

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Технології поліграфічного виробництва.

Частина 1. Формні та друкарські процеси

Практикум

Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «Технології друкованих і електронних видань»
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»

Укладачі: О. В. Зоренко, Я. В. Зоренко

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2025

УДК 655.22:655.3:655.3.066:658.511.3

378

Укладачі: *Оксана Володимирівна Зоренко*, канд. техн. наук, доцент
Ярослав Володимирович Зоренко, канд. техн. наук, доцент

Рецензент *Кохановський В. О.*, канд. техн. наук, доцент
доцент кафедри МАПВ КПІ ім. Ігоря Сікорського

Відповідальний редактор *Роїк Т. А.*, д-р техн. наук, професор

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від 09.01.2025 р.)
за поданням вченої ради НН ВПІ
(протокол № 6 від 30.12.2024 р.)*

378 **Технології поліграфічного виробництва. Частина 1. Формні та друкарські процеси.** Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Технології друкованих і електронних видань» спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Зоренко, Я. В. Зоренко. — Електрон. текст. дані (1 файл). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. — 103 с.

В навчальному посібнику наведено сукупність практичних завдань для самостійного аналізу та виконання із формних та друкарських процесів, які сприяють засвоюванню набутих знань, умінь і навичок.

Наявний спектр завдань для самостійного аналізу та виконання відповідають силабусу дисципліни «Технології поліграфічного виробництва. Частина 1. Формні та друкарські процеси».

Навчальний посібник рекомендовано для студентів закладів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія».

УДК 655.22:655.3:655.3.066:658.511.3

Реєстр. № НП 24/25-216. Обсяг 4,68 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
Вимоги до виконання робіт	6
Практична робота 1.	7
Практична робота 2. Аналіз друкованого книжкового видання за нормативними документами	15
Практична робота 3. Визначення основних параметрів друкованої продукції (обсягу видавничої продукції та кількості матеріалу)	20
Практична робота 4. Розрахунок параметрів та режимів експонування фотоматеріалу для лазерних сканувальних пристроїв	25
Практична робота 5. Розрахунок технологічних показників при виготовленні друкарських форм за цифровою технологією	36
Практична робота 6. Складання алгоритмів технологічних етапів формних процесів	44
Практична робота 7. Визначення розмірів заготовки покривного матеріалу друкованого книжкового видання	49
Практична робота 8. Визначення показників процесу друкування	53
Практична робота 9. Визначення показників друкарського контакту	64
Практична робота 10. Розробка блок-схем технологічних етапів підготовки до друку і друкування на офсетних друкарських машинах	76
Практична робота 11. Визначення деформаційних властивостей офсетного декеля	82
Практична робота 12. Аналіз залежності оптичної густини друкованого зображення від товщини фарбового шару	91
Питання для самоконтролю	95
Список використаної та рекомендованої літератури	97
Додаток А. Приклад оформлення титульної сторінки	103

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Технології поліграфічного виробництва. Частина 1. Формні та друкарські процеси» має статус нормативної та призначена для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Технології друкованих і електронних видань» спеціальності 186 Видавництво та поліграфія. Дисципліна містить лекційні, лабораторні/практичні та самостійні заняття, виконання контрольних робіт. Програма курсу «Технології поліграфічного виробництва. Частина 1. Формні та друкарські процеси» охоплює основні поняття з теоретичних основ та технологічних особливостей процесів виготовлення друкарських форм, підготовки до друку устаткування, витратних матеріалів і друкування багатофарбової поліграфічної продукції класичними методами.

Метою курсу є формування у студентів *здатностей* визначати оптимальні та раціональні технологічні режими формного та друкарського процесів класичних методів друку залежно від типу друкованої продукції; управляти процесом виготовлення друкарських форм та підготовки до друку і друкування різноманітної поліграфічної продукції класичними методами друку; проводити візуальний та інструментальний контроль якості друкованої продукції; аналізувати причини виникнення дефектів та браку друкованої продукції.

В результаті вивчення даного курсу студенти повинні *знати*: теоретичні основи підготовчих і основних технологічних операцій формних та друкарських процесів класичних методів друку; технологічні характеристики формного та друкарського обладнання та прогресивні методи його експлуатації; особливості підготовки основних та допоміжних матеріалів до процесу друку та особливості їх взаємодії в процесі друку; умови якісного проведення процесу друку класичними способами; методи теоретичного і експериментального досліджень в області класичних методів друку із застосуванням сучасних засобів обробки результатів.

Студенти повинні *вміти*: здійснити аналіз і оцінку основних матеріалів, що відповідають за якість формного та друкарського технологічних процесів

класичними методами; виконувати операції підготовки устаткування до етапів виготовлення друкарських форм та друкування, усувати неполадки, які виникають на формній та друкарській ділянках, контролюючи процес на всіх технологічних етапах; аналізувати основні напрями науково-технічного прогресу в області технології формних та друкарських процесів класичних методів, впровадження нового устаткування та знаходити нові шляхи його удосконалення.

ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ РОБІТ

Практичні роботи виконуються на практичних заняттях. Звіт з практичних робіт містить роздруковані аркуші формату А4/електронні файли оформленого протоколу: теоретичні пояснення та практичні розрахунки, висновки та бібліографічні посилання на використані літературні джерела.

Оцінка за виконання практичної роботи враховує відповідність виконаної роботи сутності завдання, повноту і ступінь обґрунтування рішень, обсяг і рівень використаних теоретичних і практичних завдань, наявність елементів творчого, продуктивного мислення, оригінальність способу вирішення та отримання результатів, вміння аналізувати і оцінювати чинники та прогнозувати результати від прийнятих рішень, уміння викладати матеріал логічно і послідовно з дотриманням вимог ДСТУ та технічного редагування видань.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙНОГО ОФОРМЛЕННЯ

ДРУКОВАНИХ КНИЖКОВИХ ВИДАНЬ

Загальні теоретичні відомості

Тенденції випуску книжкової продукції у провідних країнах світу, зокрема, й в Україні, свідчать про зростання їх виробництва. І хоча сучасні інформаційні технології суттєво змінюють загальний вигляд, конструкцію зовнішніх і внутрішніх елементів книги, зменшуються її наклад, але невпинно збільшується її номенклатура, додаткові елементи архітектури, що вимагає нових творчих зусиль дизайнерів і технологів при використанні досягнень технології видавничо-поліграфічної справи, зокрема на етапах формних і друкарських процесів.

Згідно ДСТУ 8344:2015 основні технічні параметри друкованого видання, зокрема, книжкового: вид, формат та частка, обсяг, наклад, кількість фарб/фарбовість, відсоток вмісту та група складності тексту та ілюстрацій, характер зовнішнього та внутрішнього оформлення, довговічність. Вихідні відомості за ДСТУ 4861:2007 мають містити технічні параметри видання: формат; наклад; спосіб друку; назву гарнітури; тип паперу; кількість умовних та обліково-видавничих аркушів (рис. 1.1).

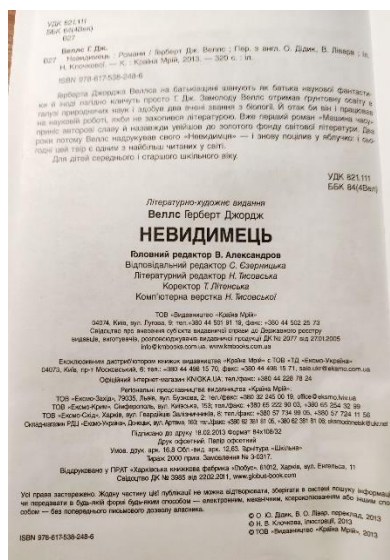


Рис. 1.1. Приклад вихідних відомостей

Формат видання — його розмірні характеристики. Розрізняють формат видання, формат друкування. Формат видання — ширина та висота готового блоку видання у мм. Його визначають з формату стандартного аркушу паперу у см та його частки. *Частка* — частина аркуша паперу, зайнята однією сторінкою видання. Види часток: великі: 1/2, 1/4, 1/8; середні: 1/16; малі: 1/32, 1/64; мініатюрні: 1/128, 1/256, 1/512; малятко: 1/1024. Формат *друкування* — формат паперу у см та частка друкування. Для друкування використовують два типи паперу: аркушевий та рулонний. Формат аркушевого паперу — розміри сторін аркуша у см, де перше число — ширина аркуша, друге — довжина. Стандартні серії форматів паперу: A0 (841×1189 мм) для друкування журналів, білових товарів, офісних документів, B0 (1000×1414 мм) для науково-популярних журналів, книг, рекламної продукції, карт, афіш C0 (917×1297 мм) для конвертів та тек. Додаткові формати: RA0 (869×1220М мм) для зображень з полями (unbled), SRA0 (900×1280М мм) — з обрізуванням по краю зображення (bled) для оформлення видань для дошкільнят, плакатів, постерів. Формат *готового виробу* — формат видання після обрізування блоку з трьох сторін (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 — Формати книжкових видань

Розмір аркуша, мм	Частка аркуша	Формат	Розміри видання після обрізки, мм	
			максимальний	мінімальний
600×900	1/8	60×90/8	220×290	205×275
840×1080	1/16	84×108/16	205×260	192×255
700×1000	1/16	70×100/16	170×240	158×230
700×900	1/16	70×90/ 16	170×215	155×210
600×900	1/16	60×90/16	145×215	132×205
600×840	1/16	60×84/16	145×200	130×195
840×1080	1/32	84×108/32	130×200	123×192
700×1000	1/32	70×100/32	120×165	112×158
750×900	1/32	75×90/32	107×177	100×170
700×900	1/32	70×90/32	107×165	100×155
600×840	1/32	60×84/32	100×140	95×130

Наклад видання — загальна кількість примірників віддрукованого видання. За величиною накладу поділяють на малі, середні, великі.

Склад *внутрішніх* елементів книжкового блоку: титульні елементи (титул, контртітул, авантитул, фронтиспис); колонцифра; колонтитул; сигнатура; норма; шмуцтитул; спускові/початкові, повні та кінцеві складені полоси складання; додатковий текст з авторською або видавничою інформацією (посвята/епіграф; анотація; передмова; післямова; примітки; додатки; бібліографія; іменні/предметні покажчики; зміст; вихідні відомості); вклейки.

Авантитул — перша сторінка подвійного титульного аркуша (рис. 1.2). *Контртітул* — титульний додатковий аркуш, що розміщено на одному розвороті з основним; зазвичай містить оригінальну назву перекладного видання (рис. 1.3). *Фронтиспис* — тематична ілюстрація на розвороті з титульним аркушем чи портрет автора (рис. 1.4).

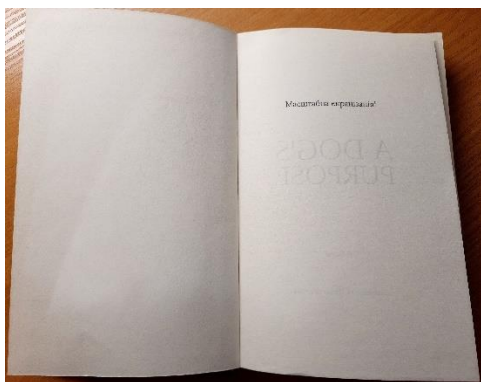


Рис. 1.2. Приклад авантитула (сторінка праворуч)

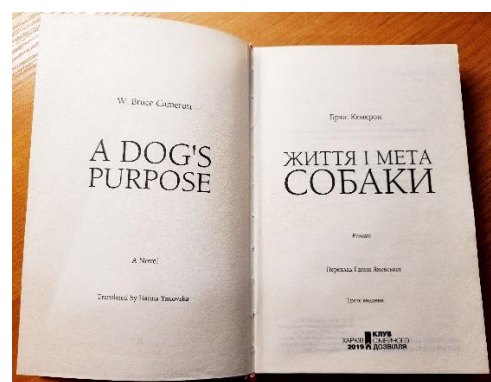


Рис. 1.3. Приклад контртітула (сторінка ліворуч)

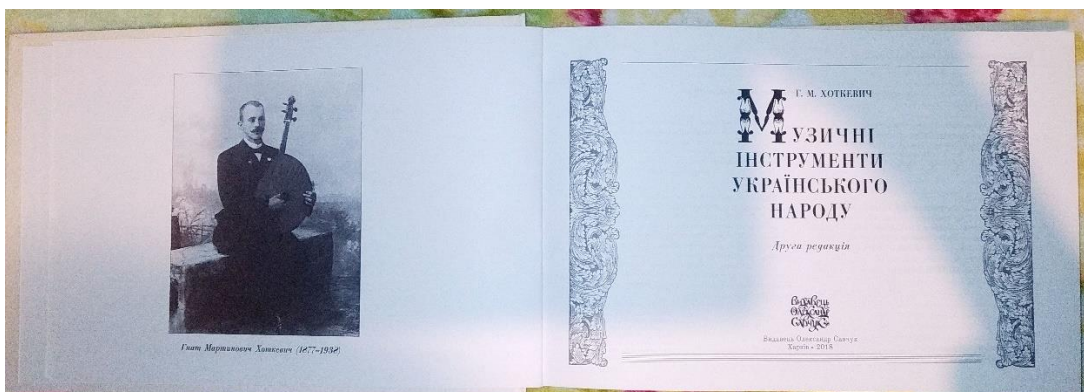


Рис. 1.4. Приклад фронтисписа (сторінка ліворуч)

Полоса складання — задрукована площа сторінки видання. Залежно від виду продукції полоси поділяються на книжкові, журнальні, брошурні, газетні. Книжкові

полоси можуть бути початковими/спусковими, повними та кінцеві. *Початкові/спускові* полоси — перші полоси розділів, глав/частин книги (текст на цих полосах починається не з верхнього краю, а нижче, зі спуска (рис. 1.5). *Кінцеві* полоси — останні сторінки розділів, глав/частин книги (рис. 1.6). Текст на них займає верхню частину площі сторінки, а нижня її частина, вільна від тексту, може заповнюватися орнаментальним рисунком. Інші книжкові полоси, однакові за форматом та заповнені текстом/текстом з ілюстраціями — *повні* (рис. 1.7).

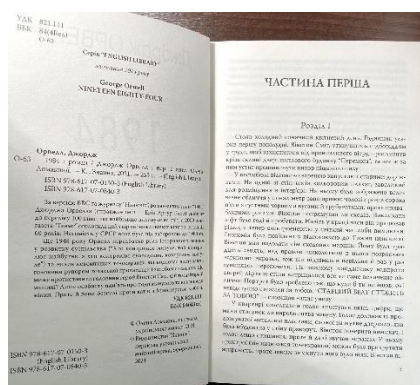


Рис. 1.5. Початкова полоса (сторінка праворуч)

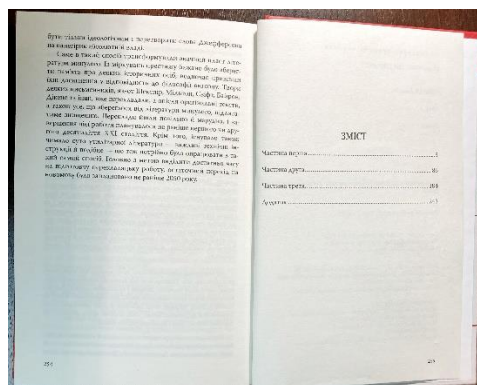


Рис. 1.6. Кінцева полоса (сторінка ліворуч)

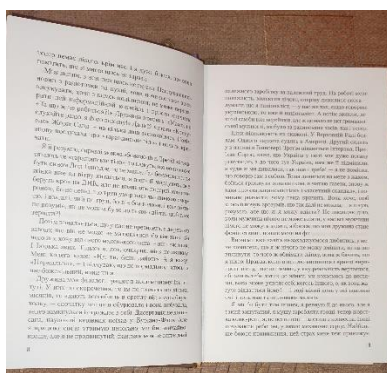


Рис. 1.7. Повні полоси

Варіанти оформлення складених полос (відповідно до розмірів полів та полоси складання): перший — малі поля, великі полоси складання; другий — середні поля й полоси складання; третій — великі поля, малі полоси складання. Коефіцієнт використання площі паперу — коефіцієнт, що вимірюється відношенням площі зайнятої текстом й ілюстраціями до загальної площі сторінки. Чим більша частка аркуша, тим вищий коефіцієнт використання паперу $K_{в.п.}$, т. я. за малої частки аркуша поля

займають більшу площу. Відповідно до трьох варіантів оформлення складених полос: коефіцієнт використання паперу вищий у першого ніж у другого, найменший у третього варіанта, який має найменшу ємність полоси складання (в знаках). Відсоток використання паперу у малоформатних виданнях за першим варіантом оформлення більше 60 %, за другим — 55 %, третім — 50 %.

Сигнатура — число, що вказує на порядковий номер зошита у книжковому блоці. Поряд із сигнатурою ставиться *норма* — рядок тексту з прізвищем автора/назви видання/номеру замовлення (рис. 1.8). Норма і сигнатура потрібні для вірного та послідовного комплектування окремих зошитів у книжковий блок; їх розташування — на першій сторінці кожного зошита.

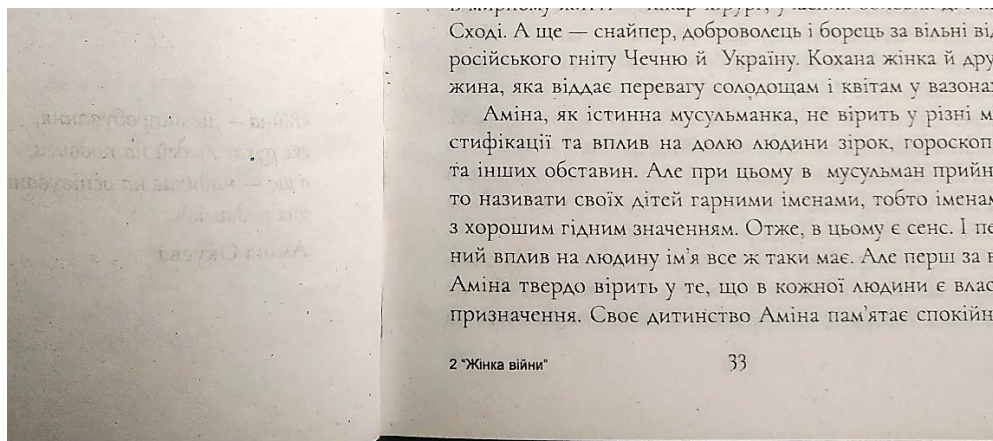


Рис. 1.8. Сигнатура і норма

Шмуцитул — сторінка (підтитул) з незадрукованим зворотом, тобто титул розділу, частини, глави твору книжкового видання (рис. 1.9).

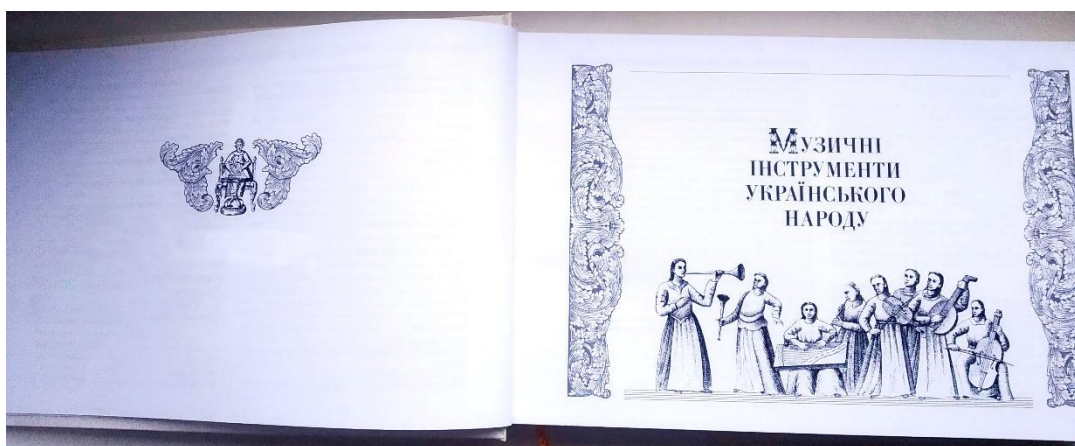


Рис. 1.9. Приклад шмуцитула

Вклейка — окремий відбиток/зошит певної кількості сторінок зазвичай ілюстративного матеріалу/тексту, що вклеюється між певними сторінками видання. Зазвичай вклейки є повнофарбовими, їх друкують окремо на папері високої якості, ніж основний текст (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Приклад вклейки

Відсоток вмісту ілюстрацій у виданні (ілюстративність) та кількість фарб, якими друкують видання (фарбовість) — визначають у видавництві залежно від змісту, призначення видання та вимог замовника.

Зовнішні елементи книжкового блоку: обкладинка/палітурка (рис. 1.11); суперобкладинка (рис. 1.12); футляр; каптал; стрічка-закладка (ляссе); зафарбовування обрізів тощо. *Каптал* — бавовняна або шовкова тасьма завширшки до 10 мм з потовщеним кольоровим краєм (рис. 1.13).



Рис. 1.11. Приклад палітурки



Рис. 1.12. Приклад суперобкладинки



Рис. 1.13. Приклад капталу

Способи скріплення книжкового блоку: шиття дротом, нитками; незшивне кле-
йове скріплення (НКС); механічними замками тощо.

Форма корінця книжкового блоку: прямий (рис. 1.14, а), круглений (рис. 1.14,
б), грибоподібний (рис. 1.14, г).



а



б



в

Рис. 1.14. Приклад форм корінця

Мета роботи

У книжковому виданні-взірці проаналізувати зовнішні та внутрішні елементи
відповідно до технічних показників для розрахунку основних видавничих і друкар-
ських показників та розрахувати коефіцієнт використання площі паперу.

Хід виконання роботи

1. Проаналізувати внутрішні та зовнішні елементи обраного книжкового ви-
дання-взірця шляхом визначення технічних характеристик видання, його тексто-
ілюстративних складових (за наявності у виданні та наведення світлин для підтве-
рдження певної характеристики):

1.1. Назва видання, автор, видавництво, місце і рік видання.

1.2. Формат, обсяг видання, наклад, формат полоси складання, шрифтове оформлення, спосіб друкування (із зазначенням, що вихідні відомості містять всі показники або вихідні відомості є неповні й у них відсутні певні технічні показники (вказати які саме)).

1.3. Склад внутрішніх елементів книжкового блоку.

1.4. Фарбовість текстово-ілюстраційного матеріалу блоку + зовнішнього елементу (обкладинки, палітурки, суперобкладинки, задрукованого форзацу, додаткових елементів: вклейки, приклейки тощо).

1.5. Варіант оформлення складених полос.

1.6. Зовнішні елементи книжкового блоку, їх тип, ілюстративність.

1.7. Спосіб скріплення книжкового блоку.

1.8. Форма корінця.

2. Визначити коефіцієнт використання площі паперу.

Студент використовує для розрахунків дані формату видання, розміру повної полоси складання обраного книжкового видання-взірця.

Згідно вищезазначених даних обраного книжкового видання-взірця (формату видання, розміру повної полоси складання) обчислити:

— розмір сторінки видання до обрізки, мм;

— розмір сторінки видання після обрізки, мм;

— коефіцієнт використання площі паперу:

$$K_{\text{в.п.}} = \frac{a \times b}{A \times B} \times 100 \%,$$

де a — ширина полоси складання; b — висота полоси складання; A — ширина сторінки до обрізки; B — висота сторінки до обрізки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2
АНАЛІЗ ДРУКОВАНОГО КНИЖКОВОГО ВИДАННЯ
ЗА НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ

Загальні теоретичні відомості

Класифікація друкованих видань за ознаками створює єдину термінологію та забезпечує однозначне розуміння сутності технологічних процесів виготовлення поліграфічної продукції, зокрема, книжкової. Наразі єдиної міжнародної класифікації способів друку не розроблено, але, починаючи з 50-х рр. XX ст., над нею працювали як вітчизняні, так і закордонні фахівці видавничо-поліграфічної галузі.

Розвиток видавничо-поліграфічного комплексу характеризується використанням високопродуктивних комп'ютеризованих технологій, автоматизованого устаткування, нових витратних матеріалів для виготовлення видань, зокрема, книжкових. Тому впровадження автоматизованих систем управління технологічними процесами потребує застосування сучасних методів розробки теоретичних основ та класифікацій технологій друкування.

ДСТУ 3017: 2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять сприяє уніфікації української термінології з основних видів друкованих видань та забезпечує їх відповідність міжнародним стандартам.

Класифікація друкованих видань за ознаками відповідно ДСТУ 3017: 2015:

1. *Знакова природа інформації*: текстове, нотне, картографічне, образотворче; атлас; мапа; альбом; художня репродукція; наочний посібник; видання брайлівським шрифтом.

2. *Спосіб виготовлення*: друковане; електронне.

3. *Періодичність*: неперіодичні, періодичні, серійні, продовжувані.

4. *Матеріальна конструкція*: блочне/кодексне; книжкове; книга-перекрутка; журнальне; журнал-перекрутка; аркушеве; плакат; газетне; буклет; карткове; комплектне; комбіноване; книжка-іграшка.

5. *Склад основного тексту*: моновидання; полівидання; збірник; альманах; антологія; вибрані твори; зібрання творів; академічне.

6. *Мовна ознака*: оригінальне; перекладне; одномовне; багатомовне; з паралельним текстом; паралельне.

7. *Ступінь аналітико-синтетичного перероблення інформації*: інформаційне, бібліографічне, реферативне, оглядове; експрес-інформація; інформаційний листок; дайджест.

8. *Цільове призначення*: офіційне; суспільно-політичне; наукове; науково-популярне; популярне; виробничо-практичне; навчальне, довідкове, рекламне, літературно-художнє; релігійне; для дозвілля.

9. *Неперіодичне за характером інформації*: офіційні: нормативно-правове; нормативне; стандарт; технічні умови; нормативно-інструктивне; інструкція; наукові: монографія; автореферат дисертації; препринт; тези доповідей; матеріали конференції; збірник наукових праць; виробничо-практичні: практичний poradник; практичний посібник; методичні рекомендації; методичний посібник; пам'ятка; паспорт (на виріб); навчальні: навчальна програма; підручник; навчальний посібник; навчально-методичний посібник; навчальний наочний посібник; хрестоматія; практикум; робочий зошит; довідкові і рекламні: енциклопедія; енциклопедичний словник; мовний словник; довідник; каталог; путівник; прейскурант; проспект; афіша.

10. *Неперіодичне за структурою*: однотомне; багатотомне; серія; підсерія; серійне; додаток.

11. *Неперіодичне за повторністю випуску*: перше; повторне; перевидання; доповнене; перероблене; виправлене; передрук; репринтне; факсимільне; нове.

12. *Неперіодичне за обсягом*: книга (понад 48 с.), брошура (4...48 с.), листівка (2...4 с.).

13. *Неперіодичне за форматом*: вид формату видання залежно від частки: великі частки: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$; середня: $\frac{1}{16}$; малі: $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$; мініатюрні: $\frac{1}{128}$, $\frac{1}{256}$, $\frac{1}{512}$; малятко: $\frac{1}{1024}$.

14. *Періодичне і продовжуване*: газета; загальнополітична газета; спеціалізована газета; журнал; суспільно-політичний журнал; науковий журнал; науково-популярний журнал; популярний журнал; виробничо-практичний журнал; літературно-художній журнал; реферативний журнал; релігійний журнал; рекламний журнал; бюлетень; нормативний бюлетень; довідковий бюлетень; рекламний бюлетень; календар.

15. *Довговічність користування*: 1-а і 2-га група *малий* термін служби (до 2-х років) з малою і великою інтенсивністю користування (нормативні, виробничі, періодичні); 3-я та 4-та групи — *середній* термін (до 5...10 років) з малою і великою інтенсивністю користування (художні, навчальні, дитячі, науково-популярні); 5-та та 6-та — *тривалий* термін (до 20-ти і більше років) з малою і великою інтенсивністю користування (словники, довідники, літературно-художні).

Аналіз друкованих видань відповідно до науково-технічних та нормативних джерел, дотримання технічних правил підготовки файлів текстово-ілюстративних макетів до виведення на матеріальний носій — друкарську форму та наступного друкування тиражних відбитків забезпечать їх високоякісне поліграфічне виконання.

У сучасних книжкових виданнях наявні дефекти, пов'язані з уведенням і обробкою як текстової, так і зображувальної інформації: коридори в рядках (рис. 2.1), невідповідні переноси (з непарної сторінки на парну, рис. 2.2); залежно від кількості колонок на полосі складання, значна кількість переносів підряд у кінці рядка (рис. 2.3), наявність «висячих» рядків (перенесення рядків абзацу на наступну сторінку, рис. 2.4), несуміщення фарб на багатофарбовому відбитку, ненасичені відбитки, недостатня контрастність зображення тощо.

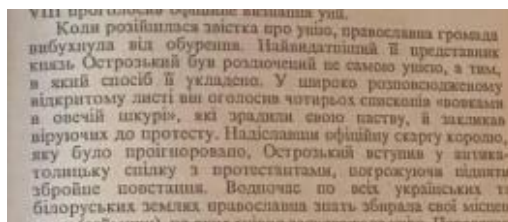


Рис. 2.1. Приклад коридорів в рядках

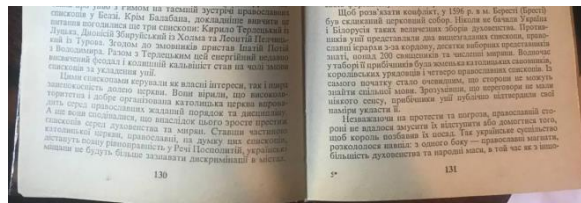


Рис. 2.2. Приклад невідповідних переносів

Великий обсяг мультимедійної інформації, накопичений нині, ускладнює її використання класичними методами навчання. Проблеми з'являються при спробі викласти весь потрібний навчальний матеріал у виді лекції, презентації, відеоролика. Багато викладачів намагаються викласти новий матеріал традиційними методами навчання без ефективного застосування різних медіа-файлів.

та формувати свої знання.

Наприклад, у роботі [5] автори розробили нову систему дистанційного вивчення англійської мови з використанням мультимедійних баз даних та інтернет-технологій для зберігання статей, діалогів, відео, а також помилок, яких припускаються студенти. Завдяки базі даних викладачі можуть зрозуміти найчастіші помилки, а учні можуть покращити та практикувати свої знання

Рис. 2.3. Приклад значної кількості переносів підряд

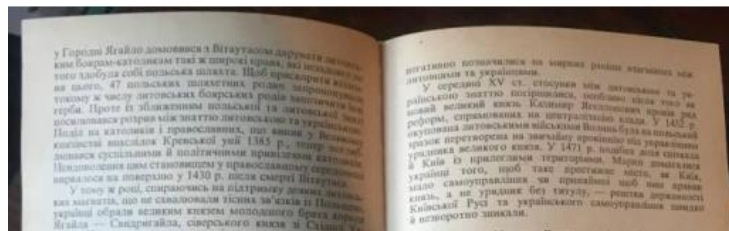


Рис. 2.4. Приклад «висячого» рядка

Мета роботи

Визначити класифікаційні ознаки книжкових видань відповідно до нормативної літератури та проаналізувати вміст полос складання на наявність дефектів, пов'язаних з підготовкою текстово-ілюстративної інформації до запису на матеріальний носій та друкування накладу.

Хід виконання роботи

1. Проаналізувати книжкове видання в палітурці, що обрано за взірць згідно з науково-технічною, нормативною (ДСТУ 3017: 2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять) і довідниковою літературою, визначити класифікаційні характеристики, тип видання, його призначення.

2. Визначити відповідність оформлення і поліграфічного виконання відповідно до вимог оформлення полос; розробити таблицю наявності дефектів, пов'язаних з уведенням і обробкою та відтворенням текстово-графічної інформації (з обов'язковим наведенням світлин, що підтверджують наявний дефект).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ
(ОБСЯГУ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА КІЛЬКОСТІ МАТЕРІАЛУ)

Загальні теоретичні відомості

Обсяг друкованої продукції на технологічних етапах її виробництва, зокрема книжкової, обчислюється основними обліково-видавничими параметрами: фізичний друкарський аркуш; паперовий друкарський аркуш; умовний друкарський аркуш; обліково-видавничий аркуш; кількість формного матеріалу; кількість друкарських форм; кількість аркуше- та фарбовідбитків; кількість зошитів.

Для визначення формату видання після обрізування блоку з трьох сторін, визначають формат видання до обрізування шляхом розкладання частки аркуша на два множники (наприклад, частки $16 = 4 \times 4$, $32 = 4 \times 8$ — найбільш вживані частки аркуша книжкової продукції), причому при книжковому спуску полос, розмір меншої сторони друкарського аркуша ділять на число меншого множника, більшої сторони — більшого множника.

На вибір формату видання впливає формат друкарської машини, її мінімальний та максимальний формати друку, які не завжди однакові з форматом фізичного друкарського аркуша видання. Найбільш оптимальний технологічний варіант, коли збігаються формати задрукованого матеріалу (паперу), видання та друку. Можливі варіанти, коли друкування виконують четвертним, половинним або подвійним форматом, причому у всіх цих варіантах кількість приведених (умовних) аркушів завжди однакова.

Фізичний друкарський аркуш — друкарський аркуш, що дорівнює паперовому аркушу будь-якого стандартного/нестандартного розміру, задрукованому з одного боку. Один паперовий аркуш, задрукований з двох боків, містить два фізичні друкарські аркуші. Наприклад, у виданні форматом 84×108 в $1/32$ частку фізичний друкарський аркуш дорівнює 84×108 см.

Друкарський (друкований) аркуш (фізичний друкарський (друкований) аркуш) — одиниця натурального об'єму друкованого видання, що дорівнює площі однієї сторони паперового аркуша будь-якого стандартного формату, незалежно від кількості нанесених фарб.

Паперовий аркуш — аркуш друкарського паперу стандартного формату (чистий або задрукований з однієї чи двох сторін), що є одиницею розрахунку кількості паперу, потрібного або витраченого на виготовлення видання. На кожному паперовому аркуші може розташовуватися певна кількість полос тексту (сторінок), які визначають частку паперового аркуша.

Умовний друкарський аркуш (приведений друкарський аркуш) — друкарський аркуш форматом 60×90 см, до якого прирівнюються (за допомогою коефіцієнтів перерахунку фізичних друкарських аркушів в умовні друкарські аркуші) друкарські аркуші інших форматів.

Обліково-видавничий аркуш (видавничий аркуш) — одиниця обсягу видання, яка дорівнює, як і авторський аркуш, 40000 друкарських знаків прозаїчного тексту (у т.ч. і розділові знаки, і пробіли між словами, і неповні рядки за повні), або 700 рядків віршованого тексту, або 3000 см² площі зображень у тому масштабі, в якому вони відтворені у виданні.

Аркушепрогон — кожне проходження задруковуваного аркуша через друкарську машину, незалежно від кількості фарб, що наносяться на нього. На підставі цього показника розраховують завантаження друкарських машин і складають графіки проходження замовлень.

Фарбовідбиток — зображення (текст, ілюстрація тощо), яке отримують у результаті кожного контакту аркуша задруковуваного матеріалу з друкарською формою або віддрукований з одного боку в одну фарбу аркуш одного з основних стандартних форматів: 60×90, 60×84, 70×90, 70×100, 75×90, 70×108, 84×108 см. У фарбовідбитках оцінюють продуктивність друкарських машин, друкарських підрозділів, об'єми продукції підприємства.

Фарбопрогін — одиниця продуктивності друкарського устаткування, що дорівнює кожному відбитку фарби під час контакту задруковуваного матеріалу з друкарською формою або поверхнею офсетного циліндра. Кількість фарбопрогонів, що припадає на один аркушепрогін, відповідає фарбовості друкарської машини. В односторонньому однофарбовому друці в одному аркушепрогоні — один фарбопрогон, у разі друкування на чотирифарбовій друкарській машині з аркушеперевертальним пристроєм, що працює за схемою як 4+0, так і 2+2, в одному аркушепрогоні — чотири фарбопрогони.

Мета роботи

Визначити основні обліково-видавничі показники книжкової продукції для завантаження формної та друкарської ділянки.

Хід виконання роботи

Розрахувати обсяг видавничої продукції обраного книжкового видання-взірця для: зошитів блоку та покривного матеріалу палітурки/суперобкладинки/обкладинки/вклейки та форзацу, в разі його задруковування текстово-ілюстративною інформацією.

1.1. Формат видання до обрізки, мм.

1.2. Формат видання після обрізки, мм.

1.3. Обсяг видання у *фіз. друк. арк.* ($O_{\text{фіз.друк.арк.}}$):

$$O_{\text{фіз.друк.арк.}} = \frac{K_c}{\text{Ч}},$$

де K_c — кількість сторінок у виданні; Ч — частка видання (кількість полос складання в одному *фіз. друк. арк.*).

Значення $O_{\text{фіз.друк.арк.}}$ округлюється у бік збільшення до величини, кратної 0,25; 0,5; 1,0.

1.4. Обсяг видання в умовн. друк. арк. ($O_{\text{умовн.друк.арк.}}$):

$$O_{\text{умовн.друк.арк.}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times K_n,$$

де K_n — коефіцієнт приведення до формату 60×90:

$$K_n = \frac{\Phi_n}{60 \times 90},$$

де Φ_n — площа паперового аркушу; 60×90 — площа облікового аркушу.

1.5. Обсяг видання у паперових аркушах:

$$O_{\text{пап.арк.}} = 0,5 \times O_{\text{фіз.друк.арк.}} \text{ або}$$

$$O_{\text{пап.арк.}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} / 2.$$

1.6. Кількість зошитів у блоці:

$$K_{\text{зош.}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times 4 / K_{\text{стор.зош.}},$$

де $K_{\text{стор.зош.}}$ — кількість сторінок у зошиті.

1.7. Кількість друкарських форм (шт.), (фіз. друк.арк. округлюємо до цілого числа!):

$$K_{\text{форм}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times \Phi,$$

де Φ — фарбовість видання.

1.8. Кількість формного матеріалу (м^2):

$$K_{\text{мат.}} = \Phi_v \times O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times \Phi \times K_{\text{т.в.}},$$

де Φ_v — формат видання; $K_{\text{т.в.}}$ — коеф. технічних втрат на виробництві, приймаємо 1,15.

1.9. Витрати паперу для друкування накладу (в тисячах аркушів):

$$B_n = (O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times H) / 2.$$

де H — наклад видання.

1.10. Витрати паперу для друкування накладу (в тонах):

$$B_n = (O_{\text{пап.арк.}} \times S \times M \times H \times K_{\text{в.п.}}) / 1 \text{ млн.},$$

де S — площа аркушу паперу, м^2 ; M — маса 1 м^2 аркушу паперу, г (приймаємо 80 г); $K_{\text{в.п.}}$ — коефіцієнт відходів паперу, приймаємо 1,1.

1.11. Кількість *аркушевідбитків*:

$$K_{\text{арк.-відб.}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times H.$$

1.12. Кількість *фарбовідбитків*:

$$K_{\text{фар.-відб.}} = O_{\text{фіз.друк.арк.}} \times H \times \Phi.$$

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4
РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМІВ ЕКСПОНУВАННЯ
ФОТОМАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЛАЗЕРНИХ СКАНУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Загальні теоретичні відомості

Запис зображення на фотоматеріал. Фотографічне зображення виходить при впливі світла на фоточутливий шар протягом часу експонування, яке часто називають *витримкою*. Після хімічної обробки світлочутливий шар відтворює оптичне зображення у вигляді деякого розподілу оптичної густини D , яка визначається виразом:

$$D = \lg \left(\frac{\Phi_0}{\Phi} \right), \quad (4.1)$$

де Φ_0 — світловий потік, що потрапив на негатив; Φ — світловий потік, що пройшов крізь негатив.

Оптична густина D залежить від експозиції H , причому

$$H = E' t, \quad (4.2)$$

де E' — освітленість зображення, лк; t — час експонування, с.

Якщо освітленість E' , що створена на світлочутливому шарі, змінюється з часом, то експозиція визначається виразом

$$H = \int_{t_1}^{t_2} E'(t) dt, \quad (4.3)$$

де t_1 і t_2 — моменти часу, що відповідають початку і закінченню експонування.

Залежність оптичної густини D від експозиції для даного світлочутливого шару описується характеристичною кривою (рис. 4.1), яка являє собою графік залежності $D = f(\lg H)$. Кожна характеристична крива виражає властивості конкретного фотоматеріалу.

Її положення відносно початку координат, кут нахилу, крутизна окремих ділянок для різних фотоматеріалів можуть змінюватися.

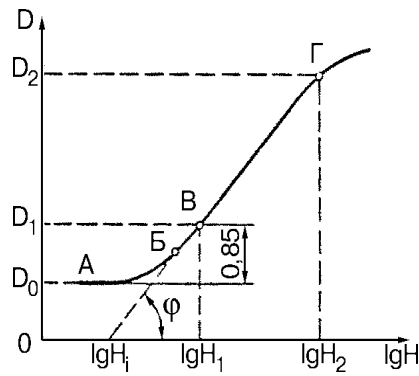


Рис. 4.1. Характеристична крива фотоплівки

Оптична густина D_0 хімічно обробленого світлочутливого шару, що не піддається впливу світла, називається *оптичною густиною вуалі*.

Світлочутливість шару визначається за формулою:

$$S_d = \frac{10}{H_{1(D_1 - D_0 + 0,85)}}. \quad (4.4)$$

Таким чином, світлочутливість шару є величина, зворотня експозиції H_1 , за якої оптична густина D_1 фотографічного зображення перевищує густину вуалі D_0 на 0,85 (точка B на характеристичній кривій). Ділянка AB характеристичної кривої називається областю недостатньої витримки, $BГ$ — прямолінійною ділянкою характеристичної кривої, ділянка за точкою $Г$ є областю надмірної витримки.

Тангенс кута нахилу φ прямолінійної ділянки характеристичної кривої називається *коефіцієнтом контрастності* γ :

$$\gamma = \frac{(D_2 - D_1)}{(\lg H_2 - \lg H_1)}. \quad (4.5)$$

Формула (4.5) слугує для визначення необхідної витримки t або освітленості зображення E' за заданої оптичної густини D тієї чи іншої ділянки зображення. При цьому величину D_1 приймають рівною $D_0 + 0,85$, значення H_1 визначають за формулою (4.4), значення g знаходять з каталожних даних фотоматеріалу.

На практиці зручніше користуватися рівнянням прямолінійної ділянки характеристичної кривої у вигляді:

$$D = \gamma (\lg H - \lg H_1), \quad (4.6)$$

де γ — коефіцієнт контрастності; H_i — експозиція, що відповідає точці інерції (точка перетину продовження прямолінійної ділянки з віссю абсцис).

Світловий потік, або його елемент (точка) в лазерних ФСА проходить оптичну систему і потрапляє на фотоматеріал. Оптична густина зображення на фотоматеріалі після його проявлення буде тим більше, чим більше експозиція. Значення експозиції (лк·с) $H_{тр}$, необхідна для створення зображення із заданою оптичною густиною $D_{із}$, відповідно до (4.6) може бути визначена аналітично:

$$H_{тр} = 10^{\frac{D_{із} + \lg H}{\gamma}}, \quad (4.7)$$

Знаючи $H_{тр}$ і E' , можна обчислити необхідну витримку t за формулою (4.2).

Розрахунок потужності P (Вт) лазерного випромінювання, необхідного для запису фотографічного зображення з оптичною густиною $D_{із}$ у ФСА, можна виконати наступним чином.

Аналітично за формулою (4.7) або за характеристичною кривою фотоматеріалу для оптичної густини $D_{із}$ знаходиться відповідна їй експозиція H . З урахуванням спектральної світлової ефективності отримаємо необхідну експозицію $H_{тр}$:

$$H_{тр} = \frac{H}{K(\lambda)}, \quad (4.8)$$

де $K(\lambda)$ — коефіцієнт спектральної чутливості.

Щоб отримати таку експозицію, необхідно створити освітленість $E_{тр}'$ (лк) фотоматеріалу:

$$E_{тр}' = \frac{H_{тр}}{t_e}, \quad (4.9)$$

де t_e — час експонування, с.

Час експонування t_e визначається як час проходження лазерним променем відстані, рівної діаметру світлової плями d (мм), тобто величині, зворотній лінійатурі ($d = 1 / L$):

$$t_e = \frac{10^{-3}}{LV_{ск}}, \quad (4.10)$$

де $V_{\text{ск}}$ — лінійна швидкість сканування, м/с; L — лініатура сканування, лін/мм.

Тоді необхідна освітленість фотоматеріалу повинна складати

$$E'_{\text{тр}} = LV_{\text{ск}}H_{\text{тр}}10^3. \quad (4.11)$$

Для створення такої освітленості в світловій плямі площею $S = \pi d^2/4$ (мм²) або $S = 10^6\pi/4L^2$ (м²) потрібен світловий потік у світлотехнічних одиницях $\Phi_{\text{тр}}$ (лм):

$$\Phi_{\text{тр}} = E'_{\text{тр}}S, \quad (4.12)$$

де S — площа світлової плями, м².

Через механічний еквівалент світла A можна перейти до світлового потоку в енергетичних одиницях:

$$\Phi_e = A \Phi_{\text{тр}}, \quad (4.13)$$

де Φ_e — світловий потік, Вт; $A = 0,001466$ Вт/лм.

Потужність лазера $P_{\text{тр}}$ (Вт), необхідна для запису зображення необхідної густини на вибраному фотоматеріалі із заданою швидкістю сканування, повинна дорівнювати

$$P_{\text{тр}} = \frac{\Phi_e}{\tau}, \quad (4.14)$$

де τ — коефіцієнт пропускання оптичної системи.

Коефіцієнт пропускання τ являє собою відношення світлового потоку, що пройшов через оптичну систему, до падаючого світлового потоку. У загальному випадку коефіцієнт пропускання оптичної системи визначається добутком коефіцієнтів пропускання модулятора τ_m , дефлектора τ_d , телескопічної системи $\tau_{\text{тс}}$, фокусувальної системи $\tau_{\text{фс}}$ і коефіцієнтів відбиття дзеркал $\rho_{\text{дз}}$:

$$\tau = \tau_m \tau_d \tau_{\text{тс}} \tau_{\text{фс}} \rho_{\text{дз}}^r, \quad (4.15)$$

де r — число відбиваючих дзеркал.

При використанні в скануючому пристрої в якості дефлектора дзеркального багатогранника τ_d дорівнює коефіцієнту відбиття його дзеркальних граней. Якщо в скануючому пристрої використовуються одночасно акустооптичний і дзеркальний дефлектори, то

$$\tau_d = \tau_{\text{АОД}} \rho_{\text{дзд}}, \quad (4.16)$$

де $\tau_{\text{АОД}}$ — коефіцієнт пропускання акустооптичного дефлектора; $\rho_{\text{дзд}}$ — коефіцієнт відбиття дзеркального дефлектора.

При розподілі лазерного променя на основний, який записує зображення, і допоміжний (для синхронізації запису) потужність розраховують роздільно по основному і допоміжному оптичних каналах за наведеною методикою, а результати підсумовують. При цьому у формулі (4.14) для основного оптичного каналу слід додати співмножник $\tau_{\text{сд}}$, а для допоміжного — співмножник $(1-\tau_{\text{сд}})$, де $\tau_{\text{сд}}$ — коефіцієнт пропускання світлоподільного оптичного елемента при відсутності втрат на поглинання і розсіювання. За наявності втрат добуток коефіцієнтів пропускання помножують на коефіцієнт втрат.

Знаючи необхідну потужність лазера $P_{\text{тр}}$, можна вибрати лазер з вихідною потужністю $P_{\text{в}}$, близькою до необхідної. При цьому необхідне виконання умови $P_{\text{в}} \geq P_{\text{тр}}$. Якщо $P_{\text{в}} > P_{\text{тр}}$, то рівності вихідної і необхідної потужності можна досягти підібравши світлоподільний елемент з великим коефіцієнтом поглинання або використавши світлофільтр.

Мета роботи

Ознайомитись із особливостями та основними поняттями процесу експонування фотоматеріалу в лазерних скануючих пристроях. Навчитися здійснювати розрахунок параметрів процесу експонування, а саме величини необхідної експозиції, освітленості та часу експонування фотоматеріалу.

Хід виконання роботи

1. Згідно обраних варіантів за табл. 4.1 здійснюють розрахунок параметрів лазерних скануючих пристроїв за параметрами процесу експонування.

Таблиця 4.1. — Варіанти завдань для розрахунку параметрів
та режимів експонування фотоматеріалу

№	Умови завдань
1	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 40 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,01 м/с.
2	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 64 лін/мм та лазером потужністю 0,1 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,11.
3	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 72 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 5000 лк.
4	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 120 лін/см. Причому швидкість сканування складає 200 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 10 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,5, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
5	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 45 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,03 м/с.
6	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 40 лін/мм та лазером потужністю 0,15 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,10.
7	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 64 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3,5; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 3; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,5$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 3800 лк.
8	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 180 лін/см. Причому швидкість сканування складає 150 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 12 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,6; коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,07.
9	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 50 лін/мм необхідна експозиція 10 лк·с та освітленість фотоматеріалу 4800 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу дорівнює 0,5, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.

Продовження табл. 4.1

№	Умови завдань
10	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 72 лін/мм та лазером потужністю 0,3 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,10.
11	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 80 лін/см. Причому швидкість сканування складає 300 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 14 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,6, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,09.
12	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 60 лін/мм необхідна експозиція 8 лк·с та освітленість фотоматеріалу 3600 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу рівний 0,5, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
13	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 50 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,02 м/с.
14	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 60 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,3; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 3000 лк.
15	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 50 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,01 м/с.
16	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 60 лін/мм та лазером потужністю 0,2 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,14.
17	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 60 лін/мм необхідна експозиція 14 лк·с та освітленість фотоматеріалу 5000 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу дорівнює 0,6, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,09.
18	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 150 лін/см. Причому швидкість сканування складає 220 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 12 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,5, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,06.

Продовження табл. 4.1

№	Умови завдань
19	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 50 лін/мм та лазером потужністю 0,18 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,12.
20	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 54 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,3; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,01 м/с.
21	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 68 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3,0; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 3; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,5$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 3400 лк.
22	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 56 лін/мм і оптичною густиною, рівною 2; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 5000 лк.
23	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 70 лін/мм та лазером потужністю 0,1 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,12.
24	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 110 лін/см. Причому швидкість сканування складає 180 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 14 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,4, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,07.
25	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 55 лін/мм і оптичною густиною, рівною 2, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,03 м/с.
26	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 75 лін/мм та лазером потужністю 0,4 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,12.
27	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 62 лін/мм необхідна експозиція 10 лк·с та освітленість фотоматеріалу 3800 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу рівний 0,5, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.

Продовження табл. 4.1

№	Умови завдань
28	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 78 лін/см. Причому швидкість сканування складає 280 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 16 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,6, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,09.
29	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 55 лін/мм необхідна експозиція 12 лк·с та освітленість фотоматеріалу 4800 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу дорівнює 0,4, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
30	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 200 лін/см. Причому швидкість сканування складає 140 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 14 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,5; коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,07.
31	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 48 лін/мм та лазером потужністю 0,1 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,16.
32	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 65 лін/мм необхідна експозиція 16 лк·с та освітленість фотоматеріалу 5000 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу дорівнює 0,4, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,10.
33	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 160 лін/см. Причому швидкість сканування складає 218 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 12 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,5, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
34	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 55 лін/мм та лазером потужністю 0,20 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,11.
35	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 58 лін/мм і оптичною густиною, рівною 3, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,4; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,27$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,02 м/с.
36	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 62 лін/мм і оптичною густиною, рівною 2,8; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,6$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 3600 лк.

№	Умови завдань
37	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 55 лін/мм і оптичною густиною, рівною 2,5; здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,3; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,23$. Визначити лінійну швидкість сканування матеріалу, якщо відомо освітленість фотоматеріалу, яка складає 5200 лк.
38	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 75 лін/мм та лазером потужністю 0,2 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,10.
39	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 100 лін/см. Причому швидкість сканування складає 182 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 12 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,4, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
40	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 52 лін/мм і оптичною густиною, рівною 2,2, здійснюється на фотоматеріал з коефіцієнтом контрастності 2,5; експозицією, відповідній точці інерції характеристичної кривої, $\lg H_i = 1,25$. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо відомо лінійну швидкість сканування, яка складає 0,02 м/с.
41	У лазерному скануючому пристрої запис зображення з лініатурою 70 лін/мм та лазером потужністю 0,3 мВт здійснюється на фотоматеріал. Визначити, з якою необхідною освітленістю повинен експонуватися фотоматеріал, якщо коефіцієнт пропускання оптичної системи становить 0,08.
42	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 60 лін/мм необхідна експозиція 12 лк·с та освітленість фотоматеріалу 4000 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу рівний 0,6, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,09.
43	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 80 лін/см. Причому швидкість сканування складає 282 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 17 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,5, коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.
44	Визначити час проходження лазерним променем світлової плями (час експонування) на фотоматеріалі у лазерному вивідному пристрої, якщо для запису зображення з лініатурою 48 лін/мм необхідна експозиція 10 лк·с та освітленість фотоматеріалу 4800 лк. Причому коефіцієнт спектральної чутливості фотографічного шару матеріалу дорівнює 0,3, а коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,07.
45	Лазерний електрофотографічний друкуючий пристрій записує зображення з лініатурою 220 лін/см. Причому швидкість сканування складає 150 м/с. Визначити необхідну потужність лазера, якщо для запису зображення на електрофотографічний циліндр необхідна експозиція 15 лк·с, а коефіцієнт спектральної чутливості електрофотографічного шару дорівнює 0,6; коефіцієнт пропускання оптичної системи складає 0,08.

2. Розраховані параметри запису зображення на фотоматеріалі оформлюють у вигляді протоколу. Оцінювання протоколу здійснюється за виконаними розрахунками та додатковими теоретичними питаннями.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5
РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ
ЗА ЦИФРОВОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Загальні теоретичні відомості

Поелементний запис офсетних друкарських форм (ДФ) за цифровою технологією реалізується з використанням формовивідних пристроїв (ФВП). Застосовувані нині пристрої оснащені записувальними головками із лазерним джерелом випромінювання.

ФВП класифікуються за низкою ознак, найбільш важливими серед яких є: *призначення пристрою; конструкція (схема побудови); ступінь автоматизації.*

Залежно від *призначення* ФВП можуть бути *універсальними* (для запису ДФ різних видів друку) і *спеціалізованими* (для запису ДФ для конкретного виду друкованої продукції). Ступінь автоматизації обох видів пристроїв визначається тим, яким чином у них здійснюється завантаження формних пластин, їх подача в секцію запису і вивантаження або подальше транспортування в секції обробки (за потреби). Розрізняють *механізовані, півавтоматичні та автоматизовані* пристрої, останні, крім виконання перерахованих вище операцій, додатково забезпечені вбудованим механізмом для пробивання штифтових отворів.

Найбільш важлива ознака класифікації ФВП є *схема їх побудови* (конструкція пристрою). Розрізняють такі типи пристроїв: *площинні та барабанні*, останні: з внутрішнім і зовнішнім барабаном.

Площинні пристрої: пластина, що закріплена на рухомому столі, експонується лазерним променем, який відхиляється обертовим дзеркалом або призмою (рис. 5.1). При цьому напрям руху променя перпендикулярний напрямку руху стола. Оскільки відстань від призми до поверхні пластини змінюється залежно від кута відхилення лазерного променя, для його фокусування зазвичай використовується

спеціальна оптична система, що забезпечує можливість отримання розмірів і форми плями, однакових на всій експонованій поверхні. Ці формовивідні пристрої практично не деформують формні пластини під час завантаження та експонування, що дозволяє працювати з пластинами різного формату та товщини з високою точністю. Система позиціювання забезпечує автоматичне вирівнювання краю пластини та вакуумне фіксування її на рухомому столі, що виключає її самовільне зміщення під час експонування. Такі пристрої мають високу швидкість запису, але знижену роздільну здатність і низьку повторюваність. Пристрої цього типу зазвичай формату 50×70 см застосовуються для виготовлення ДФ для друкування газетної продукції.

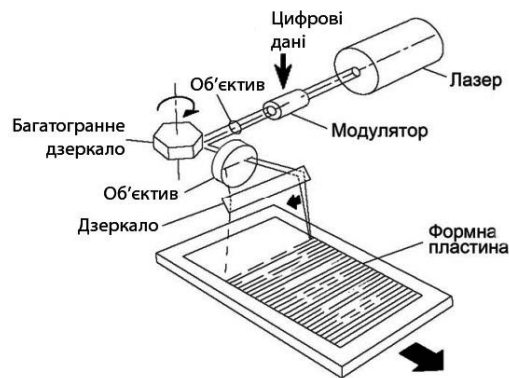


Рис. 5.1. Схема лазерного експонувального пристрою планшетного типу

Формовивідні пристрої *площинного* типу агрегатуються з пристроями автоматичного завантаження формних пластин з однієї або декілька касетами та процесорами для їх обробки після експонування (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Формовивідний пристрій з площинним записом форм

Пристрої із *зовнішнім барабаном*: формна пластина фіксується на зовнішній поверхні циліндра за допомогою клем і вакууму (рис. 5.3). Для цих пристроїв характерно мала відстань між поверхнею формної пластини і записуючої головкою. Цим забезпечується можливість ефективної передачі енергії на реєструвальний шар. Завдяки цьому дані пристрої добре підходять для експонування термочутливих формних матеріалів, що мають відносно невисоку чутливість порівняно зі світлочутливими формними матеріалами. Внаслідок невеликої швидкості запису і розташування формної пластини на зовнішній поверхні барабана у пристроїв такого типу є можливість проводити запис одночасно декількома променями лазерного джерела, наприклад, використовувати лазерні діоди. Розташування формної пластини, закріпленої навколо циліндра під час запису, відповідає розташуванню ДФ у друкарській машині, тим самим потенційні деформації ДФ мінімізуються. Однак в таких пристроях при підвищенні швидкості запису вище оптимальної існує небезпека порушення паралельності запису або відриву формної пластини у разі її поганого закріплення на циліндрі і можливого руйнування записувальної головки. Проте в даний час для запису ДФ на термочутливих формних пластинах записувальні пристрої із зовнішнім барабаном широко поширені.



Рис. 5.3. Система кріплення пластин на барабані

Перевага ФВП із *зовнішнім барабаном* полягає в тому, що джерело світла знаходиться дуже близько до експонованого матеріалу і промінь завжди потрапляє

на нього під кутом 90° . При цьому геометрія записуваної крапки практично ідеальна, що забезпечує високу якість зображення на формі.

Пристрої із *внутрішнім* барабаном: розташування формної пластини в нерухомому барабані, що має форму незавершеного правильного циліндра (рис. 5.4). Фіксація формної пластини під час запису зображення проводиться за допомогою вакууму і штифтів. Запис здійснюється за допомогою дзеркала, що швидко обертається та, яке пересувається уздовж осі барабана, керуючи при цьому променем лазерного джерела. Промінь потрапляє на поверхню формної пластини вертикально. Цей метод побудови, що характеризується компактністю розмірів, дозволяє реалізувати запис без обмеження формату при достатньому використанні одного лише джерела випромінювання. Промінь лазера від джерела випромінювання направляється на поверхневі дзеркала, розташовані під кутом 45° . За даної конструкції записувальних пристроїв існує проблема одночасного відхилення кількох модульованих променів, що, в свою чергу, ускладнює використання багатопроменевого принципу запису. Цей недолік компенсується оптимальним положенням формної пластини у нерухомому барабані і, отже, постійною відстанню між лазерною головкою і поверхнею формної пластини в кожній крапці експонованої поверхні. Пристрої цього типу застосовуються для запису ДФ на світло- і термо-чутливих формних пластинах.

До основних технічних характеристик ФВП відносяться: роздільна здатність (роздільність) запису; повторюваність; швидкість запису; формат.

Роздільність запису більшості ФВП може варіюватися в діапазоні $1200 \div 5080$ dpi. Практичне застосування знаходять пристрої, які підтримують роздільність запису або $1200 \div 1800$ dpi, або $2400 \div 2540$ dpi, що дозволяє використовувати їх для запису ДФ із різною лініатурою растровання.

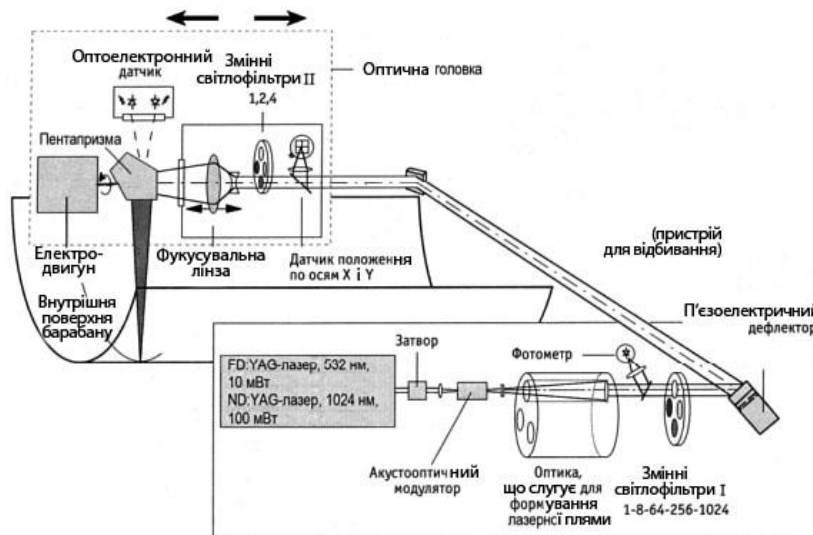


Рис. 5.4. Оптична схема формовивідного пристрою з внутрішнім барабаном

Повторюваність в пристроях барабанного типу становить $4 \div 5$ мкм, у площинних — 25 мкм. Це визначає вибір пристрою запису для виготовлення ДФ при випуску конкретної друкованої продукції.

Швидкість запису, яка обернено пропорційна роздільності запису, в технічній характеристиці ФВП часто замінюється продуктивністю, що характеризує кількість ДФ, яку можна виготовити протягом години з урахуванням операцій, що передбачені в пристрою запису, таких як завантаження формних пластин, запис зображення на них, пробивання штифтових отворів і вивантаження експонованих формних пластин. Дана кількість залежить від роздільності запису, чутливості формних пластин, їх формату, а також від моделі ФВП, енергії лазерного джерела та інших параметрів. Продуктивність пристрою може складати від декількох десятків до сотень форм за годину.

Формат ФВП може змінюватися в досить широкому діапазоні розмірів. У ряді пристроїв існує можливість запису ДФ на дві формні пластини половинного формату.

У всіх растрових процесорах, що підтримують мову Post Script кількість тонів сірого (число ступенів градації сірого) однієї растрової крапки обчислюється за формулою:

$$K_{т.с.} = \left(\frac{P_{в.п.}}{L} \right)^2 + 1, \quad (5.1)$$

де $P_{в.п.}$ — роздільна здатність вивідного пристрою, крапок на дюйм; L — лініатура поліграфічного растру, $l_{рі}$ (ліній на дюйм).

З матриці 16×16 елементів експонування виходить 256 ступенів сірого. Чим вище роздільна здатність ФВП, тим більше можна відтворити градацій сірого для заданої частоти растру. Мала роздільна здатність в поєднанні з високою лініатурою растру призводить до зменшення градацій сірого.

Залежність між лініатурою, роздільною здатністю і кількістю переданих градацій сірого:

$$L = \frac{P_{в.п.}}{(2,54 \cdot n)}, \quad (5.2)$$

де $P_{в.п.}$ — роздільна здатність вивідного пристрою, крапок на дюйм; L — лініатура поліграфічного растру, $l_{рі}$ (ліній на дюйм), n — коефіцієнт, який визначається кількістю елементів растрової комірки (наприклад, при 256 градаціях сірого $n = 16$, тобто 16×16).

Максимальна кількість градацій на рівні 256 використовується тільки в Post Script Level 2, а в Post Script Level 3 застосовується вже 4096 градацій.

Мета роботи

Вивчити основні технічні характеристики формовивідного обладнання, що використовується для виготовлення офсетних ДФ за технологією «комп'ютер—ДФ».

Згідно технічних характеристик книжкових видань-взірців та запропонованих викладачем ФВП, здійснити розрахунок часу експонування формних пластин для зошитів блоку, покривного матеріалу палітурки, форзацу (у разі задрукування), вклейки; розрахунок кількості тонів сірого (лініатури), що можна відтворити цим ФВП.

Хід виконання роботи

1. Навести основні техніко-технологічні характеристики формовивідного обладнання запропонованого викладачем (див. табл. 5.1, номер згідно списку студентів у групі).

2. Згідно техніко-технологічних характеристик формовивідного обладнання запропонованого викладачем (див. табл. 5.1, роздільна здатність вивідного пристрою та лініатура поліграфічного растру), розрахувати кількість тонів сірого (число ступенів градації сірого) однієї растрової крапки.

Таблиця 5.1 — ФВП

№ п/ч: ПІБ студента за списком групи	Назва ФВП
1	Fujifilm Luxel V-8
2	Agfa Avalon LF Violet
3	Heidelberg Prosetter PF102
4	Creo Trendsetter 800 Quantum
5	Kodak Magnus 800 Quantum
6	Screen PlateRite 8300
7	Heidelberg Suprasetter S74
8	Creo Lotem 800 II Quantum
9	Kodak Trendsetter 400 II Quantum
10	Agfa :Advantage N-SL
11	Fujifilm T-6300
12	Heidelberg Suprasetter A 106
13	Presstek Dimension Pro-W
14	Lüscher Technologies AG XPose 120
15	Screen PT-R 8800 III
16	Agfa Acento S
17	Amsky Aurora
18	Kodak Trendsetter NX Imager
19	Heidelberg Suprasetter A52
20	Escher Grad Cobalt 4
21	Presstek Vector TX 52
22	Kodak Achieve T-800/S
23	Agfa Elantrix 125 HX PlateRite 8800S
24	Amsky Ausetter 800
25	Kodak Magnus 400 Quantum II
26	Escher-Grad Cobalt 8
27	ECRM Mako News
28	Creo Lotem 400

Закінчення табл. 5.1

№ п/ч: ПІБ студента за списком групи	Назва ФВП
29	Heidelberg Prosetter 74
30	Agfa: Avalon N4
31	HighWater Cobra
32	Screen PlateRite Micra
33	ECRM MAKO 800
34	Kodak Lotem 800 II Quantum
35	ECRM Nautilus 8
36	Lüscher XPose! 260
37	ECRM Mako4matic
38	AGFA: Avalon N8
39	Kodak Generation News
40	CRON TP36 Series
41	ECRM NewsMatic HS Plus
42	HighWater Python
43	AGFA :Palladio II
44	ECRM NEWSmax SA FA
45	Presstek Dimension Excel

3. Розрахувати час експонування (хвилин) формних пластин для книжкового видання-взірця, враховуючи формат, продуктивність ФВП, технічні характеристики книжкового видання-взірця: формат, кількість друкарських форм, розрахованих у 3 практ. роб.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6
СКЛАДАННЯ АЛГОРИТМІВ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕТАПІВ ФОРМНИХ ПРОЦЕСІВ

Загальні теоретичні відомості

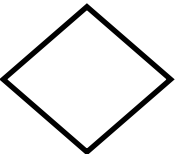
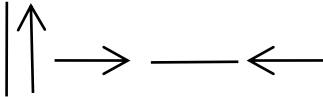
Чіткий і однозначний опис послідовності технологічних операцій, необхідних для реалізації обраного технологічного процесу представляють *алгоритмом* — точне приписання, котре веде від вхідних даних, які варіюються, до необхідного результату.

Існують різні способи запису алгоритмів технологічних процесів: словесний, формульно-словесний, блочно-схематичний, останній є найбільш поширеним, коли кожний етап процесу зображується у виді різних геометричних фігур: прямокутників, ромбів, кіл тощо. У середині цих фігур описується зміст етапу процесу (обчислення) у довільній формі. Між окремими графічно зображеними етапами алгоритму технологічного процесу встановлюються зв'язки у виді ліній потоку, котрі вказують для кожного етапу послідовність виконання і зв'язок між блоками (табл. 6.1). Усі блоки, окрім другого (див. табл. 6.1), мають по одному виходу, а другий — тільки два виходи (наступники). Кожний блок відповідає певній дії. Запис алгоритму починається і закінчується блоками, які називаються блоками початку і кінця алгоритму. Блок «Початок» має одну вихідну, а блок «Кінець» — одну вхідну стрілку. В алгоритмах часто використовуються команди уведення і виведення значень. Цим командам відповідають блоки уведення-виведення — лівий блок означає уведення величини X, а правий блок — виведення Y. Зазвичай над уведеною величиною виконуються певні дії, що позначаються прямокутними (операторними) блоками (див. табл. 6.1).

Форма блока визначає тип дії, а текст всередині блоку дає детальне пояснення конкретної дії. Стрілки на лініях, що сполучають блоки схеми, вказують послідовність (напрямок) виконання команд, передбачених алгоритмом. Схеми, за

рахунок наочності, спрощують створення ефективних алгоритмів, розуміння роботи вже створених, а як наслідок, їх оптимізацію (блок-схему алгоритму не плутати з блок-схемою виконання технологічних процесів виготовлення поліграфічної продукції, див. приклад — рис. 6.1).

Таблиця 6.1 — Графічні позначення в алгоритмах

№ п/ч	Символ позначення	Назва і функція операції
1		<i>Технологічний процес.</i> Виконання операції або групи операцій, за результатом виконання яких змінюється об'єкт
2		<i>Рішення.</i> Вибір напрямку виконання програми залежно від певних умов (прийняття рішення)
3		<i>Уведення/виведення.</i> Перетворення даних у форму, придатну для оброблення (уведення) або відображення результатів оброблення (виведення)
4		<i>Пуск/зупинка.</i> Початок, кінець, переривання обробки даних або виконання програми
5		<i>З'єднувач.</i> Указівка напрямку зв'язку між перерваними лініями потоку блок-схеми (у колі вказують номер блоку)
6		<i>Перехід на іншу сторінку.</i> Посилання на іншу сторінку при перенесенні блок-схеми
7		<i>Лінії потоку.</i> Застосовують для позначення напрямку рішення. Без стрілки, якщо лінія спрямовано зліва направо і зверху вниз, зі стрілкою — справа наліво та знизу вгору

Зображення блоків у алгоритмі, їх розміри, товщина ліній, кут нахилу ліній тощо, регламентуються Державним стандартом ДСТУ ISO 5807:2016.

Алгоритм може бути детальним, спрощеним (деякі зрозумілі блоки можуть не записуватись, інакше алгоритм збільшується в розмірі).

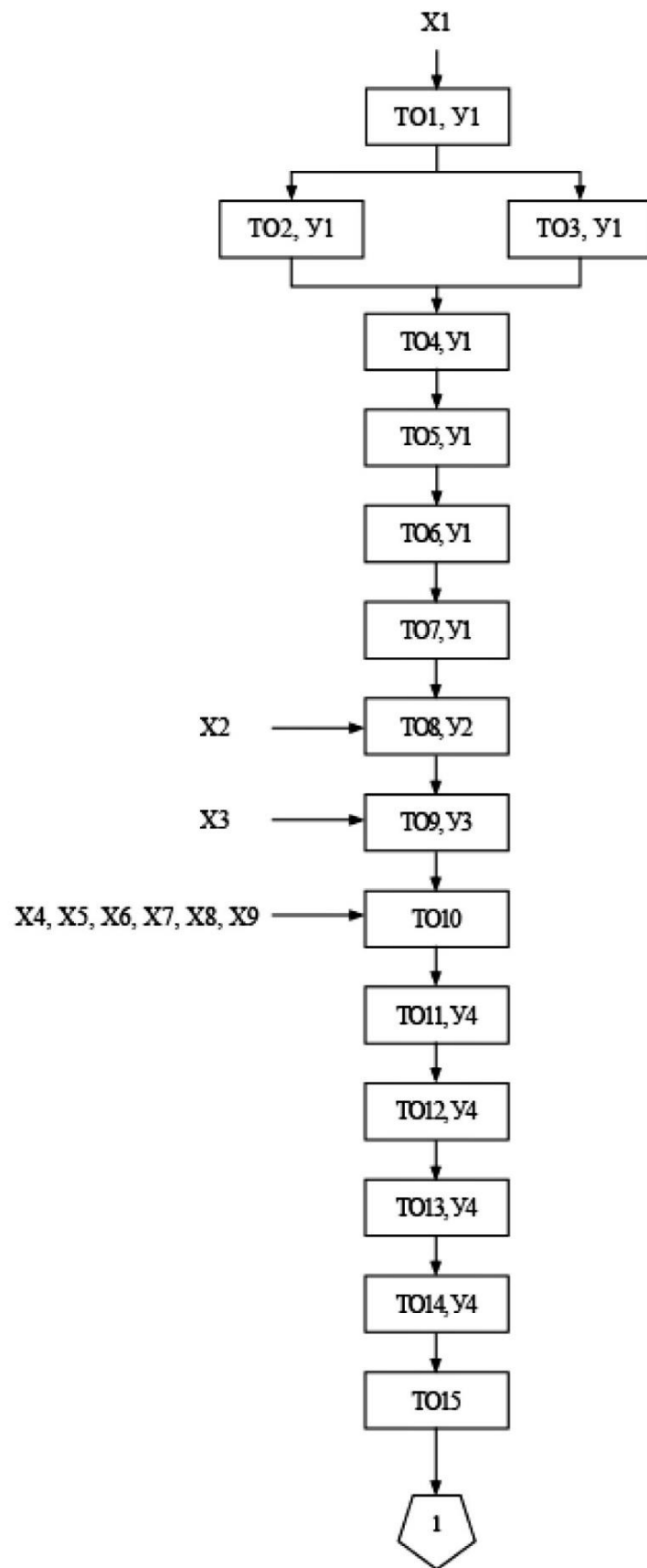


Рис. 6.1. Блок-схема виконання технологічних процесів виготовлення поліграфічної продукції

Основні види схем: лінійні (нерозгалужені); розгалужені; циклічні; змішані (рис. 6.2).

На рис. 6.3 наведено приклад запису алгоритму технологічних процесів виготовлення друкарських форм.

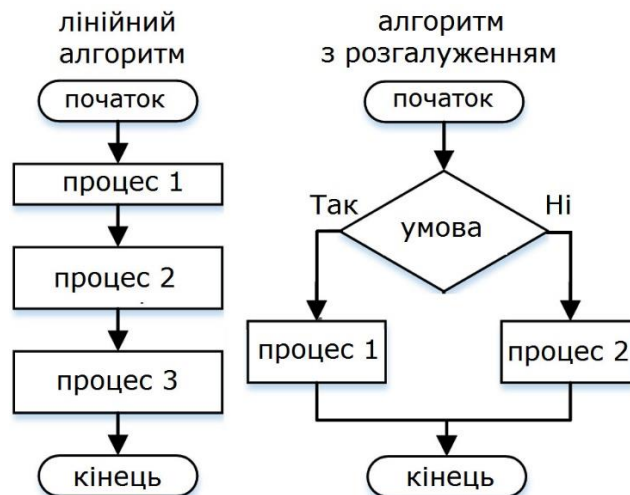


Рис. 6.2. Види схем алгоритмів

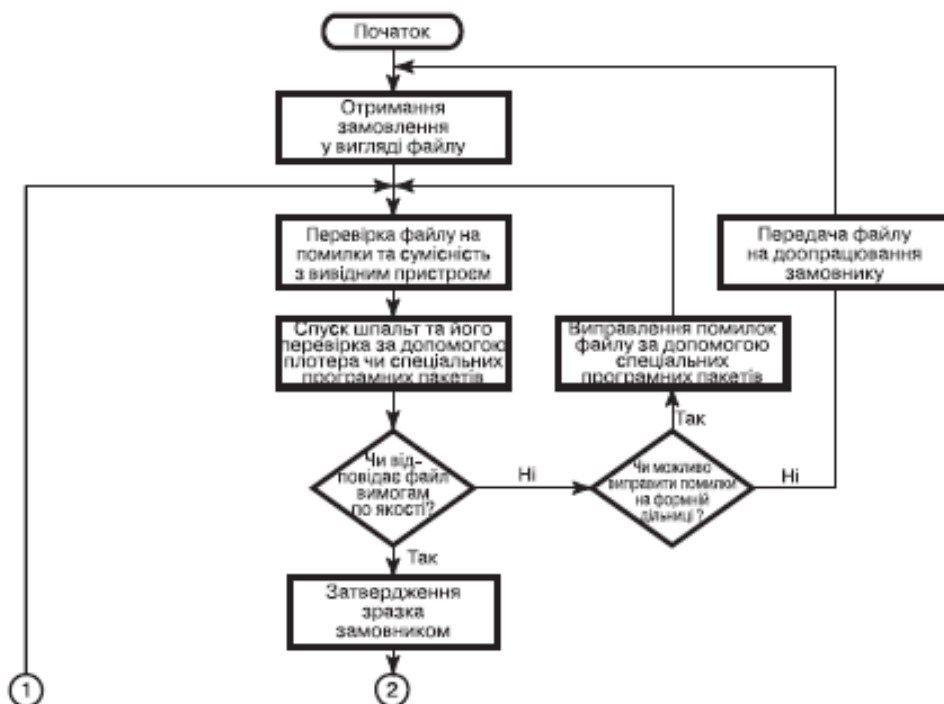


Рис. 6.3. Загальний (зведений) алгоритм технологій «з комп'ютера на...» для виготовлення друкарських форм плоского офсетного друку. Початок

Мета роботи

Вивчити різні способи запису алгоритмів технологічних процесів формного виробництва; за допомогою певного методу запису алгоритма сформуванати послідовність технологічних операцій реалізації обраного технологічного процесу виготовлення друкарських форм за цифровою технологією.

Хід виконання роботи

1. У результаті аналізу варіантів технологічних процесів виготовлення друкарських форм за цифровою технологією (різні види друкарських форм: термо-, ІЧ- чи УФ-технології експонування; електронно-механічне, лазерне гравіювання; маскова технологія) та відповідних операцій їх обробки (репродукційна фото-хімічна обробка пластин, безхімічна (безпроцесна), розробити алгоритм деталізованих технологічних етапів виготовлення та обробки друкарських форм для обраного книжкового видання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ЗАГОТОВКИ ПОКРИВНОГО МАТЕРІАЛУ
ДРУКОВАНОГО КНИЖКОВОГО ВИДАННЯ

Загальні теоретичні відомості

Швидкий розвиток видавничо-поліграфічного комплексу, надсучасних комп'ютерних технологій, автоматизованого устаткування, сприяють тому, що формовивідні пристрої є необхідним елементом удосконалення технологічного процесу для підвищення надійності технології виготовлення друкарських форм, а формні процеси перебирають на себе функції виготовлення як оригінал-макетів друкованих видань, зокрема, книжкової продукції, заверстаних полос, змакетованих як для передачі електронними мережами, так і для друку.

Виходячи з максимального формату паперового аркуша, розроблений спуск полос обкладинки/покровного матеріалу палітурки книжкового видання, повинен бути таким, щоб готове видання було найбільш наближене до бажаного формату, і при цьому займало максимально можливе поле друкарського аркуша.

Для визначення частки/кількості обкладинок/покровного матеріалу палітурки книжкового видання, які можуть бути розміщені на друкарському аркуші, необхідно скомпонувати схему їх розкладки з розрахованими значеннями формату до обрізки та ширини корінця (товщини блоку). На рис. 7.1 наведено приклад схеми розкладки обкладинки книжкового видання форматом 60×86 см, обсягом 240 сторінок, товщиною паперу 100 мкм. Для розрахунку товщини блоку (ширини корінця) визначається кількість аркушів у блоці: $240:2 = 120$; так як товщина паперу масою 1 м² 80 г (найбільш вживана маса паперу для зошитів блоку) орієнтовно складає 0,1 мм, товщина блоку дорівнює: $120 \times 0,1 = 12$ мм (рис. 7.1). Виходячи з вищенаведених розрахунків, загальний розмір розкладки обкладинки складає: 312×215 мм.

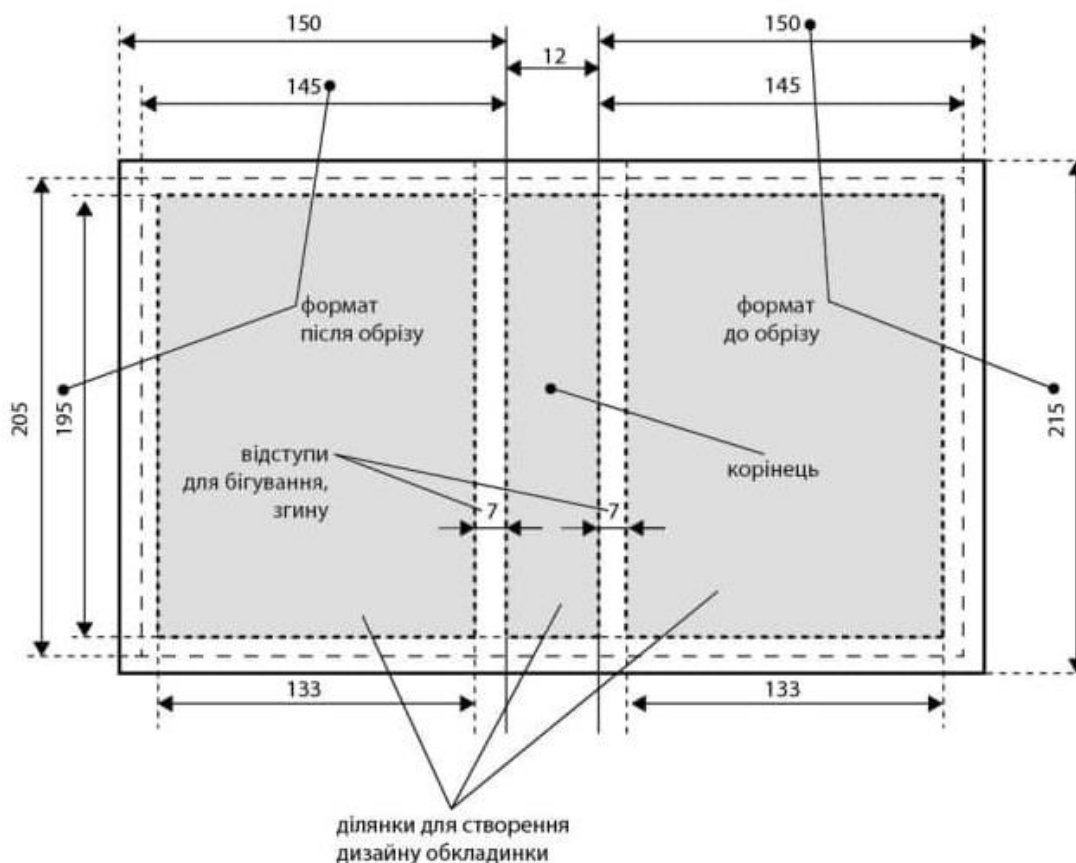


Рис. 7.1. Приклад схеми розкладки для обкладинки книжкового видання

Для визначення схеми розкладки покривного матеріалу палітурки книжкового видання необхідно враховувати формат обрізного книжкового блока (розмір боковин), ширину розставу (8 мм), товщину картону для боковин (1,5 мм) та ширину клапанів для загинання покривного матеріалу зверху, знизу по 18 мм та з боків по 15 мм. Розмір покривного матеріалу (в мм) для виготовлення, наприклад, палітурки книжкового видання форматом 60×84/16 (формат обрізного книжкового блока — 145×200 мм), товщиною блока 16 мм, складає (рис. 7.2):

$$B_n = v + 2k + 2k_l = 200 + 2(1,5 + 18) = 200 + 39 = 239 \text{ мм};$$

$$Ш_n = 2ш + 2к_l + T_6 + 2P = 2(145 + 15) + 16 + 2(8) = 352 \text{ мм}.$$

де v — висота обрізаного блоку; $ш$ — ширина обрізаного блоку; T_6 — товщина блоку; P — розмір розставу; k — товщина картону (залежно від обрізного формату видання: до 105×135 мм включно = 1,25 мм; від 112,5×150 мм до 187,5×225 мм =

1,50 мм; від 175×250 мм = 1,75 мм); кл — ширина клапанів для загинання покривного матеріалу.

Розмір розставу:

$$P \text{ (мм)} = 4 + 1,25 (1,5; 1,75) \times \kappa,$$

де P — розстав.

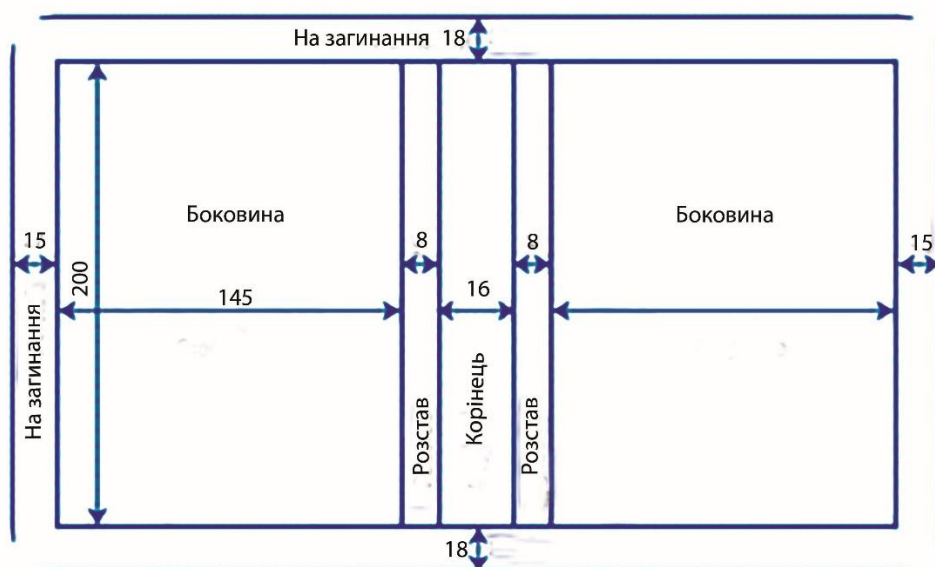


Рис. 7.2. Приклад схеми розкладки для покривного матеріалу палітурки книжкового видання

Обрізні поля друкарського аркушу містять додаткову інформацію — тестові елементи контролю процесу друку: шкалу контролю кольору, хрести для контролю суміщення, мітки обрізки тощо, які зазвичай розміщують у «хвості» — нижній частині друкарського аркуша. Розробляючи формат видання, необхідно врахувати припуски на фальцювання, обрізання та клапан — верхній край паперового аркуша, призначений для захоплення в процесі транспортування його у машині під час друкування, а також крайку офсетної друкарської форми, призначену для закріплення у планках під час її встановлення в друкарській машині (рис. 7.3).

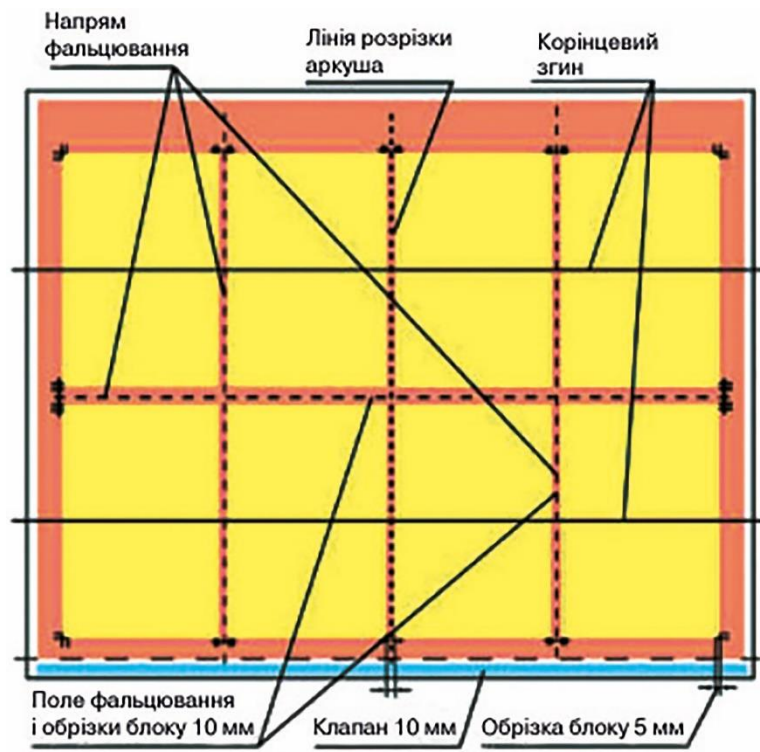


Рис. 7.3. Приклад схеми розкладки полос двох 16-тисторінкових зошитів

Мета роботи

Визначити розміри покривного матеріалу палітурки книжкового видання для вибору раціонального формату друкарського аркушу для макетування розкладки полос покривного матеріалу палітурки книжкового видання-взірця на друкарському аркуші.

Хід виконання роботи

1. Згідно технічних характеристик обраного книжкового видання-взірця розрахувати розмір покривного матеріалу палітурки.
2. Розробити креслення схеми покривного матеріалу палітурки та розкладку полос покривного матеріалу палітурки книжкового видання-взірця на друкарському аркуші з відповідними позначеннями складових та розмірами.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ДРУКУВАННЯ

Загальні теоретичні відомості

До основних компонентів та технологічних показників друкарського процесу належать витратні матеріали: папір (задруковуваний матеріал) і друкарська фарба; наклад друкованої продукції; формат друкарського аркушу; маса 1 м², г паперу; друкарське устаткування та, залежно від промислової програми поліграфічного підприємства, кількість друкарських машин та днів для друкування накладу.

Для друкування використовують два типи паперу: аркушевий та рулонний. Формат аркушевого паперу — розміри сторін аркушу у см (перше число — ширина аркуша, друге — довжина), а рулонного — ширина паперового полотна у см. Основні формати книжкової продукції: 60×84, 60×90, 70×90, 75×90, 70×100, 70×108, 84×108 см. Також виготовляють папір спеціальних форматів для друкування додаткових внутрішніх і зовнішніх елементів книжкового видання — форзацу, вклейки, елементів палітурки.

Формат друкування — формат паперу в см та частка друкування. Формат друкування може не збігатися з форматом видання, наведеним у вихідних відомостях і залежно від формату друкарської машини, друкування видання може здійснюватися на більшому/меншому форматі друкарського аркушу та з більшою/меншою часткою (наприклад, формат книги 84×108/32 можна друкувати форматами 54×84/16, 42×54/8).

Наклад видання — загальна кількість примірників віддрукованого видання. Розмір накладу свідчить про попит на видання, його актуальність. Сучасні тенденції виготовлення книжкової продукції свідчать про зменшення накладів певних типів видань, але збільшення їх назв/найменувань, зростання різноманітності.

Мета роботи

Визначити основні показники друкарського процесу для обрахунку кількості основних витратних матеріалів: паперу та друкарської фарби; діапазону маси задрукованого матеріалу; кількості друкарського устаткування та часу, необхідного для друкування книжкової продукції.

Хід виконання роботи

1. Для визначення формату паперового аркуша (у см) книжкового видання необхідно розрахувати: коефіцієнт приведення: кількість умовних друкарських аркушів / кількість фізичних друкарських аркушів; друге число формату паперового аркуша з урахуванням приведеного формату паперового аркуша.

2. Для визначення маси 1 м^2 паперу (у г) необхідно перевести: формат видання в м, вагу паперу, витраченого для друкування видання в г; розрахувати: обсяг видання у фізичних та паперових друкарських аркушах; площу (в м^2) аркушів паперу, витрачених для друкування видання.

3. Для визначення накладу видання, коли в умові відомо загальну вагу паперу, витраченого для друкування видання, необхідно перевести: формат видання в м, масу 1 м^2 паперу в кг, загальну вагу паперу в кг; розрахувати обсяг видання у фізичних та паперових друкарських аркушах; визначити вагу одного примірника видання в кг.

4. Для визначення накладу видання, коли в умові відомо показники друкарської машини, необхідно розрахувати: кількість годин, необхідних для друкування видання з урахуванням кількості змін та часу на підготовку машини до друку; кількість аркушів паперу, необхідних для друкування видання; наклад видання з урахуванням кількості аркушів паперу, необхідних для друкування видання та кількості фізичних друкарських аркушів.

5. Для розрахунку кількості друкарських машин типу необхідно визначити: кількість аркуше-відбитків для друкування видання; кількість годин необхідних для

друкування видання з урахуванням продуктивності машини; кількість днів необхідних для друкування видання з урахуванням кількості годин роботи машини за зміну; кількість друкарських машин з урахуванням кількості днів, зазначених в умові.

6. Для розрахунку кількості днів, необхідних для друкування видання необхідно визначити: кількість аркуше-відбитків для друкування видання; кількість годин необхідних для друкування видання з урахуванням продуктивності друкарської машини; кількість днів з урахуванням реальної кількості годин роботи зміни.

7. Згідно обраних варіантів, здійснити розрахунки параметрів витратних матеріалів (табл. 8.1) та друкарського обладнання (табл. 8.2).

Таблиця 8.1 — Варіанти завдань для розрахунку параметрів витратних матеріалів

№	Умови завдань
1	Визначити формат паперового аркуша мініатюрної книги, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 108 см, кількість фізичних друкарських аркушів 4,0, кількість умовних друкарських аркушів 6,72.
2	Визначити формат паперового аркуша видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 70 см, кількість умовних друкарських аркушів 7,0, кількість фізичних друкарських аркушів 5,0.
3	Визначити формат паперового аркуша журнального видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 60 см, кількість умовних друкарських аркушів 3,26, кількість фізичних друкарських аркушів 3,5.
4	Визначити формат паперового аркуша книжкового видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 90 см, кількість умовних друкарських аркушів 14,375, кількість фізичних друкарських аркушів 11,5.
5	Визначити формат паперового аркуша книжкового видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 84 см, кількість умовних друкарських аркушів 10,92, кількість фізичних друкарських аркушів 7,0.
6	Визначити формат паперового аркуша наукового журнального видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 100 см, кількість умовних друкарських аркушів 15,6, кількість фізичних друкарських аркушів 12,0.
7	Визначити формат паперового аркуша літературно-художнього журнального видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 70 см, кількість умовних друкарських аркушів 16,38, кількість фізичних друкарських аркушів 14,0.

Продовження табл. 8.1

№	Умови завдань
8	Визначити формат паперового аркуша учбового посібника, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 60 см, кількість умовних друкарських аркушів 15,68, кількість фізичних друкарських аркушів 16,0.
9	Визначити формат паперового аркуша книжкового видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 84 см, кількість умовних друкарських аркушів 11,16, кількість фізичних друкарських аркушів 12.
10	Визначити формат паперового аркуша книжкового видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 100 см, кількість умовних друкарських аркушів 21,0, кількість фізичних друкарських аркушів 15,0.
11	Визначити формат паперового аркуша наукового журнального видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 90 см, кількість умовних друкарських аркушів 9,36, кількість фізичних друкарських аркушів 8,0.
12	Визначити формат паперового аркуша літературно-художнього журнального видання, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 70 см, кількість умовних друкарських аркушів 7,8, кількість фізичних друкарських аркушів 6,0.
13	Визначити формат паперового аркуша учбового посібника, якщо відомо, що одна зі сторін паперового аркуша становить 84 см, кількість умовних друкарських аркушів 10,08, кількість фізичних друкарських аркушів 6,0.
14	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування видання форматом паперового аркуша 60×90 см, обсягом 20 фізичних друкарських аркушів, накладом 5000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 2,025 т паперу.
15	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування енциклопедичного словника форматом паперового аркуша 84×108 см, обсягом 25 паперових аркушів, накладом 3500 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 4762,8 кг паперу.
16	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування видання форматом паперового аркуша 70×90/32 см, обсягом 20 фізичних друкарських аркушів, накладом 5000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 2,52 т паперу.
17	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування журналу форматом паперового аркуша 60×84/8 см, обсягом 8 паперових аркушів, накладом 45000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 18,144 т паперу.
18	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування навчального видання форматом паперового аркуша 84×108/32 см, обсягом 8 фізичних друкарських аркушів, накладом 3000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 870,912 кг паперу.
19	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування видання форматом паперового аркуша 70×90 см, обсягом 10 фізичних друкарських аркушів, накладом 17000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 3,7485 т паперу.
20	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування енциклопедичного словника форматом паперового аркуша 60×84 см, обсягом 7 паперових аркушів, накладом 6500 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 2063,88 кг паперу.
21	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування видання форматом паперового аркуша 70×90 см, обсягом 14 фізичних друкарських аркушів, накладом 5500 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 1576,575 кг паперу.

Продовження табл. 8.1

№	Умови завдань
22	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування журналу форматом паперового аркуша 60×90 см, обсягом 5 паперових аркушів, накладом 22000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 6,534 т паперу.
23	Визначити масу 1 м ² паперу (у грамах) для друкування видання форматом паперового аркуша 60×84 см, обсягом 8 фізичних друкарських аркушів, накладом 5000 примірників, якщо відомо, що для друкування витрачено 1,512 т паперу.
24	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування видання форматом 70×90/16, обсягом 5,5 паперових аркушів, накладом 7000 примірників, масою 1 м ² паперу 80 г, витрати на технічні відходи 10 %.
25	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування видання форматом 60×84/16, обсягом 6,5 паперових аркушів, накладом 3000 примірників, масою 1 м ² паперу 70 г, витрати на технічні відходи 10 %.
26	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування видання форматом 70×90, обсягом 10 фізичних друкарських аркушів, накладом 15000 примірників, масою 1 м ² паперу 60 г, витрати на технічні відходи 10 %.
27	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування книжкового видання форматом 70×90/16, обсягом 320 сторінок, накладом 20000 примірників, масою 1 м ² паперу 75 г, витрати на технічні відходи 10 %.
28	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування журнального видання форматом 60×90/16, обсягом 160 сторінок, накладом 60000 примірників, масою 1 м ² паперу 100 г, витрати на технічні відходи 10 %.
29	Визначити кількість паперу в кілограмах для друкування книжкового видання форматом 70×90/128, обсягом 384 сторінки, накладом 15000 примірників, масою 1 м ² паперу 70 г, витрати на технічні відходи 10 %.
30	Визначити кількість паперу в тонах для друкування видання форматом 70×100, обсягом 14 фізичних друкарських аркушів, накладом 10500 примірників, масою 1 м ² паперу 70 г, витрати на технічні відходи 10 %.
31	Визначити кількість паперу в тонах для друкування книжкового видання форматом 70×90/32, обсягом 352 сторінки, накладом 12000 примірників, масою 1 м ² паперу 60 г, витрати на технічні відходи 10 %.
32	Визначити кількість паперу в тонах для друкування видання форматом 75×90, обсягом 18 фізичних друкарських аркушів, накладом 25000 примірників, масою 1 м ² паперу 70 г, витрати на технічні відходи 10 %.
33	Визначити кількість паперу в тонах для друкування видання форматом 84×108/16, обсягом 192 сторінки, накладом 8000 примірників, масою 1 м ² паперу 80 г, витрати на технічні відходи 10 %.
34	Визначити кількість паперу в тонах для друкування видання форматом 70×90, обсягом 12 фізичних друкарських аркушів, накладом 5000 примірників, масою 1 м ² паперу 80 г, витрати на технічні відходи 10 %.
35	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування 16-типолосної газети форматом А2 (420×594 мм), накладом 30000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,6.

№	Умови завдань
36	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 5,0 фізичних друкарських аркушів, форматом 84×108/16, накладом 5000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,5.
37	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 10 фізичних друкарських аркушів, форматом 60×90/16 см, накладом 17000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,7.
38	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 4 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×90 см, накладом 3000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,5.
39	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 12 фізичних друкарських аркушів, форматом 60×84/32 см, накладом 5500 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,8.
40	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 5,5 фізичних друкарських аркушів, форматом 84×108, накладом 6500 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,4.
41	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 10 фізичних друкарських аркушів, форматом 60×84 см, накладом 7000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,5.
42	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 8 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×100 см, накладом 3300 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,5.
43	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 7 фізичних друкарських аркушів, форматом 60×84 см, накладом 5000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,6.
44	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування чотириполосної газети форматом А2 (420×594 мм), накладом 70000 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,5.
45	Визначити кількість фарби в кілограмах для друкування видання обсягом 12 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×108 см, накладом 3500 примірників, норма витрат фарби 2,5 г/м ² , коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами 0,8.

**Таблиця 8.2 — Варіанти завдань для розрахунку параметрів
друкарського обладнання**

№	Умови завдань
1	Визначити наклад видання обсягом 448 сторінок, якщо відомо, що формат паперового аркуша 70×100/32 см, для друкування витрачено 1,372 т паперу, маса 1 м ² паперу 70 г.
2	Визначити наклад видання обсягом 96 сторінок, якщо відомо, що формат паперового аркуша 60×90/8 см, для друкування витрачено 2,592 т паперу, маса 1 м ² паперу 80 г.
3	Визначити наклад видання обсягом 512 сторінок, якщо відомо, що формат паперового аркуша 60×840/32 см, для друкування витрачено 1,1088 т паперу, маса 1 м ² паперу 50 г.
4	Визначити наклад видання обсягом 64 сторінок, якщо відомо, що формат паперового аркуша 70×70/8 см, для друкування витрачено 5,88 т паперу, маса 1 м ² паперу 100 г.
5	Визначити наклад видання обсягом 128 сторінок, якщо відомо, що формат паперового аркуша 75×90/16 см, для друкування витрачено 2,592 т паперу, маса 1 м ² паперу 80 г.
6	Визначити наклад видання обсягом 40 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 84×108 см, для друкування витрачено 4,536 т паперу, маса 1 м ² паперу 50 г.
7	Визначити наклад видання обсягом 4,0 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 60×90/16 см, для друкування видання витрачено 1285,2 кг паперу, маса 1 м ² паперу 70 г.
8	Визначити наклад видання обсягом 20 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 84×108 см, для друкування витрачено 5,4432 т паперу, маса 1 м ² паперу 80 г.
9	Визначити наклад видання обсягом 15 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 70×108 см, для друкування витрачено 2,3814 т паперу, маса 1 м ² паперу 60 г.
10	Визначити наклад видання обсягом 10,0 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 60×84 см, для друкування видання витрачено 2086,56 кг паперу, маса 1 м ² паперу 90 г.
11	Визначити наклад видання обсягом 8,0 фізичних друкарських аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 76×100 см, для друкування видання витрачено 1702,4 кг паперу, маса 1 м ² паперу 70 г.
12	Визначити наклад видання, обсягом 12,0 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×90 см, що друкується впродовж двох днів. Продуктивність друкарської машини 15000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
13	Визначити наклад видання, обсягом 12,0 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×100 см, що друкується впродовж двох днів. Продуктивність друкарської машини 12000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
14	Визначити наклад видання, обсягом 8,0 фізичних друкарських аркушів, форматом 70×108/16 см, що друкується впродовж одного дня. Продуктивність друкарської машини 10000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.

Продовження табл. 8.2

№	Умови завдань
15	Визначити наклад видання, обсягом 10,0 фізичних друкарських аркушів, форматом 60×84/8 см, що друкується впродовж двох днів. Продуктивність друкарської машини 8000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
16	Визначити наклад видання обсягом 5,0 паперових аркушів, якщо відомо, що формат паперового аркуша 70×108 см, для друкування витрачено 2,7783 т паперу, маса 1 м ² паперу 70 г.
17	Визначити наклад книги форматом 70×100/8, обсягом 12 паперових аркушів, якщо відомо, що для друкування витрачено 2,352 т паперу, маса 1 м ² паперу 80 г.
18	Розрахувати кількість друкарських машин типу KBA Rapida 105, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 5 днів видання обсягом 21 фізичних друкарських аркушів, накладом 50000 примірників, форматом 60×84 см. Продуктивність машини 15000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
19	Розрахувати кількість друкарських машин типу KBA Rapida 105, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 4 днів видання обсягом 15 фізичних друкарських аркушів, накладом 25000 примірників, форматом 60×90 см. Продуктивність машини 12000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
20	Розрахувати кількість друкарських машин типу Heidelberg Speedmaster SM 102, необхідних для друкування у дві зміни (16 годин) протягом 2 днів видання обсягом 19 фізичних друкарських аркушів, накладом 18000 примірників, форматом 90×100 см. Продуктивність машини 13000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
21	Розрахувати кількість друкарських машин типу manroland 700, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 3 днів видання обсягом 160 сторінок, накладом 70000 примірників, форматом 70×90/16 см. Продуктивність машини 15000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
22	Розрахувати кількість друкарських машин типу manroland 900, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 4 днів видання обсягом 800 сторінок, накладом 15000 примірників, форматом 84×108/16 см. Продуктивність машини 13000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
23	Розрахувати кількість друкарських машин типу Akiyama MegaJprint 40, необхідних для друкування у дві зміни (16 годин) протягом 4 днів видання обсягом 14 фізичних друкарських аркушів, накладом 24000 примірників, форматом 60×90 см. Продуктивність машини 14000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.

№	Умови завдань
24	Розрахувати кількість друкарських машин типу Heidelberg Speedmaster SM 102, необхідних для друкування у дві зміни (16 годин) протягом 4 днів видання обсягом 9 фізичних друкарських аркушів, накладом 30000 примірників, форматом 70×100 см. Продуктивність машини 12000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
25	Розрахувати кількість друкарських машин типу manroland 700, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 2 днів видання обсягом 256 сторінок, накладом 11000 примірників, форматом 76×100/16 см. Продуктивність машини 14000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
26	Розрахувати кількість друкарських машин типу manroland 900, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 1 дня видання обсягом 448 сторінок, накладом 10000 примірників, форматом 84×108/16 см. Продуктивність машини 11000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
27	Розрахувати кількість друкарських машин типу Akiyama MegaJprint 40, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 3 днів видання обсягом 12 фізичних друкарських аркушів, накладом 14000 примірників, форматом 60×90 см. Продуктивність машини 15000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
28	Розрахувати кількість друкарських машин типу KBA Rapida 105, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 2 днів видання обсягом 22 фізичних друкарських аркушів, накладом 5000 примірників, форматом 60×84 см. Продуктивність машини 12000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
29	Розрахувати кількість друкарських машин типу Heidelberg Speedmaster SM 102, необхідних для друкування у дві зміни (16 годин) протягом 2 днів видання обсягом 26 фізичних друкарських аркушів, накладом 25000 примірників, форматом 75×90 см. Продуктивність машини 11000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
30	Розрахувати кількість друкарських машин типу manroland 900, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 3 днів видання обсягом 1024 сторінки, накладом 50000 примірників, форматом 84×108/32 см. Продуктивність машини 15000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.
31	Розрахувати кількість друкарських машин типу Akiyama MegaJprint 40, необхідних для друкування в одну зміну (8 годин) протягом 2 днів видання обсягом 32 фізичних друкарських аркушів, накладом 16000 примірників, форматом 60×100 см. Продуктивність машини 14000 відб./год. Час на підготовку машини до друку 1 година. Коефіцієнт технічних відходів і час на технологічні зупинки машини можна не враховувати.

Продовження табл. 8.2

№	Умови завдань
32	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування журнального видання обсягом 8 фізичних друкарських аркушів, накладом 10000 примірників, форматом 60×90/16 см. Продуктивність друкарської машини 12000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
33	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 10 фізичних друкарських аркушів, накладом 15000 примірників, форматом 60×84 см. Продуктивність друкарської машини 11000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
34	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування енциклопедичного словника обсягом 512 сторінок, накладом 3000 примірників, форматом 84×108/32 см. Продуктивність друкарської машини 6000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
35	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 16 фізичних друкарських аркушів, накладом 20000 примірників, форматом 70×100 см. Продуктивність друкарської машини 8000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
36	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування книги з мистецтва обсягом 416 сторінок, накладом 5000 примірників, форматом 70×108/32 см. Продуктивність друкарської машини 9000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
37	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 7 фізичних друкарських аркушів, накладом 14000 примірників, форматом 60×90/8 см. Продуктивність друкарської машини 7000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
38	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 12 фізичних друкарських аркушів, накладом 25000 примірників, форматом 60×90 см. Продуктивність друкарської машини 15000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
39	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування енциклопедичного словника обсягом 720 сторінок, накладом 5000 примірників, форматом 84×108/16 см. Продуктивність друкарської машини 5000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
40	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування ілюстрованої книги обсягом 24 фізичних друкарських аркушів, накладом 8000 примірників, форматом 70×108 см. Продуктивність друкарської машини 10000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
41	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування книги з мистецтва обсягом 256 сторінок, накладом 50000 примірників, форматом 70×100/16 см. Продуктивність друкарської машини 16000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
42	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 80 сторінок, накладом 500 примірників, форматом 60×84/16 см. Продуктивність друкарської машини 10000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.

№	Умови завдань
43	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 640 сторінок, накладом 2500 примірників, форматом 60×90/16 см. Продуктивність друкарської машини 8000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
44	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 352 сторінки, накладом 3000 примірників, форматом 75×90/16 см. Продуктивність друкарської машини 10000 відб./год. у дві зміни (16 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.
45	Розрахувати кількість днів, необхідних для друкування видання обсягом 416 сторінок, накладом 1000 примірників, форматом 70×100/32 см. Продуктивність друкарської машини 5000 відб./год. в одну зміну (8 годин). Час на підготовку машини до друку 1 година.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ДРУКАРСЬКОГО КОНТАКТУ

Загальні теоретичні відомості

Постійне підвищення вимог до якості друкованої продукції, зокрема книжкової, та розширення її асортименту потребує удосконалення друкарського процесу, матеріалів та обладнання, складників друкарської секції: друкарського апарату (формний циліндр з формою, офсетний циліндр з декелем — офсетним гумовотканиним полотном (ОГТП) та піддекельним матеріалом)), фарбового апарату (дукторного циліндра, валиків і циліндрів розкочувально-накочувальної групи). Властивості витратних матеріалів та робочих елементів друкарської секції, технологічні режими (товщина шару фарби, тиск, швидкість) забезпечують реалізацію процесу друкування продукції певного типу і призначення. Перенесення фарби з форми на задруковуваний матеріал визначається силою натиску і швидкістю взаємодії елементів друкарської секції. Сила натиску (тиск/навантаження) і швидкість коливаються в певних межах, але обумовлюються технічними параметрами друкарської машини, конструкцією друкарського та фарбового апаратів, методом друку. Якість тиражного відбитка, наприклад, в офсетному друці, залежить від репродукційно-графічних характеристик друкарської форми, що закладаються на етапі її виготовлення та властивостей формного матеріалу; реологічних і оптичних властивостей друкарської фарби; складу і фізико-хімічних властивостей зволожувального розчину; поверхневих і деформаційних характеристик ОГТП; оптичних і фізико-хімічних властивостей паперу, параметрів і технічних характеристик друкарської машини. Важливими умовами оптимізації процесу друкування в офсетному плоскому друці є підготовка усіх складових, у тому числі фарби і зволожувального розчину, задля рівномірного нанесення на форму їх шарів потрібної товщини. Для цього в друкарській машині передбачено фарбові та зволожувальні системи, що складаються з розкочувально-накочувальних валиків.

В офсетному методі друку внаслідок багаторазового розгалуження фарбового шару і неперервного обертання фарби на еластичному покритті валиків фарбового апарату підвищується температура (на 6° С без теплообміну з навколишнім середовищем), одночасно у фарбовий апарат потрапляє зволожувальний розчин, плівка якого поглинає частину теплоти і віддає її як пару. Надмірне сприйняття зволожувального розчину фарбою призводить до зміни її властивостей. Нормальне розгалуження фарбового шару і розкочування у фарбовому апараті утруднюються, що пояснюється властивостями фарби та її компонентів; типом пігментів, зв'язувальних речовин, розчинника, їх кількісне співвідношення — впливають на спроможність фарби сприймати зволожувальний розчин.

При експлуатації фарбового апарату потрібно точно встановлювати всі його валики і циліндри один відносно одного, а накочувальні валики відносно друкарської форми; забезпечувати оптимальне зусилля притиснення валиків до контактних твердих поверхонь, що забезпечує нормальне, без проковзування, надмірно великого тертя розгалуження шару фарби. Регулюючи притиснення фарбових валиків до циліндрів і друкарської форми, слід враховувати можливі відхилення діаметрів валиків, зумовлені: набряканням еластичної оболонки через недостатню стійкість до дії змивних та інших робочих розчинів, місцевим ущільненням оболонки через неохайне поводження з валиками в процесі експлуатації і зберігання тощо.

ОГТП є не тільки основним поліграфічним матеріалом, але й ланкою друкарського апарата офсетних машин, від якої залежать величина тиску друкування, тиражостійкість офсетних форм і декелів, довговічність роботи машини, якість офсетної друкарської продукції. В процесі друкування під дією прикладеного навантаження відбувається одночасне стиснення і розтягування декеля (й ОГТП у його складі). Декельні матеріали є пружно-в'язкими пластичними тілами з набором всіх видів деформації: пружної (75 %), еластичної (10 %) та пластичної (15 %), які складають загальну (сумарну, 100 %) деформацію. При виборі декелів варто віддати перевагу таким, що мають пружні та швидкі еластичні деформації, які будуть встигати

розвиватися й релаксувати (відновлювати/розрівнювати після тиску поверхню) за час друкарського контакту, то сумарна деформація декеля й тиск будуть постійними. Якщо час релаксації буде більшим за час друкарського контакту, то еластичні деформації будуть накопичуватися, складатись з пластичними, що призведе до зменшення тиску в зоні друкарського контакту.

Таким чином, сила натиску та швидкість обертання формного, офсетного і друкарського циліндрів, розкочувально-накочувальних валиків фарбового/зволожувального апарату обумовлюють природу взаємодії компонентів друкарської секції та визначають необхідні умови реалізації процесу друкування і роботоздатності друкарського обладнання в цілому.

Мета роботи

Визначити технологічні параметри зони друкарського контакту з урахуванням технічних показників компонентів друкарської секції.

Хід виконання роботи

Розрахунок технологічних параметрів зони друкарського контакту необхідно здійснювати за такими виразами:

1. *Ширина смуги контакту* ($Ш_{ск}$) ротаційної друкарської машини:

$$Ш_{с.к.} = 2\sqrt{(R_{\phi} + h_{\phi})\Delta_{max}}, \quad (9.1)$$

де R_{ϕ} — радіус формного циліндра (без форми); h_{ϕ} — товщина друкарської форми; Δ_{max} — величина максимальної деформації декеля.

2. *Видовження* (ΔL) зображення на офсетній друкарській формі при її вигині виконується за однією з нижченаведених формул залежно від вихідних даних задання:

$$\Delta L = \frac{\alpha \pi h_{\phi}}{360^{\circ}}, \quad (9.2)$$

де α — кут охоплення формою по колу формного циліндра; h_ϕ — товщина формної пластини.

$$\Delta L = \frac{L h_\phi}{(2R + h_\phi)}, \quad (9.3)$$

де L — ширина друкарської форми; R — радіус формного циліндра (без форми).

3. *Кут оберт* (α_d в градусах) *дукторного циліндра фарбового апарату друкарської машини*:

$$\alpha_d = \frac{360 K_{\text{відб.}} K_z F_\phi h_{\text{відб.}}}{(2\pi R_d l_d h_d)}, \quad (9.4)$$

де $K_{\text{відб.}}$ — кількість відбитків, отриманих за час між двома подачами фарби; K_z — коефіцієнт, що характеризує заповнення форми друкувальними елементами; F_ϕ — площа друкарської форми; $h_{\text{відб.}}$ — середня товщина фарбового шару на відбитку; R_d — радіус дукторного циліндра; l_d — робоча довжина дукторного циліндра; h_d — середня товщина фарбового шару, що передається дукторним циліндром у фарбову систему.

4. *Сумарна сила*, що виникає при деформуванні декеля у зоні контакту друкарської пари плоскодрукарської машини високого друку:

$$F = \sigma_{\text{сер}} \text{Ш}_{\text{с.к.}} D_c K_z, \quad (9.5)$$

де F — сумарна сила; $\sigma_{\text{сер}}$ — середня напруга (тиск); $\text{Ш}_{\text{с.к.}}$ — ширина смуги контакту у плоскодрукарській машині; D_c — довжина смуги контакту; K_z — коефіцієнт заповнення форми друкувальними елементами.

Величина $\sigma_{\text{сер}}$ визначається за формулою:

$$\sigma_{\text{сер}} = \frac{2}{3\sigma_{\text{max}}}, \quad (9.6)$$

де σ_{max} — максимальне значення напруги, що відповідає ділянці смуги контакту, де виникає найбільша деформація (Δ_{max}) декеля.

Величина σ_{max} розраховується за формулою:

$$\sigma_{\max} = \frac{E\Delta_{\max}}{(h_d + h_n)}, \quad (9.7)$$

де E — коефіцієнт деформації (модуль пружності) декеля; h_d — товщина декеля; h_n — товщина аркуша тиражного паперу.

Ширина смуги контакту плоскодрукарської машини визначається за формулою:

$$\text{Ш}_{\text{с.к.}} = 2\sqrt{2(R_\phi + h_\phi)\Delta_{\max}}, \quad (9.8)$$

де визначення підкоренних членів таке ж, які у формулі (9.1).

5. Мінімальна *швидкість* обертання *накочувальних* валиків:

$$\pi Dn = u, \quad (9.9)$$

де D — діаметр валика; n — кількість обертів; u — лінійна швидкість, м/с. Градієнт швидкості $du/dx \cong u/x$, де x — товщина шару фарби на друкарській формі.

6. *Швидкість* ($V_{\text{ков.}}$), *час* ($t_{\text{ков.}}$) і *шлях* ($S_{\text{ков.}}$) ковзання у зоні контакту друкарської пари:

$$V_{\text{ков.}} = \frac{\pi n \Delta_{\max}}{30}, \quad (9.10)$$

$$t_{\text{ков.}} = \left(\frac{27}{n}\right) \sqrt{\frac{\Delta_{\max}}{(R + h_\phi)}}, \quad (9.11)$$

$$S_{\text{ков.}} = 2\sqrt{\frac{\Delta_{\max}^3}{(R + h_\phi)}}, \quad (9.12)$$

де n — кількість обертів формного циліндра за хвилину; R — радіус формного циліндра; h_ϕ — товщина форми; $\Delta_{\max}$ — максимальна деформація декеля у зоні контакту.

7. *Одиниці вимірювання* розрахованих показників та відповідні формули для їх визначення:

Ширина смуги контакту офсетної ротаційної машини: $Ш_{с.к.}$ (9.1) — міліметри.

Час друкарського контакту: $t_{ков.}$ (9.1) — секунди.

Кут повороту дукторного циліндра α_d (9.4) — градус.

Сумарну сила, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку: F (9.5 — сумарна сила); (9.1 — ширина смуги контакту); (9.6 — середня напруга/тиск); (9.7 — максимальне значення напруги) — Ньютон, де $1 \text{ кгс} = 10 \text{ Н}$.

Мінімальна частота (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра n_v, n_{ϕ} : (9.9) — об/год. (секунди перевести у години).

Справжня ширина зображення на формі до її вигину: l (9.2 та 9.3 — видовження (ΔL) зображення — звідки знаходимо L — ширину друкарської форми);

$l = L - \Delta L$ — мм.

Швидкість: (9.10) — мм/с (хвилини перевести у секунди).

Час: (9.11) — с (хвилини перевести у секунди).

Шлях ковзання друкувальних елементів: (9.12) — міліметри.

В табл. 9.1 наведено варіанти завдань для розрахунку показників друкарського контакту.

Таблиця 9.1 — Варіанти завдань для розрахунку
показників друкарського контакту

№	Умови завдань
1	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 220 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,2 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 400 об/хв.
2	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 18 см, його довжина 90 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,25, площа друкарської форми — 3100 см ² .
3	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 250 \text{ кгс/см}^3$, товщина декеля — 2 мм, його абсолютна деформація — 0,2 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,8, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 210 мм, формат паперового аркуша — 70×100 см.
4	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 12 і 32 см. Товщина проявлювального шару на формі 6 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000 \text{ с}^{-1}$, де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
5	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,5 мм, радіус формного циліндра (без форми) 220 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 270°.
6	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смугі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 410 мм, макс. деформація декеля 0,25 мм, циліндри виконують 120 об/хв.
7	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 20 см, його довжина 92 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,25, площа друкарської форми — 3100 см ² .
8	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 14 і 34 см. Товщина проявлювального шару на формі 6 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000 \text{ с}^{-1}$, де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
9	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,5 мм, радіус формного циліндра (без форми) 260 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 270°.

№	Умови завдань
10	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 410 мм, макс. деформація декеля 0,25 мм, циліндри виконують 130 об/хв.
11	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 254 \text{ кгс/см}^3$, товщина декеля — 2,3 мм, його абсолютна деформація — 0,3 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,6, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 226 мм, формат паперового аркуша — 70×108 см.
12	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 240 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,2 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 400 об/хв.
13	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 22 см, його довжина 94 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,25, площа друкарської форми — 3100 см ² .
14	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 250 \text{ кгс/см}^3$, товщина декеля — 2 мм, його абсолютна деформація — 0,2 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,8, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 210 мм, формат паперового аркуша — 60×84 см.
15	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 12 і 34 см. Товщина проявлювального шару на формі 6 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000 \text{ с}^{-1}$, де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
16	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,4 мм, радіус формного циліндра (без форми) 200 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 250°.
17	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 430 мм, макс. деформація декеля 0,15 мм, циліндри виконують 140 об/хв.
18	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 260 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,2 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 400 об/хв.

Продовження табл. 9.1

№	Умови завдань
19	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 16 см, його довжина 98 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,25, площа друкарської форми — 3100 см ² .
20	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 250$ кгс/см ³ , товщина декеля — 2 мм, його абсолютна деформація — 0,2 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,8, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 210 мм, формат паперового аркуша — 84×108 см.
21	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 14 і 32 см. Товщина проявлювального шару на формі 6 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000$ с ⁻¹ , де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
22	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 232 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,2 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 320 об/хв.
23	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 254$ кгс/см ³ , товщина декеля — 2,3 мм, його абсолютна деформація — 0,3 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,6, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 226 мм, формат паперового аркуша — 70×108 см.
24	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 200 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,1 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 340 об/хв.
25	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 18 см, його довжина 96 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2,4 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,5, площа друкарської форми — 3200 см ² .
26	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 450 мм, макс. деформація декеля 0,18 мм, циліндри виконують 160 об/хв.

№	Умови завдань
27	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 10 і 30 см. Товщина проявлювального шару на формі 6 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000 \text{ с}^{-1}$, де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
28	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,5 мм, радіус формного циліндра (без форми) 220 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 260° .
29	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 476 мм, макс. деформація декеля 0,34 мм, циліндри виконують 200 об/хв.
30	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 224 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,2 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 320 об/хв.
31	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 15 см, його довжина 96 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2,6 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,035 мм. $Z = 2$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,65, площа друкарської форми — 3100 см^2 .
32	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 280 \text{ кгс/см}^3$, товщина декеля — 1,8 мм, його абсолютна деформація — 0,2 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,7, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 214 мм, формат паперового аркуша — $60 \times 84 \text{ см}$.
33	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 16 і 34 см. Товщина проявлювального шару на формі 7 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000 \text{ с}^{-1}$, де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
34	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,5 мм, радіус формного циліндра (без форми) 280 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 270° .
35	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 260 \text{ кгс/см}^3$, товщина декеля — 1,6 мм, його абсолютна деформація — 0,1 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,8, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 218 мм, формат паперового аркуша — $84 \times 90 \text{ см}$.

Продовження табл. 9.1

№	Умови завдань
36	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 240 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,1 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 370 об/хв.
37	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 12 см, його довжина 100 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2,2 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,030 мм. $Z = 4$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,5, площа друкарської форми — 3000 см ² .
38	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 210$ кгс/см ³ , товщина декеля — 2,2 мм, його абсолютна деформація — 0,6 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,7, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 220 мм, формат паперового аркуша — 70×90 см.
39	Визначити мін. частоту (об/год) обертання накочувальних валиків і формного циліндра, за якої площа фарби набуває робочої в'язкості (в'язкість гранично зруйнованої структури). Діаметр накочувальних валиків і циліндра дорівнюють відповідно 12 і 36 см. Товщина проявлювального шару на формі 5 мкм. Градієнт швидкості $dv/dx = u/x = 2000$ с ⁻¹ , де u — лінійна швидкість м/с, а x — товщина фарби на формі.
40	Визначити справжню ширину зображення на формі до її вигину, якщо відомо, що після вигину форми зображення видовжилось за шириною. Вихідні данні: товщина офсетної форми 0,7 мм, радіус формного циліндра (без форми) 260 мм, кут охоплення формного циліндра формою (в межах зображення) 268°.
41	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 460 мм, макс. деформація декеля 0,18 мм, циліндри виконують 170 об/хв.
42	Визначити ширину смуги контакту друкарської пари офсетної ротаційної машини і час друкарського контакту, якщо відомо, що радіус формного циліндра разом з формою дорівнює 280 мм, такий же радіус має офсетний циліндр разом з ОГТП. Макс. величина деформації його дорівнює 0,3 мм. Частота обертання і формного, і офсетного циліндрів дорівнює 350 об/хв.
43	Визначити кут повороту дукторного циліндра, якщо відомо, що його діаметр дорівнює 16 см, його довжина 92 см, середня товщина шару фарби на відбитку 2,0 мкм, середня товщина шару фарби, що передається дуктором у фарбову систему — 0,032 мм. $Z = 3$, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,45, площа друкарської форми — 3400 см ² .
44	Визначити сумарну силу, що виникає у зоні контакту друкарської пари ротаційної машини високого друку, якщо відомо, що модуль пружності декеля $E = 260$ кгс/см ³ , товщина декеля — 2,4 мм, його абсолютна деформація — 0,4 мм, коеф. заповнення форми друкувальними елементами — 0,8, товщина паперового аркуша — 0,1 мм, радіус формного циліндра разом з формою — 228 мм, формат паперового аркуша — 75×90 см.

Закінчення табл. 9.1

№	Умови завдань
45	Визначити швидкість, час і шлях ковзання друкувальних елементів у смузі контакту друкарської пари машини високого друку (ротаційної). Діаметр формного циліндра (з формою) і друкарського циліндра (з недеформованим декелем) — 480 мм, макс. деформація декеля 0,22 мм, циліндри виконують 180 об/хв.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10
РОЗРОБКА БЛОК-СХЕМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕТАПІВ
ПІДГОТОВКИ ДО ДРУКУ І ДРУКУВАННЯ
НА ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ

Загальні теоретичні відомості

Конструкції сучасних аркушевих офсетних машин розвиваються шляхом розширення діапазону маси задруковуваних матеріалів (від найтоншого паперу до товстого картону, пластику, жерсті, плівки), вдосконалення системи суміщення/приведення і перевертання аркушів, додаткових можливостей обробки продукції тощо. Завдяки системам електронного управління, використанню автоматизованих пристроїв заміни друкарських форм, управління подачею фарби/зволожувального розчину, вдається скоротити до мінімуму час підготовки машини до друку, підвищити якість друкування тиражних відбитків. Зростання продуктивності друкарських процесів зумовлено не лише за рахунок збільшення швидкості машин — аркушевих до 18 тис. і рулонних до 80 тис. об./год., — але й підвищенням рівня автоматизації допоміжних операцій на процесах прилагоджування, зростання кількості робочих секцій у машинах та збільшення робочих форматів.

Великі асортимент задруковуваного матеріалу, швидкість друку вимагають *додаткових пристроїв* у друкарських машинах для отримання якісної продукції: центральне цифрове програмне управління (CPTronic); система дистанційного управління надходження фарби; центральний пульт управління (CP-2000); пристрій автоматичного завантаження і підтримання необхідного рівня фарби у фарбовому апараті (InkLine); пристрій автоматизованої заміни друкарських форм (наприклад, Autoplate — заміна друкарських форм чотирифарбової машини складає 9 хв), можливі варіанти використання роботів); автоматизоване/ручне переналагоджування на одно-/двосторонній друк; автоматичне (наприклад, у чотирифарбовій друкарській машині — 75 с)/ручне змивання фарбових і зволожувальних валиків, офсетних

і формних циліндрів; пристрій автоматичного контролю і управління приведенням фарб (Autoregister); пристрій термостатування фарбових апаратів; система автоматичного транспортування і заміни стапелів приймальної секції та самонакладу (Logistics); пристрій для друку з рулону або зі звичайного стапеля.

Скорочення часу налаштування друкарської машини пов'язано зі: зміною друкарських форм; змиванням фарбового апарату та офсетного полотна; завантаженням фарби; автоматичним налаштуванням фарбового апарату за спектрофотометричними даними відбитка/кольоропроби; приведенням/суміщенням фарб; збільшенням товщини фарбового шару (оптимальна кількість фарби 350–360 %, більше 400–430 % — наявний дефект відмарування); потребою у додатковому обладнанні (секція лакування, сушарка тощо).

Зменшення витрат матеріалів пов'язано з: автоматичним точним налаштуванням фарбового апарату на основі даних PostScript-файлів — автоматичний розрахунок кількості фарби, зникає потреба у зональному регулюванні кількості фарби; «швидким» фарбовим апаратом — швидкість його реакції на зміни в подачі фарби — зміна подачі фарби, прискорення/уповільнення, зупинка тощо призводять до зміни водно-фарбового балансу (програмний модуль Heidelberg — Color Fast Solution — розганяння, зупинка, регулювання подачі фарби тощо); завантаженням і розвантаженням друкарської машини, робота з високим стапелем.

Найбільш відомі автоматизовані системи управління друкарською машиною:

— manroland (Німеччина) — «*PECOM*» — Process Electronic: Control (функції управління і регулювання друкарською машиною), Organization (підготовка друкарської машини до виконання чергового замовлення) і Management (пов'язує адміністративну частину друкарні і друкарський цех через PECOM Management Interface);

— KBA (Німеччина) — *Opera* — пульт керування KBA Ergotronic; пульт дистанційного регулювання зональної подачі фарби (Colortronic); прилад для зчитування форм Scantronic для регулювання зональної подачі фарби;

— Heidelberg (Німеччина) — «*Computer Print Control*» — CPTronic (цифрове управління друкарською машиною); модуль CPC 1 (централізоване дистанційне управління подачею фарби та приведенням); модуль CPC 2 (пристрій контролю якості); модуль CPC 3 (пристрій для кодування (створення цифрового профілю) друкарських форм); модуль CPC 4 (пристрій контролю приведення — Autoregister); модуль CPC 5 (система контролю даних (Data Control));

— Shinohara (Японія) — *S-Net* — Color Mission (контроль кольору); SPIS (контроль подачі фарби); SRIM (сканування друкарських форм); SCCS (контроль оптичної густини).

Відповідно до технічних інструкцій процеси підготовки до друку (прилагодження) і друкування продукції на офсетних аркушевих ротаційних друкарських машинах містять такі етапи:

1. Підготовка матеріалів.

- 1.1. Підготовка задруковуваних матеріалів (ЗМ).

- 1.2. Підготовка фарб та лаків.

- 1.3. Підготовка зволожувального розчину (ЗР).

- 1.4. Підготовка офсетного гумовотканинного полотна (ОГТП).

- 1.5. Підготовка друкарських форм (ДФ).

- 1.6. Вибір та підготовка допоміжних технологічних матеріалів.

2. Підготовка друкарської машини до друкування

- 2.1. Підготовка паперопровідної (папероживильної) системи.

- 2.2. Підготовка самонакладу та секції приймання віддрукованих відбитків.

- 2.3. Підготовка фарбоживильної системи.

- 2.4. Підготовка зволожувального апарата та системи подавання ЗР.

- 2.5. Підготовка друкарського апарата.

- 2.6. Підготовка лакувальної секції.

- 2.7. Підготовка систем сушіння.

- 2.8. Підготовка системи подавання протизабруднювального порошку.

3. Підготовка засобів контролю.
4. Друкування тиражної продукції.
 - 4.1. Підготовка друкарських секцій.
 - 4.2. Зональне регулювання подавання фарби
 - 4.3. Прилагодження друкарських форм.
 - 4.4. Пробне друкування, одержання підписного аркуша та затвердження еталона.
 - 4.5. Друкування накладу, періодичний контроль якості відбитків для коригування друкарського процесу.
 - 4.6. Приведення зворотної сторони відбитка.
5. Заклучні операції.
6. Профілактика друкарського обладнання — очищення фарбових та зволожувальних апаратів та систем подавання зволожувальних розчинів.

Мета роботи

Згідно з обраним друкарським устаткуванням, розробити блок-схему технологічних етапів підготовки до друку і друкування накладу тиражних відбитків.

Хід виконання роботи

Відповідно до обраного друкарського устаткування необхідно розробити технологічну блок-схему підготовки друкарської машини до друку і друкування на ній.

У блок-схемі вказати технологічні операції та відповідне їм устаткування, основні та допоміжні витратні матеріали (вхідні та вихідні дані). Схему навести без зайвої деталізації (без наведення умов, технологічних режимів операцій, їх тривалості тощо). Послідовність технологічних операцій у блок-схемі подавати із необхідними зв'язками горизонтального (вертикального) спрямування й позначити стрілками.

Під блок-схемою навести пояснення змісту символів технологічних операцій, обраного устаткування, вхідних та вихідних витратних матеріалів, півфабрикатів, з

повною їх назвою відповідно до термінології технологічних інструкцій та у відповідності з марками використаного устаткування. Приклад виконання блок-схеми наведено на рис. 10.1.

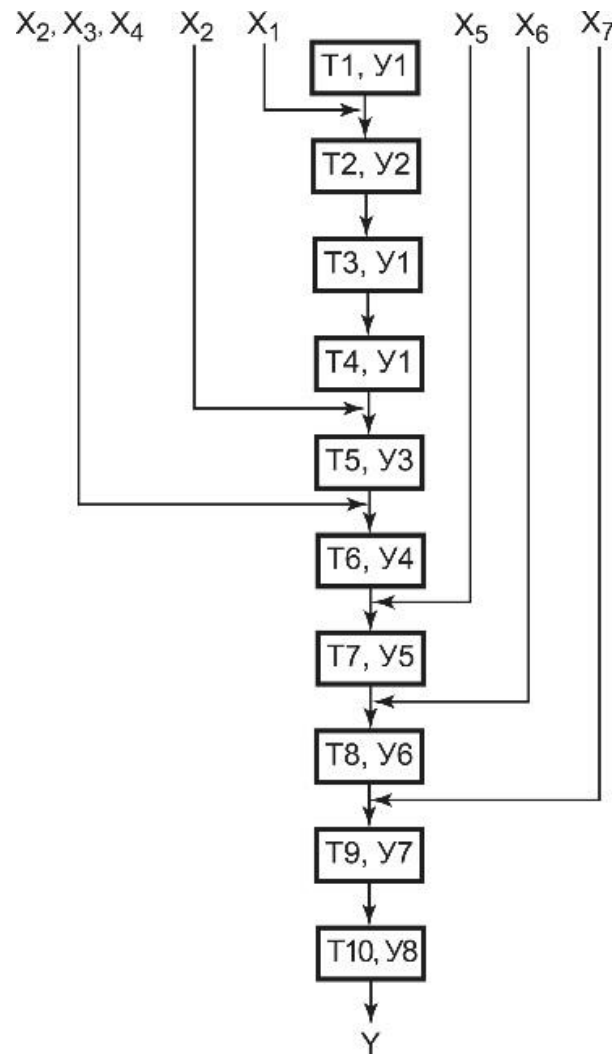


Рис. 10.1. Блок-схема технологічного процесу ...

Пояснення до блок-схеми: Т — технологічні операції: Т1 — ...

У — устаткування: У1 — ...

Х — витратні матеріали: Х₁ — ...

У — задрукований аркуш/сфальцьований зошит (півфабрикат друкарської ділянки).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОФСЕТНОГО ДЕКЕЛЯ

Загальні теоретичні відомості

Друкарський пристрій технологічного процесу офсетного плоского друку являє собою систему з формного, офсетного та друкарського циліндрів, механізму приводу та натиску, фарбового та зволожувального апаратів. Явища, що відбуваються у зонах друкарських контактів під час перенесення фарби з форми на офсетне гумовотканинне полотно (ОГТП), а з нього на задруковуваний матеріал (ЗМ) обумовлюються складністю системи та визначаються швидкістю (часом контакту), тиском, тертям, адгезією тощо. Так як ОГТП можна вважати другою друкарською формою (ДФ), адже воно переносить водно-фарбову емульсію на ЗМ, то в процесі експлуатації ОГТП повинно бути надійним (стабільним по всім параметрам упродовж друкування всього накладу) та довговічним. Важливу роль у цьому процесі відіграють друкарсько-технічні властивості ОГТП: деформаційні; триботехнічні (поверхнева і об'ємна міцність, зносостійкість); фізико-хімічні ((термостійкість, хімічна стійкість, поверхнево-енергетичні особливості; здатність сприймати та віддавати ЗМ фарбу і зволожувальний розчин (ЗР)). Дані властивості не повинні змінюватися упродовж тривалого часу експлуатації ОГТП у друкарській машині — при багаторазовій зміні репродукційно-графічних характеристик ДФ, друкарсько-технічних параметрів ЗМ, періодичному змиванні фарби. Так як якісними оцінюючими параметрами ОГТП є коефіцієнти сприйняття та перенесення фарби і ЗР, то найбільш прийнятний для експлуатації — період стабільного зношення, при якому проходять сприятливі процеси щодо перенесення фарби та ЗР і зміна якісних параметрів декеля в цей період мінімальні.

На ОГТП впливають енергетичні, матеріальні, фізико-хімічні чинники, що породжуються елементами системи (ДФ, фарба, ЗР, водно-фарбова емульсія, ЗМ, атмосферні умови (температура, вологість, склад повітря) тощо. Зовнішні прояви

зношення (руйнування) ОГТП характеризуються втратою якості відбитків (нерівномірність задруковування фону, забруднення, чорниші, крапчастий або плямистий відбиток тощо). Критичне руйнування ОГТП характеризується зменшенням його товщини, утворенням напливів і прогалин на поверхні, адсорбцією фарби в окремих місцях, зміною кольору тощо.

В офсетному способі друку величина тиску в смузі друкарського контакту при друкуванні з традиційними (без мікропористого шару) ОГТП складає $80\text{--}150\text{ Н/см}^2$ ($8\text{--}15\text{ кгс/см}^2$), а при використанні ОГТП з одним/двома мікропористими (компресійними) шарами — $50\text{--}80\text{ Н/см}^2$ ($5\text{--}8\text{ кгс/см}^2$). Тиск друку створюється в смузі друкарського контакту за рахунок деформації стиснення декеля, величина якої визначається конструктором при розробці друкарської машини. У сучасних офсетних машинах, залежно від їх конструкції, для того, щоб створити оптимальний тиск друку, жорсткість сучасних декелів (величина їх абсолютної деформації стиснення), повинна складати $0,07\text{--}0,15\text{ мм}$ та $3,6\text{--}7,7\%$ від їх товщини. Вимірювання повинні бути виконані в лабораторії заводу-виробника за тиску друку 80 Н/см^2 ($8,0\text{ кгс/см}^2$), а їх результати повинні бути наведеними в документах, що супроводжують ОГТП і піддекельні матеріали. У реальному друкарському процесі товщина декеля підбирається з точністю лише до $0,03\text{--}0,05\text{ мм}$. Надмірний тиск — основна причина передчасного виходу з ладу приводів друкарських апаратів офсетних машин, практично неможливо одержати необхідну якість друкованих відбитків. Жорсткісні характеристики ОГТП і правильний підбір складу декеля з урахуванням конструкції друкарського устаткування важливі для забезпечення тиражостійкості декеля, особливо при друкуванні великих накладів, що дозволяє прогнозувати його поведінку в процесі тривалої експлуатації,

Тиражостійкість декеля/ОГТП залежить від його деформаційних властивостей: величини пружної ($\epsilon_{\text{пр}}$), еластичної ($\epsilon_{\text{ел}}$) і залишкової ($\epsilon_{\text{зал}}$)/пластичної деформацій. Співвідношення складових сумарної деформації стиснення: $\epsilon_{\text{пр}} \sim 75\%$; $\epsilon_{\text{ел}} \sim 10\%$; $\epsilon_{\text{зал}} \sim 15\%$. Висока частка пружної і низька частка залишкової деформацій у $\epsilon_{\text{сум}}$

забезпечують низький ступінь прироблення декеля, його високу тиражостійкість і стійкість до ударних навантажень. Тому при розробці нових типів ОГТП прагнуть досягти найбільшої величини пружної деформації і найменшої величини залишкової деформації. При цьому величину еластичної деформації рекомендують обмежити в діапазоні 8–10 % від сумарної деформації стиснення. Якщо еластична деформація менше 8 %, то ОГТП мають надмірну жорсткість, а якщо більше 10–12 % — виникають проблеми прироблення декеля, тобто значно збільшується час прироблення та тривалість стабілізації його властивостей.

Вищевказані стандартні співвідношення деформацій свідчать про високу якість ОГТП і піддекельних матеріалів, яка досягається застосуванням нових високопружних каучуків, мікропористих шарів, спеціальних тканин, а також вдосконаленням конструкції цих матеріалів при використуванні нових технологій їх виробництва. На ці показники слід звертати особливу увагу як при закупівлі декельних матеріалів, так і при складанні з них офсетного декеля. Дані показники плануються при розробці нових декельних матеріалів, контролюються при їх виробництві, але не завжди або не повною мірою наводяться у супровідній технічній документації, внаслідок чого споживачі декельних матеріалів позбавлені можливості правильно підібрати ОГТП і піддекельні матеріали для друкарських машин, прогнозувати з необхідною точністю тиражостійкість ОГТП, планувати потреби декельних матеріалів на перспективу. Неправильний вибір ОГТП є основною причиною того, що декельні матеріали і друкарські машини виходять з ладу задовго до їх фізичного зносу, а якість друкарської продукції знижується.

Варто зауважити, що більшість компаній-дистрибуторів ОГТП не в повній мірі в супровідній технічній документації на дані витратні матеріали наводять вищезазначені показники пружно-еластичних властивостей ОГТП, що відповідають за час прироблення і тиражостійкість декеля.

Мета роботи

Вивчення фізико-механічних явищ в зоні друкарського контакту офсетного способу друку, визначення впливу друкарсько-експлуатаційних властивостей ОГТП на тиражну якість друкованої продукції; здійснити аналіз технічної документації на ОГТП та виконати розрахунок реальних показників деформаційних властивостей ОГТП.

Хід виконання роботи

Згідно обраного варіанту (табл. 11.1, згідно списку групи) розрахувати реальні показники деформаційних властивостей ОГТП відповідно до одного з нижче наведених прикладів розрахунку показників деформаційних властивостей ОГТП.

1. Вихідні дані: товщина ОГТП: 1,95 мм; відносна деформація стиснення ($\epsilon_{\text{відн}}$): 10 %; навантаження 135 Н/см²; величина подовження: 1,5 %.

Послідовність розрахунку наведено нижче.

1.1. Перевести показники навантаження: 1350 кПа = 135 Н/см² = 13,5 кГс/см² = 1,35 МПа = 0,135 Н/м².

1.2. Розрахувати реальну відносну деформацію стиснення ($\epsilon_{\text{відн}}$, %): враховуючи те, що показник реального тиску процесу друкування складає 8,0 кГс/см², складемо пропорцію:

$$13,5 \text{ кГс/см}^2 — 10 \%,$$

$$8,0 \text{ кГс/см}^2 — x.$$

$$x = (10,0 \times 8,0) \div 13,5 = 5,9 \, \%.$$

Діапазон оптимальної відносної деформації стиснення: 3,6...7,7 %.

1.3. Розрахувати абсолютну деформацію стиснення ($\epsilon_{\text{абс}}$, мм):

$$\epsilon_{\text{абс}} (\text{мм}) = 5,9 \, \% \times 1,95 \text{ мм} \div 100 \, \% = 0,12 \text{ мм}.$$

Діапазон оптимальної абсолютної деформації стиснення: 0,07...0,15 мм.

1.4. Розрахувати залишкову (пластичну) деформацію стиснення ($\epsilon_{\text{зал}}$, %):

$$\epsilon_{\text{зал}} (\%) = 1,5 \, \% \div 5,9 \, \% \times 100 \, \% = 25 \, \%.$$

1.5. Розрахувати усадження (реальна товщина після прироблення), мм:

$$\epsilon_{\text{зал}} (\text{мм}) = 1,5 \% \times 1,95 \text{ мм} \div 100 \% = 0,03 \text{ мм}.$$

Зміна усадження хоча б на 0,01 мм — це 10 % додаткового навантаження на робочі поверхні друкарського апарату.

1.6. Розрахувати суму пружної $\epsilon_{\text{пр}} (\%)$ і еластичної $\epsilon_{\text{ел}} (\%)$ деформацій у сумарній деформації:

$$\epsilon_{\text{пр}} (\%) + \epsilon_{\text{ел}} (\%) = 100 \% - 25 \% = 75 \%.$$

1.7. Розрахувати величину пружної деформації, враховуючи прийняту величину еластичної деформації 10 %:

$$\epsilon_{\text{пр}} (\%) = 75 \% - 10 \% = 65 \%.$$

2. Вихідні дані: товщина ОГТП: 1,95 мм; абсолютна деформація стиснення ($\epsilon_{\text{абс.}}$): 0,16 мм; навантаження 100 Н/см²; величина подовження: 0,9 %.

Послідовність розрахунку наведено нижче.

2.1. Перевести показники навантаження: 1000 кПа = 100 Н/см² = 10,0 кГс/см² = 1,0 МПа = 0,100 Н/м².

2.2. Розрахувати реальну абсолютну деформацію стиснення (мм):

Враховуючи те, що показник реального тиску процесу друкування складає 8,0 кГс/см², складемо пропорцію:

$$10,0 \text{ кГс/см}^2 - 0,16 \text{ мм},$$

$$8,0 \text{ кГс/см}^2 - x.$$

$$x = (0,16 \times 8,0) \div 10,0 = 0,13 \text{ мм}.$$

2.3. Розрахувати відносну деформацію стиснення (%):

$$\epsilon_{\text{відн.}} (\%) = 0,13 \text{ мм} \div 1,95 \text{ мм} \times 100 \% = 6,67 \%.$$

2.4. Розрахувати залишкову (пластичну) деформацію стиснення:

$$\epsilon_{\text{зал}} (\%) = 0,9 \% \div 6,67 \% \times 100 \% = 13,5 \%.$$

2.5. Розрахувати усадження (реальна товщина після прироблення), мм:

$$\epsilon_{\text{зал}} (\text{мм}) = 0,9 \% \times 1,95 \text{ мм} \div 100 \% = 0,02 \text{ мм}.$$

2.6. Розрахувати суму пружної $\epsilon_{\text{пр}}$ (%) і еластичної $\epsilon_{\text{ел}}$ (%) деформацій у сумарній деформації:

$$\epsilon_{\text{пр}} (\%) + \epsilon_{\text{ел}} (\%) = 100 \% - 13,5 \% = 86,5 \%$$

2.7. Розрахувати величину пружної деформації, враховуючи прийняту величину еластичної деформації 10 %:

$$\epsilon_{\text{пр}} (\%) = 86,5 \% - 10 \% = 77,5 \%$$

Таблиця 11.1 — Тематика індивідуальних завдань

№ п/ч	Марка полотна (фірма-виробник, країна)	Товщина, мм	Подовження, %	Деформація стиснення	Сфера використання
1	Dot Star HC («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,95	0,9±0,3	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий офсетний друк, друк пакування
2	dayGraphica 8897 News Printer («DAY International», Німеччина)	1,95	1,1	0,177 мм за навантаження 2060 кПа	Друкування газет
3	dayGraphica 8200 Eclipse («DAY International», Німеччина)	1,95	1,0	0,17 мм за навантаження 2060 кПа	Для друку УФ фарбами
4	TR Turquoise («Dusco», В. Британія)	1,95	1,4	6,5 % за навантаження 1650 кПа	Аркушевий і рулонний друк, газетний друк з холодною і гарячою сушкою звичайними і УФ-фарбами
5	Ebony («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,69	0,75	0,187 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк з гарячою сушкою, друк на металі
6	Ebony-NC («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,95	0,9	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк, друк на металі
7	Perfect Dot MX («IMC», Японія)	1,95	0,8	6,0 % за навантаження 100 Н/см ²	Аркушевий друк
8	Vulcan 714 Plus («Reeves», США)	1,69	0,9	7,7 % за навантаження 100 Н/см ²	Аркушевий і рулонний офсетний друк, офсетний друк пакування, друк на металі

Продовження табл. 11.1

№ п/ч	Марка полотна (фірма-виробник, країна)	Товщи- на, мм	Подов- ження, %	Деформація стиснення	Сфера використання
9	S 7000 («Kinyo», Японія)	1,93	1,32	4,9 % за навантаження 100 Н/см ²	Для аркушевого і ру- лонного високо- швидкісного друку
10	FSR («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,69	0,75	0,187 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк з гарячою сушкою
11	Metal 3 («Duco», В. Британія)	1,95	<1,4	6,9 % за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк, друк на металі УФ фарбами
12	Crystal («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,69	0,75	0,167 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк
13	Carton 1 («Duco», В. Британія)	1,95	1,4	6,7 % за навантаження 1350 кПа	Друк паковань зви- чайними і УФ фарбами
14	dayGraphica 8200 Eclipse («DAY International», Німеччина)	1,95	1,0	0,17 мм за навантаження 2060 кПа	Для друку УФ фарбами
15	Perfect Dot SR («IMC», Японія)	1,95	0,9	6,5 % за навантаження 100 Н/см ²	Рулонний друк з га- рячою сушкою
16	Prestige («ContiTech Elastomer», Німеччина)	2,30	0,75	0,505 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий оф-сет- ний друк, друк пако- вань
17	dayGraphica 36 («DAY International», Німеччина)	1,70	0,7	0,17 мм за навантаження 1060 кПа	Офсетний друк
18	Carton Grey («Duco», В. Британія)	1,68	1,3	7,2 % за навантаження 1350 кПа	Друк паковань зви- чайними і УФ фарбами
19	Consul («Dunlop», Англія)	1,99	1,0	7,9 % за навантаження 1500 кПа	Аркушевий і рулон- ний офсетний друк
20	Violett-NC («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,69	0,9	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий офсет- ний друк, друк на металі, полотно стійке до дії УФ- фарб
21	FS-615 Premium («Fujikura», Японія)	1,95	4,0	8,2 % за навантаження 1500 кПа	Високошвидкісний офсетний друк

Продовження табл. 11.1

№ п/ч	Марка полотна (фірма-виробник, країна)	Товщи- на, мм	Подов- ження, %	Деформація стиснення	Сфера використання
22	Accura («Dusco», В. Британія)	1,68	<1,4	6,4 % за навантаження 1500 кПа	Аркушевий друк, друк паковань зви- чайними фарбами
23	Proprint («I.T.G.-GmbH Graphic Products», Німеччина)	1,95	<1,6	7,0 % за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк на папері, картоні, ме- талі на низьких швидкостях
24	Zenith-TR («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,95	0,75	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Друк з гарячою сушкою
25	Perfect Dot NP («IMC», Японія)	1,95	1,5	6,5 % за навантаження 100 Н/см ²	Друк з використан- ням холодної сушки
26	S 7620 («Kinyo», Японія)	1,98	1,46	5,10 % за навантаження 100 Н/см ²	Для аркушевого і ру- лонного високо- швидкісного друку
27	dayGraphica 8213 («DAY International», Німеччина)	1,70	0,7	0,08 мм за навантаження 1060 кПа	Для друку на жерсті та інших невисоту- вальних матеріалах
28	UV Compressible («Dusco», В. Британія)	1,68	<1,4	6,0 % за навантаження 1650 кПа	Аркушевий друк, друк паковань, друк на жерсті, пластику УФ фарбами
29	Aquarell («MacDermid», США)	1,70	0,8	0,13 мм за навантаження 100 Н/см ²	Аркушевий і рулонний друк
30	Dot Star TR («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,95	0,75	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Друк газет на дру- карських машинах з друкарською сек- цією планетарного типу з холодною сушкою
31	I.T.G.-VSTR («I.T.G.-GmbH Graphic Products», Німеччина)	1,95	<1,5	10,0 % за навантаження 135 Н/см ²	Для вибіркового лакування
32	Explorer 3000 («Day International», США)	1,70	1,0	6,4 % за навантаження 1500 кПа	Високохудожній ар- кушевий і ру- лонний офсетний друк і оф- сетний друк без зво- ложення
33	FSR-TR («ContiTech Elastomer», Німеччина)	1,95	0,9	0,207 мм за навантаження 1350 кПа	Рулонний друк з хо- лодною і гарячою сушкою

Закінчення табл. 11.1

№ п/ч	Марка полотна (фірма-виробник, країна)	Товщи- на, мм	Подов- ження, %	Деформація стиснення	Сфера використання
34	Crystal (Conti-Air, Німеччина)	1,96	0,70	0,187 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий друк, друк на картоні, ме- талі
35	FSR (Conti-Air, Німеччина)	1,96	0,75	0,187 мм за навантаження 1350 кПа	Аркушевий, рулон- ний друк, друк на картон, метали
36	Vulcan Image 4U («Reeves Vulcan», Італія)	1,96	0,80	0,23 мм за навантаження 260 Н/см ²	Високошвидкісний аркушевий друк
37	Vulcan 714 Master («Reeves Vulcan», Італія)	1,71	0,80	0,23 мм за навантаження 260 Н/см ²	Рулонний друк з гар- ячою сушкою, арку- шевий друк, друк па- ковань та безкінеч- ної продукції
38	Vulcan Eco («Reeves Vulcan», Італія)	1,96	1,0	0,23 мм за навантаження 260 Н/см ²	Аркушевий друк па- ковань, друк на ме- талі
39	Vulcan Combo («Reeves Vulcan», Італія)	1,99	1,0	0,23 мм за навантаження 260 Н/см ²	Аркушевий друк па- ковань, друк на плів- ках, метали
40	Pastell («Polyfibron Rollin», Франція)	1,95	0,6	6,2 %	Аркушевий друк па- ковань, друк на кар- тоні, жерсті
41	China Blue (Proprint, Англія)	1,95	1,6	6,6	Аркушевий друк па- ковань
42	Litoflecs (Proprint, Англія)	1,95	0,7	7,0	Друк на папері різної маси і якості
43	Proprint (Proprint, Англія)	1,96	1,6	6,6	Друк на всіх типах матеріалів
44	Aquarell («Polyfibron Rollin», Франція)	1,95	0,8	7,6 %	Високохудожній ар- кушевий і рулонний друк
45	Graffity («Polyfibron Rollin», Франція)	1,70	0,7	6,2 %	Аркушевий і рулон- ний друк

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12
АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ
ДРУКОВАНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ВІД ТОВЩИНИ ФАРБОВОГО ШАРУ

Загальні теоретичні відомості

Формування зображення на відбитку має за мету відтворити поліграфічними засобами по можливості точну копію оригіналу. Відповідність точності копії оригіналу характеризують показниками (критеріями) якості друкованого зображення.

Показники якості характеризують лише одну з властивостей друкованого зображення і називаються *одиничними показниками якості*:

1. Оптична густина зображення.
2. Колірний тон, чистота кольору, насиченість.
3. Суміщення фарб на відбитку.
4. Рівномірність розподілення фарби на відбитку.
5. Чіткість відтворення зображення.
6. Розтискування елементів зображення на відбитку.

Оцінку одиничних показників проводять об'єктивними (прилади) та суб'єктивними (візуально) методами. Візуальна оцінка — порівняння тиражного відбитка з еталоном та оригіналом.

Оптична густина — нормована величина (міра пропускання світла — для прозорих об'єктів і відбивання — для непрозорих. Кількісно визначається як десятиковий логарифм величини, зворотної коефіцієнту пропускання (відбивання). У поліграфії використовується для оцінки видавничих оригіналів, проміжних зображень і відбитків). Її виміряють на суцільному (безрастровому) зображенні — плашці. Зональні оптичні густини однофарбових плашок виміряють денситометром (прилад, призначений для вимірювання оптичної густини при відбиванні (на відбитках і фотографіях) і при пропусканні світла (на негативах і діапозитивах). Конструктивно

розрізняють денситометри, що працюють тільки у відбитому світлі, тільки в прохідному світлі і універсальні. Денситометри можуть бути настільними або переносними (кишенькові)) за додатковими світлофільтрами. Блакитна фарба за червоним світлофільтром, пурпурова — зеленим, жовта — синім, чорна — нейтрально-сірим. Допустимі відхилення оптичних густин по площі відбитка при друці на глянсовому папері для колірних фарб лежить в межах $\pm 0,05$ одиниць, на матовому папері: $\pm 0,08$ (висока неоднорідність та невсотувальна здатність матового паперу). Для чорної фарби незалежно від виду паперу цей інтервал складає $\pm 0,10$. Контроль оптичної густини проводять по шкалам, що на відбитку розміщені в дольовому та поперечному напрямках.

Спектральні характеристики вимірювальних каналів денситометрів регламентовані стандартами Європи та США, що зазначено у специфікації засобу вимірювання. Наприклад, пристрої, що працюють за європейським стандартом мають у паспорті позначення «Status E», а США — «Status T»; різниця полягає у чутливості синього вимірювального каналу, що впливає на різні значення при вимірюванні жовтої фарби.

Режимні параметри встановлюються на початку друкування накладу відповідно до рекомендацій міжнародних стандартів. До них відносяться певні вимоги до подачі фарби (а в офсетному друці і зволожувального розчину), вимоги до тиску в зоні контакту елементів друкарської пари, до складу декельного матеріалу, до клімату в цеху тощо.

На практиці стабільний друкарський процес неможливий, оскільки під впливом різних збурювальних чинників режимні умови змінюються. Внаслідок цього відбуваються зміни нормативних значень одиничних показників якості зображення на відбитках. Тому контроль одиничних показників якості проводиться впродовж друкування всього накладу. Він може проводитися як в стаціонарних умовах, так і в динамічному режимі друкування. У першому випадку значення показників перевіряються вибірково на окремих відбитках, поза машиною. У другому випадку

контроль виконується безпосередньо на друкарській машині за допомогою автоматичних пристроїв.

В процесі виробництва неможливо точно дотримати задану величину будь-якого показника якості друкованої продукції. Всі вони схильні до коливань і є випадковими величинами. Тому для визначення їх значень користуються методами математичної статистики, відповідно до яких як основні критерії приймають середні величини, що характеризують не одиничні значення, а всю їх сукупність. Ці методи знайшли також застосування для випробування друкарських машин на точність роботи.

Мета роботи

Вивчення залежності оптичної густини друкованого відбитка від параметрів друкарського процесу. За допомогою денситометру дослідити якість відбитків плашки отриманих на різних матеріалах.

Хід виконання роботи

Після отримання відбитків на прободрукарському пристрої, оцінюють якість плашки — її рівномірність і суцільність.

Виміряють оптичну густину відбитків, виконуючи в кожному випадку не менше п'яти паралельних вимірювань в різних ділянках відбитка. Розраховують середнє значення оптичної густини, дані заносять до табл. 12.1.

Таблиця 12.1 — Виміряні значення оптичної густини

№ зразка	Тиск, кг/см	Товщина шару фарби на ЗМ, мкм	Оптична густина, Б					
			5 ділянок					$\Delta D_{\text{сер.}}$

За даними табл. 12.1 будують діаграми зміни оптичної густини, порівнюючи з денситометричними нормами друкування відповідно до міжнародного стандарту ISO 12647-2 (табл. 12.2).

Роблять висновки про якість досліджуваних матеріалів шляхом порівняння друкарсько-технічних властивостей.

Таблиця 12.2 — Денситометричні норми друкування
відповідно до DIN E та ISO 12647-2

Фарба	Тип паперу									
	Глянцевий крейдований без деревної маси		Матовий крейдований без деревної маси		Глянцевий крейдований для рулонного друку		Некрейдований білий		Некрейдований з жовтизною	
	Технологія друку									
	По сухому	По си-рому	По сухому	По си-рому	По сухому	По си-рому	По сухому	По си-рому	По сухому	По си-рому
Оптична густина відповідно до DIN E										
Блакитна Папір	1,52 0,07	1,66 0,11	1,38 0,08	1,54 0,09	1,35 0,12	1,57 0,14	1,00 0,10	1,10 0,10	1,03 0,13	1,15 0,15
Пурпурова Папір	1,47 0,07	1,61 0,11	1,33 0,08	1,49 0,09	1,37 0,12	1,47 0,14	0,90 0,10	1,05 0,10	0,96 0,16	1,14 0,19
Жовта Папір	1,41 0,06	1,55 0,10	1,16 0,06	1,34 0,09	1,30 0,15	1,44 0,18	0,88 0,08	1,06 0,11	0,98 0,23	1,16 0,26
Оптична густина відповідно до ISO Status T										
Блакитна Папір	1,52 0,07	1,66 0,11	1,38 0,08	1,54 0,09	1,35 0,12	1,57 0,14	1,00 0,10	1,10 0,10	1,03 0,13	1,15 0,15
Пурпурова Папір	1,47 0,07	1,61 0,11	1,33 0,08	1,49 0,09	1,37 0,12	1,47 0,14	0,90 0,10	1,05 0,10	0,96 0,16	1,14 0,19
Жовта Папір	1,06 0,06	1,16 0,11	0,96 0,06	1,09 0,09	1,00 0,14	1,08 0,17	0,73 0,08	0,91 0,11	0,73 0,18	0,92 0,22
Чорна Папір	1,62 0,07	1,95 0,10	1,48 0,08	1,84 0,09	1,57 0,12	1,89 0,14	1,10 0,10	1,35 0,10	1,10 0,15	1,37 0,17

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поясніть різницю між форматами: видання, паперу та друкування.
2. Різновиди варіантів оформлення полос видання.
3. Вкажіть взаємозалежність коефіцієнту використання паперу від варіанти оформлення полос складання.
4. Чинники впливу на ілюстративність та фарбовість видання.
5. Тенденції використання типів палітурок.
6. Поясніть потребу класифікації друкованих видань відповідно до розвитку технологій друку.
7. Чинники впливу на довговічність користування книжковим виданням.
8. Чим обумовлено наявність помилок в оформленні полоси складання при уведенні і обробці текстово-ілюстративної інформації.
9. Вкажіть найбільш вживані формати і частки аркуша у книжкових виданнях.
10. Характеристика основних режимів експонування фотоматеріалу на лазерних скануючих пристроях.
11. Пояснити поняття характеристичної кривої фотоматеріалу.
12. Призначення формовивідного обладнання для виготовлення офсетних друкарських форм.
13. Типи лазерних джерел, що застосовуються у формовивідних пристроях.
14. За якими ознаками класифікуються формовивідні пристрої?
15. Різновиди формовивідних пристроїв залежно від конструкції.
16. Схема побудови площинних формовивідних пристроїв.
17. Схема побудови формовивідних пристроїв із зовнішнім барабаном.
18. Схема побудови формовивідних пристроїв з внутрішнім барабаном.
19. Основні характеристики формовивідних пристроїв.
20. Що таке повторюваність, її значення для пристроїв різного типу?
21. Поясніть залежність оптичної густини від тривалості експозиції.

22. Класифікаційні ознаки формовивідних пристроїв.
23. Переваги і недоліки формовивідних пристроїв залежно від конструкції.
24. Як впливає форма блока алгоритму виконання технологічного процесу.
25. Чинники впливу на ефективність алгоритму виконання технологічного процесу.
26. Вплив розкладки покривного матеріалу палітурки на вибір формату паперового аркушу.
27. Технологічні компоненти друкарського процесу.
28. Чинники впливу на реалізацію процесу друкування продукції певного типу і призначення.
29. Чинники впливу на тиражну якість друкованого відбитка.
30. Складові систем електронного управління друкарським обладнанням.
31. Чинники впливу на тривалість операцій прилагодження друкарської машини.
32. Чинники впливу на зменшення витрат матеріалів для друку.
33. Друкарсько-технічні властивості офсетного гумовотканинного полотна.
34. Чинники впливу на зносостійкість офсетного гумовотканинного полотна.
35. Дайте визначення одиничним показникам якості зображення на друкованому відбитку.
36. Назвіть методи і засоби контролю одиничних показників якості зображення на друкованому відбитку.
37. Поясніть ступінь впливу кількості шару фарби на формі, тиску, швидкості на оптичну густину зображення на відбитку.
38. Поясніть вплив властивостей ЗМ на величину оптичної густини при зміні товщини шару фарби на відбитку, тиску, швидкості.
39. Поясніть технологічну і оптичну межі кількості фарби на відбитку.
40. Що визначає кількісні значення оптичної густини відповідно до нормативних документів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Р. В. Бенеш. Динаміка змін допустимих величин для діапазону оптичних густин у поліграфії / Р. В. Бенеш // Поліграфія і видавнича справа. 2003. № 40. С. 47–52.
2. Величко О. М. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст]: навч. посіб. / О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. 520 с.
3. Величко О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. К.: НТУУ «КПІ», 2006. 150 с.
4. Величко О., Зоренко Я., Скиба В. Відтворення тонового градієнту засобами репродукування [Текст]: монографія / За заг. ред. докт. техн. наук проф. О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. 240 с.
5. Гавенко С. Конструкція книги [Текст] / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк. Львів: Фенікс, 1999. 256 с.
6. Горошко О. Система контролю якості друкарського процесу // О. Горошко, О. Козак // Палітра друку. 2000. № 6. С. 54–57.
7. Гринда І. Г. Технологія формних процесів [Текст]: навчальний посібник / І. Г. Гринда, С. О. Лемик, П. Л. Пашуля, Л. С. Предко та ін.; під. заг. ред. проф. П. Л. Пашулі. Львів: Афіша, 2002. 176 с.
8. Гунько С. М. Основи поліграфії. Додрукарські процеси [Текст]: навчальний посібник / С. М. Гунько. Львів: УАД, 2010. 160 с.
9. А. К. Дорош. Контроль якості технологічних процесів та устаткування флексографічного способу друку / А. К. Дорош, Т. В. Розум. К.: НТУУ «КПІ», 2007. 202 с.
10. ДСТУ 3008–2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. К.: Держстандарт України, 2015.
11. ДСТУ 3017: 2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять. Київ: ДП «УкрНДЦ», 2016. 36 с.

12. ДСТУ 4861:2007 Інформація та документація. Видання. Вихідні відомості. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 46 с.
13. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2016.
14. ДСТУ 8344:2015. Інформація та документація. Видання. Основні елементи. Терміни та визначення понять. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2016.
15. Дурняк Б. В. Стандарти в поліграфії та видавничій справі [Текст]: довідник / Б. В. Дурняк, В. П. Ткаченко, І. Б. Чеботарьова. Львів: Вид-во Укр. акад. друкарства, 2011. 320 с.
16. Жидецький Ю. Ц. Поліграфічні матеріали [Текст] / Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська та ін.; за заг. ред. Е. Т. Лазаренка. Львів: Афіша, 2001. 328 с.
17. Золотухіна К. І. Стабілізація параметрів відбитків у технологіях друкування на пористих і невсотувальних матеріалах: монографія / К. І. Золотухіна, О. М. Величко. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 158 с.
18. К. І. Золотухіна. Підвищення продуктивності друкування на невсотувальних матеріалах / К. І. Золотухіна, О. М. Величко, Т. Г. Осипова // Поліграфія і видавнича справа. 2014. № 3(67). С. 22–28.
19. Зоренко О. В. Триботехнічні властивості офсетного декеля / О. В. Зоренко, О. М. Величко // Друкарство. 2000. № 2(31). С. 62–63.
20. О. Зоренко. Закономірності зміни друкарсько-технічних властивостей декелів / О. Зоренко, О. Величко // Друкарство. 2000. № 5(34). С. 66–67.
21. О. В. Зоренко. Механізм спрацювання офсетного гумовотканинного полотна / О. В. Зоренко // Технологія і техніка друкарства. 2004. Вип. 1(3). С. 46–49.
22. О. В. Зоренко. Зносостійкість офсетних гумотканинних полотен (вплив на тиражну якість відбитків) / О. В. Зоренко, А. П. Гавриш // Упаковка. 2008. № 4. С. 56–59.

23. Зоренко О. В. Стабілізація процесу друкування журнальної продукції / О. В. Зоренко, К. Г. Кириченко., В. М. Скиба // Технологія і техніка друкарства. 2014. № 2(44). С. 35–58. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.2\(44\).2014.31819](https://doi.org/10.20535/2077-7264.2(44).2014.31819).

24. Зоренко Я. В. Технології репродукування плоским офсетним друком: монографія / Я. В. Зоренко; за заг. ред. О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 176 с.

25. Карпенко В. С. Цифрове управління фарборозподілом і фарбосумішами / В. С. Карпенко, В. Г. Сисюк. Львів: УАД, 1999. 104 с.

26. Маїк Л. Я. Системи цифрового виведення форм глибокого друку: монографія / Маїк Л. Я., Ковальський Б. М., Миклушка І. З. Львів: УАД, 2021. 164 с.

27. Маїк Л. Я. Computer-to-plate: технології, матеріали, устаткування [Текст]: навчальний посібник / Л. Я. Маїк, Т. Г. Дудок. Львів: УАД, 2011. 128 с.

28. Матеріали зі спеціальними властивостями [Текст]: навч. посіб. / О. М. Величко, С. Ф. Гавенко, К. І. Золотухіна. Львів: УАД, 2016. 155 с.

29. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку: підруч. / За ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Т. Лазаренка. Львів: УАД, 2007. 392 с.

30. Мельничук С. І. Офсетний друк [Текст]: навчальний посібник у 2 книгах: Кн. 1. Технологія та обладнання додрукарських процесів / С. І. Мельничук, С. М. Ярема. К.: УкрНДІСВД; К.: ХаГар, 2000. 488 с.

31. Методи підготовки антибактеріальних зволожувальних розчинів». Лекції з тематичного циклу дисципліни «Матеріали зі спеціальними властивостями» для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» / К. І. Золотухіна, Т. В. Розум, О. М. Величко. К.: ВПІ НТУУ «КПІ», 2016. 40 с.

32. Морфлюк В. Ф. Цифрове визначення параметрів та стабілізація суміщення фарб у друкарських машинах: монографія / В. Ф. Морфлюк, І. С. Карпенко. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 186 с.

33. Піх І. В. Інформаційні технології формування якості книжкових видань: Монографія / І. В. Піх, Б. В. Дурняк, В. М. Сеньківський, Т. С. Голубник. Львів: Українська академія друкарства, 2017. 308 с.
34. Поліграфічні матеріали / Під ред. Е. Т. Лазаренка. — Л.: Афіша, 2001. — 328 с.
35. Практикум із загального і поліграфічного матеріалознавства / О. М. Величко, О. В. Зоренко, І. О. Кириченко. — К. : «Політехніка» ВПЦ ВПІ НТУУ «КПІ», 2006.
36. Предко Л. С. Проектування та розрахунок додрукарських процесів: Навч. посіб. / Л. С. Предко. Львів: УАД, 2009.
37. Ривак П. М. Технологія друкарських процесів: лаб. практи.: навч.-метод. посібн. / П. М. Ривак. Львів: УАД, 2021. 224 с.
38. Ривак П. М. Практикум з технології друкарських процесів: навч.-метод. посіб. / П. М. Ривак, І. В. Шаблій. Львів: УАД, 2018. 184 с.
39. О. Ф. Розум. Декелі в офсетному друкарському процесі: Монографія / О. Ф. Розум, О. В. Зоренко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
40. Розум О. Ф. Таємниці друкарства: минуле, сучасне, майбутнє / О. Ф. Розум, О. М. Величко, О. В. Мельников [Текст]: навч. посіб. Львів: УАД, 2012. 280 с.
41. Розум Т. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Т. Розум, О. Зоренко, О. Мельников, О. Величко. К: Політехніка, 2016. 172 с. Назва з екрана. Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.
42. Скиба В. М. Технологічні основи тиражної стабільності друкарських форм: монографія / В. М. Скиба; за заг. ред. О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 148 с.
43. Український тлумачний словник видавничо-поліграфічної справи. Довідкове видання / Укладачі: П. О. Киричок, О. М. Величко, С. Ф. Гавенко, О. В. Зоренко, Т. Ю. Киричок, Т. В. Розум. Київ: НТУУ «КПІ», 2010. 896 с.
44. Хамула О. «Незалежна» шкала контролю якості друку / О. Хамула, Т. Чабан // Палітра друку. 2003. № 2. С. 64–66.

45. О. І. Хмілярчук. Редакційно-видавничі процеси. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів, які навчаються за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія», освітньою програмою «Технології друкованих та електронних видань» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. О. І. Хмілярчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 72 с.

46. О. І. Хмілярчук. Технології опрацювання текстової інформації. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. О. І. Хмілярчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.

47. Р. Хохлова. Лакування у друкарсько-обробному процесі: Монографія / Хохлова Р. А., Величко О. М. К.: ВПЦ «Київський університет». 2010. 136 с.

48. Хохлова Р. А. Оздоблення поліграфічної продукції лакуванням [Текст]: навчальний посібник / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. 184 с.

49. Я. І. Чехман. Друкарське устаткування / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкус, В. П. Дідич, В. О. Босак. Львів: УАД, 2005.

50. Шаблій І. В. Технологія друкарських процесів [Текст]: навчальний посібник / І. В. Шаблій. Львів: Оріяна-Нова, 2003. 208 с.

51. Ярема С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання (загальний курс) [Текст]: навчальний посібник / С. М. Ярема. К.: Ун-т «Україна», 2003. 320 с.

52. Bruce Fraser. Real World. Color Management / Bruce Fraser, Chris Murphy, Fred Bunting. Second Edition. Peachpit Press, 2005. 582 p.

53. ISO 12647-2. Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes.

54. ISO 12647-3. Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 3: Coldset offset lithography on newsprint.

55. ISO 12647-4. Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 4: Publication gravure printing.

56. ISO 12653-1:2000. Electronic imaging — Test target for the black-and-white scanning of office documents — Part1: Characteristics.

57. Richard Pullin. Original title: Designers School: Layout: A Practical Guide for Students and Designers / Richard Pullin. Quatro Publishing Group USA, Inc. 2018. 232 p.

58. Helmut Kipphan. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods / Helmut Kipphan. Springer Science & Business Media, 2001. 1208 p.

59. Українські та світові періодичні фахові науково-практичні друковані та електронні журнали та збірники: *збірники*: Технологія і техніка друкарства (<http://ttdruk.kpi.ua>), Квалілогія книги, Наукові записки, Друкарство молоде (<http://dm-conf.vpi.kpi.ua/2024>), *журнали*: Друкарство, Палітра друку, Print+, Упаковка (Україна), Deutscher Drucker, Bindereport, Druckspiegel, Printprocess (Німеччина), PrintWeek, Printing World (В. Британія), American Printing, Seybold Report (США) тощо.

60. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.ela.kpi.ua>.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва
Кафедра репрографії

Практична робота №_

з дисципліни: «Технології поліграфічного виробництва.

Частина 1. Формні і друкарські процеси»

Виконав/ла:

Студент/ка ____-го курсу, групи ____ _____ Прізвище та ініціали
(підпис)

Перевірів/ла:

Посада _____ Прізвище та ініціали викладача
(підпис)

Київ – 202_