, якщо не використовуються накладення декількох зображень на одну монтажну плівку. Монтажна плівка в цьому випадку зроблена з непрозорого для ультрафіолетового світла матеріалу. Перед закріпленням діапозитивів під них слід вирізувати віконця для зображень.

Деякі прості друкарські машини не оснащені штифтами і перфратором. Проте і в цьому випадку можна використовувати принцип штифтового приведення. Для цього потрібно придбати штифти “розсипом” і монтажні пелюстки – самоклейки, з отворами під ці штифти.

На робочому місці необхідні такі інструменти:

склоочисник CV16, тампони Kwikwipes;

рідина для чистки діапозитивів і монтажної плівки Film Cleaner;

монтажна плівка з форматом дещо більшим формата офсетної пластини;

8- або 10-кратна лупа;

тонкий прозорий скотч;

монтажний клей для плівки 3M Spraymount Adhesive;

дисковий різак для плівки;

скальпель, канцелярський різак, ножиці;

металева лінійка, металевий косинець;

вимірювальний циркуль (з двома голками).

Монтажна плівка може використовуватися багато разів. Замінювати її доводиться, по-перше, через появу подряпин, і, по-друге, через люфт уштифтових отворах. Рекомендується мати в роботі декілька десятків листів плівки, щоб можна було монтажі не розбирати відразу, а зберігати якийсь час на випадок повторного виготовлення форм.

Експонування (перенесення зображення з підготовлених плівок на металеві форми) виконується на фотокопіювальній рамі контактним

способом. Для якнайкращої ефективності та якості спектр випромінювання ламп повинен бути в діапазоні 380 – 430 нм. Джерелом випромінювання може бути ртутна або метало-галідна лампа, у вигляді колби або стрижня потужністю від 1 до 6 кВт.

Процес настройки експозиції на конкретний сорт офсетних пластин займає багато часу, але проводиться всього один раз, при монтажі копіювальної рами. Рекомендується також експозицію перевіряти після кожної зміни ламп копіювальної рами.

Час експонування на копіювальній рамі з ультрафіолетовою лампою потужністю 3 кВт складає приблизно 15 секунд, на однокіловатній рамі – відповідно близько 40 секунд. Ці цифри приблизні; величину експозиції необхідно підбирати в кожній друкарні експериментальним шляхом, оскільки на неї впливають параметри електромережі та кліматичні умови. Для прискорення процесу підбору витримки можна користуватися спеціальними безрастровими шкалами з градаціями сірого клина Ugra 1982 (Ugra-82). Для цього зразки пластин експонуються і проявляються в робочих режимах і якість отримуваних форм порівнюється з рекомендаціями виготівника пластин. Для економії матеріалу можна нарізувати одну пластину на шматочки, достатні для розміщення контрольної шкали, і експериментувати з цими шматками. Застосування цих шкал описується в інструкціях, прикладених до них. Шкала має безрастровий проградуйований від 1 до 14 сірих відтінків, отриманий фотографуванням, і мікроштрихові позитивні та негативні світи. Після експонування та проявлення частина клину залишається прозорою, а інша частина набуває чорного кольору. За місцеположенням лінії розділу цих ділянок можна судити про правильність підбору експозиції. Зазвичай, ця вузька зона повинна бути в області цифр 6 – 8. Роздільна здатність за штриховою мірою у більшості пластин повинно бути 12 – 6 мкм (повну насиченість мають штрихи товщиною 12 мкм і близько двох третин штрихів товщиною 6 мкм).

Хоча пластини і допускають обробку при денному освітленні, рекомендується скоротити час перебування непроявлених пластин на світлі до мінімуму (2 – 3 хвилини). Під лампами денного світла пластини засвічуються швидше. З цієї причини там, де серйозно підходять до організації процесу, формні відділення оснащуються спеціальними світильниками жовтого кольору.

Не треба забувати стежити за чистотою оптики і скляних поверхонь копіювальної рами. Рекомендується для цієї мети користуватися склоочисником CV16 від найбільшого виробника цих установок, американської компанії nuArc, який на відміну від води і спирту не залишає розводів при висиханні.

Проявлення пластин проводиться відповідним проявником. Для пластин Champion рекомендується проявник Matrix Powder Plate Developer, для Ozasol — власний EP 012, для LithoPlate — REVELITH-P, проте, як показує практика, більшість імпортованих позитивних пластин і проявників (Champion, A.B.Dick, Lastra, Ozasol, Optima, Polichrome, Lithoplate) повністю взаємосполучні. Єдине, не можна плутати реактиви для позитивного та негативного процесів.

Дуже зручні проявники, які можуть поставлятися у вигляді порошку, наприклад Matrix Powder Plate Developer, що поставляється в пластикових банках. Розчиняти порошок слід при температурі 40 - 50°C, а проявляти пластини — при 25 — 30°C. При нижчих температурах процеси йдуть повільніше. Якщо необхідно скоротити час на підготовку проявника, можна купувати його у вигляді рідкого концентрату, наприклад Matrix Concentrate Plate Developer (змішаного з водою в співвідношенні 1:4) або Ozasol EP 351 Developer (суміш 1:6). При використанні автоматичної проявлювальної установки для системи доливання використовується рідина Ozasol EP 371 replenisher (розводиться в пропорції 1:1 із водою).

Проявляти пластини краще з використанням спеціальної проявлювальної машини (процесора), але можна робити це і вручну. При ручному способі необхідно занурити пластину в кювету з проявником або просто рясно полити її проявником, а потім тампоном Kwikwipes або м'якою щіткою плавно, без натиску протирати поверхню форми до повного освітлювання пробільних ділянок. Вони повинні мати чистий сріблястий колір. Будьте уважні — ділянки, що недопроявили, дубляться від зіткнення з повітрям, тому не слід поспішати виймати форму. Перепроявити форму досить складно — це може відбутися, тільки якщо форма виявляється при яскравому світлі або в дуже концентрованому проявнику.

За хімічним складом проявник — це лужний розчин, тому краще працювати в рукавичках або змащувати руки захисним кремом T9050 SuperDerm Cream.

Потім слід промити пластину проточною водою і покрити консервантом Spectrum Gum 6060. Цей консервант забезпечує тривале зберігання форм, запобігаючи окисленню. Але навіть у тих випадках, коли форми відразу йдуть у друк, їх слід покрити консервантом хоч би на одну хвилину: ця операція покращує гідрофільні властивості пробільних елементів і сприяє чистішому, чіткішому друку.

Деякі проявлювальні машини виконують автоматичне гумування форм на виході.

Корегування. Якщо на формі необхідно внести зміни (видалити небажані елементи зображення й помарки, такі, як тіні від кромek плівок і скотча), слід користуватися рідиною (Matrix Positive Deletion, 250 cc), що коректує, або олівцем для мінус-коректури (Mini Deletion Pen). Додати друкарські елементи (наприклад, закрасити “дірки” на плашках) можна олівцем для плюс-коректури (Fine Plate Addition Pen).

Перед внесенням коректури поверхню форми необхідно знежирити і висушити. Якщо оборотна сторона форми залишається вологою до моменту установки на формний циліндр, надалі можливі проблеми. Річ у тому, що волога форма прилипає до циліндра і її дуже важко посунути навіть за відсутності натягнення. Якщо перемістити вологу форму механізмом кутового приведення, можливі деформації, «міхури» або розриви штифтових отворів.

Друкування повинно проводитися з відповідним зволожуючим розчином. Рекомендовано такий склад і порядок приготування зволоження:

1. У водопровідну воду, що відстоялася протягом півгодини, слід додати малими порціями концентрат Spectrum 2010, перемішати і виміряти показник кислотності рН. В більшості випадків слід встановлювати рН = 5,0 — 5,5. Для вимірювання рН найзручніше користуватися електронним приладом (Electronic pH-meter), оскільки десяті долі рН за допомогою лакмусового паперу зміряти неможливо. Як правило, потрібне значення рН досягається при додаванні 2 — 3 % Spectrum 2010.

2. У розчин, що вийшов, додати від 5 до 15 % ізопропілового спирту, і у випадку великого тиражу — близько 5 % консерванта Spectrum 6060, така добавка не погіршує друкарські властивості, але захищає друкарські елементи форми від агресивної дії ізопропілового спирту. У процесі друку на крейдованих паперах рекомендується

додавати спирт навіть для машин із «неспиртним» зволоженням. Зменшуючи поверхневе натягнення, добавка спирту дозволяє забезпечувати рівномірне змочування форми за меншої подачі зволожуючого розчину. Крім того, за рахунок випаровування спирту форма і зволожуючий розчин охолоджуються, що покращує умови друку. Висихання вологи на відтисненнях також прискорюється.

Цей склад є базовим і дає добрі результати за звичайних умов роботи. У ряді випадків може бути потрібна зміна пропорцій або застосування інших добавок.

Зберігання використаних пластин можливе протягом тривалого часу (до 2 років). Для запобігання окислення їх слід протерти готовим розчином гуміарабіку (6060 Synthetic Gum) і прибрати в темне місце. Перед повторним використанням консервант видаляється засобом для чистки 6010 Plate cleaner. Дуже зручний при підготовці до зберігання використаних форм очищувач T6140 White Label Washout. Покриту ним форму можна, не змиваючи, помістити на стелаж, а перед тиражем протерти звичайною водою або зволожуючим розчином.

За наявності залишків старої фарби пластини можна обробити очищувачем T6080 Ultra Plate Cleaner.

7.2. Полієфірні форми

Металеві офсетні форми забезпечують високу якість друку і велику тиражостійкість. Проте у багатьох випадках ні те, ні інше не потрібне. У сучасній оперативній поліграфії велика частка замовлень — це візитки, бланки, тексти, причому невеликими тиражами. У цих випадках можна істотно скоротити час виготовлення форм і заощадити на дорогому устаткуванні (ФНА, рама, проявлення), використовуючи полієфірний формний матеріал. Для виготовлення форм на його основі не потрібно ніякого устаткування, окрім звичайного лазерного принтера і порівняно недорогого пристрою випалення.

Матеріал Omega є полієфірною плівкою завтовшки 0,11 мм, одна із сторін якої має гідрофільні властивості. Ця сторона сприймає тонер, що наноситься лазерним принтером або ксероксом. Ділянки, не покриті тонером, у процесі друку утримують на собі плівку зволожуючого розчину і відштовхують фарбу, тоді як задруковані ділянки, навпаки, сприймають фарбу.

Для збільшення тиражостійкості друкарських елементів рекомендується перед друком додатково обробити форму нагрівом. Для цього призначений спеціалізований нагрівач Autotype Plate Processor.

Окремі частинки тонера, що залишилися на пробільних елементах, можуть викликати тінення в процесі друку. Для усунення цього ефекту готову форму слід обробити очищувачем Autotype Omega Prep.

Тиражостійкість форм з додатковим випаленням, за експериментальними даними, складає близько 10 тисяч відтиснень, а на простих текстових роботах — до 20 тисяч. Без випалення зазвичай вдається віддрукувати без втрати якості до 1 000 відтиснень.

Стандартний розмір — 298 x 457 мм. Це типовий розмір для машин А3+ з подачею листа вузькою стороною. Інший зручний формат — 219 x 381 мм. Він проходить в лазерний принтер формату А4 (Legal size) і зручний для друку на листах А4, оскільки є деякий запас по ширині. Крім того, Apostrof поставляє матеріал в листах 298 x 492, 305 x 492, 298 x 504 305 x 504 мм. Або в будь-яких інших за попереднім замовленням.

Рекомендації стосовно підготовки поліефірних форм:

1. Підготуйте на комп'ютері зображення для виводу на лазерному принтері. Забезпечте достатнє поле для затиску форми в клапані (для більшості друкарських машин поле клапана складає 10 — 15 мм; ми рекомендуємо робити це поле не менше 20 мм, щоб перегин по кромці формового циліндра не попадав на друкарський лист). Перед виводом на плівку зробіть пробний друк на листі паперу такого ж формату.

Для друку на листах А3 розмір форми повинен бути дещо більшим (300 x 492 мм). Принтер, на якому виводитимуться форми, повинен бути здатний пропускати такий формат. Рекомендується використовувати принтер GSC Elite 1208 Supersize або Xante II.

2. Вставте форму в принтер так, щоб друкування відбувалося з матового боку плівки. (Використовуйте лоток ручної подачі матеріалу.) Якщо на плівці є видимі “двійники” зображення або запливають дрібні деталі на виворотках, зменшіть подачу тонера, включіть економний режим друку, а перед виведенням на плівку проженіть декілька листів звичайного паперу.

3. Проведіть випалення форми в спеціалізованому процесорі (він забезпечує рівномірний нагрів форми до 120°C протягом 90 секунд).

4. Якщо потрібно перфорувати форму для кріплення на формному циліндрі, робіть це після її задруковування та випалення. На деяких машинах натягнення форми на штифтах дуже велике й можливе витягування; і цьому випадку перед перфоруванням можна підсилити її кромки смужками скотча.

7.3. Офсетні гумовотканинні пластини і піддекельні матеріали в друкарському процесі

Правильний підбір декеля з урахуванням усіх показників властивостей гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів є значним чинником у підвищенні якості друкарської продукції, збільшенні тиражостійкості самого декеля, зниженні непродуктивних простоїв друкарських машин і значному збільшенні їх довговічності.

В ідеалі друкарський апарат машини повинен бути без декеля, тобто контакт паперу повинен здійснюватися безпосередньо з друкарськими циліндрами для забезпечення рівномірного тиску по всій смузі друкарського контакту. Тільки в цьому випадку може бути забезпечена ідеальна якість друкарського відтиснення.

Але щоб здійснити такий друкарський процес, необхідні ідеальні умови, тобто ідеально точні механізми друкарської машини, ідеально гладкі поверхні циліндрів друкарської пари, ідеальні за товщиною, гладкістю та властивостям задруковуваних матеріали. Проте нічого ідеального в реальному світі не немає, і тому всі відхилення від ідеального доводиться чимось компенсувати.

Ось чому й існує пружно-еластична прокладка між циліндрами, так званий декель, призначення якого — компенсувати за рахунок своєї деформації всі неточності друкарського циліндра, задруковуваних матеріалів і, звичайно, свої власні відхилення за товщиною, а потім вже створити необхідний тиск друкування, який неможливо забезпечити іншим способом.

І чим більше ці відхилення, тим більша потрібна величина деформації декеля для їх компенсації.

З цієї причини товщина декеля на ранній стадії друкування на машинах була значно більшою, ніж на сучасних друкарських машинах.

Це повністю підтверджує прогнози вчених про те, що у міру прогресу в поліграфічній, резино-технічній і паперовій галузях

зменшуватиметься товщина декаля й підвищуватиметься його жорсткість, наближаючи друкарський процес до ідеальних умов.

Офсетні гумовотканинні пластини (ОГТП), що випускаються різними фірмами, значно розрізняються за фарбопередавальними і деформаційними, тобто жорсткістними, властивостями залежно від виду друкарської продукції, друкарських матеріалів і друкарського устаткування.

Ці властивості спеціально закладаються при розробці того або іншого типу пластин і характеризуються певними показниками, які повинні приводитися в документі (паспорті) на ці пластини для використання їх при складанні декаля на офсетних друкарських машинах.

Ці показники можна розділити на 3 групи.

1-ша група показників відображає властивості міцності пластин: міцність на розрив, розшарування та подовження. Ці властивості забезпечують надійність, тобто механічну міцність пластин у процесі друкування, їх показники найбільш прості й на підприємствах враховуються під час закупівлі та експлуатації пластин.

2-га група показників характеризує деформаційні властивості офсетних гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів. Ці властивості практично не освоєні фахівцями: їх показники не враховуються не тільки під час закупівлі пластин, але й під час підбору офсетного декаля на друкарських машинах, що значно знижує якість друкарської продукції, тиражостійкість дорогого офсетного декаля й термін продуктивної роботи друкарських машин.

Основними показниками деформаційних властивостей пластин і піддекельних матеріалів є величина їх деформації при стисненні під тиском друкування (8 кГс/см²) і складові цієї деформації: пружна, еластична та залишкова.

Від співвідношення цих складових повністю залежить поведінка декаля в процесі друкування, тобто ступінь і час прироблення, здатність протистояти ударним навантаженням, його тиражостійкість.

Величина деформації при стисненні, що характеризує жорсткість гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів, у документації часто буває представлена в абсолютному виразі в міліметрах або у відносному (відношення деформації до товщини) — у відсотках. Проте необхідно, щоб у паспорт на ці матеріали була включена величина як абсолютного,

так і відносного сумарного стиснення. Це важливо тому, що для порівняння жорсткості пластин при дослідженнях, закупівлі їх і при підборі матеріалів для декеля на машині зручніше користуватися відотною сумарною деформацією у відсотках, а для розрахунку його товщини і жорсткості необхідна величина абсолютної деформації в міліметрах, оскільки перевищення декеля над контрольними кільцями або величина деформації декеля на машинах з контактними (опорними) кільцями задаються машинобудівниками в абсолютних значеннях і відповідають абсолютній величині деформації декеля в цілому.

Для визначення складових деформації — пружної, еластичної та залишкової в лабораторних умовах — сумарна деформація в міліметрах, на яку декель стискається при тиску 8 кгс/см^2 , приймається за 100 %.

Перша частина цієї деформації, яка відновилася за 5 — 10 секунд після зняття навантаження, береться за пружну. Друга частина деформації, яка відновлюється з часом (15 хв.), характеризує еластичні деформації пластини або декеля. І третя складова деформації стиснення, яка не відновилася після зняття навантаження, є залишковою деформацією пластини або декеля.

Величини цих складових виражаються в частях від 100 % загальної деформації стиснення і є важливими характеристиками, що практично визначають поведінку декеля в процесі друкування. Тому на ці показники необхідно звертати увагу, як при закупівлі декельних матеріалів, так і при складанні з них офсетного декеля.

Висока частка пружно-еластичної та низька частка залишкової деформацій у сумарній деформації стиснення гарантують низький ступінь прироблення, високу тиражостійкість декеля і стійкість його до ударних навантажень. Якщо величину пружної деформації при розробці пластин прагнуть отримати як можна більшою, а залишкової — як можна меншою, то величину еластичної деформації необхідно утримувати в межах 8 — 12 % від сумарної, оскільки при її частці меншій, ніж 8 %, пластини володіють надмірною жорсткістю, а при більшій, ніж 12 %, виникають проблеми в процесі прироблення декеля, тобто значно збільшується час його прироблення.

Кращі сучасні пластини мають таке співвідношення долей складових деформацій: пружна — 75 %, еластична — 10 %, залишкова — 15%.

Таке співвідношення є показником високої якості гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів.

Для забезпечення якості друку необхідно дотримуватися встановленого паспортом машини співвідношення діаметрів формного циліндра з формою й офсетного циліндра з декелем під тиском.

Товщина форми і декеля під тиском, а також їх перевищення над контрольними кільцями у вільному стані строго регламентовані для кожної машини, а це означає, що регламентована й жорсткість декеля, абсолютна величина деформації якого під тиском друкування (8 кгс/см^2) повинна бути рівна величині перевищення декеля над контрольними кільцями.

У зв'язку з цим правильний підбір складу декеля за товщиною і жорсткістю є украй актуальним. Слід розглянути на прикладі, як правильно підібрати декель у виробничих умовах на листовій машині "Планета-Варіант" з товщиною декеля 3,25 мм (під тиском друкування) і перевищенням його над контрольними кільцями 0,20 мм у вільному стані. Необхідно визначити, яка товщина декеля повинна бути у вільному стані і з якою жорсткістю підібрати гумовотканинну та піддекельну пластини, які при деформації на 0,20 мм забезпечували б компенсацію всіх неточностей у смузі друкарського контакту і тиск 8 кгс/см^2 .

З умови завдання видно, що загальна величина деформації декеля (ОГТП + піддекеля) рівна 0,20 мм (перевищення його над контрольними кільцями). Значить, якщо взяти гумовотканинну пластину завтовшки 1,95 мм, жорсткістю 6%, що має величину абсолютної деформації 0,12 мм, то піддекель завтовшки 1,30 мм повинен мати деформацію 0,08 мм або відносну 6%.

Це означає, що декель завтовшки $1,95 + 1,30$ (3,25 мм) при стисненні його на 0,20 мм ($0,12 + 0,08$ мм) забезпечить тиск 8 кгс/см^2 . Але це товщина декеля без перевищення. Для того щоб йому забезпечити таку деформацію, необхідне перевищення його над кільцями 0,20 мм за рахунок підкладки під нього жорсткої плівки, що не деформується, завтовшки 0,20 мм. Таким чином, товщина декеля у вільному стані складе 3,45 мм.

Співвідношення жорсткості (величини абсолютної деформації) пластини і піддекеля можуть змінюватися залежно від наявності матеріалів із різною жорсткістю, але сумарна абсолютна деформація декеля повинна бути рівна 0,20 мм.

Відхилення її як у більший (більше 0,20 мм), так і в менший (менше 0,20 мм) бік украй небажане, оскільки в першому випадку воно викличе

необхідність збільшення товщини декеля і зниження якості друкарського відтиснення, а в другому — підвищення тиску друкування та перевантаження механізму приведення друкарської машини.

Наведений розрахунковий метод підбору складу жорсткості та товщини офстеного декеля дозволяє правильно встановити натиск (тиск) між циліндрами друкарського апарату, який контролюється величиною зазору (0,1 мм) між контрольними кільцями циліндрів і розраховується за формулою:

$$p = a + b - S,$$

де p — натиск;

a — перевищення форми над контрольними кільцями;

b — перевищення декеля над контрольними кільцями;

S — відстань між контрольними кільцями.

Тільки при такій наладці друкарської машини можна гарантувати правильне співвідношення діаметрів циліндрів друкарського апарату та якість друкарських відтиснень.

При зміні товщини задруковуваних матеріалів тиск у друкарській парі коректується тільки регулюванням натиску за наведеною формулою.

Спроби відрегулювати тиск у цьому випадку за рахунок зміни товщини декеля призводять до порушення співвідношення діаметрів циліндрів зі всіма витікаючими з цього наслідками.

Правильно підібраний за товщиною та деформаційними властивостями декель повинен припрацюватися за друкування до 1 000 відтиснень і потім забезпечити стабільну якість друку впродовж багатьох друкарських циклів.

Величина його припрацювання (усадки) залежить від величини його залишкової деформації, а час — від величини еластичної деформації. Тому необхідно підбирати декель з оптимальним значенням частки еластичної деформації (8 — 10 %) і компенсувати товщину його після припрацювання не «на око», а на величину його залишкової деформації по паспорту пластин, контролюючи перевищення декеля над контрольними кільцями.

Розрахунок складу декеля можна проводити тільки якщо машина знаходиться в нормальному стані й забезпечує якість друку при заданих паспортних даних на неї.

Проте у міру зносу друкарської машини збільшується необхідна величина деформації стиснення декеля для компенсації неточностей друкарського апарату, що накопичилися за час її експлуатації, тобто виникає необхідність зниження жорсткості декеля.

Визначення необхідної для компенсації деформації величини стиснення декеля проводиться методом підбору, починаючи від мінімальної товщини декеля і «сірого друку» на відтисненні й доводячи за шкалами контролю друкарського процесу до оптимальної якості друку, на що йде достатньо багато часу.

Після отримання необхідної якості відтиснення вимірюють товщину декеля у вільному стані й величину перевищення декеля над контрольними кільцями, які потім фіксують і використовують для розрахунку товщини та деформації декеля на цій машині за вищенаведеною методикою.

Розрахунковий метод підбору товщини й жорсткості деформації декеля не становить особливої складності, якщо у друкаря є паспорт на декельні матеріали з повним набором показників деформаційних властивостей, і займає значно менше часу, оскільки може бути проведений наперед і поза машиною.

До 3-ї групи показників властивостей офсетних гумовотканинних пластин відносяться показники, які характеризують поведінку їх гумового фарбопередавального шару.

Товщина цього шару коливається в межах від 0,3 до 0,5 мм у процесі друкування.

Ці властивості значною мірою впливають на якість друкарського відтиснення й тиражостійкість пластин і визначаються такими показниками, як

ступінь набухання в компонентах фарби і розчинах, що змивають;

твердість в одиницях Шора або Тиру;

ступінь шорсткості або мікрогеометрія поверхні (сьогодні в основному шліфованої) фарбопередавального шару.

Відхилення від норми показника ступеня набухання друкувального шару дуже часто приводить до утруднень у друкарському процесі, викликаючи надмірне накопичення на його поверхні компонентів паперу та фарби і, як наслідок, часті зупинки машини для змиву поверхні декеля.

Показник твердості друкувального шару часто переноситься на всю товщину пластини, що неправильно, оскільки він не відображає її деформаційних властивостей і не визначає величину деформації стиснення в цілому.

Необхідно знати, що показник твердості відноситься тільки до верхнього фарбопередавального шару пластини і характеризує тільки його ступінь твердості в умовних одиницях.

Він повинен враховуватися при друкуванні на різних за гладкістю та твердістю задруковуваних матеріалах.

З гладкістю поверхні задруковуваних матеріалів пов'язаний також і показник шорсткості (мікрогеометрія) друкувального шару пластин, який повинен, як показали дослідження, відповідати мікрогеометрії цих матеріалів, що забезпечує якість друку на відтисненні.

Правильний підбір декеля повинен здійснюватися з урахуванням наведених методик і показників, що дозволить створити значний резерв в області якості продукції й довговічності роботи устаткування.

7.4. Офсетні пластини з термочутливим шаром для технології «computer-to-plate»

Серійний випуск пластин з термочутливим шаром розпочато лише в останні роки. Потреба розробляти такі пластини виникла разом з активним упровадженням технологій «computer-to-plate» і «computer-to-print». До появи цих технологій експонування здійснювалося лазерами видимого діапазону випромінювання. Використання інфрачервоних лазерів (термальних) із довжиною хвилі понад 700 нм стало передумовою розробки нових типів пластин.

Серед формних офсетних термочутливих пластин розрізняють такі, які вимагають хімічної обробки (перше покоління), аналогічні широко відомим фоточутливим пластинам, і такі, які не вимагають хімічної обробки (друге покоління).

Перше покоління включає такі пластини:

на алюмінієвій основі з шаром, який термозатверджується, без термообробки перед вимиванням та з термообробкою перед вимиванням;

на алюмінієвій основі з шаром, який терморозкладається, без термообробки перед вимиванням і з термообробкою перед вимиванням;

на алюмінієвій основі з шаром, який фоторозкладається, і чорною термомаскою.

У друге покоління входять пластини:

на алюмінієвій і поліефірній основі з олеофобним полісилоксановим шаром, який терморозкладається;

на алюмінієвій і поліефірній основі з гідрофільним шаром, який терморозкладається;

на алюмінієвій і поліефірній основі з олеофільним шаром, який терморозкладається;

на алюмінієвій основі з термоконверсійним шаром.

Термочутливі пластини другого покоління з шаром, який терморозкладається, після опромінення не вимагають хімічної обробки. Треба лише за допомогою води, щітки або вакуумного насоса видалити порошок, який з'явився під час опромінення.

Пластини з термоконверсійним шаром також належать до другого покоління, оскільки під впливом опромінення змінюють свої гідрофільні властивості на олеофільні або навпаки і також не вимагають хімічної або механічної обробки.

Пластини з термочутливим шаром мають ряд переваг:

не чутливі до дії видимого світла (для їх обробки не потрібно затемнення), тому обладнання для опромінення й можливої обробки можна встановити навіть біля друкарської машини в яскраво освітленому приміщенні;

термохімічні зміни шару відбуваються лише після перевищення певної температури, крім того, випадково завищена температура не впливає на конфігурацію растрової плями; растрова пляма має чітку форму без ореолу (рис. 4);

під час опромінення не відбуваються зміни друкованих елементів. Це дає можливість добре відтворити найдрібніші елементи (наприклад, при використанні стохастичних або класичних растрів із можливістю відтворення градації сірого в діапазоні 1 ... 99 %).

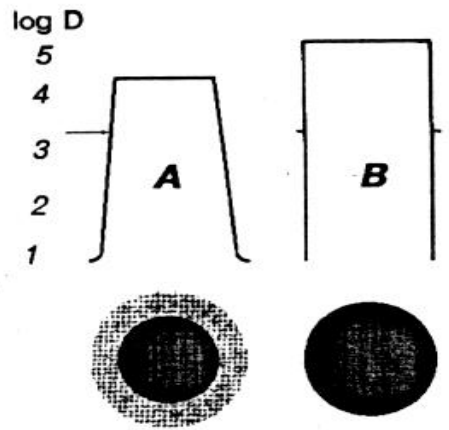


Рис. 4. Порівняння розрізу растрової точки на фоточутливій (А) і термочутливій (В) пластинах

Чітка растрова пляма дає можливість дотримуватися незмінних умов під час друкування всього тиражу, оскільки не спостерігаються ореольні явища.

Пластини з термочутливим шаром мають ряд недоліків:

висока ціна порівняно з пластинами зі світлочутливим шаром (крім того, пластини з шаром, який терморозкладається, на 50 % дорожче, ніж термочутливі пластини з обробкою хімічними розчинами (першого покоління) ;

вимагають хімічної обробки в спеціальному обладнанні;

необізнаність із ними виробників в порівняно з пластинами зі світлочутливим шаром.

7.5. Новітні електрографічні та лазерні системи виготовлення форм малого офсету

Оперативний друк, що забезпечує досить великий сегмент ринку, сьогодні базується на традиційному малоформатному офсетному друці та цифрових друкарських системах. Підсумкова вартість процесів додрукарської підготовки залежить в основному від трьох складових процесу: застосовуваного обладнання, програмних засобів та витратних матеріалів. У комплексі традиційний малий офсет забезпечує досить високий рівень виконання додрукарських процесів, але в умовах сучасного ринку поліграфічних послуг не забезпечує необхідної швидкості виконання замовлення і має більш високу собівартість додрукарської підготовки при отриманні офсетних форм, що зумовлює більш високу собівартість кожного відбитка при малих тиражах. Тому цілком обґрунтованою стала поява простих систем виведення плівок і

офсетних форм із використанням лазерних або струменевих принтерів. Природно, для цієї технології провідні виробники були змушені розробити нові витратні матеріали, які б не тільки збільшували оперативність додрукарської підготовки, а й знизили собівартість додрукарських процесів.

У даний час асортимент матеріалів для оперативного друку досить широкий і основні виробники випускають не тільки матеріали, а й спеціалізовані апаратні засоби для технології CtP. Великих успіхів в області CtP для оперативної поліграфії домоглися такі виробники, як XANTE і AGFA, що випускають весь необхідний асортимент матеріалів і апаратних засобів.

Лазерні принтери серії XANTE Plate Maker 4 були розроблені для виготовлення офсетних форм на поліестеровій та паперовій основі за технологією CtP. Форма без додаткової обробки може забезпечити тираж до 15 тис. відбитків і встановлюється в друкарську машину відразу після виведення з принтера. Область застосування — це типографії, друкарські салони і сервіс-бюро для друку бланкових, різних чорно-білих, кольорових плашкових і деяких інших робіт.

Поліестрові форми на матеріалі LaserLink LLP мають унікальний склад поліестрів, багат шарову структуру і спеціальну обробку поверхні матеріалу. Забезпечують можливість виготовлення офсетних форм форматом до А3 з лініатурою зображення до 150 lpi і тиражостійкістю до 15000 відбитків і є ідеальним рішенням для друку однофарбової растрової і багатокольорової штрихової продукції. З метою збільшення тиражостійкості і поліпшення якості друку компанія XANTE розробила пристрої в області CtP, що працюють на алюмінієвих пластинах з тиражостійкістю до 25 000 відбитків.

Металеві форми Aspen для малоформатних друкарських машин випускаються у форматі 340 x 505 мм (max), а мінімальний формат 254x381 мм, з роздільною здатністю 2400 x 2400 dpi. Поверхня алюмінієвої пластини піддається стандартній електрохімічній обробці і далі покривається патентованим шаром, що забезпечує формування друковальних елементів при виготовленні форми на CtP Impressia електростатичним методом. Швидкість виведення — до 60 пластин на годину. Пластини екологічно нешкідливі й не вимагають хімічної обробки, а також вони не чутливі до світла. Миттєве «проявлення» пластин забезпечується високоінтенсивним джерелом світла. Дане CtP має

надійний, швидкий і продуктивний електронний елемент, вбудований у пристрій. Дана технологія дозволяє точно контролювати горизонтальні та вертикальні розміри зображення, а також передбачена можливість калібрування півтонів. Пробільні ділянки пластин вільні від тонера і в процесі друку залишаються чистими.

Контрольні запитання

1. Порівняйте основні технології роботи з плівковими оригіналами.
2. Опишіть технологію позитивного монтажу.
3. Наведіть рекомендації стосовно підготовки поліефірних форм.
4. Проаналізуйте призначення офсетних гумовотканинних пластин і піддекельних матеріалів у друкарському процесі офсету.
5. Які є переваги та недоліки пластин з термочутливим шаром?
6. Проаналізуйте новітні електрографічні системи виготовлення форм малого офсету.

8. Технологія виготовлення друкарських форм трафаретного друку

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними характерними рисами виготовлення друкарських форм трафаретного друку. Розглянуто структуру трафаретної форми й принцип друку, особливості закріплення сітки на рамі, способи виготовлення форм трафаретного друку, проаналізовано копіювальні процеси під час виготовлення друкарських форм.

Ключові слова: трафаретна сітка, рама, натягач, шаблон.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій.

знання:

структура трафаретної форми й принцип друку;
способи виготовлення форм трафаретного друку;

вміння:

здійснювати закріплення сітки на рамі;
проводити копіювальні процеси під час виготовлення друкарських форм;

обирати спосіб усунення неполадок в процесі виготовлення друкарських форм трафаретного друку;

комунікації:

Спільно із замовником обговорювати параметри технології виготовлення друкарських форм трафаретного друку;

автономність і відповідальність:

підготовка різних варіантів усунення неполадок у технології виготовлення друкарських форм трафаретного друку;

8.1. Структура трафаретної форми й принцип друку.

8.2. Закріплення сітки на рамі.

8.3. Способи виготовлення форм трафаретного друку.

8.4. Копіювальні процеси під час виготовлення друкарських форм.

8.1. Структура трафаретної форми й принцип друку

Друкарська форма для трафаретного друку складається з рами, на яку натягається і закріплюється сітка, і шаблона, який містить інформацію про відтворюване зображення.

Трафаретна рама є зварною конструкцією з фасонних труб або відливною металевою конструкцією, але може виготовлятися з дерева або сталі. Широко поширені рами з алюмінієвого профілю у поєднанні із сталлю. Для забезпечення високої якості друку рама має не менше значення, ніж сітка.

У даний час існують статичні конструкції рам, в яких сітка натягається і потім приклеюється до рамки, і самонатягувальні рамки, що мають власну систему натягнення і фіксації сітки. Для спеціальних цілей виготовляють особливі рами.

у даний час можливо за допомогою комп'ютерних розрахунків оптимізувати натягнення сітки і прийнятний допуск прогину рами. При цьому максимальний прогин допускається в межах 0,1% від довжини сторони рами. Дослідження показують, що для алюмінієвої рами формату А0 з прямокутним профілем максимально допустима помилка суміщення складає $\pm 0,050$ мм.

Велике значення для забезпечення якості трафаретного друку має маса друкарської фарби, що залишилася після проходження ракеля по верхній стороні трафаретної друкарської форми. Тому ширині смуги, на якій ракель не стикається з фарбою, приділяється велика увага, і тут теж існують певні допуски. Наприклад, за рекомендацією Європейської асоціації трафаретного друку ESMA, відстань між площиною ракеля й

внутрішнім краєм трафаретної друкарської рами повинна складати 200 мм.

Навантаження ракеля на сітку під час друку приводить до деформації сітки, яка повинна бути незначною, але у багатьох випадках буває істотною. На 100 см своєї сторони рама одержує навантаження в 200 кг. Є спосіб комп'ютерної імітації навантаження на раму, що дозволяє враховувати й оптимізувати навантаження. Для рами наступає момент, коли її необхідно замінювати унаслідок втоми матеріалу, з якого вона виготовлена.

Одним з перших волоконних матеріалів, вживаних у трафаретному друці, був шовк, що володіє прийнятними для виготовлення сіток властивостями. З синтетичних матеріалів — поліамід і поліефір. Також можуть використовуватися неіржавіюча сталь і металізований поліефір (рис. 5).

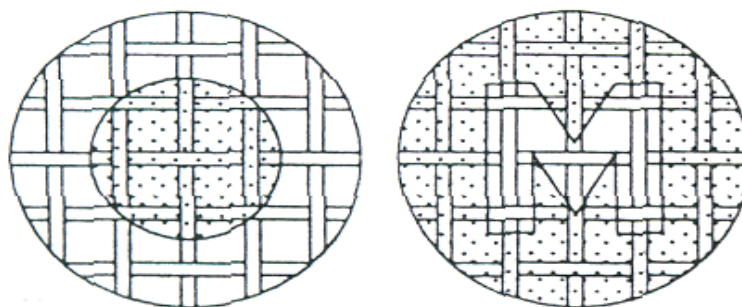


Рис. 5. Трафаретна друкарська сітка і друкарське зображення

Загальне подання схеми побудови трафаретної друкарської форми наведено на рис. 6. [1]

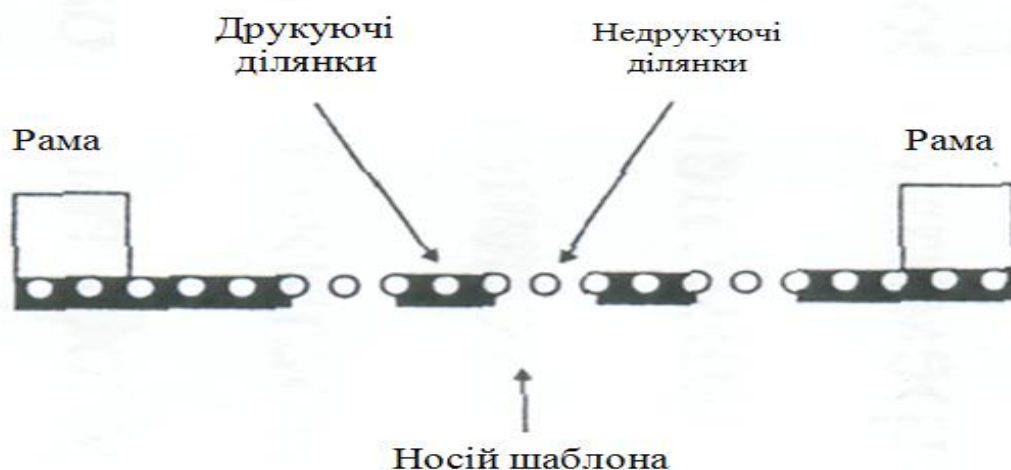


Рис. 6. **Схема побудови трафаретної друкарської форми**

Якість сітки залежить від товщини вживаних ниток, які можна розділити на чотири групи від легких до важких. На завершальній стадії обробки сітки в каландрі, перед покриттям її поверхні матеріалом для шаблона, повинна бути досягнута висока гладкість друкарської форми, що забезпечує меншу зношуваність сітки і ракеля.

Сітка характеризується основними показниками: діаметром нитки, числом ниток на одиницю довжини (см), шириною отворів сітки, ступенем її відкритості та товщиною. Ці параметри впливають на якість трафаретного друку. Наприклад, на відносний об'єм фарби впливають товщина сітки і ступінь її відкритості. Лініатура в нитках на 1 см і товщина ниток в мкм, що позначаються двома цифрами (наприклад, 180/27), визначають розмір осередку і відсоток відкритої поверхні матеріалу. Цей розмір, разом із товщиною шаблона, впливає на ефективну передачу товщини фарбового шару, що характерний тільки для ультрафіолетових (УФ) фарб, які через відсутність розчинників, при висиханні не змінюють свого об'єму.

Існують методи розпізнавання складу синтетичних сіток, як в натягнутому, так і в ненапруженому вигляді. Промисловістю пропонуються сітки з кількістю ниток від 10 до 200 нит./см. Ці два показники характеризують геометричні та фізичні властивості сітки. Найтонші нитки мають діаметри 27 — 31 мкм., і можуть представляти моноволокно (до 80 нит./см.) або мати комплексну багатонитяну структуру (до 200 нит./см)

Що стосується вибору сітки, то і тут є свої критерії. Наприклад, ширина отворів сітки повинна відповідати чотири- або п'ятикратному діаметру частинок пігменту. Є рекомендації щодо застосування певних сіток для друку на різних виробках і матеріалах, розрахунку товщини лінії, відтворюваності тонких ліній, вибору кутів нахилу лінії растрового друку. Створені спеціальні контрольні смуги для візуального контролю муару за виготовлення друкарських форм і друку, меж відтворення ліній у пресі, залежно від вживаної сітки, правильного нанесення копіювального шару і усунення змазування у пресі (наприклад, FOGRA DKL-52 1994). Також вироблені рекомендації щодо використання в трафаретному друці амплітудно-модульованого та частотно-модульованого растрування.

8.2. Закріплення сітки на рамі

На етапі виготовлення трафаретної друкарської форми сітка натягається на раму. Натягнення сітки на рамі буде бездоганим, коли:

буде рівномірним за всією площею сітки;

буде достатньо велике для того, щоб після проходження ракеля фарба переходила на друкарський матеріал;

відстань до друкарського матеріалу мінімальна;

величина натягнення лежить у межах еластичності вживаного сіткового матеріалу;

нитки сітки лежать паралельно до країв зображення і перетинаються під кутом 90° .

Загальний орієнтовний розрахунок зміряної сили притиску для поліграфічного друку приймається за 15 Н/см.

Правильне натягнення сітки в трафаретному друці є найважливішим параметром забезпечення високої якості друку.

Натягнення сітки залежить від лініатури матеріалу, його якості та межі розтягування. Навантаження на полотно може складати від 0 до 25 Н/см.

Залежно від виду трафаретної сітки, навантаження під час друку й часу дії процесу натягнення може слабшати. Вже після двох днів роботи синтетичної сітки, залежно від вигляду і технології приклеювання сітки, натягнення зменшується на 50 %. Еластичне слабшання рами також веде до нерівномірного натягнення, це при друці приводить до спотворення зображення на формі.

Існують ручні та автоматичні пристрої натягнення полотна: програмовані, з електромоторами, з натяжними затисками і вимірювальними пристроями. У них використовуються механічне і пневматичне натягнення сітки. В автоматичних пристроях відбувається безступінчатий процес натягнення чисто механічним шляхом. Натягнення виконується за допомогою електромеханічного приводу, який одночасно або поперемінно натягує сітку назовні по одній провідній шині з натяжними елементами по довжині й ширині.

Пневматичний саморегульований пристрій натягнення полотна складається з набору натягачів, що працюють незалежно один від одного, кількість яких визначається розміром сітки. Окремі натяжні елементи складаються з циліндра з поршнем і затискного пристрою. Затиск переміщується над пневматичним циліндром горизонтально і вертикально. Натяжні елементи пов'язані з компресором, який забезпечує їх стислим повітрям. Пневматичний натягач забезпечує рівномірне натягнення сітки і позитивно впливає на вирівнювання деформації рами.

Автоматичні програмовані універсальні машини оснащені процесорним управлінням і вбудованим цифровим приладом для контролю автоматичного натягнення. На них можливо запрограмувати натягнення полотна від 10 до 50 Н/см.

Величина натягнення сітки залежить від її вигляду, а також від характеру виконуваних робіт і наводиться за відповідних інструкціях. Контролюється натягнення за допомогою спеціальних механічних і електронних контрольних приладів.

Для того, щоб сітка і рама оптимально міцно з'єднувалися одна з одною, їх підготовлені чисті поверхні повинні бути склеєні між собою спеціальним клеєм і висушені. На склеєні поверхні наноситься захисний лак.

8.3. Способи виготовлення форм трафаретного друку

Під час виготовлення друкарських форм трафаретного друку знаходять застосування такі способи:

- ручні способи виготовлення друкарських форм;
- прямі способи з копіювальним оригіналом (фотоформою);
- непрямі способи;
- способи проекційного копіювання;

цифрові способи.

Слід розглянути докладніше їхні особливості, якісні показники й можливі сфери застосування.

Ручні способи

У ручних способах будь-яким ручним методом (кресленням на папері з наступним фотографуванням, малюванням, вирізанням на спеціальній, нечутливій до актинічних променів, плівці та ін.) варто закрити осередки на тих місцях, де не повинне бути зображення, і форма готова. При ручному переносі, у кращому випадку, допуск нанесення зображення становить ± 5 мкм, у той час як у прямих способах – усього ± 1 мкм.

Прямі способи

Прямі способи передбачають:

виготовлення плівкових копіювальних оригіналів (фотоформ);

нанесення копіювального шару на сітку;

експонування попередньо підготовленої фотоформи;

проявлення та висушування.

Після цього форма готова.

Історія прямих трафаретних шаблонів почалася з очутливлених біхроматами желатинових розчинів, і на їхній основі було створено багато типів копіювальних шарів на базі синтетичних смол (полівінілалкоголь, полівінілацетат, полівінілакрилати). Потім стали використовуватися копіювальні шари на базі діазосполучень. Ці шари наносять на носій, висушують теплим повітрям й одержують пряму (капілярну) плівку. Такі плівки відрізняються великою збережністю й відсутністю гемногого дублення. Далі з'явилися однокомпонентні шари, що прийшли з Японії, або капілярні плівки на фотополімерній основі SBQ, або стильбазольні четвертинні структури (Stilbasolium quarteniert). Їхня поява змусила й інших виробників створювати порівнянні з ними продукти, чутливі до випромінювань.

У прямих способах копіювання трафаретної форми робиться безпосередньо на носій шаблону – сітку. Прямі способи виготовлення форм, у свою чергу, діляться на спосіб із прямим копіювальним шаром і спосіб із прямою плівкою, яка називається на практиці капілярною плівкою.

Прямі копіювальні шари наносять на носій шаблонів у вигляді рідкої емульсії. Допуск товщини шару при цьому становить ± 1 мкм. Для забезпечення точної товщини шару перенесення повинно виконуватися машинним шляхом.

Так звані капілярні плівки були створені різними виробниками у восьмидесятих роках минулого століття для того, щоб мати можливість, при невеликій товщині копіювального шару, друкувати лінії із чіткими краями й без ефекту «пилюки» на штрихах. Плівка стає капілярною в результаті обробки полімерних плівок у фотошаблони шляхом переносу попередньо виготовленої світлочутливої плівки на мокру сітку, експонування на сітці й вимивання без хімікатів. Капілярні плівки ніколи не мали такого значення, як копіювальні шари, і їхнє максимальне використання становило близько 5 %. Зараз застосування їх знову повертається – цьому сприяють якісне вдосконалювання копіювальних шарів і використання автоматів для їхнього нанесення.

Найбільш високі якісні характеристики трафаретних друкарських форм забезпечують фотомеханічні способи. Технологія виготовлення форм полягає в наступному. На обидві сторони сітки, натягнутої на раму, після її чищення наноситься копіювальний розчин. Після висушування на нього експонується ультрафіолетовим джерелом світла діапозитив або шаблон. Потім сітка з експонованим зображенням промивається водою. При цьому незасвічені ділянки вимиваються, і відкриваються отвори сітки, які стають проникними для фарби. Після сушіння спеціальною пастою відкриваються дефектні ділянки, службові мітки, канти діапозитивів, і друкарська форма-шаблон готова до друку. У цей час створені сітки з попередньо нанесеним копіювальним шаром.

На ринку матеріалів для трафаретного друку можна знайти безліч копіювальних шарів для прямого виготовлення друкарських форм. Але не всі вони підходять для будь-якої мети (є шари для растрових, для штрихових робіт, а також для різних колірних систем). Відомості про характеристики того або іншого шару можна одержати з відповідного технічного паспорта.

Копіювальні шари для прямого виготовлення друкарських форм не використовують для проєкційного копіювання. Для цього є свої спеціальні копіювальні шари. Вони відрізняються від звичайних своєю спектральною світлочутливістю.

Для прямого ж нанесення зображення спеціальні шари непотрібні.

Прямі плівки попередньо підготовляються виготовлювачами шляхом нанесення на плівку-основу рідкої емульсії й висушування її. Тільки після ручного переносу прямої плівки на носій шаблону він буде готовий до копіювання. Допуск товщини трафаретної друкарської форми при використанні прямої плівки становить ± 2 мкм.

Нанесення копіювального шару на трафаретну сітку переважно виконується кінцевим користувачем, тобто друкарнею.

За допомогою автоматичного нанесення прямих копіювальних шарів досягаються найкращі результати. Після нанесення шару є кілька можливостей виготовити з одного монтажу готову до друку трафаретну друкарську форму.

За прямого копіювання трафаретних друкарських форм вводиться в контакт сторона шару плівкового оригіналу (як правило, це пряма позитивна плівка) і друкарська поверхня трафаретної форми (шар до шару).

Копіювання на форму проводиться у вакуумній копіювальній рамі. Завдяки відсмоктуванню повітря відбувається тісний контакт плівкового оригіналу й копіювального шару. Світло копіювальної лампи повинно проходити крізь скляну пластину копіювальної рами й через підкладку плівкового оригіналу.

За виготовлення друкарських форм копіювальним способом лініатура растра плівкового оригіналу відповідає лініатурі в друці. Оптична щільність плівкового оригіналу повинна становити 3,5. Контроль його щільності може бути виконаний денситометром. Для копіювання форм використовуються прямі позитивні плівки.

За прямого виготовлення трафаретних друкарських форм дозвіл плівкових оригіналів значно вище, ніж дозвіл трафаретної друкарської форми.

Застосування попередньо сенсibilізованих прямих плівок, будь-то з водним переносом або за допомогою емульсії для переносу (Transfer-emulsion), може залежати від таких параметрів, як:

- порядок товщини шару прямої плівки;
- розмір підходящої плівки; лініатура сітки;
- необхідна товщина шаблону;
- відтворюваність товщини шаблону.

Перенос прямої плівки за допомогою емульсії переносу доцільний у тих випадках, коли:

використовується груба сітка;
повинно бути виготовлено багато маленьких сіток;
повинні оброблятися дуже тонкі прямі плівки на сітці з дозволом менше 140 нит./см.

У цей час вироблені рекомендації із застосування плівок певної товщини залежно від лініатури сітки.

Друкарські форми, що виготовляють прямим способом, копіюванням, можуть бути використані як для штрихового, так і для растрового друку. При цьому залежно від використовуваних трафаретної сітки й копіювального шару можуть відтворюватися лінії товщиною до 80 мкм. У чотирифарбовому трафаретному растровому друці в більшості випадків працюють із лініатурами растрів від 18 до 30 лін./см. У деяких спеціальних випадках застосовують більш високі лініатури – до 54 лін./см.

З огляду на границі відтворення ліній і растрів копіювальні способи можуть бути використані для багатьох завдань (наприклад, друкування великоформатних плакатів зовнішнього застосування, друкування на ПВХ плівках і тканинах, реклама на транспортних засобах, транспаранти та ін.). Це залежить тільки від оснащення машинного парку й профілю виробництва трафаретного підприємства.

Непрямі способи

Непрямі методи полягають у тому, що світлочутливий шар з основою, на якій він перебуває, наноситься не на сітку, а на проміжну плівку. Зображення фотоформи спочатку копіюється на світлочутливий шар, при копіюванні й прояві незасвічені ділянки на ньому залишаються водорозчинними. Потім волога плівка прикатується до мокрої сітки й промивається водою. При цьому неекспоновані ділянки вимиваються. Після висихання основа знімається й форма готова.

На сьогодні друкар трафаретного друку має безліч світлочутливих матеріалів, з яких він може вибрати оптимальний для виконання тієї або іншої роботи. При цьому розрізняють прямі плівки, діазочутливі копіювальні шари й прямі (капілярні) плівки, про які говорилися вище, а також копіювальні шари для фотополімеризації й прямі плівки. Першими матеріалами для шаблонів були так звані непрямі желатинові плівки, які в глибокому друці називаються пігментними паперами. Спочатку вони очутливлювались біхроматами, а потім у них використовувався

екологічно чистий сенсibilізатор, що забезпечував високу стабілізацію за попередньої сенсibilізації складу.

Протягом багатьох років непрямі плівки виготовлялися на основі синтетичних емульсій полівінілового алкоголю або спирту.

У непрямих плівках для виготовлення фотошаблонів трафаретного друку світлочутливий шар перебуває на прозорій поліефірній підкладці й після експонування вимивається водою. Експоновані частини шару переносяться на сітку.

Принципово існують три групи непрямих плівок. До них відносяться пігментні папери, несенсibilізовані фотоплівки, які повинні очутливлюватися й, нарешті, попередньо очутливлені фотоплівки.

8.4. Копіювальні процеси під час виготовлення друкарських форм

Сучасні копіювальні шари складаються з водорозчинних (гідрофільних) і водонерозчинних (гідрофобних), але складених частин, що проявляють водою.

Під час експонування висохлого копіювального шару на сітковому матеріалі через діапозитив ультрафіолетовим (УФ) світлом відбувається задублювання ділянок копіювального шару, на які потрапило світло, — ці ділянки стають нерозчинними у воді. Так переноситься на сітку зображення й виходять шаблони.

Під час виготовлення друкарських форм у трафаретному друці негативна форма після проявлення стає позитивною формою копіювального оригіналу.

За використання діазотипного шару діазомолекула під впливом світла викликає зшивання молекул, що приводить до нерозчинності водорозчинних полімерів. Зшивання відбувається в трьох вимірах. Важливу роль при копіюванні друкарських форм відіграє правильно обрана експозиція, тому визначенню часу експонування приділяється велика увага. Використовуються контрольні-вимірювальні прилади, спеціальні шкали й клини. Шаблони трафаретного друку за їхньою товщиною діляться на тонкі (2 — 8 мкм), нормальні (9 — 15 мкм), товсті (16 — 25 мкм) і дуже товсті (понад 25 мкм). На зворотний бік трафаретної форми на сітку наноситься додатковий шар, що виконує важливі функції підвищення її якості й характеризується рядом параметрів. Це - товщина сітки, товщина шаблону, товщина шаруватого на зворотному боці

шаблону й ряд інших, які повністю характеризують всю форму й результат друку. *Якість друкарських форм і методи її контролю* виготовлення друкарських форм у трафаретному друці складається з декількох етапів. До нанесення шару на сітку, закріплену на трафаретній рамі, етапи для всіх копіювальних способів однакові. Із цієї причини необхідні також однакові для різних способів копіювання контрольні засоби або методи.

Якість друку растрових зображень обмежується параметрами шаблону й сітки. Частина шаблону повинні мати певні мінімальні розміри, щоб бути зафіксованими на трафаретній сітці, тобто мати такі розміри, які б не закривалися нитками й перетинаннями ниток сітки, необхідно, щоб отвори становили не менше половини товщини шаблону, інакше фарбові канали не забезпечать бездоганну передачу фарби на друкувальний матеріал.

Лініатура сітки повинна бути не менше ніж у 4 рази вище використовуваного в друці растра, що надійно забезпечить градаційний охват від 5 до 95 %. Муар виникає як наслідок неоптимального узгодження лініатури сітки, лініатури растра й товщини, що вимагається, фарбового шару (перевищення шаблону).

Як контрольні засоби виготовлення трафаретних друкарських форм до нанесення шару на трафаретну сітку включно варто назвати: прилад для виміру натягування трафаретної сітки, прилад для виміру шорсткості, прилад для виміру товщини й вимірювальна лупа з кутовою шкалою.

Прилад для виміру натягу сітки необхідний під час її підготовки. Сітки, призначені для чотирифарбового друку, повинні за натягом розрізнятися не більше ніж на 1 Н/см.

За допомогою приладу для виміру шорсткості вимірюють шорсткість поверхні трафаретної друкарської форми на друкувальній стороні сітки. Її величина (значення Rz) дає відомості про ефект «зубців пилки». На шорсткуватих друкарських формах ($Rz > 10$ мкм) варто очікувати появи цього ефекту. Якщо поверхня трафаретної форми занадто гладка ($Rz < 4$ мкм), то це може стати причиною труднощів у друці.

Товщина шаблону за чотирифарбового друку повинна бути однакою для всіх чотирьох форм. Контроль за товщиною здійснюється, як правило, за допомогою магнітно-індуктивного приладу. Найкращою

передумовою для дотримання цієї вимоги є використання автоматів для нанесення шарів або нанесення шару за допомогою капілярної плівки.

Шаблони

Носій друкарської інформації, шаблон, може бути виготовлений різними способами. Ці способи тісно пов'язані з технологіями виготовлення трафаретних друкарських форм — від ручної роботи до високотехнологічної методики з комп'ютера на трафаретну сітку (Computer to Screen). Підбиваючи підсумок розглянутим способам виготовлення друкарських форм, слід зупинитися на одному з найважливіших елементів — шаблоні.

Ручне виготовлення шаблонів

Художниками, особливо в сериграфії (ця назва вживається для позначення трафаретного друку художниками-оформлювачами), використовуються такі методи.

Вирізання. Для виготовлення шаблонів, які вручну вирізують, як матеріал-носії береться фольга, що після вирізання на ній зображення й видалення друкарських областей переноситься з носія на сітку й приклеюється до неї.

Покриття. Шаблоновий матеріал переноситься на сітку точно так само, як лак, наприклад, кистю.

Вимивання. При викриванні необхідна інформація наноситься на сітку у вигляді негативного зображення за допомогою водорозчинного лаку. Пізніше воно стане проникним для фарби. Після цього сітка покривається повністю власне шаблоновим матеріалом, лаком на основі іншого розчинника, наприклад, ацетону. Потім нанесений попередньо шар вимивається (у даному прикладі водою) і відкриваються ділянки для проходження фарби — у вигляді друкарських елементів зображення. Нанесення шару й вимивання можна скомбінувати таким чином, щоб виконати двофарбовий друк з однієї сітки.

Фотомеханічне виготовлення шаблонів

В теперішній час друкарські форми для трафаретного друку виготовляються переважно із застосуванням шаблонового фотомеханічного матеріалу на діазооснові.

Прямі шаблони. Шаблоновий матеріал — лак, який твердішає під дією УФ випромінювання за допомогою поливної ринви для нанесення покриттів, порівнянної з ручним ракелем, наноситься на сітку, установлену вертикально або під невеликим кутом нахилу. Для

досягнення високої якості шаблону й великої товщини фарбового шару під час друку шар лаку може наноситися на сітку із проміжними сушіннями багаторазово, як з боку шаблону, так і з боку ракеля. Лак просочується на сторону шаблону. Результати друку стають тим краще, чим дрібнішою виявляється структура сітки на поверхні шаблону, тому що в друкарському процесі шаблон повинен лежати рівно на задрукованому матеріалі, щоб не виникало ніяких тріщин і капілярів, у які могла б проникнути фарба.

Непрямі шаблони. При підвищених вимогах до точності товщини шаблону, наприклад, під час нанесення провідної пасти на елементи засвічування або задруковування арматури з певною товщиною фарбового шару, непрямі шаблони мають свої переваги. Пропонований на плівці-носії матеріал з точно певною товщиною шару фарби експонується, проявляється й тільки потім переноситься на сітку (наклеюється, прикатується). Носієм є плівка, що засвічується, проявляється й тільки потім переноситься на шовк (приклеюється, розчиняється й пригладжується).

Прямі-непрямі (комбіновані) шаблони. Така суперечлива назва дана цим шаблонам унаслідок того, що пропонований для них матеріал з носієм на плівці переноситься спочатку на трафаретну сітку, а потім експонується й проявляється як прямий шаблон. Цей вид шаблону застосовується, коли потрібна найвища точність.

Інші можливості для виготовлення шаблонів і трафаретних сіток

Різання на плотері. За допомогою графічної програми й програми CAD можна з відповідної плівки нарізати шаблони, які потім переносяться на сітку й приклеюються. Цей процес аналогічний з виготовленням шаблонів шляхом нарізки вручну.

УФ проекція для дуже великих форматів. Щоб скоротити витрати на плівку аби експонувати більші трафаретні сітки, використовуються проектори, які експонують фотошаблони УФ — світлом.

Струминний метод. Деякі виготовлювачі пропонують струминні друкарські системи на базі п'єзоефекту «П'єзоточка на вимогу» (Piezo-Drop on Demand), у яких непрозорі для УФ — світла фарби (віск або чорнило) набризкуються відповідно до зображення на сітку, виготовлену звичайним шляхом. Нанесена фарба заміняє позитивну плівку. УФ — випромінювання задублює відкриті ділянки шаблону. У процесі

проявлення фарбова струминна плівка видаляється, а незадублені ділянки вимиваються.

Особливі способи виготовлення трафаретних друкарських форм

Є ще ряд можливостей виготовлення трафаретних друкарських форм, які застосовуються для особливих випадків.

Виготовлення трафаретних ротаційних форм. Виготовлені плоскі форми на нікелевій основі наклеюються або приварюються на відповідні обмежники круглої форми трафаретного друку. Круглі трафаретні безшовні форми виготовляють гальванічним способом і використовують для декоративного друку.

Форми трафаретного друку на сітках, виготовлених гальванічним способом.

Сітки, виготовлені гальванічним способом з нікелю (плоскі або круглі), особливо підходять для трафаретного ротаційного друку. Для цього виду сіток є кілька можливостей виготовлення шаблонів:

на сітку наноситься композиція, що фотополімеризується, трафаретна друкарська форма, як звичайно, експонується й вимивається;

на сітку з композицією, що фотополімеризується, наноситься зображення фарбою для струминного друку, друкарська форма експонується й вимивається;

сітка з нанесеним на неї шаром, що фотополімеризується, засвічується й у такий спосіб задублюється, а потім випалюються лазером у полімері отвори, що відповідають зображенню. Сітка закривається спеціальним полімером, що проявляється лазером. Неекспоновані ділянки вимиваються хімічним розчином.

Технологія з комп'ютера на трафаретну сітку

Технології виведення цифрового зображення з комп'ютерних масивів даних на формний матеріал одержали широке поширення в усіх способах друку, у тому числі і трафаретного. З'явилися цифрові технології, що дозволяють наносити зображення на формний матеріал (на сітку із шаром, що утворюють шаблон) шляхом лазерного запису, минаючи виготовлення матеріального оригіналу й копіювання зображення з фотоформи.

Найбільший інтерес становить використання струминного способу для нанесення зображення на трафаретну сітку, за якого відповідні воскоподібні матеріали через сопла записуючого пристрою набризкують зображення на сітку, при цьому закривають певні ділянки копіювального шару на сітці. Потім виконується експонування із задублюванням відкритого світлочутливого шару, а незадублені ділянки вимиваються водою. Ця технологія забезпечує дозвіл 600 dpi.

Інша технологія прямого запису зображення із цифрових масивів даних припускає експонування копіювального шару лазерним променем, що руйнує цей шар на тих ділянках, які він засвічує. На ділянках, яких лазерний промінь не торкнувся, після задублювання УФ — променями створюються пробільні елементи.

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте структуру трафаретної форми.
2. Від яких параметрів залежить якість сітки?
3. Яким чином відбувається закріплення сітки на рамі?
4. Порівняйте способи виготовлення форм трафаретного друку.
5. Наведіть особливі способи виготовлення трафаретних друкарських форм.
6. В чому полягає сутність технології з комп'ютера на трафаретну сітку?

9.Формні процеси флексографічного друку

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними характерними рисами виготовлення друкарських форм флексографічного друку. Розглянуто специфіку друкарських форм флексографічного друку, проаналізовано аналогові способи виготовлення флексографічних форм, наведено специфіку монтажу друкарських форм флексографічного друку.

Ключові поняття. Флексографія, флексоформа.

Вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій.

знання:

- специфіка друкарських форм флексографічного друку;
- аналогові способи виготовлення флексографічних форм;

ВМІННЯ:

Оцінювати чинники, що впливають на вибір параметрів друкарських форм флексографічного друку;

керувати процесом виготовлення флексографічних форм;

здійснювати монтаж друкарських форм флексографічного друку;

комунікації:

Рекомендації технологам стосовно підвищення продуктивності виготовлення флексографічних форм;

автономність і відповідальність:

Теоретичне та практичне навчання фахівців із керування процесом виготовлення флексографічних форм

9.1. Специфіка друкарських форм флексографічного друку.

9.2. Аналогові способи виготовлення флексографічних форм.

9.3. Специфіка монтажу друкарських форм флексографічного друку.

9.1. Специфіка друкарських форм флексографічного друку

Якщо анілоксовий валик є першим показником флексографії, то її другий показник — друкарська форма. Її еластичність дозволяє задруковувати найрізноманітніші матеріали. Використовувані для виготовлення друкарських форм матеріали сумісні з усіма типами фарб. Можливий друк як штрихових, так і растрових зображень. Технологія флексографії продовжує вдосконалюватися, що збільшує її конкурентні можливості.

Еластичність і легкість заміни друкарських форм забезпечують можливість застосування флексографії до величезної розмаїтості субстратів. Флексоформа працює подібно полотну офсетної гуми, «підбудовуючись» до нерегулярної структури підкладки. Тому флексодруку, на відміну від глибокого й офсетного друку, не обмежений тільки гладкими поверхнями. Ця медаль, однак, має зворотну сторону — розтискування друкувальних елементів. Ретельний контроль друкарських форм — важлива умова високої якості флексодруку.

Чільний бік форми флексографічного друку — це друкувальне зображення. Воно повинне бути гладким і мати чіткі (різкі) краї. Кут нахилу бічних граней повинен забезпечувати достатню міцність друкувальних елементів. Глибина рельєфу - це відстань по вертикалі від

дна пробілу до зовнішньої поверхні друкувального елемента. Практика флексодруку етикеток і газет показала, що, всупереч розхожій думці, немає потреби збільшувати глибину рельєфу p , тому що навіть при такій малій величині, як $p = 0,015$ дюйма, можна одержувати прекрасні результати. Тильний (зворотний) бік пластини у випадку фотополімерних форм являє собою поліефірну підкладку, що забезпечує стабільність розмірів. Основа може бути й металевою, як це звичайно буває в газетному виробництві й при магнітному закріпленні форми на циліндрі.

Гумові форми, за рідкісними винятками, не мають стабілізуючої основи. Повна товщина форми дорівнює відстані між чільним і зворотним боками форми, тобто відстані між поверхнею формного циліндра й поверхнею форми, що контактує із задруковуваним матеріалом. Тонкі форми мають товщину від 0,025 до 0,045 дюйма; вони застосовуються переважно у виробництві газет й вузькосмугової етикетки. Існує тенденція до поступового переходу до роботи на цих формах й в інших секторах виробництва. У більшості сегментів промисловості, за винятком друку на гофроматеріалах, найпоширеніші пластини товщиною від 0,067 до 0,125 дюйма. Використовуються також і пластини товщиною від 0,150 до 0,250 дюйма. Загальна для більшості додатків тенденція полягає в переході до застосування тонких форм, оскільки вони забезпечують більший дозвіл і менше розтискування.

Усі флексоформи виготовляються або з гуми, або з фотополімерів. Первісним матеріалом була гума. До впровадження в 1973 році фірмою DuPont фоточутливих полімерів гума була єдиним доступним матеріалом для виготовлення флексоформ. Якість перших полімерних форм оцінювалася шляхом порівняння з гумовими формами. Існував цілий набір модифікацій гуми, розроблених з урахуванням специфічних вимог до друкотехнічних властивостей.

Основною із цих властивостей є здатність сприймати й переносити фарбу від анілоксового валика на субстрат. Іншою вимогою є еластичність, тобто здатність відновлювати форму відразу після контакту з анілоксовим валиком і після натиску друкарським циліндром. Еластичність дозволяє забезпечувати фарбоперенесення при різних швидкостях друкування. Форма повинна також бути стійкою до дії розчинників у фарбах, тобто вона не повинна набухати або змінювати свою твердість. Вона повинна бути зносостійкою.

Форма повинна бути однорідною за товщиною. Форми, що не задовольняють цій вимозі, мають потребу в надлишковому тиску для переносу фарби від анілоксового валика. Це приводить до видавлювання фарби на бічні грані друкувальних елементів й, як наслідок, до брудного друку. Підвищений тиск також викликає додаткове розтаскування, що особливо знижує якість друку тонких штрихів і растрових зображень. Пенопластова монтажна стрічка лише частково компенсує мінливість товщини форми. Твердість форми також дуже важлива. Чим нерегулярніше структура матеріалу або/і чим більше його пористість, тим м'якше формний матеріал. Форми із твердістю 25 — 35 одиниць за Шором-А використовуються для друку на гофрокартоні. Звичайною нормою є застосування форм із твердістю 55 — 60 одиниць, а більш тверді форми застосовуються для друку з максимальним дозволом на твердих гладких поверхнях.

Гумові друкарські форми виготовляються в кілька етапів, починаючи з негатива, розміри якого вибираються з урахуванням зміни розмірів даної гуми в процесах нагрівання й охолодження під час установки форми на циліндр. Компенсація усадки матеріалу може бути передбачена під час виготовлення фотоформи або ще на стадії, коли художник малює зображення. Що ж стосується деякого розтягання по колу циліндра, то воно компенсується звичайним способом — шляхом відповідного стиску зображення в цьому напрямі.

У виробництві гумових друкарських форм художні оригінали й електронні файли підготовляють звичайним чином. Є ще додатковий носій, що перебуває за краями майбутньої форми. Цей носій, часто називаний «бар'єром», служить як утримувальна окантовка для матеріалу, що підлягає гарячому тисненню. Крім того, на ньому звичайно записують номери й іншу виробничу інформацію, що використовується у виробничому процесі аж до моменту, коли перед установкою форми на формний циліндр «бар'єр» відрізається.

Світлочутливе покриття металевої або полімерної пластини експонується через негатив. Для виготовлення матриці застосовують різні матеріали, такі, як магній, мідь, цинк і тверді фотополімери. Найпоширенішим матеріалом для цієї мети є магній.

Після проявлення світлочутливого шару неосвітлені місця стають доступними для кислотного травлення, у результаті якого на металевій поверхні виникає рельєф, що відповідає зображенню. Глибина цього

рельєфу визначає глибину пробілів на гумовій флексоформі. Потім отримана форма перевіряється на наявність дефектів і після їхнього виготовлення використовується для виготовлення матриці.

Далі використовується прецизійний вулканізатор (штампувальний прес). Відповідний матричний матеріал вирізається за розмірами, чиститься щіткою від сторонніх часток і встановлюється чільним боком нагору. На нього накладається металева форма рельєфом униз. Під дією нагрівання й тиску рельєф вдавлюється в матричний матеріал. Глибина вдавлення контролюється за допомогою обмежників. Цей матеріал складається з термопластичної смоли й целюлози. Смола забезпечує одержання гладкої поверхні рельєфу, що важливо для наступного формування гумової друкарської форми. Для запобігання пошкодження поверхні верхньої плити вона відокремлюється від рельєфної пластини листовою прокладкою.

Виготовлену пресформу перевіряють на сталість товщини й знову встановлюють у той же прес зображенням нагору для виготовлення гумового дубліката, тобто копії рельєфної форми. Сира гума накладається на форму й покривається захисною прокладкою. Вулканізація проводиться протягом певного часу при температурі 207°F. Під дією нагрівання й тиску гума заповнює углублення рельєфу. Товщина одержуваної друкарської форми регулюється обмежниками.

Перевірки на якість, описувані нижче, часто виявляють легкі відхилення від заданої товщини по площі форми. Малі відхилення виправляють шліфуванням за допомогою електромеханічного шліфувального пристрою, що працює за великих швидкостей обертання поверхні, що шліфує, і малої швидкості обертання барабана, на якому закріплена форма. При надлишковому шліфуванні, однак, виникає дефект друку, що полягає в підкресленні границь зображення.

9.2. Аналогові способи виготовлення флексографічних форм

Сучасний флексографічний спосіб друку заснований на використанні формних матеріалів, що фотополімерізуються, які виготовляються шляхом копіювання через негатив або шляхом лазерного запису знову ж на фотополімерних композиціях.

Для копіювання використовуються спеціальні копіювальні рами із джерелами світла для експонування (рис. 7).

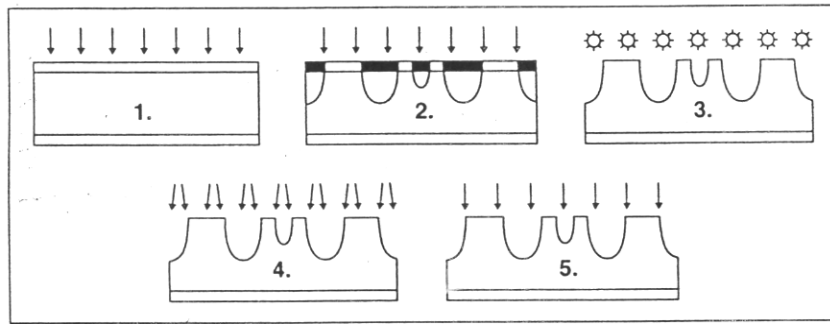


Рис. 7. Принцип виготовлення флексографічних друкарських форм: 1 – освітлення зворотного боку; 2 – основна експозиція; 3 – вимивання; 4 – сушка; 5 – кінцеве експонування, [5]

Флексографія є фактично способом високого друку, у якому застосовують гнучкі друкарські фотополімерні форми з еластичними друкувальними елементами й рідкими друкарськими фарбами.

Фотополімерні композиції для виготовлення друкарських форм прийшли у флексографію на зміну гумовим стереотипам. Друкарська форма закріплюється на формному циліндрі, і після накату фарби здійснюється друк за ротаційним принципом (циліндр до циліндра).

Для копіювання необхідні негативи з високою оптичною щільністю (порядку 4,0) і матовою поверхнею (для поліпшення притиску у вакуумній копіювальній установці). У пристрої, що експонує, фотоплівка за допомогою спеціальної вакуумної плівки щільно притискається до формної пластини, яка фотополімеризується. Експонування виконується джерелом ультрафіолетового світла. На прозорих ділянках негатива утворюються друкувальні елементи. Експонування виконується розсіяним світлом, що доходить до поверхні формного матеріалу через вакуумну плівку й матовану підкладку фотоформи (негатива), що веде до спотворень товщини штрихових і растрових елементів. Між негативом і поверхнею фотополімерного шару повинен бути постійний контакт. Подряпини або інші дефекти негатива, часточки пилу або недостатня матовість його поверхні впливають на результат копіювання й приводять до браку. Крім того, різниця в часі експонування або зміни яких-небудь параметрів пристрою для експонування впливають на розміри растрових крапок й їхню геометрію на друкарській формі.

Важливим критерієм якості флексографічних друкарських форм є можливість відтворення найтонших ділянок зображення як в області

світлових елементів, аж до 1- відсоткового заповнення площі растровими точками, так і в області глибоких тонів.

Рядом безсумнівних достоїнств у порівнянні зі звичайними формними пластинами володіють тонкошарові формні пластини з товщиною шару 0,76 й 1,14 мм на пружних підкладках.

Істотним аспектом під час проявлення фотополімерних формних пластин, призначених для друку УФ — фарбами, є більш висока стійкість до набрякання.

9.3. Специфіка монтажу друкарських форм флексографічного друку

Друкарські форми монтуються на гільзи. Це досить трудомісткий і відповідальний процес, тому ряд фірм прагне його механізувати.

Друкарська форма, незалежно від способів її виготовлення, є частиною системи. Ця система включає форму, липку стрічку або інший фіксуючий засіб і циліндр або інший носій, на який встановлюється форма. У цей час існує багато способів для зборки цієї системи, і все нові підходи продовжують розроблятися. Однак для розуміння новітніх досягнень необхідно розібратися в основах цього процесу, які залишаються, власне кажучи, незмінними.

Монтаж форми — це просто точне позиціювання її за осями координат x , y . За умови установки без перекосів приведення легко забезпечується пристроями, наявними в друкарському апараті. У машинах флексографічного друку не передбачена корекція перекосів, тому форми повинні встановлюватися строго паралельно осям x , y . Під час друку на гофрокартоні й у деяких інших рідких випадках, коли форма попередньо кріпиться до носійного полотна, можливе й кутове настроювання.

Більшість форм встановлюється на циліндр або носій за допомогою двосторонньої липкої стрічки. Випускається цілий ряд видів стрічок, що розрізняються товщиною, щільністю й твердістю. Деякі стрічки служать просто для кріплення форми й можуть бути дуже тонкими (товщиною близько 0,002 дюйма). Інші стрічки товще, найчастіше товщиною 0,015 і 0,020 дюйма. Вони бувають твердими й м'якими. Останні виготовляються з еластичних пінопластів і служать для компенсації нерівномірності тиску під час друку. Товщина стрічки — важливий параметр. Зміна товщини стрічки аналогічна зміні товщини форми.

Прилад Nabicht фірми Hawk призначений для монтажу друкарських форм на друкарський циліндр або гільзу флексографської друкарської машини. Він працює із системою Micro-Dot: на пластину для монтажу наносяться дві опорні крапки або звичайні хрести по діагоналі. Якщо по колу циліндра потрібно розмістити більше однієї форми, буде потрібно додаткове оснащення у вигляді механізму зі шкальним покажчиком. Модель 600/1 призначена для циліндра з діаметром 636 мм.

Основне оснащення приладу включає: два звичайних мікроскопи з десятикратним збільшенням; курсор із маркувальними полозами по осі X і шкалою для маркування положення пластини; курсор для відрізування липкої плівки; стіл, що переміщується по двох осях, для пластин, установлюваний на різні охвати циліндра й висоту; таймер із розподілами в значенні 0,01 мм для перевірки відхилень розмірів друкарських циліндрів або гільз (круговий рух і паралельність); притискний валик для точного накатування пластини й видалення повітря між притискним валиком, липкою плівкою й пластиною; ручний пристрій для установки бічного сполучення.

До додаткових пристроїв відносяться первинний механізм покажчика зі шкалою й регулятором для точних перестановок по обхвату циліндра. Механізм установлюється на напрямній, а наводиться й фіксується над шестернею циліндра.

Механізм шкального покажчика встановлюється для того, щоб точно монтувати різні пластини по колу циліндра. На ньому передбачені розподіли для двох, трьох або чотирьох пластин.

Можливе оснащення приладу камерами й моніторами замість оптичних мікроскопів.

Прийоми вирівнювання форм

Для вирівнювання форм застосовуються різні прийоми й пристосування або їхні сполучення. Оптичні пристрої засновані на простому візуальному сполученні позиційних оцінок на формі з лініями сітки.

Пристрої для оптичного контролю установки використовуються багато років. Пристрої типу Харлі й типу Мосса використовують дзеркала для того, щоб оператор міг сумістити мітки на формі з лініями сітки на притискному циліндрі пристрою. Робота із цими пристроями вимагає дуже високої кваліфікації оператора. На сьогодні такого роду пристрої забезпечуються штифтовими системами, що забезпечують краще

суміщення за менших витрат часу й не потребують високої кваліфікації оператора.

У поліграфії штифтові системи для вирівнювання форм щодо поверхні циліндра використовуються протягом десятиліть. Штифтове приводка використовується як на стадії експонування форми, так і за наступної її установки на формний циліндр. Для цього у фотополімерній пластині висвердлюються штифтові отвори, що збігаються з відповідними отворами у фотоформі. Ці ж отвори використовуються під час установки друкарської форми на циліндр.

Більш розповсюджений інший метод, у якому розташування друкарської форми точно визначається за допомогою мікроскопа й мікрозарубок (створних ліній), убудованих у зображення. Після позиціювання на формі висвердлюються установні отвори. Потім за допомогою штифтів форма встановлюється на циліндр або полотноносій.

При використанні двох відеокамер (на кожен форму, якщо встановлюється більш ніж одна) можна цілком обійтися й без використання штифтів для приведення. У таких системах, що легко інтегруються із цифровими технологіями, використовується пара мікрозарубок, наявних на всіх формах. Точне розташування форми відповідає збігу перехрестя на екрані дисплея із зображенням мікрозарубок. При досягненні цього форма приводиться в контакт із липкою стрічкою. Така установка швидка й дуже точна. Вона настільки надійна, що багато друкарів обходяться без пробних відбитків для перевірки приведення.

Контрольні запитання

1. Який фактор забезпечує еластичність і легкість заміни друкарських форм флексографічного друку?
2. У чому полягає сутність принципу виготовлення флексографічних друкарських форм?
3. Проаналізуйте специфіку друкарських форм флексографічного друку.
4. Як відбувається монтаж друкарських форм флексографічного друку?
5. Назвіть прийоми вирівнювання флексографічних форм.

10. Технологія виготовлення друкарських форм тампонного друку

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є ознайомлення з основними характерними рисами виготовлення друкарських форм тампонного друку. Розглянуто технологію виготовлення сталевих форм тамподруку, технологію виготовлення фотополімерних форм тампонного друку, а також напрями підвищення якості кліше тампонного друку.

Ключові слова: тампон, тампонний друк.

вивчення теми сприяє формуванню таких **компетентностей** відповідно до Національної рамки кваліфікацій:

знання:

поняття та загальні принципи побудови друкарських форм тампонного друку;

напрями підвищення якості кліше тампонного друку;

вміння:

здійснювати технологію виготовлення сталевих форм тамподруку;
реалізовувати технологію виготовлення фотополімерних форм тампонного друку;

комунікації:

Спільно із замовником обговорювати необхідність корегування параметрів виготовлення сталевих і фотополімерних форм тамподруку;

автономність і відповідальність:

Самостійний пошук напрямів підвищення якості кліше тампонного друку.

10.1. Технологія виготовлення сталевих форм тамподруку.

10.2. Технологія виготовлення фотополімерних форм тампонного друку.

10.3. Напрями підвищення якості кліше тампонного друку.

10.1. Технологія виготовлення сталевих форм тамподруку

Існують декілька видів матеріалів для виготовлення друкарських форм тамподруку: сталь, стрічкова сталь, хром, полімерні матеріали.

Ще кілька років тому в тамподруці використовувалися форми з тонкої сталі. Вони, а також форми зі стрічкової сталі, дуже трудомісткі у

виготовленні, і їх можуть виготовляти самостійно лише деякі спеціальні підприємства. Найстарішими і довговічнішими були друкарські форми із загартованої сталі завтовшки 10 мм.

Хромові форми в даний час не рекомендуються до використання унаслідок того, що їх виготовлення пов'язане з шкідливою дією на навколишнє середовище.

Таким чином, найбільш прийнятними і використовуваними стали фотополімерні форми або форми з матеріалів, що фотополімеризуються.

Сталева друкарська форма складається зі сталеві пластини з ретельно відполірованою поверхнею, на якій витравляється зображення. Для цього пластина заздалегідь покривається світлочутливим копіювальним шаром. Зображення експонується з плівки, копіювальний шар проявляється і, нарешті, пластина травиться. Друкарське зображення формується за рахунок структури, утвореної глибоким травленням (рис. 8).

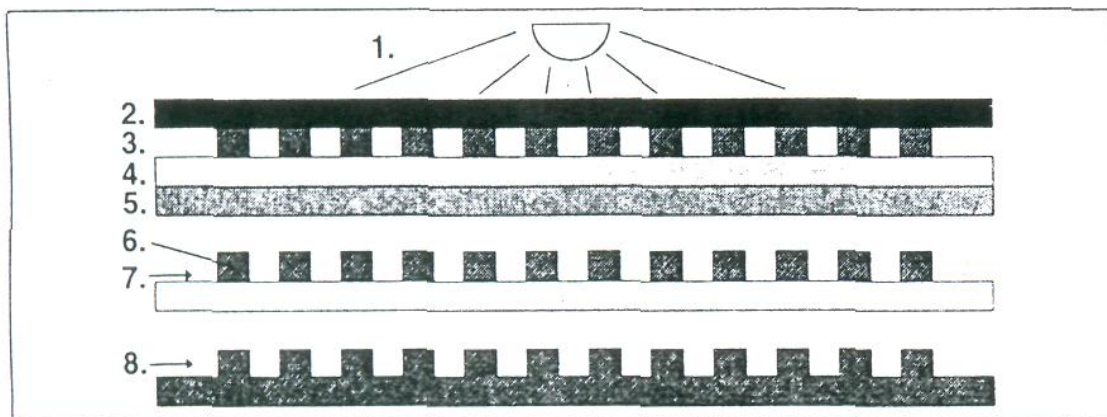


Рис .8. Виготовлення друкарської форми на сталевій пластині:
1 – експонуюче світло; 2 – плівка; 3 – емульсія;
4 – світлочутливий шар; 5 – сталева пластина; 6 – задублений шар;
7 – площа, вимита проявником; 8 – метал, що видаляється проявником

Форми з листової сталі цінніші, ніж просто сталеві. В обох випадках процес виготовлення майже однаковий.

Для отримання якнайкращих результатів у тамподруці для друку великих тиражів рекомендуються сталеві форми, отримані хімічним травленням. Пластини для сталевих форм забезпечують виняткову довговічність і високу тиражостійкість з високою якістю.

Головний критерій для таких форм – вони повинні бути твердими і плоскими, а метал, з якого вони виготовляються, – мати однорідну структуру.

Травлення форми виконується соляною кислотою або хлоридом заліза. Ці два хімікати дають різне забарвлення витравлених елементів: у першому випадку – чорне, а в другому – кольорове. Хлорид заліза – кращий матеріал для травлення, тому що менш агресивний і травлення краще контролюється, до того ж дає гладшу й одноріднішу поверхню.

Сам процес травлення здійснюється таким чином. Світлочутливий шар наноситься на сталеву пластину за допомогою спеціального устаткування. Після того, як пластина висушена, вона ретельно перевіряється під неактичним освітленням на наявність можливих дефектів. Далі діапозитив укладається на поверхню світлочутливого шару емульсивною стороною до нього при повному контакті між обома поверхнями. Експонування виконується ультрафіолетовим (УФ) джерелом світла (рис. 9 і 10).

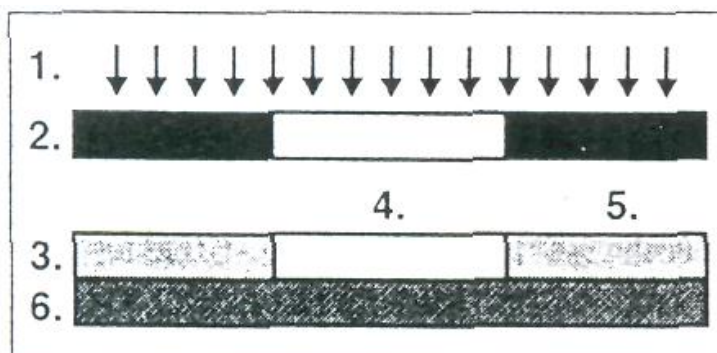


Рис. 9. Схема позитивного копіювання. 1 – випромінювання експонувального світла; 2 – фотоформа (негатив); 3 – позитивний копіювальний шар; 4 – ділянка, відповідна друкувальному елементу; 5 – ділянка, відповідна пробільному елементу; 6 – підкладка

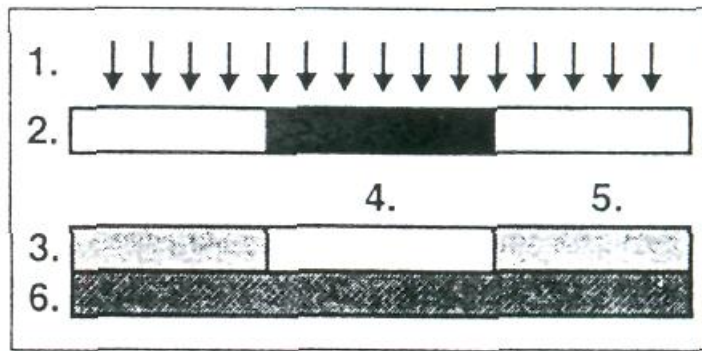


Рис. 10. Схема негативного копіювання. 1 – випромінювання експонувального світла; 2 – фотоформа (діапозитив); 3 – негативний копіювальний шар; 4 – ділянка, відповідна друкувальному елементу; 5 – ділянка, відповідна пробільному елементу; 6 – підкладка

Під час експонування шар дубиться під тими ділянками зображення, на які потрапило світло. У той же час ділянки зображення, на які світло не потрапило, залишаються незадубленими. Незадублена емульсія вимивається під час процесу проявки. Проявлене зображення ретельно оглядається, і виявлені дефекти виправляються спеціальним складом.

Потім ретельно відкоректована пластина піддається процесу травлення, який контролюється висококваліфікованим персоналом, що гарантує отримання необхідної глибини гравірування, необхідної для процесу тамподруку. Остаточна перевірка глибини виконується для того, щоб переконатися в рівномірності травлення по всьому полю зображення. Виготовлена форма, щоб уникнути корозії, обов'язково упаковується.

Оптимально форма труїться на глибину 25 — 27 мкм. Глибина того, що труїть, більше 30 мкм при роботі з фарбами на органічних розчинниках може бути причиною розпливання й огрублення друкарського зображення.

На одній друкарській формі можуть розташовуватися декілька зображень. Більшість машин тамподруку можна відрегулювати так, що тампон зніме друкарську фарбу лише з одного із зображень, що знаходяться на великій пластині.

Використовувані в тамподруці растри мають настільки малі точки, що практично непомітні на кінцевому відбитку. Рекомендуються до

використання растровані форми, вживані для високошвидкісного друкування.

Обмеженням можливостей растрових форм є те, що вони не дають дуже тонких ліній, тому що растри їх розбивають. Кращий результат досягається застосуванням комбінації травлення без растрування для тонких деталей і растрового травлення на інших частинах пластини. Щоб мати можливість це зробити, растровані та нерастровані площі повинні травитися роздільно, а це вимагає високої майстерності й досвіду.

Для растрових форм рекомендується використовувати гнучкі ножі ракелів, оскільки жорсткі ножі стають причиною швидкого зносу форм і зменшення терміну їх використання. Тиск ножа ракеля повинен бути мінімальним (це особливо відноситься до растрових форм), бо великий тиск передчасно зношує їх. Чорні, непрозорі, ділянки діапозитивів повинні мати високу оптичну щільність. Це дасть упевненість у тому, що через них не пройде ультрафіолетове експонуюче світло.

Хоча діапозитиви для тамподруку і трафаретного друку дуже схожі, все ж таки не можна говорити про їх взаємозамінюваність. При виготовленні металевих форм на багатьох типах пластин можна використовувати обидві сторони поверхні, що дозволяє істотно підвищити ефективність виробництва. Проте на пластинах розміром більше 150 x 250 мм рідко використовують дві робочі поверхні, тому що пластини мають тенденцію коробитися під час подальшого нагріву, до того ж обидві форми не можуть використовуватися одночасно.

Для вимірювання й контролю глибини травлення форми застосовуються спеціальні мікрометри-глибиноміри зі стійкими голкоподібними щупами, якими можна дуже точно зміряти прирости глибини. До складніших вимірювальних приладів відносяться мікроскопи з регулюванням фокуса, що калібрується, які працюють подібно до мікрометра. Принцип їх роботи полягає в такому: спочатку фокусуються ділянки форми, що підносяться (що не друкують), і відлік фокусування встановлюється на нулі. Далі фокусується дно витравлених (що друкують) ділянок форми. Різниця в значеннях відфокусованих величин дасть відлік глибини травлення в мікрометрах.

За точністю мікроскоп переважає, оскільки він забезпечує простіші вимірення на формі, у тому числі й у вузьких щілинах.

Металеві форми для багатобарвного друку

Багато багатобарвних друкарських машин дозволяють друкувати з єдиної форми відтиснення більш ніж в одну фарбу. При цьому важливим є суміщення фарб. Комп'ютерне формування видавничих оригіналів забезпечує виключно високий ступінь точності виготовлення зображень. У друкарських машинах використовують форми з кольороподілених плівок, розташування яких щодо один одного забезпечує точне суміщення фарб.

Очищення та зберігання металевих форм

За будь-яких перервах у процесі друкування необхідно видаляти з поверхні форми залишки фарби. Особливо це відноситься до двокомпонентних фарб, які неможливо буде видалити, якщо вони затвердіють.

Металеві форми слід зберігати в сухому приміщенні, заздалегідь нанести на їх поверхню тонкий шар масла або мастила, загорнути в антикорозійний папір, переконатись у тому, що залишки фарби видалені з їх поверхонь. Не слід класти одну форму на іншу.

Форми можна зберігати в дерев'яному ящику, розділеному на частини.

Хоча метал має високу твердість, небажане зіткнення однієї форми з іншою, тому що краї пластин можуть пошкодити поверхні один одного.

Виконуючи ці рекомендації, можна забезпечити тривале використання сталевих травлених пластин.

Добившись певних успіхів у вирішенні завдань зі зниження вартості сталевих пластин для травлення виробники створили і більш тонкі сталеві пластини завтовшки 2 мм, на поверхню яких заздалегідь наноситься світлочутливе покриття. Вони менш тверді, ніж звичайні сталеві форми. Кристалічна структура матеріалу, з якого вони виготовляються, дозволяє відтворювати растри порядку 80 лін./см. При ретельному виборі ножа ракеля ці форми витримують декілька сотень тисяч відтиснень.

Тонкі сталеві форми травляться досить агресивними реагентами – соляною кислотою або хлоридом заліза.

Зберігаються такі форми так само, як і звичайні сталеві пластини.

10.2. Технологія виготовлення фотополімерних форм тампонного друку

Процес виготовлення друкарської форми для тампонного друку ідентичний процесу виготовлення фотополімерних друкарських форм для флексографії. Але відмінність полягає в тому, що зображення витравлені у формі, тобто друкувальні елементи заглиблені.

У тампонному друці використовуються фотоплівка і система експонування чутливих до світла фотополімерних пластин. Обробка фотополімерних пластин здійснюється вимиванням рельєфу водою або органічними розчинниками. Після вимивання виходить еластична фотополімерна форма з рельєфним зображенням, яка закріплюється на вал друкованої машини.

Друкарська форма закріплюється в машині тампонного друку. Процес друку складається з таких операцій: накат фарби на друкарську форму і видалення надлишків фарби, перенесення барвистого зображення з друкарської форми на еластичний тампон із силіконової гуми, нанесення барвистого зображення за допомогою тампона на задрукований предмет.

Найбільше застосування в тампонному друці отримали форми з поглибленими друкувальними елементами, виготовлені на стрічкової сталі і на сталевих пластинах або пластинках, які фотополімеризуються на пластинках. Процес друкування з таких форм передбачає нанесення друкарської фарби на всю поверхню друкарської форми, а потім її видалення з пробільних елементів ракелем.

Основні технічні вимоги до друкарської форми тампонного друку:[8]
друкарська форма повинна бути виготовлена на пластині, відповідній формату відтворюваного зображення з урахуванням розміру полів (зазвичай ширина полів — 15 — 30 мм);

сталева формна пластина повинна мати твердість 40 — 70 од. за Роквеллом, а форма, яка фотополімеризується, — 20 — 30 од. за Роквеллом;

поверхня формної пластини повинна мати чистоту 10 — 12 класу;
глибина друкуючих елементів повинна знаходитися в межах 15 — 40 мкм.

Застосування ракеля для видалення фарби з пробільних елементів вимагає чистоти поверхні та її високої стійкості до стирання. Вимоги до

друкарських форм для тампоного друку визначаються також їх призначення та умов, в яких вони будуть працювати.

Фотополімерні пластини мають багатошарову структуру, що включає основу, фотополімерний шар і захисну плівку. В якості основи в фотополімерних пластинах застосовується поліефірна плівка, алюмінієва або сталева підкладка. Використання сталеві підкладки дозволяє закріплювати форми в друкарській машині магнітним способом.

Формуючий зображення шар утворюють фотополімеризуючі матеріали, до складу яких зазвичай входять плівкоутворювальні полімери, зшиваючі агенти, фотоініціатори і цільові добавки. Для виготовлення фотополімерних пластин широко застосовуються поліаміди, які володіють хорошими фізико-хімічними властивостями, зокрема стійкістю до стирання. Зшиваючі агенти в композиціях, що фотополімеризуються, утворюють нерозчинну тривимірну структуру. Склад і будова зшиваючих агентів визначають механізм процесу структурування та фізико-хімічні властивості фотополімерних форм. Фотоініціатори, що входять до складу композицій, які фотополімеризуються, а також наповнювачі, барвники, термоінгібітори та інші компоненти гарантують досягнення та збереження необхідних властивостей форми. Товщина фотополімерного шару може становити від 25 до 200 мкм.

Захисна плівка оберігає фотополімерний шар від пошкоджень. Перед початком виготовлення друкарської форми її знімають.

Технологічний процес виготовлення друкарських форм на фотополімерних пластинах при відтворенні штрихових зображень включає такі операції:

- експонування пластини через позитивну фотоформу ;
- експонування сітки-растра;
- вимивання друкуючих елементів;
- сушку;
- додаткове експонування або термообробку .

При виготовленні фотополімерних друковальних форм до фотоформи висуваються дуже жорсткі вимоги:

- оптична щільність друкуючих елементів не повинна бути нижче 3,0;
- щільність вуалі на пробільних елементах не повинна перевищувати 0,06.

Зображення на фотоформі має бути дзеркально - перевернуте (не читають з боку емульсії), її геометричні розміри повинні відповідати формату пластини. Фотоформу рекомендується виготовляти на фототехнічної плівці з матовим емульсивним шаром.

Перед початком виготовлення форми з пластини знімається прозора захисна плівка, а фотоформа встановлюється за штифтами в установці, (що експонує в копіювальній рамі).

Контакт між фотоформою і фотополімерною пластиною в експонує установці, що експонує, забезпечується за допомогою механічного або вакуумного притиску . При механічному притиску утруднений, а часто і неможливий щільний контакт пластини і фотоформи, що, у першу чергу позначається на якості форм при відтворенні зображень з дрібними елементами, у тому числі растровими. Відсутність контакту викликає дефект підкопіювання. У даний час тільки близько половини представлених на ринку установок обладнані вакуумним притиском.

В якості джерел світла в копіювальних рамах застосовуються лампи, що випромінюють світло з довжиною хвилі 360 — 380 нм. Це можуть бути металогалогенні або люмінесцентні лампи. Копіювальні установки розрізняються за кількістю та потужності встановлених ламп, а також за форматом. Зважаючи на малий формат копіювальні установки для виготовлення форм тампонного друку випускаються в настільному варіанті.

Сучасні моделі експонуючих установок, крім вакуумного притиску, додатково оснащені індикацією величини цього притиску, декомпресійним вентилям (для швидкого скидання вакууму) і програмним цифровим таймером. Ці установки дозволяють змінювати діапазон часу експонування в широких межах, а можливість програмування полегшує роботу оператора. На таких установках можливе копіювання фотоформи не тільки на фотополімерні, а й на тонкі сталеві пластини.

При експонуванні пластини через фотоформу в копіювальній рамі відбувається формування пробільних елементів. УФ-випромінювання проходить через прозорі ділянки діапозитива і полімеризує шар по всій його товщині, причому в нижній частині шару пробільні елементи розширюються за рахунок світлорозсіювання і віддзеркалення від основи. В результаті друкують елементи набувають різну глибину: дрібні — меншу, а великі — більшу.

Потім із метою створення опори для ракеля виробляють експонування сітки-растру. Сітка-растр — це растровий діапозитив з круглою прозорою точкою, виготовлений на фототехнічній плівці з матовим емульсивним шаром. Він необхідний для формування на друкувальних елементах опорних точок, які перешкоджають опусканню ракеля в поглиблення друкуючих елементів. В іншому випадку ракель видаляє фарбу не тільки з поверхні пробільних елементів, але і з глибини друкувальних елементів, що призведе до нерівномірності барвистого шару на відбитку. При цьому по всій поверхні друкуючих елементів створюються найдрібніші пробільні елементи у вигляді точок. В якості сітки-растра використовується діапозитив з лініатурою 80 — 150 лін./см з відносною площею растрової точки 80 — 90 %. Щоб при друкуванні ці точки заливалися фарбою, вони повинні мати діаметр 40 — 60 мкм. Час експонування сітки-растра має бути приблизно дорівнює часу експонування діапозитива зображення.

Далі формову пластину піддають вимиванню, при цьому з друкувальних елементів видаляється неполімеризований матеріал. Пластину поміщають у вимивний розчин при температурі 22 — 26°C і протирають плюшевої щіткою. Час вимивання — 1 — 2 хв, причому не рекомендується перевищувати цей час (особливо в разі використання водовимивних пластин), тому що при більш тривалому вимиванні відбувається набухання фотополімера, що призводить до швидкого руйнування растрових точок і до зниження тиражостійкості друкарської форми. Вимиту пластину обполіскують свіжою порцією вимивного розчину і висушують під вентилятором. Потім здійснюють контроль виготовленої форми за допомогою 8 — 10 — кратної лупи.

З метою підвищення міцності і стійкості до стирання пластину піддають додатковому засвіченню протягом 6 — 10 хв і термообробці. Термообробка здійснюється при температурі 80°C для водовимивних пластин і 100 — 120°C — для спиртовимивних пластин протягом 10 — 15 хв.

Робоче приміщення, де виготовляються друкарські форми, має бути захищене від пилу і УФ-світла, а також обладнано вентиляцією. Готові друкарські форми, виготовлені на фотополімерних пластинах, зберігають у пакеті із синтетичної плівки, щоб вони не висихали. Оптимальні умови зберігання форм : вологість повітря - 55%, температура — 18 — 22°C.

10.3. Напрями підвищення якості кліше тампонного друку

У якості напрямів підвищення якості кліше тампонного друку виступають механізми вдосконалення відповідних видів пластин.

Слід розглянути види пластин тампонного друку та особливості їхнього використання в сучасній поліграфії.

Товсті сталеві пластини. Сталева кліше — це перший тип кліше для тампонного друку. Виготовляють його із загартованої сталі товщиною 10 мм, що гарантує екстремальне якість і тиражостійкість не менше 1 000 000 гарантованих циклів. Однак устаткування для травлення досить дороге; крім того, необхідне приміщення з витяжкою для розміщення травильного обладнання. Використовується на виробництвах з великою продуктивністю й рідкісними змінами дизайнів задрукованого зображення.

Тонкі сталеві пластини. Відносно новий тип кліше, який виготовляється із загартованої сталі товщиною від 0,5 до 1 мм. Підвищення якості кліше тампонного друку на основі впровадження таких пластин становить вдалу спробу зниження вартості виробництва кліше за рахунок зменшення тиражостійкості з одночасним збереженням високої якості. Все обладнання, необхідне для засвічення і травлення, як правило, дешевше, ніж у товстих пластин, але як і раніше необхідне приміщення з витяжкою для травильного обладнання. Однак найчастіше можна вибрати компромісний варіант: замовляти травлення на стороні — у цьому випадку немає необхідності в спеціально обладнаному приміщенні.

Фотополімерні кліше. Підвищення якості кліше тампонного друку на основі впровадження такого виду кліше — найбільш розумний вибір для малих і середніх виробництв. Ціни на фотополімерні кліше майже однакові з цінами на тонкі сталеві пластини, але непотрібне обладнання для травлення. Процес виготовлення кліше дуже простий, швидкий і дешевий. Фотополімерні кліше мають фіксовану глибину травлення. Тиражостійкість — на рівні 50 000 — 75 000 циклів.

Отже, продуманий і технологічно обґрунтований спосіб використання проаналізованих видів кліше дозволить підвищити якість тампонного друку.

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте процес виготовлення друкарської форми тампонного друку на сталевій пластині.
2. Порівняйте схеми позитивного та негативного копіювання форми тампонного друку.
3. Як відбуваються очищення та зберігання металевих форм тампонного друку?
4. Яке обладнання є необхідним для виготовлення фотополімерних друкарських форм тамподруку?
5. Наведіть напрями підвищення якості кліше тампонного друку.

11. Тенденції розвитку фотореєстраційних процесів сучасного видавничо-поліграфічного виробництва

Основний зміст і мета вивчення теми. Метою вивчення теми є аналіз провідних тенденцій розвитку фотореєстраційних процесів на ринку сучасних поліграфічних послуг. Розглянуто напрями вдосконалення традиційних формних процесів, напрями вдосконалення формних процесів на основі цифрових технологій, проаналізовано характерні особливості безконтактних способів друку і гібридних друкарських систем.

Ключові слова: безконтактні способи друку, гібридні друкарські системи, електрофотографія, іонографія, магнітографія, термографія.

Вивчення теми сприяє формуванню таких компетентностей у відповідності до Національної рамки кваліфікацій.

знання:

поняття та основні особливості безконтактних способів друку;

поняття та основні особливості гібридних друкарських систем;

вміння:

здійснювати керування роботою безконтактних способів друку та гібридних друкарських систем.;

комунікації:

узгоджувати із замовником вибір параметрів безконтактних способів друку та гібридних друкарських систем;

автономність і відповідальність:

пошук нових підходів стосовно вдосконалення традиційних формних процесів;

ухвалення рішення стосовно вдосконалення формних процесів на основі цифрових технологій;

11.1. Напрями вдосконалення традиційних формних процесів.

11.2. Напрями вдосконалення формних процесів на основі цифрових технологій.

11.3. Безконтактні способи друку.

11.4. Гібридні друкарські системи.

11.1. Напрями вдосконалення традиційних формних процесів

У галузі традиційних формних процесів продовжується раціоналізація, цілями якої є скорочення часу виробництва та зрощування з друкарськими процесами. Репродукційні підприємства все частіше підготовляють цифрові дані, що передаються на друковану форму безпосередньо до друку. Технології прямого експонування на формні матеріали активно розвиваються, при цьому формати обробки інформації збільшуються.

Друкарська форма останнім часом перетерпіла істотні зміни. Ідея запису інформації на формний матеріал не за допомогою копіювання, а шляхом порядкового запису спочатку з матеріального оригіналу, а потім з цифрових масивів даних була відома вже років тридцять назад, але її інтенсивна технічна реалізація почалася порівняно недавно. І хоча відразу на цей процес перейти неможливо, поступово такий перехід відбувається. Однак є і підприємства (причому не тільки в нашій країні), що працюють ще по старинці, а до сучасних матеріалів відносяться з підозрою, незважаючи на те, що ці пластини виготовляються з найвищою заданою якістю й мають усі гарантії виробника. Тому поряд із різноманітним асортиментом формних пластин для лазерного запису існують і звичайні копіювальні пластини, що виробниками в багатьох випадках рекомендуються одночасно і для запису лазерним чи скануванням лазерним діодом.

На додаток до технології Ct з'явилася навіть технологія Ctc (Computer-to-conventional Plate — з комп'ютера на звичайну формну пластину). Усе це забезпечує поліграфічному підприємству велику гнучкість роботи.

Виведення інформації на фотоплівку. Слід зазначити, що технологія виведення інформації на фотоплівку себе далеко не

вичерпала, але це вже не та технологія, що полягала у фотознімальних або фотокопіювальних процесах, у результаті чого одержували негатив чи діапозитив, потім копіювали їх на формну пластину, і для цього були потрібні репродукційні фотоапарати та копіювальне устаткування.

З'явилися технології виводу інформації з комп'ютера на фотоплівку Ct (Computer-to-Film) — інформація записується у вигляді негатива чи діапозитива. У порівнянні з технологіями висновку на форму Ct це дає ряд переваг:

1. Потрібні значно менші інвестиції.
2. Фотоплівка залишається дешевим носієм зображення.
3. Технологія Ct має більш високу продуктивність порівняно з технологією St.
4. На плівці легше виявляються помилки.

У невеликих друкарень, яких, як відомо, більшість, поки немає ніякого вибору.

Основні переваги й основний зміст технології Ct полягає в тому, щоб одержувати в результаті її використання цілком змонтовану, готову друковану форму.

Відповідно до технології Ct інформацію з комп'ютера на плівку можна виводити вроздріб, а потім її монтувати. Форми ж монтувати вроздріб неможливо, а повне ведення усієї форми вимагає вивідного пристрою на формати друкованих машин.

Зі збільшенням формату вивідного пристрою різко зростає його вартість, тому плівка залишається основним носієм інформації для поліграфічного підприємства в доступному для огляду майбутньому. За прогнозами, її витрата в найближчі роки складе понад 300 млн, м², у той час як витрата формних матеріалів досягне 50 млн, м².

Технологія Ct, що скорочує виробничі етапи, лише тоді зможе виявити свої переваги, коли підприємства зможуть одержувати цифрові дані в широких масштабах або в таких межах, які дозволяють виготовляти їх самостійно.

Великі переваги в цьому напрямі забезпечують термочутливі формні пластини, для яких не потрібно ніякої додаткової обробки після запису на них зображення.

Зовсім недавно з'явилися й фіолетові лазерні діоди, якими можна експонувати як срібно-чорні, так і фотополімеризуючі формні пластини. Їхніми перевагами є низька вартість інвестицій при використанні

чотириполосних пристроїв, що експонують, (іміджзетерів) і висока швидкість експонування на восьмисмужних вивідних пристроях. Крім того, можливо використовувати фіолетові лазерні діоди й при експонуванні ультрафіолетовим світлом звичайних фотополімеризуючих пластин (технологія Ctc).

11.2. Напрями вдосконалення формних процесів на основі цифрових технологій

Цифровий друк — повністю керований комп'ютером спосіб перенесення зображення на задруковуваній матеріал без застосування формних процесів.

Видів та способів перенесення зображення у цифровому друці чимало, усі вони базуються на різних фізико-хімічних властивостях застосовуваних матеріалів.

Відповідно, з'явилося багато друкарських машин та пристроїв на основі цифрових технологій. Можна зробити спробу класифікувати їх за деякими основними показниками. Загалом процес друку переважно проходить у такій послідовності:[18]

- запис/зчитування зображення з носіїв;

- кольороподіл та растрівання зображення з використанням RIP;

- перенесення зображення на проміжний носій;

- перенесення зображення на задруковуваний матеріал із використанням рідкого або сухого тонера (чорнила).

Зображення може бути як одно-, так і багатоколірним. На сьогоднішній день цифровий друк починає конкурувати з традиційними способами друку, особливо при виготовленні акцидентно-бланкової та етикеткової продукції.

Найбільш імовірною причиною цього є можливість персоналізувати відбитки, тобто друкувати тиражем в один примірник, унаслідок чого й з'явився термін Print on Demand («друк на вимогу»).

Перевагами цифрового друку є:

- високий рівень оперативності — друк виконується в максимально короткий термін (від 1 години), тому у випадку термінових замовлень він незамінний;

- висока якість при невеликих тиражах (до 300 копій з одного оригінала);

- висока рентабельність;

цифровий друк дозволяє персоніфікувати дані і виводити нумерацію.

Незважаючи на ряд переваг, технічні можливості цифрового друку мають обмеження: за якістю, асортиментом тонерів, набором задрукованих матеріалів (на жаль, не всі види паперу підходять для цифрового друку — фарба на папір може лягти не рівно), швидкістю друку (при багатотиражній продукції). Негативною стороною використання цифрового друку є низька роздільна здатність отримуваних відбитків друку, а це обумовлює друкування невеликих тиражів. Але розробники цифрових поліграфічних технологій наполегливо працюють над вирішенням цих проблем.

Цифровий друк вважають одним із найперспективніших. Його частка у виготовленні поліграфічної продукції до 2015 р. за різними оцінками складатиме до 20 %. Саме на базі цифрового методу друку розвивається широкоформатний друк, основні складові продукції якого це плакати і постери на вулицях, у вітринах магазинів та на виставкових стендах.

Крім «торгово-рекламної» продукції до продукції широкоформатного друку відносять різну картографічну інформацію, презентаційні матеріали (лекційні плакати, схеми і т.д.) і навіть високохудожні витвори (за допомогою широкоформатного друку відтворюють картини для виставок). Іншими словами продукція широкоформатного цифрового друку займає доволі широкий сегмент на ринку поліграфічної продукції.

Для створення такого широкого спектра продукції повинний бути і широкий вибір обладнання та матеріалів, тобто на чому і чим буде виконуватись такий друк. Якщо ринок обладнання, станом на сьогоднішній день, є одним із найперспективніших, то технологія та її можливості є ще доволі обмеженими, і базується вона на чотирьох основних технологіях друкування.

Вибір типу технології друку залежить від типу продукції. У технології домінуючу роль будуть відігравати друкарські фарби — чорнила. Вони бувають: водними aqueous inks — водяний розчин, в якому знаходиться фарбовий пігмент, чорнила на основі розчинника solvent inks — пігмент знаходиться в агресивному розчиннику, еко-розчинні чорнила eco-solvent inks, так звані сольвенти — проміжний варіант між водними та спиртовими. Новою вважають технологію принтерів з термоперенесенням —

де пігмент воску або каучуку під дією температури переноситься на матеріал із вінілу.

11.3. Безконтактні способи друку

Істотний розвиток отримали методи друкування, що не потребують постійної матеріальної друкарської форми. Такі способи називаються безконтактними способами друку (закордоном ці технології прийнято називати NIP — Non Impact Printing). Ця назва утворилася з технологій, використовуваних раніше в принтерах, де зображення виводилося на друк за допомогою матричного друкувального пристрою. У матричних друкувальних пристроях літери, керовані електронікою, переносять інформацію на папір за допомогою фарбувальної стрічки. На зміну їм прийшли електрофотографічні способи, що забезпечили друк не за допомогою удару літер або голок, а використовують проміжний носій (циліндр з фотонапівпровідниковим покриттям). Записане на ньому приховане (невидиме) зображення, обумовлене зміною заряду окремих ділянок, покривається спеціальним барвником (тонером), а потім переноситься на папір. При друці, звичайно, існує контакт між носієм інформації та папером. Однак цей контакт на відміну від класичних способів друку не пов'язаний із великим тиском під час перенесення барвника на матеріал. Тому такі способи називаються безконтактними способами друку.

Конкретне виконання окремих вузлів, друкувального пристрою залежить від фізико-хімічних принципів, на яких засновані технології безконтактного друку.

В **електрофотографії** формування зображення проводиться за допомогою фотоелектричних ефектів.

У способі, який називається **іонографія**, зарядове зображення на носіїві формується безпосередньо зарядженими частинками від іонного джерела.

Магнітографія заснована на отриманні зображення на поверхні носія, покритого магнітодіелектриками.

При **струменевому способі друку** фарба переноситься з системи сопел безпосередньо на матеріал.

Термографія існує у варіантах термосублімації або термопереносу, при яких зображення виходить за допомогою термічних ефектів і спеціальних носіїв барвника (наприклад фарбувальної стрічки).

Більшість цифрових технологій друку полягають у послідовному проведенні таких операцій:[9]

1. Формування зображення (одержання прихованого, невидимого зображення).
2. Нанесення барвника на приховане зображення (прояв).
3. Перенесення барвника на матеріал.
4. Закріплення зображення на друкованій поверхні.
5. Очищення й підготовка поверхні носія зображення до нового циклу.

Деякі описувані технології передбачають наявність проміжного носія зображення (наприклад, як у офсетного друку — обгумованого циліндра). У цьому випадку з'являється додаткові етапи, пов'язані з перенесенням зображення на проміжний носій, а з нього — на матеріал.

Формування зображення на безконтактних технологіях здійснюють відповідні пристрої, наприклад, подають імпульси лазерного випромінювання в електрофотографії або переносять заряди в іонографії.

Багатобарвний друк на основі безконтактних технологій виконується в системах із одним або декількома прогонами задруковування. У системах із одним прогоном встановлюються окремі друковані секції для кожного кольору (або виробляється окреме перенесення барвника на проміжний носій і потім на матеріал). У той же час у системах із декількома прогонами друкована секція послідовно з'єднується з декількома накатними пристроями, відповідно, кольороподіленим зображенням.

При друці фарбувальними речовинами чотирифарбової гама — блакитної, пурпурної, жовтої та чорної — використовується тільки одна секція для послідовного нанесення зображення за допомогою перемикання барвистого апарата. У той же час у системах із одним прогоном для кожного кольору встановлено окрему друковану секцію.

Друк може проводитися безпосередньо з поверхні, на якій формується зображення, а також через проміжний носій. Поверхні для формування зображення і проміжні носії можуть бути виконані у вигляді циліндра або стрічки.

Поєднання однофарбових зображень при чотирифарбовому друці може проводитися по-різному, наприклад, безпосередньо на папері або на проміжному носії.

11.4. Гібридні друкарські системи

Створення гібридних друкарських систем, що становлять комбінацію офсетного друку та цифрового друку, є спробою доповнити відбитки, що друкуються способом офсетного друку і містять як графічну, так і текстову складову, можливістю друку змінних даних за допомогою струменевого друку.

При цьому при друці в лінію з друкарських форм офсетного друку та за наявності пристроїв струменевого друку стає можливим наносити персоналізовану інформацію на відбиток якісним багатоколірним друком.

Прикладом гібридної друкарської системи може бути чотириколірна листова офсетна машина з додатковою секцією для персоналізації продукції. Додаткова секція працює на основі струменевого друку.

Друкувальний блок не може наносити зображення на відбиток із невисохлою офсетною фарбою, тому для якісного закріплення фарби після останнього офсетного друкарського апарата встановлюється проміжна сушка.

У гібридних системах довгий час існувала проблема узгодження виробничих швидкостей. Струменеві пристрої не могли функціонувати зі швидкістю офсетного обладнання. Однак струменевий друк розвивався, збільшувалася його продуктивність, і в даний час існує можливість створення високопродуктивних гібридних систем, що поєднують переваги офсетного і цифрового друку.

Додатковою можливістю гібридного друку є включення змінних даних у будь-який віддрукований офсетним способом шаблон (каталоги, рекламні листівки, брошури і т.д.). Областю застосування гібридного друку можуть стати пряма поштова розсилка, персоналізована рекламна або представницька поліграфія. Затребуваність подібної продукції зростає, тому гібридні друкарські машини мають досить великі перспективи.

Розробникам, працюючим над удосконаленням друкарського обладнання та впровадженням нових технологій у виробничі процеси, вдалося створити кілька гібридних систем. Більшість із них об'єднують у собі однорідні способи друку, але є моделі, які поєднали в собі різноманітні способи.

В основному гібридні системи поєднують у собі звичайні та безконтактні способи друку, що дає можливість скоротити ланцюг

виробничих процесів і тим самим заощадити як трудові, так і тимчасові ресурси. При об'єднанні однорідних способів друку отримуються системи з офсетними і трафаретними секціями, а також рулонні офсетні машини, які оснащені секціями для різних способів сушіння відбитків.

Можливий і інший варіант комбінації, при якому з'єднуються цифрова друкарська машина і флексографічна секція. Подібні технології дозволяють найбільш ефективно використовувати весь спектр можливостей об'єднаних методів друку.

Крім того, завдяки технології гібридизації з'явилася можливість, скоротивши ланцюг виробничих процесів, створити, окрім окремих стандартних способів друку з гарячим і холодним сушінням нову узагальнену систему. Використання подібного гібрида дозволить розробити і впровадити у виробництво нові машинобудівні концепції.

З'єднання стандартної системи холодного сушіння з пристроями гарячого сушіння дозволяє отримувати продукцію без ознак відмивання фарб, що значно розширює можливості для виробництва акцидентної продукції. Характерною відмінністю такої гібридної системи є використання в її конструкції тільки одного друковального циліндра, що, не зменшуючи її функціональність як друкарської машини, дозволяє значно заощадити на її собівартості.

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте основні напрями вдосконалення традиційних формних процесів.
2. Дайте визначення поняття «цифровий друк».
3. Проаналізуйте недоліки та переваги цифрового друку.
4. У чому сутність електрографічного способу друку?
5. Наведіть характерні особливості іонографії.
6. Які є відмінні особливості струменевого способу друку?
7. Опишіть специфічні риси гібридних друкарських систем.
8. Проаналізуйте варіант комбінації друкарських систем, при якому з'єднується цифрова друкарська машина і флексографічна секція.

Використана література

1. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства;/ Г. Киппхан; пер. с нем. – М. : Изд. МГУП, 2003. – 1280 с.
2. Мельнічук С. І. Офсетний друк : навч. посібн. : у 2-х. кн. Кн.1 / С. І. Мельнічук, С. М. Ярема - К. : Укр НДІ СВД: ХаГар, 2004. – 468 с.
3. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Технології фотореєстраційних процесів» для студентів для студентів напряму підготовки 6.051501«Видавничо–поліграфічна справа» всіх форм навчання. / укл. Є. М. Грабовський, М. М. Оленич. — Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. – 48 с.
4. Романо Ф. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли / Ф. Романо. – М. : Принт Медиа, 2006. – 422 с.
5. Самарин Ю. Н. Допечатное оборудование. Конструкции и расчет : Учебник для вузов./ Ю. Н. Самарин – М. : Изд. МГУП, 2002. – 556 с.
6. Филин В. П. Путеводитель в мире специальных видов печати / В. П. Филин. – М. : Изд. "УНСЕРВ", 2003. – 327 с.
7. Харин О. Р. Современная электрография : учебн. пособ. / О. Харин, Э. Сувейздис. — М.: Изд. МГУП, 2002. –112 с.
8. Ярема С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання / С. М. Ярема. – К. : Університет України, 2003. — 284с.
9. Допечатная подготовка [Электронный ресурс].– Режим доступа: [http:// www.24print.kiev.ua/ru/ofsetnaya-pechat/dopechatnaya-podgotovka-postpechatnaya-obrabotka.html](http://www.24print.kiev.ua/ru/ofsetnaya-pechat/dopechatnaya-podgotovka-postpechatnaya-obrabotka.html).
10. Основи додрукарської підготовки [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.ukr-print.net> (05.12.2012). — Назва з екрану.
11. Pre-Press Tips For Perfect Print Publishing Basics [Electronic resource].– Access mode : <http://www.smashingmagazine.com/2009/10/27/10-pre-press-tips-for-perfect-print-publishing>. – Title from a screen.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Загальні відомості про друкарські форми.....	5
1. Фотоформи в поліграфії.....	5
1.1. Поняття фотоформ.....	5
1.2. Класифікація фотоформ.....	7
1.3. Складові компоненти друкарської форми.....	9
2. Загальні особливості виготовлення друкарських форм.....	11
2.1. Етапи виготовлення друкарських форм.....	12
2.2. Особливості виготовлення біметалевих форм.....	15
2.3. Особливості виготовлення фотополімерних форм.....	20
3. Сучасні комп'ютерні технології підготовки друкарських форм.....	23
3.1. Технологія «computer-to-film».....	24
3.2. Технологія «computer-to-plate».....	25
3.3. Технологія «Direct Imaging».....	26
3.4. Системи «computer-to-press».....	26
4. Монтаж друкарської форми.....	27
4.1. Поняття електронного спуску смуг. Основні етапи електронного спуску.....	28
4.2. Вимоги до електронного спуску смуг.....	29
4.3. Техніка підготовки друкованих сторінок за допомогою електронного спуску смуг.....	33
4.4. Програмний спуск смуг.....	34
5. Тиражостійкість друкарської форми.....	36
5.1. Загальне поняття тиражостійкості форми. Економічне значення тиражостійкості друкарських форм.....	37
5.2. Причини зношення друкарських форм.....	38
5.3. Методи підвищення тиражостійкості друкарських форм.....	44
6. Технічні вимоги до якості друкарської форми та способи їх контролю.....	46
6.1. Технічні вимоги до якості друкувального елемента.....	47
6.2. Системи управління якістю обробки кольорової графічної інформації в комп'ютерній видавничій системі.....	48
6.3. Контрольні мітки в друкарських формах.....	49
6.4. Техніка перевірки якості друкарської форми.....	51
Розділ 2. Специфіка формних процесів окремих видів друку.....	56

7. Формні процеси офсетного друку.....	56
7.1. Специфіка офсетних формних пластин.....	57
7.2. Поліефірні форми.....	63
7.3. Офсетні гумовотканинні пластини і піддекельні матеріали в друкарському процесі.....	65
7.4. Офсетні пластини з термочутливим шаром для технології «computer-to-plate».....	71
7.5. Новітні електрографічні та лазерні системи виготовлення форм малого офсету.....	73
8. Технологія виготовлення друкарських форм трафаретного друку.....	75
8.1. Структура трафаретної форми й принцип друку.....	76
8.2. Закріплення сітки на рамі.....	79
8.3. Способи виготовлення форм трафаретного друку.....	80
8.4. Копіювальні процеси під час виготовлення друкарських форм.....	85
9. Формні процеси флексографічного друку.....	90
9.1. Специфіка друкарських форм флексографічного друку.....	91
9.2. Аналогові способи виготовлення флексографічних форм.....	94
9.3. Специфіка монтажу друкарських форм флексографічного друку.....	96
10. Технологія виготовлення друкарських форм тампонного друку.....	99
10.1. Технологія виготовлення сталевих форм тамподруку.....	99
10.2. Технологія виготовлення фотополімерних форм тампонного друку.....	105
10.3. Напрями підвищення якості кліше тампонного друку.....	109
11. Тенденції розвитку фотореєстраційних процесів сучасного видавничо-поліграфічного виробництва.....	110
11.1. Напрями вдосконалення традиційних формних процесів.....	111
11.2. Напрями вдосконалення формних процесів на основі цифрових технологій.....	113
11.3. Безконтактні способи друку.....	115
11.4. Гібридні друкарські системи.....	117
Використана література.....	119

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Грабовський Євген Миколайович

Технологія фотореєстраційних процесів

Навчальний посібник
для студентів напряму підготовки
6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа»

Відповідальний за випуск **Пушкар О. І.**

Відповідальний редактор **Сєдова Л. М.**

Редактор **Семенова І. М.**

Коректор

План 2014 р., Поз. № 37- П

Підп. до друку Формат 60 × 90 1/16. Бумага TATRA. Друк офсетний.

Ум.-друк. арк. 8. Обл.-вид. арк. Тираж 75 екз. Зам. №

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ ім.С.Кузнеця, 61166, м. Харків, пр.
Леніна, 9а

Дк № 481 від 13.06.2001 р.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи