

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

О. О. Палюх

**ТЕХНОЛОГІЇ
ПОЛІГРАФІЧНОГО
ВИРОБНИЦТВА. ЧАСТИНА 2.
ПІСЛЯДРУКАРСЬКІ 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 і поліграфія

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО
2024

УДК 655.3(076.5)

П14

Укладач: Палюх Олександр Олександрович, д-р техн. наук, проф.

Рецензент *Роїк Т. А., д-р. техн. наук, проф.,
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

Відповідальний редактор *Штефан Є. В., д-р. техн. наук, проф.,
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від 09.01.2025 р.)*

*за поданням вченої ради навчально-наукового видавничо-поліграфічного інституту
(протокол № 5 від 25.11.2024 р.)*

Палюх О. О.

П14 **Технології поліграфічного виробництва. частина 2. Післядрукарські процеси.**

Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Технології друкованих і електронних видань» спец. 186 Видавництво і поліграфія / укладач – О. О. Палюх; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 85 КБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 77 с.

У посібнику розглянуто практичні основи технологічних операцій післядрукарської обробки з використанням сучасного поліграфічного обладнання. Завдання, представлені в практикумі, охоплюють широкий спектр процесів, таких як фальцювання, скріплення книжкових блоків, виготовлення та оздоблення обкладинок, а також створення паковань і продукції нестандартної форми. Особливу увагу приділено розробці технологічних схем і рішень, які враховують властивості матеріалів (паперу, картону, клеїв, декоративних покриттів) і технологічні можливості обладнання. Студенти навчаються оптимізувати процеси післядрукарської обробки, оцінювати вплив матеріалів на якість кінцевої продукції та застосовувати екологічні підходи у виробництві. Практикум також дозволяє закріпити теоретичні знання, адаптуючи їх до реальних виробничих завдань.

УДК 655.3(076.5)

Реєстр. № НП 24/25-196. Обсяг 3,5 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.

© О. О. Палюх, 2024

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
Практичне заняття № 1.	
Виготовлення простих та складних зошитів.....	5
Практичне заняття № 2.	
Технологічні розрахунки для книжкових блоків в обкладинках	10
Практичне заняття № 3.	
Технологічні розрахунки для видань в обкладинках.....	16
Практичне заняття № 4.	
Виробники та обладнання для післядрукарських процесів.....	26
Практичне заняття № 5.	
Застосування технологій висічення для створення паковань нестандартної форми.....	34
Практичне заняття №6	
Технологічні розрахунки для виготовлення палітурок	43
Практичне заняття №7.	
Розробка маршрутно-технологічної карти підготовки книжкового видання.....	53
Практичне заняття №8.	
Контроль якості післядрукарської обробки книжкових блоків та обкладинок.....	65

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник "Післядрукарські процеси. Практикум" спрямований на розвиток у студентів практичних навичок виконання технологічних операцій, необхідних для забезпечення високої якості поліграфічної продукції.

Практикум охоплює широкий спектр завдань, зосереджених на виконанні основних післядрукарських операцій, таких як фальцювання, ламінування, тиснення, висічення, склеювання та оздоблення. Особливу увагу приділено вивченню технологічних процесів і методів оптимізації виробництва, що дозволяють досягти балансу між естетичними та функціональними характеристиками продукції.

Метою посібника є формування у студентів комплексного уявлення про застосування сучасних технологій у післядрукарській обробці. Зміст практикуму орієнтований на розробку технологічних схем, що враховують властивості матеріалів, можливості обладнання та специфіку кінцевої продукції. Завдяки систематичному підходу до виконання завдань, студенти здобувають навички, необхідні для розв'язання практичних виробничих завдань.

Посібник спрямований на розвиток таких компетентностей:

- Виконання практичних операцій післядрукарської обробки відповідно до вимог сучасних стандартів.
- Проектування технологічних процесів з урахуванням характеристик матеріалів і особливостей конструкцій продукції.
- Аналіз типових дефектів післядрукарської обробки та розробка рекомендацій для їх усунення.
- Використання спеціалізованого обладнання для виконання різноманітних операцій.

Структура посібника включає методично організовані практичні завдання, які дозволяють студентам послідовно вивчати та закріплювати ключові аспекти післядрукарської обробки. На відміну від лабораторних робіт, практичні завдання орієнтовані на моделювання виробничих ситуацій, що дозволяє студентам інтегрувати теоретичні знання з практичними навичками у контексті реальних виробничих процесів.

Практичні завдання охоплюють:

- Розв'язання задач із проектування та впровадження новітніх методів післядрукарської обробки.
- Виконання технологічних розрахунків для оптимізації витрат матеріалів і часу.

– Розробку та виконання операцій для створення складних конструкцій паковань.

Посібник також забезпечує можливість розвитку творчого підходу до вирішення завдань, пов'язаних із післядрукарськими процесами. Це дозволяє студентам розробляти унікальні рішення для виготовлення поліграфічної продукції, що відповідає сучасним вимогам ринку та потребам споживачів.

Навчальний посібник "Післядрукарські процеси. Практикум" стане корисним для студентів спеціальностей поліграфічного виробництва, викладачів, а також фахівців галузі, які прагнуть поглибити свої знання та вдосконалити практичні навички.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: *Виготовлення простих та складних зошитів*

Мета заняття

Навчити студентів практичних навичок виконання фальцювання для виготовлення зошитів, ознайомити з видами форзаців, методами їх виготовлення та провести розрахунки параметрів післядрукарських операцій.

1. Теоретичний огляд:

1.1. Варіанти фальцювання з урахуванням подальших технологічних операцій

Паралельне фальцювання: Послідовне складання аркуша в одному напрямку. Використовується для продукції з невеликою кількістю сторінок, наприклад, буклетів чи брошур. Легко інтегрується з подальшими процесами обрізки та зшивання.

Перехресне фальцювання: Поєднання складання у двох або більше напрямках (наприклад, спочатку вздовж, потім упоперек). Застосовується для багатосторінкових зошитів та книжкових блоків. Забезпечує кращу рівновагу аркуша, але вимагає точного налаштування обладнання.

Складне фальцювання: Поєднання кількох варіантів фальцювання (паралельне + перехресне). Використовується для продукції зі складною структурою, наприклад, наукових журналів або каталогів. Потребує детального розрахунку відповідності фальців формату остаточного блоку.

Важливість врахування подальших операцій: Точність фальцювання впливає на якість обрізки, зшивання та склеювання. Вибір способу фальцювання залежить від вимог до міцності блоку, типу обкладинки та кінцевого вигляду продукції.

1.2. Типи фальцювання для різних типів продукції та їх відповідність наступним процесам обробки

Зошити та навчальні матеріали: Найчастіше використовують паралельне або перехресне фальцювання. Забезпечує просту інтеграцію з процесом зшивання скобами або нитками.

Журнали та брошури: Поєднання перехресного та складного фальцювання для зручності скріплення термоклеєм чи зшивання. Вимагає точної геометрії фальців для належного збігання сторінок.

Книги: Часто використовують перехресне фальцювання для створення зошитів із 16, 32 або 64 сторінок. Форзаци додаються на етапі завершальної обробки для зміцнення блоку та з'єднання з палітуркою.

Специфіка до наступних операцій: Вибір типу фальцювання враховує формат готової продукції, розташування графіки, припуски на обрізку. Точність фальцювання впливає на міцність скріплення, якість друку та зручність читання.

1.3. Види форзаців та технологія їх виготовлення

Типи форзаців:

Простий форзац: Використовується для бюджетної продукції. Зазвичай виготовляється з одного аркуша офсетного паперу.

Укріплений форзац: Містить додатковий шар для посилення з'єднання між блоком і палітуркою.

Декоративний форзац: Використовує дизайнерський папір або текстуровані матеріали, що додають естетики.

Матеріали для форзаців:

Офсетний папір: Економічний варіант, що використовується для навчальної літератури та зошитів.

Картон: Підходить для міцної продукції, наприклад, альбомів чи довідників.

Дизайнерський папір: Використовується для подарункових видань чи презентаційних матеріалів.

Методи виготовлення:

Ручний метод: Включає вирізання, згинання та приклеювання аркушів форзаців вручну.

Машинний метод: Використовує автоматизоване обладнання для виготовлення та прикріплення форзаців до книжкових блоків.

Функції форзаців: З'єднання блоку з палітуркою. Захист першої та останньої сторінок блоку. Декоративний елемент, що додає естетичності.

1.4. Розрахунки параметрів фальцювання та виготовлення форзаців

Розмір форзаців: Визначається залежно від формату книжкового блоку з урахуванням припусків для кріплення. Наприклад, для блоку формату А5 форзаци матимуть розмір 148 мм × 210 мм з додатковими припусками 5–7 мм для кріплення.

Кількість зошитів у тиражі: Визначається за формулою:

$$\text{Кількість}_\text{зошитів} = \frac{\text{Кількість}_\text{сторінок}_\text{у}_\text{тиражі}}{\text{Кількість}_\text{сторінок}_\text{у}_\text{зошиті}}$$

Наприклад, для тиражу 10 000 сторінок і зошитів по 16 сторінок потрібно 625 зошитів.

Розрахунок часу на фальцювання: Враховується продуктивність обладнання:

$$\text{Час} = \frac{\text{Кількість_зошитів}}{\text{Продуктивність_машини(зошитів / год)}}$$

Наприклад, при продуктивності машини 500 зошитів/год і тиражі 625 зошитів, час фальцювання складе 1,25 години.

Визначення витрат матеріалів: Включає розрахунок паперу для форзаців, припусків на обрізку та запасу для технологічних втрат.

2. Огляд обладнання:

Демонстрація фальцювальних машин, матеріалів для виготовлення форзаців, шаблонів для розрахунків.

3. Основна частина

Практичний блок 1: Варіанти фальцювання для зошитів

Демонстрація варіантів фальцювання (1/2, 1/4, перехресне).

Практичне виконання студентами базового фальцювання.

Обговорення відповідності типу фальцювання подальшим технологічним операціям (скріплення, обрізка, обкладинка).

Практичний блок 2: Ознайомлення з форзацями та їх виготовленням

Огляд видів форзаців (простий, декоративний, укріплений).

Підготовка матеріалів для виготовлення форзаців.

Виготовлення форзаців вручну або за допомогою обладнання.

Практичний блок 3: Розрахунки параметрів

Визначення розмірів форзаців залежно від формату зошита.

Розрахунок кількості зошитів на тираж з урахуванням формату паперу та обладнання.

Обчислення часу на виконання операцій фальцювання для одного зошита та всього тиражу.

Завдання:

1. Визначення розмірів форзаців залежно від формату зошита:

Виконайте розрахунок розмірів форзаців для зошита формату A5 (148×210 мм).

Врахуйте, що форзац складається з двох сторінок і повинен перекривати внутрішній розворот блока з припуском 3 мм з кожного боку.

Зобразіть схему форзацу із зазначенням усіх розмірів.

2. Розрахунок кількості зошитів на тираж з урахуванням формату паперу та обладнання:

Дано: формат друкарського аркуша — 64×90 см, формат одного зошита після фальцювання — А4 (210×297 мм).

Визначте, скільки зошитів можна виготовити з одного аркуша, враховуючи технологічні припуски 10 мм з кожного боку.

Розрахуйте загальну кількість аркушів, необхідних для тиражу 2000 примірників.

3. Обчислення часу на виконання операцій фальцювання:

Дано: швидкість роботи фальцювальної машини — 300 аркушів за хвилину.

Розрахуйте час, необхідний для фальцювання одного зошита, якщо він складається з 16 сторінок (4 аркуші).

Визначте загальний час на фальцювання всього тиражу, враховуючи, що обробляється 2000 зошитів.

Приклади для виконання:

Приклад 1: Визначення розмірів форзаців

Для зошита формату А5:

Висота форзацу = висота зошита + 2 × припуски = 210 мм + 6 мм = 216 мм.

Ширина форзацу = 2 × ширина зошита + 2 × припуски = 2 × 148 мм + 6 мм = 302 мм.

Приклад 2: Розрахунок кількості зошитів на тираж

Розміри одного зошита: 21 × 29.7 см (А4).

Ефективна площа аркуша (без припусків): (64 - 2) × (90 - 2) см = 62 × 88 см.

З одного аркуша можна отримати 6 зошитів.

Для тиражу 2000 примірників потрібно $2000 \div 6 \approx 334$ аркуші.

Приклад 3: Обчислення часу фальцювання

Для одного зошита: 4 аркуші ÷ 300 аркушів/хв = 0.013 хвилин.

Для тиражу: 2000 зошитів × 0.013 хвилин = 26 хвилин.

4. Самостійна робота:

– Опанування теоретичного матеріалу на тему "Типи фальцювання та їх використання у поліграфії."

– Виконання додаткових розрахунків параметрів для інших форматів зошитів.

5. Література

1. Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.
2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.
3. Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.
4. Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.
5. Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.
6. Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.
7. Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.
8. Ярема, С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання (загальний курс) [Текст] : навчальний посібник / С. М. Ярема – К.: Ун-т «Україна», 2003. – 320 с.
9. 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.
10. 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.
11. Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.
12. Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.
13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.
14. Хохлова, Р. А. Лакування у друкарсько-обробному процесі [Текст] : монографія / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 136 с.

15.Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

16.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошурувальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

17.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Бібліогр.: с. 389-391. - укр

18.Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

19.Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Технологічні розрахунки для книжкових блоків в обкладинках

Мета заняття

Ознайомити студентів з принципами та методами розрахунку розмірів обкладинок, кількості паперу для книжкового блока, а також матеріалів для форзаців і корінця. Навчити оптимізувати витрати матеріалів та виконувати економічний аналіз виробництва книжкових блоків.

1. Теоретичний огляд

1.1. Розрахунок розмірів обкладинок: параметри залежно від формату, товщини книжкового блока та технології кріплення

Основні елементи обкладинки:

- Передня та задня частини обкладинки.
- Корінець обкладинки (зв'язок між передньою та задньою частинами).
- Припуски на обрізку або проклейку.

Фактори, що впливають на розмір обкладинки:

Формат книжкового блока впливає на розміри обкладинки, яка має бути трохи більшою за сам блок, щоб забезпечити захист країв сторінок і надійність конструкції. Розмір блоку, у свою чергу, залежить від його товщини, яка визначається кількістю сторінок і щільністю паперу. Наприклад, для книжкового блока формату А5 (148×210 мм) з 192 сторінок щільністю 80 г/м² товщина становитиме приблизно 12–15 мм, що необхідно врахувати при виборі матеріалів та технологій. Технологія кріплення також відіграє важливу роль, оскільки для книжок із палітуркою потрібні більші припуски на форзаци та проклейку, що забезпечує довговічність і міцність блоку, порівняно з менш вимогливими обкладинками.

Формули для розрахунків:

- Ширина обкладинки:

$$Ш_{\text{обкладинки}} = 2 \times Ш_{\text{блока}} + T_{\text{блока}} + 2 \times П_{\text{припусків}}$$

- Висота обкладинки:

$$В_{\text{обкладинки}} = В_{\text{блока}} + 2 \times П_{\text{припусків}}$$

Приклад розрахунку:

Для блоку формату А5 (148×210 мм) із товщиною 20 мм та припусками 5 мм:

$$\text{Ширина обкладинки} = 2 \times 148 + 20 + 2 \times 5 = 326 \text{ мм}$$

$$\text{Висота обкладинки} = 210 + 2 \times 5 = 220 \text{ мм}$$

1.2. Розрахунок кількості паперу для книжкового блока

Основні параметри:

Кількість сторінок у тиражі враховує загальну кількість книжкових блоків і сторінок у кожному блоці, що дозволяє точно розрахувати обсяг друкарської роботи. Формат друкарського аркуша, у свою чергу, визначає кількість сторінок, які можна оптимально розмістити на одному аркуші, впливаючи на ефективність використання матеріалів. Важливо також враховувати технологічні втрати, які зазвичай становлять 2–5% і залежать від умов виробництва, оскільки це впливає на остаточну кількість надрукованих примірників.

Формула розрахунку:

$$K_{\text{паперу}} = \frac{K_{\text{сторінок_у_тиражі}}}{K_{\text{сторінок_на_аркуші}}} + K_{\text{втрат}}$$

Приклад розрахунку:

Для тиражу 1000 книжкових блоків по 192 сторінки:

Загальна кількість сторінок = $1000 \times 192 = 192\,000$

При друці на аркуші формату 64×90 см (8 сторінок на аркуші):

$$K_{\text{паперу}} = \frac{192000}{8} + 5\% \text{ _втрат} = 24000 + 1200 = 25200 \text{ _аркушів}$$

1.3. Розрахунок матеріалів для форзаців і корінця

Форзаци:

Розмір форзаца = формат блоку + припуски.

Кількість форзаців = кількість блоків $\times 2$ (передній і задній)

Наприклад, для тиражу 1000 книжкових блоків формату А5 із припусками 5 мм:

Розмір форзаца = $148 \text{ мм} \times 210 \text{ мм} + 2 \times 5 \text{ мм} = 158 \text{ мм} \times 220$

Загальна кількість форзаців = $1000 \times 2 = 2000$

Корінець:

Ширина корінця = товщина блоку + припуски.

Наприклад, для блоку товщиною 20 мм із припусками 3 мм:

Ширина корінця = $20 + 3 = 23$ мм.

Матеріал для корінця розраховується залежно від довжини корінця та кількості книжкових блоків.

1.4. Оптимізація витрат матеріалів

Зменшення відходів паперу починається з використання оптимального розташування сторінок на друкарському аркуші, що забезпечує раціональне використання матеріалу. Додатковим кроком є перехід на стандартні формати, які мінімізують залишки та дозволяють зменшити витрати. Для досягнення цього важливо розробити ефективний план розкрою, аналізуючи

розташування сторінок на аркуші для максимального використання його площі. Наприклад, під час друку книжкового блока формату А5 на аркуші розміром 64×90 см можна розмістити 8 сторінок без залишків, що суттєво скорочує витрати матеріалів. Окрему увагу слід приділити оптимізації витрат на форзаци та корінці, використовуючи економічні матеріали, наприклад, звичайний папір замість дизайнерського, якщо це відповідає вимогам продукту. Крім того, мінімізація припусків без шкоди для якості друку сприяє додатковому зниженню обсягів відходів.

1.5. Розрахунок економічних витрат

Формула загальної собівартості:

$$C_{\text{загальна}} = C_{\text{форзаци}} + C_{\text{корінець}} + C_{\text{друк}} + C_{\text{післядрукарські операції}}$$

Приклад розрахунку:

Папір: 25 200 аркушів×0,50 грн/аркуш=12 600 грн.

Форзаци: 2000 шт.×1,00 грн/шт.=2000 грн.

Корінець: 1000 шт.×0,75 грн/шт.=750 грн.

Загальна собівартість: 12 600+2000+750=15 350.

Оцінка вартості одного книжкового блока:

$$\text{Вартість}_1\text{ _блоку} = \frac{C_{\text{загальна}}}{K_{\text{блоків}}} = \frac{15350}{1000} = 15,35 \text{ _грн.}$$

2. Основна частина

Практичний блок 1: Розрахунок розмірів обкладинок

Розрахунок ширини обкладинки:

Ширина обкладинки = 2 × Ширина книжкового блока + Товщина книжкового блока + Припуски

Завдання: Визначити параметри обкладинки для книжкового блока формату А5 (148×210 мм) із товщиною 20 мм.

– Розрахунок висоти обкладинки з урахуванням припусків.

– Практичне завдання студентів: розрахунок розмірів обкладинок для заданих параметрів книжкових блоків.

Практичний блок 2: Розрахунок кількості паперу для книжкового блока

Формула розрахунку:

$$\text{Кількість паперу} = \text{Кількість сторінок у тиражі} \div$$

$$\text{Кількість сторінок на одному аркуші} + \text{Технологічні втрати}$$

Завдання: Обчислити кількість паперу для тиражу 1000 книжкових блоків по 192 сторінки, друк на аркуші формату 64×90 см, із втратами 5%.

Виконання завдань студентами для різних форматів та умов друку.

Практичний блок 3: Розрахунок матеріалів для форзаців і корінця

Розрахунок розміру форзаців:

Формула розрахунку:

Розмір форзаца = Формат книжкового блока + Припуски

Визначення кількості матеріалу для корінця залежно від товщини книжкового блока:

Ширина корінця = Товщина блока + Припуски для кріплення

Завдання: Розрахунок матеріалів для форзаців і корінця для конкретних форматів блоків.

Практичний блок 4: Оптимізація витрат матеріалів

1. Розрахунок мінімального формату паперу для друку книжкових блоків з урахуванням відходів.

2. Виконання аналізу використання матеріалів на прикладах:

- Як змінюються витрати при зміні формату або товщини блока.
- Порівняння варіантів розміщення сторінок на друкарському аркуші.

3. *Завдання:* Запропонувати оптимальні варіанти розкрою паперу для зменшення відходів.

Практичний блок 5: Розрахунок економічних витрат

1. Розрахунок собівартості одного книжкового блока:

- Папір: ціна за лист × кількість листів.
- Форзаци, корінець: ціна матеріалів × кількість.
- Вартість друку та післядрукарських операцій.

2. *Завдання:* Розрахувати економічні витрати на виробництво тиражу 500 книжкових блоків із заданими параметрами.

3. Заключна частина

Обговорення:

- Аналіз результатів виконаних розрахунків.
- Розгляд типових помилок і способів їх уникнення.

Самостійна робота:

– Виконати розрахунок параметрів обкладинок для заданих форматів книжкових блоків.

– Розробити оптимальний варіант використання матеріалів для друку книжкового блока.

4. Література

1. Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.
2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.
3. Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.
4. Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.
5. Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.
6. Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.
7. Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.
8. Ярема, С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання (загальний курс) [Текст] : навчальний посібник / С. М. Ярема – К.: Ун-т «Україна», 2003. – 320 с.
9. 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.
10. 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.
11. Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.
12. Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.
13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.
14. Хохлова, Р. А. Лакування у друкарсько-обробному процесі [Текст] : монографія / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 136 с.
15. Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

16.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошурувальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

17.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Библиогр.: с. 389-391. - укр

18.Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

19.Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Технологічні розрахунки для видань в обкладинках

Мета заняття

Навчити студентів розрахунку розмірів обкладинок, кількості паперу для їх друку, матеріалів для скріплення книжкового блока, а також обґрунтування вибору формату видання та технології друку.

1. Теоретичний огляд:

Розрахунок параметрів обкладинки:

Визначення ширини, висоти та товщини корінця обкладинки базується на точному розрахунку параметрів книжкового блока, враховуючи формат сторінок, кількість аркушів, щільність паперу та метод скріплення. Ці параметри впливають на точність виготовлення обкладинки, адже навіть незначні відхилення можуть позначитися на зовнішньому вигляді та зручності використання книги. Наприклад, для книжок з великою кількістю сторінок і щільним папером потрібна ширша обкладинка та більший припуск на корінець, що дозволяє забезпечити комфортне гортання сторінок і тривалість експлуатації книги.

Методи розрахунку кількості паперу для друку обкладинок:

Розрахунок кількості паперу враховує обсяг тиражу, формат обкладинки та коефіцієнт технологічних втрат, що зазвичай становить 2–5%. Це дозволяє визначити необхідний запас матеріалу, запобігаючи дефіциту або надлишковим витратам. Водночас у розрахунках враховують формат друкарського аркуша, що впливає на оптимальне розташування елементів, мінімізуючи відходи. Наприклад, використання більшого формату аркуша може зменшити кількість необхідних проходів через друкарську машину, підвищуючи ефективність виробничого процесу. Також враховуються можливі коригування залежно від особливостей обладнання, таких як налаштування подачі паперу чи різальних механізмів.

Матеріали для скріплення книжкового блока:

Тип скріплення обирається з урахуванням формату, обсягу та призначення видання, що дозволяє досягти балансу між вартістю та функціональністю. Ниткове скріплення забезпечує максимальну міцність і довговічність, що робить його ідеальним для багатосторінкових або елітних видань. Клейове скріплення часто використовується для книг середнього формату завдяки його економічній доцільності, проте його варто уникати для видань, які потребують частого інтенсивного використання. Скріплення на скоби, ефективне для

брошур, каталогів і тонких видань, обмежується кількістю сторінок, проте є швидким і економічно вигідним варіантом для коротких тиражів.

Вибір формату видання та технології друку:

Формат видання вибирається з урахуванням його призначення, забезпечення зручності читачів та оптимізації витрат. Стандартні формати, такі як А4 чи А5, є економічними завдяки раціональному використанню паперу та сумісності з більшістю друкарського обладнання. Натомість нестандартні формати привертають більше уваги, проте можуть збільшити вартість через додаткові виробничі витрати. Вибір технології друку залежить від кількості примірників, складності дизайну та вимог до якості. Наприклад, офсетний друк підходить для великих тиражів і забезпечує високу якість, тоді як цифровий друк економічно доцільний для малих тиражів або персоналізованих видань. Флексографічна технологія є сприятливим варіантом для паковань і видань, де потрібна гнучкість у виборі матеріалів.

Демонстрація прикладів різних типів обкладинок та видань:

Демонструються тверді обкладинки з тканинним покриттям, які підкреслюють статус і довговічність елітних видань, таких як альбоми або подарункові книги. М'які обкладинки з ламінацією є популярним вибором для масових видань, оскільки вони поєднують доступність і привабливий зовнішній вигляд. Інтегральні обкладинки виступають універсальним рішенням для видань середньої вартості, забезпечуючи баланс між міцністю та вартістю. Окрім того, приклади рекламних брошур зі скобами демонструють ефективність такого підходу для короткотривалих друкованих матеріалів, тоді як журнали з глянцевою покриттям відображають високу якість друку та привабливість для читачів.

Пояснення впливу параметрів обкладинки на якість і собівартість продукції:

Параметри обкладинки мають пріоритетний вплив на міцність, довговічність і візуальну привабливість видання, що безпосередньо впливає на його сприйняття споживачами. Наприклад, надто тонкий корінець у багатосторінковій книзі може призвести до швидкого зношування й втрати форми, тоді як надмірна товщина не лише ускладнює експлуатацію, а й підвищує витрати на матеріали. Вибір якісного матеріалу, як-от ламінований картон або тканинне покриття, додає вартості виданню, але також підвищує його конкурентоспроможність на ринку. Крім того, оптимізація розмірів обкладинки, відповідний вибір технології друку та скріплення допомагають досягти балансу між якістю продукції й її собівартістю, забезпечуючи задоволення потреб замовників і вигідність виробництва.

2. Основна частина

Практичний блок 1: Розрахунок розмірів обкладинок

Структура обкладинки:

Обкладинка складається з трьох основних частин: лицьової, зворотної та корінцевої. Лицьова частина виконує ключову роль у привабленні читача, адже саме на ній розміщуються назва книги, ім'я автора та інші візуальні елементи, що формують перше враження. Зворотна частина обкладинки слугує для інформування та містить анотацію, відгуки, логотип видавництва, а також штрихкод, виконуючи не лише естетичну, а й практичну функцію. Корінцева частина, яка з'єднує лицьову і зворотну сторони, закриває торець книжкового блока і водночас виконує роль маркера, на якому часто розміщують назву книги та логотип видавництва для зручності зберігання на полицях.

Фактори, які впливають на розміри обкладинки:

Формат книжкового блока: Розмір книжкового блока визначає основний розмір обкладинки, оскільки вона повинна відповідати формату сторінок і повністю закривати їх для захисту. Наприклад, для формату А5 (148×210 мм) обкладинка має ті ж пропорції, однак до неї додаються припуски для обрізки та технічних коригувань. Ці припуски забезпечують чистоту та точність країв після друкарської обробки.

Товщина книжкового блока: Кількість сторінок і щільність паперу прямо впливають на товщину блоку, яка визначає ширину корінця. Ширина корінця повинна бути розрахована з високою точністю, щоб уникнути проблем із вигином сторінок або деформацією обкладинки. Наприклад, для книги з 192 сторінок щільністю 80 г/м² товщина корінця становитиме близько 12–15 мм, що забезпечує оптимальну зручність у користуванні.

Припуски: Для обрізки обкладинки зазвичай додаються припуски по 3–5 мм з кожного боку, що гарантує рівність та точність після завершення постдрукарської обробки. Крім того, для інтегральних і твердих обкладинок важливі припуски на згини, які підвищують довговічність конструкції, зберігаючи її естетичність і функціональність.

Інші важливі аспекти, що враховуються при створенні обкладинки:

Матеріал обкладинки: Вибір матеріалу залежить від призначення книги. Наприклад, для подарункових видань використовують тканинні або шкірозамінні покриття, які створюють відчуття преміум-якості. Для популярних книг обирають ламінований картон, що забезпечує гарний вигляд та помірну вартість. Для рекламних матеріалів або каталогів часто застосовують тонкий глянцевий папір, який оптимізує витрати, зберігаючи естетичність.

Декоративні елементи: Фольгування, тиснення, вибіркового лак чи УФ-покриття додають обкладинці естетичної привабливості та преміум-ефекту. Однак ці елементи вимагають додаткових припусків і можуть впливати на розміри та конфігурацію обкладинки через особливості технологій друку та обробки.

Міцність конструкції: Розміри обкладинки повинні враховувати передбачуване навантаження під час експлуатації книги. Наприклад, для дитячих книг, підручників або інших видань, які використовуються інтенсивно, обкладинка має бути посилена додатковими шарами картону, проклеюючою чи спеціальними зміцнюючими матеріалами.

Таким чином, структура обкладинки та її розміри визначаються комплексом взаємопов'язаних факторів, які впливають на функціональність, довговічність і зовнішній вигляд видання. Поєднання цих факторів забезпечує створення якісної, привабливої та економічно вигідної продукції.

Розрахунки:

Ширина обкладинки:

$$Ш_{обкладинки} = 2 \times Ш_{блока} + T_{блока} + 2 \times П_{припусків}$$

Висота обкладинки:

$$В_{обкладинки} = В_{блока} + 2 \times П_{припусків}$$

Ширина корінця:

$$Ш_{корінця} = T_{блока} + П_{припусків}$$

Приклад розрахунку:

Для книжкового блока формату А5 (148×210 мм) із товщиною 15 мм і припусками 5 мм:

– Ширина обкладинки = $2 \times 148 + 15 + 2 \times 5 = 321$ мм.

– Висота обкладинки = $210 + 2 \times 5 = 220$ мм.

– Ширина корінця = $15 + 5 = 20$ мм.

Особливості для різних типів книжкових оправ:

Обкладинка:

Для виготовлення обкладинки використовуються мінімальні припуски, які зазвичай становлять 3–5 мм для обрізки. Ці припуски дозволяють забезпечити рівність країв і точність кінцевого виробу. Матеріалом для обкладинки зазвичай служить тонкий папір або картон, залежно від типу видання та його призначення. Тонкий папір часто використовується для економічних видань, таких як журнали, брошури або рекламні матеріали, оскільки він є доступним за ціною і підходить для великих тиражів. Картон, у свою чергу, застосовується для книг і видань, де важлива більша міцність та

естетичність. Для додаткового захисту та покращення зовнішнього вигляду обкладинку можуть покривати ламінуванням, УФ-лаком або використовувати тиснення й фольгування.

Палітурка:

Палітурка, порівняно з обкладинкою, має складнішу конструкцію, оскільки її основне завдання — забезпечити максимальну міцність і довговічність книги. Зазвичай для палітурки використовуються додаткові шари матеріалів для посилення, такі як палітурний картон, що має високу щільність і стійкість до деформацій. Цей матеріал служить основою конструкції та дозволяє створювати тверді обкладинки, які використовуються для багатосторінкових, подарункових або спеціалізованих видань.

Дизайнерський папір або тканина можуть застосовуватися як зовнішнє покриття для палітурки, що надає виробу естетичного вигляду й підвищує його вартість. Для додаткового захисту та привабливості до палітурки часто додаються декоративні елементи, такі як рельєфне тиснення, гравіювання або обтягування шкірою чи її замінниками. У випадках, коли потрібна особлива міцність (наприклад, для підручників), палітурка може доповнюватися проклеюючою й спеціальними ущільнюючими матеріалами, що захищають краї книги від зношування.

Таким чином, обкладинка та палітурка мають різні функції: обкладинка забезпечує естетичний вигляд і базовий захист сторінок, тоді як палітурка виконує роль каркаса, що додає міцності й довговічності всьому виробу. Використання різних матеріалів і технологій для кожного з елементів залежить від вимог до функціональності, бюджету та призначення видання.

Практичне завдання:

- Розрахувати ширину обкладинки для книжкового блока формату А5 із товщиною 15 мм і припусками 5 мм.
- Розрахувати висоту обкладинки для формату А4 із припусками 3 мм.
- Визначити параметри обкладинок для заданих книжкових блоків (А5, А4) із різною товщиною та припусками.

Практичний блок 2: Розрахунок кількості паперу для друку обкладинок

Фактори, що впливають на розрахунок:

Формат обкладинки. Формат обкладинки є базовим параметром, який визначає, скільки обкладинок можна розмістити на одному друкарському аркуші, і залежить від розмірів книжкового блока. До розмірів блока додаються припуски для обрізки та згинів, щоб забезпечити точність і акуратність кінцевого виробу. Наприклад, обкладинки для книг формату А5

(148×210 мм) потребують додаткових запасів для технічної обробки, що є важливим для збереження естетичного вигляду готової продукції. Оптимальний вибір розмірів обкладинки не тільки впливає на економічність виробництва, але й дозволяє мінімізувати втрати матеріалів, підвищуючи ефективність друку.

Формат друкарського аркуша. Розмір друкарського аркуша визначає максимальну кількість обкладинок, які можна розташувати на одному аркуші, що безпосередньо впливає на обсяг відходів і витрат матеріалів. Наприклад, стандартні формати аркушів, такі як 64×90 см або 70×100 см, забезпечують оптимальні можливості для розташування обкладинок, залежно від їхнього формату. Більші аркуші дозволяють розмістити більше обкладинок, знижуючи загальну вартість друку. Проте можливості використання конкретного формату аркуша залежать від технічних характеристик друкарського обладнання, що також потрібно враховувати під час планування виробництва.

Кількість обкладинок, які можна розмістити на одному аркуші. Кількість обкладинок на аркуші залежить від їхніх розмірів, а також від раціонального розташування на друкарському аркуші. Грамотно складена розкладка допомагає мінімізувати технологічні відходи, забезпечуючи максимальне використання площі аркуша. Наприклад, для обкладинки розміром 20×30 см на аркуші формату 64×90 см можна розмістити до 6 обкладинок, залишаючи мінімум відходів. Водночас потрібно враховувати напрямок волокон паперу, щоб уникнути деформацій під час постдрукарської обробки, таких як згини чи викривлення.

Технологічні втрати (3–5%). Технологічні втрати є невід'ємною частиною виробничого процесу та охоплюють обрізки, налаштування друкарського обладнання й можливі дефекти продукції. Зазвичай ці втрати становлять 3–5% від загальної кількості матеріалів, але їхній відсоток може змінюватися залежно від складності замовлення. Наприклад, друк на глянцевому папері може вимагати більшої кількості контрольних аркушів для перевірки кольоропередачі, що збільшує загальний відсоток втрат. Зменшення технологічних втрат через оптимізацію процесів є важливим кроком для зниження собівартості продукції.

Додаткові фактори, які варто враховувати:

Щільність паперу. Щільність паперу відіграє значну роль у виробництві обкладинок, оскільки впливає на загальну вагу друкарського аркуша та можливість його обробки на обладнанні. Щільніший папір, наприклад 250–300 г/м², забезпечує кращу міцність і довговічність обкладинок, але потребує спеціальних налаштувань обладнання для уникнення пошкоджень під час друку та обробки.

Тираж. Величина тиражу визначає економічну доцільність певних виробничих рішень. Чим більший тираж, тим важливіше максимально ефективно використовувати кожен друкарський аркуш, щоб мінімізувати втрати й знизити собівартість одиниці продукції. Для малих тиражів може бути вигідніше використовувати цифровий друк, що дозволяє уникнути значних втрат.

Особливості друкарської машини. Можливості друкарської машини впливають на ефективність виробництва. Деякі машини підтримують нестандартні формати або друк без полів, що дозволяє максимально використовувати площу аркуша. Інші машини можуть мати обмеження щодо щільності матеріалу чи кількості кольорів, що також впливає на вибір друкарських параметрів.

Формула розрахунку:

$$K_{\text{паперу}} = \frac{K_{\text{обкладинок_у_тиражі}}}{K_{\text{обкладинок_на_аркуші}}} + K_{\text{втрат}}$$

Приклад розрахунку:

Для тиражу 5000 обкладинок формату А4 (210×297 мм) із друком на аркуші 70×100 см (4 обкладинки на аркуші) і втратами 5%:

Загальна кількість паперу:

$$K_{\text{паперу}} = 5000 \cdot 4 + 5\% = 12500 + 625 = 13125 \text{ аркушів.}$$

Оптимізація розміщення:

- Використання формату паперу, який мінімізує залишки.
- Орієнтація обкладинок на друкарському аркуші для найефективнішого використання площі.

Практичне завдання:

- Розрахувати кількість паперу для друку обкладинок різних форматів із заданим тиражем та втратами.

Практичний блок 3: Розрахунок матеріалів для скріплення книжкового блока

Типи скріплення:

- **Клейове:** Використовується для книг у м'якій обкладинці, економічний варіант для середніх і великих тиражів.
- **Ниткове:** Підходить для багатосторінкових книг, забезпечує міцність блоку.
- **Скоби:** Найбільш доступний варіант для тонких видань, таких як буклети та журнали.

Формули розрахунку:

– Для клею: $K_{\text{клею}} = K_{\text{блоків}} \times V_{\text{клею_на_блок}}$

– Для ниток: $K_{\text{ниток}} = K_{\text{блоків}} \times D_{\text{ниток_на_блок}}$

Приклад розрахунку:

– Для тиражу 1000 блоків формату А5 (148×210 мм) із товщиною 20 мм і потребою клею 2 мл на блок: $K_{\text{клею}} = 1000 \times 2 = 2000 \text{мл}$.

Практичне завдання:

– Визначити кількість клею для 1000 книжкових блоків формату А5 із товщиною 10 мм.

– Розрахувати необхідну довжину ниток для тиражу 500 книжкових блоків.

Практичний блок 4: Вибір формату та технології друку

Фактори вибору формату видання:

Економічні: Використання стандартних форматів для зменшення відходів паперу. Облік вартості друку на великих і малих тиражах.

Естетичні: Зовнішній вигляд видання (стандартний формат чи унікальний дизайн). Зручність для читача.

Технічні: Формат друкарського обладнання. Сумісність із технологіями післядрукарської обробки.

Технології друку:

Офсетний друк: Ефективний для тиражів понад 500 примірників. Забезпечує високу якість і низьку собівартість на одиницю при великих тиражах.

Цифровий друк: Підходить для малих тиражів або персоналізованих видань. Вища вартість на одиницю, але менші підготовчі витрати.

Графаретний друк: Використовується для обкладинок із декоративними елементами (тиснення, вибіркоче лакування).

Приклад обґрунтування:

Для тиражу 3000 примірників книги формату А5 (148×210 мм) оптимальним є офсетний друк через низьку собівартість на одиницю.

Для тиражу 50 примірників із унікальними елементами (іменне видання) краще обрати цифровий друк.

Практичне завдання:

– Обґрунтувати вибір формату та технології друку для тиражу 3000 примірників книги формату А5.

3. Заключна частина

Обговорення:

- Аналіз результатів виконаних завдань.
- Розгляд типових помилок і способів їх уникнення.

Самостійна робота:

- Розробити план розкрою друкарського аркуша для друку обкладинок заданого формату.
- Виконати розрахунок кількості паперу для обкладинок інших форматів та тиражів.

4. Література

1. Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3. Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4. Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5. Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6. Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.

7. Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.

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

9. 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.

10. 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.

11. Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.

12. Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.

13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якущевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

14. Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

15. Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошуровальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

16. Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Библиогр.: с. 389-391. - укр

17. Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

18. Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: *Виробники та обладнання для післядрукарських процесів*

Мета заняття

Ознайомити студентів із видами обладнання для післядрукарських операцій, технічними характеристиками обладнання, провідними виробниками та навчити обґрунтовувати вибір обладнання для виконання конкретних видів післядрукарської обробки.

1. Теоретичний огляд:

Огляд обладнання для післядрукарських операцій

Обладнання для післядрукарських процесів є важливим елементом поліграфічного виробництва, що забезпечує підвищення якості продукції та надає їй додаткових функціональних і естетичних характеристик, які відповідають вимогам сучасного ринку.

Ламінатори використовуються для покриття поверхні друкованих матеріалів захисним або декоративним шаром, що не лише підвищує стійкість продукції до механічних пошкоджень, але й покращує її зовнішній вигляд. Ламінування захищає друковану продукцію від вологи, ультрафіолетового випромінювання та забруднень, що особливо важливо для упаковки, меню, обкладинок книг і рекламних матеріалів.

Бігувальні машини застосовуються для створення ліній згину на матеріалах із великою щільністю, таких як картон або ламінований папір. Ці лінії згину забезпечують точне й акуратне складання продукції, що є важливим для естетичності та функціональності готових виробів, наприклад, у пакуванні, запрошеннях, чи книгах із твердими обкладинками.

Різаки призначені для точної обрізки паперу, картону та інших матеріалів, що дозволяє досягти ідеально рівних країв. Вони є незамінними на всіх етапах післядрукарської обробки, починаючи від підготовки матеріалів до формування готового виробу, як-от книг, журналів чи буклетів. Завдяки високій точності різання забезпечується відповідність виробів заданим розмірам і вимогам замовників.

Фальцювальне обладнання забезпечує складання аркушів у зошити, буклети чи інші багатосторінкові продукти, що є важливим етапом у виробництві книг, журналів і рекламних матеріалів. Це обладнання дозволяє швидко та якісно складати друковану продукцію, дотримуючись точності згинів, що гарантує зручність подальшої обробки або використання.

Машини для тиснення реалізують декоративні та функціональні елементи, такі як блінтове, гаряче чи конгревне тиснення. Ці технології

створюють ефект рельєфу або блиску, надаючи продукції естетичної привабливості й унікальності. Машини для тиснення особливо актуальні для преміум-продукції, такої як подарункові книги, візитівки чи брендowana упаковка, де важливі не лише функціональні, а й візуальні характеристики.

Технічні характеристики обладнання

Розуміння технічних характеристик обладнання забезпечує його відповідність потребам виробництва, що впливає на ефективність роботи та якість кінцевої продукції.

Продуктивність. Цей параметр визначає кількість одиниць продукції, яку обладнання може обробити за годину, що є важливим для оцінки швидкості виконання замовлень. Наприклад, обладнання з продуктивністю 1000 листів/год ідеально підходить для друкарень середньої потужності, тоді як машини з більшою продуктивністю оптимальні для великих тиражів, таких як журнали чи газети. Висока продуктивність дозволяє скоротити час обробки тиражів, забезпечуючи своєчасне виконання замовлень.

Формат матеріалів. Максимальні та мінімальні розміри аркушів, які підтримує обладнання, визначають його універсальність у роботі з різними типами продукції. Наприклад, різакі формату В1 забезпечують обробку великих аркушів, що дозволяє працювати з плакатами, календарями чи іншими виробами великого формату. У той же час обладнання, яке підтримує менші формати, підходить для створення буклетів, візитівок та іншої компактної продукції.

Типи сумісних матеріалів. Можливість роботи з різними типами матеріалів, такими як папір різної щільності, картон чи синтетичні матеріали, робить обладнання більш гнучким у використанні. Наприклад, машини, що здатні обробляти папір щільністю до 300 г/м², підходять для виготовлення обкладинок, упаковки чи візитівок, тоді як обладнання для тонких паперів оптимальне для листівок чи журналів.

Енергоспоживання. Енергоспоживання є важливим параметром для оцінки економічності обладнання, особливо у великих друкарнях, де витрати на електроенергію складають значну частину виробничих витрат. Машини з низьким рівнем енергоспоживання дозволяють знизити експлуатаційні витрати, що важливо для забезпечення конкурентоспроможності виробництва. Оцінка цього параметра допомагає обирати обладнання, яке поєднує високу продуктивність із раціональним використанням ресурсів.

Вплив характеристик на вибір:

– Для друкарень малого масштабу доцільно обирати обладнання з середньою продуктивністю та низьким енергоспоживанням.

– Великі підприємства потребують обладнання з високою продуктивністю, яке дозволяє обробляти великий обсяг тиражу.

Огляд провідних виробників обладнання

Heidelberg: Лідер ринку поліграфічного обладнання, пропонує широкий спектр рішень для друкарень, включаючи машини для тиснення, фальцювання та ламінування.

– *Популярне обладнання:* лінійка машин для фальцювання Stahlfolder.

Polar: Спеціалізується на різальному обладнанні, відомий своєю точністю та надійністю.

– *Популярне обладнання:* різачи серії N PRO.

Horizon: Переважно орієнтований на обладнання для брошурування та фальцювання.

– *Популярне обладнання:* StitchLiner для скріплення та збирання книжкових блоків.

Komori: Відомий виробництвом друкарського та післядрукарського обладнання, включаючи машини для висічки та лакування.

Bobst: Провідний виробник обладнання для пакувальної промисловості та висічки.

Популярне обладнання: машини серії NOVACUT.

Критерії вибору обладнання

Правильний вибір обладнання залежить від специфіки виробництва, оскільки саме технічні характеристики та функціональність обладнання визначають його відповідність потребам замовлень і продукції.

Формат продукції.

Обладнання повинно підтримувати формати, які використовуються у виробництві, щоб забезпечити оптимальну обробку матеріалів без зайвих обмежень. Наприклад, для друку книг у твердій палітурці необхідні бігувальні машини з великою зоною обробки, що дозволяє працювати з великими аркушами для створення обкладинок і корінців. Водночас різачи, фальцювальні машини чи ламінатори мають відповідати форматам продукції, щоб уникнути надмірних витрат і забезпечити точність обробки. Універсальність обладнання в цьому аспекті підвищує його ефективність у роботі з різними замовленнями.

Тип матеріалів.

Обладнання має бути сумісним із матеріалами, які використовуються у виробництві, адже це впливає як на якість продукції, так і на тривалість роботи машин. Наприклад, для обробки щільного дизайнерського паперу потрібні

машини з можливістю регулювання тиску, щоб уникнути пошкоджень матеріалу. Ламінатори повинні забезпечувати надійне приклеювання різних типів плівок, включаючи глянцеві та матові, а машини для тиснення – працювати з матеріалами, які дозволяють створювати чіткі рельєфні елементи. Універсальність у роботі з різними типами паперу, картону чи плівок підвищує гнучкість виробництва.

Обсяг тиражу.

Вибір продуктивності обладнання має базуватися на обсягах тиражу, щоб забезпечити відповідність потребам виробництва без перевитрат. Для великих друкарень, які виконують замовлення на тисячі примірників, доцільно використовувати високопродуктивні машини, які гарантують стабільність роботи навіть при інтенсивному навантаженні. Натомість компактні моделі з меншою продуктивністю є оптимальним рішенням для малих серій або персоналізованих замовлень, таких як візитівки чи рекламні матеріали, де важлива гнучкість і оперативність.

Додаткові можливості.

Наявність додаткових функцій обладнання дозволяє розширити асортимент продукції, підвищити її якість і задовольнити специфічні вимоги замовників. Наприклад, машини з функцією лакування додають друкованій продукції естетичний вигляд і забезпечують захист поверхні, тоді як тиснення дозволяє створювати декоративні елементи, що підкреслюють унікальність та преміум-характер виробу. Інтеграція таких опцій у виробничий процес знижує потребу в залученні сторонніх виконавців, скорочуючи витрати і час виконання замовлень.

Інші фактори.

Економічність. Економічність обладнання визначається не лише його ціною, але й витратами на енергоспоживання, обслуговування та матеріали. Машини з низьким рівнем енергоспоживання дозволяють значно зменшити експлуатаційні витрати, що особливо важливо для великих друкарень із високими обсягами виробництва.

Простота у використанні. Обладнання зі зрозумілим інтерфейсом і високим рівнем автоматизації процесів знижує потребу в тривалому навчанні персоналу, зменшує ризик помилок і підвищує загальну ефективність роботи. Це особливо важливо у випадках швидких змін замовлень або необхідності адаптації до нових вимог.

Гарантія та технічна підтримка. Наявність гарантійного обслуговування та оперативної технічної підтримки від виробника забезпечує безперебійну роботу обладнання й зменшує ризики простоїв у разі поломок або потреби в

модернізації. Надійна підтримка є важливим фактором для забезпечення стабільності виробничого процесу.

Обладнання для зшивання нитками (ниткошвейні машини):

Призначення: Використовується для зшивання сторінок книжкових блоків нитками, що забезпечує високу міцність і довговічність.

Основні характеристики:

- Продуктивність: кількість книжкових блоків на годину.
- Тип ниток: стандартні або спеціальні нитки для поліграфії.
- Максимальний і мінімальний формати книжкових блоків.
- Типи зшивання: прямий і зигзагоподібний стібок.

Приклади обладнання:

– Müller Martini Ventura: Автоматична машина для зшивання блоків із точним позиціюванням сторінок.

– Kolbus PUB: Промислова машина для зшивання великих тиражів.

Застосування: Видання у твердій палітурці, навчальні посібники, енциклопедії.

Обладнання для незшивного скріплення (швейні машини):

Призначення: Використовується для скріплення сторінок металевими скобами, що підходить для тонких видань, таких як журнали, буклети та каталоги.

Основні характеристики:

- Кількість скоб, які можуть бути встановлені за один цикл.
- Максимальний і мінімальний формат продукції.
- Швидкість роботи: кількість операцій на годину.

Приклади обладнання:

– Horizon StitchLiner: Компактне обладнання для скріплення та фальцювання одночасно.

– Heidelberg ST500: Високопродуктивна машина для скріплення великих тиражів.

Застосування: Журнали, буклети, рекламні матеріали, тонкі книги.

Порівняння обладнання для зшивання нитками та незшивного скріплення:

Параметр	Ниткошвейні машини	Машини для незшивного скріплення
Призначення	Міцність і довговічність	Економічність та швидкість
Тип видань	Книги у палітурці	Журнали, брошури
Формат	Різні формати, зокрема великі	Переважно середні та малі формати

Швидкість роботи	Нижча (точне зшивання)	Вища (до 10 000 операцій/год)
Собівартість операції	Вища через використання ниток	Нижча завдяки економним матеріалам

Особливості вибору обладнання для зшивання:

- Для видань, що мають витримувати інтенсивне використання (словники, енциклопедії), краще використовувати ниткошвейні машини.
- Для рекламної продукції, журналів або буклетів, де важлива швидкість і низька собівартість, доцільніше обрати назшивне скріплення.
- Друкарні зі змішаним портфелем замовлень часто обирають універсальні машини, які дозволяють виконувати кілька типів скріплення.

2. Демонстрація:

- Візуальний огляд зразків обладнання через фото, відео або реальні приклади.
- Розгляд технічних паспортів обладнання.

3. Основна частина

Практичний блок 1: Огляд обладнання для післядрукарських операцій

Ознайомлення студентів із видами обладнання:

- *Призначення ламіновальних машин, фальцювальних машин, різаків.*
- *Типи машин для тиснення (блінтове, гаряче, конгревне).*

Обговорення переваг і недоліків кожного типу обладнання.

Практичний блок 2: Технічні характеристики обладнання

Аналіз технічних характеристик вибраного обладнання:

- Продуктивність (кількість операцій на годину).
- Максимальний формат аркуша.
- Товщина оброблюваних матеріалів.

Практичне завдання: порівняти технічні характеристики двох видів ламіновальних машин і обґрунтувати, який краще підходить для тиражу з обкладинками формату А4.

Практичний блок 3: Огляд провідних виробників обладнання

Обговорення переваг продукції таких виробників:

- *Heidelberg: високоякісне друкарське та післядрукарське обладнання.*
- *Bobst: спеціалізація на висічці та пакувальному обладнанні.*
- *Horizon: обладнання для фальцювання та брошурування.*

Завдання студентів: підібрати обладнання для друку та обробки буклетів формату А3 з урахуванням характеристик.

Практичний блок 4: Вибір обладнання для конкретних видів післядрукарської обробки

1. Розгляд завдання: друк і ламінування 500 книг формату А4 з твердою обкладинкою.

2. Практичне завдання:

- Вибрати обладнання для виконання біговки, тиснення та ламінування.
- Обґрунтувати вибір конкретної моделі на основі характеристик і виробника.

4. Заключна частина

Обговорення:

- Аналіз виконаних завдань, обговорення правильності вибору обладнання.
- Розгляд типових помилок у виборі обладнання та шляхів їх уникнення.

Самостійна робота:

- Підготувати порівняльний огляд трьох моделей обладнання для ламінування різних виробників.
- Розробити технічні параметри для обладнання, яке б підходило для виконання фальцювання газетного формату.

5. Література

1.Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3.Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4.Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5.Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6.Пушкар О. І. *Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.*

7.Ткаченко В. П. *Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.*

Допоміжна навчальна література

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

9.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.*

10.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.*

11.Величко, О. *Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.*

12.Гавенко С. *Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.*

13.Гавенко, С. *Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.*

14.Хохлова, Р. А. *Лакування у друкарсько-обробному процесі [Текст] : монографія / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 136 с.*

15.Шостачук. Ю. О. *Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.*

16.Хведчин Ю. Й. *Брошурувально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошурувальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.*

17.Хведчин Ю. Й. *Брошурувально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Бібліогр.: с. 389-391. - укр*

18.Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

19.Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Застосування технологій висічення для створення паковань нестандартної форми

Мета заняття

Навчити студентів основ використання технологій висічення для створення нестандартних паковань, ознайомити з типами висічного обладнання, основними етапами проєктування висічних форм та технологією їх використання у виробництві.

Теоретичний огляд:

1. Особливості розгортки паковань нестандартної форми

Розгортки паковань нестандартної форми характеризуються складною геометрією, яка може включати криволінійні контури, асиметричні елементи та незвичні вирізи. Така геометрія спрямована на привертання уваги споживачів та надання пакованню естетичної цінності, що робить його важливим елементом маркетингової стратегії. Функціональність конструкції таких паковань забезпечується доцільно розробленими параметрами висічення, правильним розташуванням клапанів та додаткових елементів кріплення, що гарантує зручне складання, міцність з'єднань і надійний захист продукції під час транспортування.

Для створення розгортки нестандартної форми потрібне використання спеціалізованих технологій, таких як лазерне висічення, ротаційне висічення або плоскі висічні преси. Ці технології забезпечують високу точність вирізів і складних контурів, проте вимагають детальної попередньої підготовки, включаючи розробку висічних форм або програм для лазерного обладнання. Важливим аспектом є правильний вибір матеріалів, які повинні мати достатню гнучкість для складання, водночас забезпечуючи необхідну жорсткість і міцність. Найчастіше використовуються дизайнерський картон, ламіновані матеріали чи гофрокартон, які добре підходять для друку та подальшої обробки, такої як ламінація, лакування або тиснення.

Особливу увагу приділяють естетичності та дизайну розгортки. Вони створюються з акцентом на візуальну привабливість, що досягається за допомогою декоративних вирізів, прозорих віконць, фігурних клапанів або інших елементів, які підкреслюють оригінальність продукту та бренду. При розробці таких розгортки необхідно точно розрахувати площу матеріалу для мінімізації відходів і забезпечення оптимального використання друкарського аркуша. Також враховуються місця згинів та припуски, щоб спростити складання пакування.

Точність висічення є суттєвою складовою технологічного процесу, оскільки навіть невеликі відхилення можуть ускладнити складання або вплинути на функціональність пакування. Висічні ножі або лазерне обладнання повинні забезпечувати чіткість країв, рівномірність вирізів і симетричність елементів. Дизайн розгортки адаптується до специфічних характеристик продукції, для якої вони призначені. Наприклад, для харчових продуктів важливі герметичність і стійкість до вологи, а для косметичної продукції – акцент на преміальності та естетиці.

Виготовлення нестандартних пакувань є економічно затратним через потребу у спеціальному обладнанні та підготовчих роботах. Проте, при масовому виробництві оптимізація технологічного процесу та розкладки на друкарському аркуші дозволяють зменшити витрати. Також дедалі більшої популярності набувають екологічні аспекти, тому для розгортки часто використовують матеріали, що легко переробляються або біорозкладаються, що відповідає сучасним трендам у пакувальній індустрії.

Таким чином, розробка розгортки пакувань нестандартної форми вимагає комплексного підходу, який включає продуманий дизайн, правильний вибір матеріалів, точну технологію виготовлення та високий рівень контролю якості. Це дозволяє створювати пакування, яке є одночасно функціональним, естетичним та конкурентоспроможним.

2. Типи обладнання для висічення

Різні типи висічних машин дозволяють працювати з різними матеріалами та формами продукції.

2.1. Плоскі висічні преси

Плоскі висічні преси працюють за принципом пресування матеріалу за допомогою плоскої висічної форми, яка під тиском вирізає необхідну форму з матеріалу. Такий метод забезпечує високу точність різання, що робить його особливо придатним для виготовлення деталей зі складними контурами з таких матеріалів, як картон, гофрокартон або дизайнерський папір. Завдяки своїй здатності працювати з товстими і щільними матеріалами, плоскі преси часто використовуються у виробництві пакувань, сувенірної продукції, візитівок та обкладинок.

Основними перевагами плоских висічних пресів є точність і універсальність, оскільки плоска форма дозволяє виконувати складні та деталізовані шаблони. В цьому полягає пріоритетність вибору для замовлень, які вимагають індивідуального підходу або високих естетичних вимог. Водночас, одним із головних недоліків такого обладнання є порівняно нижча швидкість обробки, що знижує ефективність при великих тиражах. Крім того,

створення висічних форм може бути досить затратним, особливо для разових або невеликих замовлень.

2.2. Ротаційні висічні машини

Ротаційні висічні машини виконують висічення за допомогою обертання циліндрів із закріпленими висічними ножами. Ця технологія дозволяє обробляти матеріал у безперервному потоці, забезпечуючи високу продуктивність і зручність у роботі. Ротаційні машини є оптимальними для виробництва великих тиражів, таких як коробки, етикетки, пакування або інші види масової продукції.

Серед переваг ротаційних висічних машин – висока швидкість роботи та здатність обробляти великі обсяги матеріалу за короткий час. Це робить їх незамінними для великих друкарень, які орієнтовані на обробку великих замовлень у стислий термін. Машини можуть легко інтегруватися в автоматизовані виробничі лінії, що додатково підвищує ефективність процесу. Недоліком є обмеження у виборі форм через необхідність відповідності висічних ножів кривині циліндрів. Це ускладнює створення складних дизайнів і зменшує універсальність у роботі з різними матеріалами.

2.3. Лазерне висічення

Лазерне висічення ґрунтується на використанні лазерного променя, який вирізає необхідну форму, випалюючи матеріал з високою точністю. Цей метод дозволяє створювати складні конструкції та оригінальні форми, які важко або неможливо виконати за допомогою механічного обладнання. Однією з важливих переваг лазерного висічення є відсутність необхідності у висічних формах, що значно скорочує час і витрати на підготовку виробництва.

Лазерні системи добре підходять для роботи з різноманітними матеріалами, такими як папір, картон, дерево, пластик і текстиль. Вони дозволяють реалізувати навіть найскладніші дизайнерські рішення, що робить цей метод особливо актуальним для виготовлення прототипів, сувенірної продукції та малих тиражів із високими вимогами до деталей. Проте висока вартість обладнання та його обслуговування, а також порівняно нижча швидкість обробки є суттєвими недоліками, які обмежують використання лазерного висічення в масовому виробництві.

Порівняння методів:

Плоскі висічні преси добре підходять для малих і середніх тиражів, де необхідна висока точність і можливість створення складних форм.

Ротаційні висічні машини забезпечують максимальну продуктивність, що робить їх оптимальними для великих тиражів, однак обмежують унікальність форм.

Лазерне висічення пропонує найвищу гнучкість і точність, проте воно менш ефективно для масового виробництва через високу вартість і нижчу швидкість.

3. Основні етапи процесу висічення

3.1. Проектування форми. Створення дизайну пакування та розгортки у графічних редакторах (наприклад, Adobe Illustrator). Врахування технічних параметрів, таких як товщина матеріалу, розташування клапанів і замків. Тестування цифрового макета для перевірки функціональності конструкції.

3.2. Виготовлення висічної форми. Створення металевих ножів для формування контурів пакування. Вибір основи для висічної форми (дерев'яна, полімерна або металева). Контроль якості форми перед запуском у виробництво.

3.3. Виконання висічення. Налаштування параметрів обладнання (тиск, швидкість, температура, якщо використовується термопрес). Тестове висічення для перевірки точності форми та налаштувань. Масове виробництво із постійним контролем якості.

4. Типові дефекти та методи їх усунення

4.1. Дефекти. Нерівність країв. Виникає через затуплені ножі або неправильний тиск. Недостатнє розрізування. Причина – недостатній тиск або невідповідність ножів до товщини матеріалу. Зсув форми. Виникає через неправильне налаштування обладнання або рух матеріалу під час висічення.

4.2. Методи усунення дефектів. Регулярна заміна або заточка ножів. Налаштування обладнання відповідно до товщини та типу матеріалу. Використання спеціальних притискних елементів для фіксації матеріалу.

5. Застосування технологій висічення

5.1. Галузі використання

– Пакування: Створення коробок нестандартної форми для харчових продуктів, косметики, фармацевтики тощо.

– Дизайн і маркетинг: Виробництво сувенірної продукції, вітальних листівок, упаковок преміум-класу.

– Індустрія моди: Використання висічення для створення персоналізованих етикеток і ярликів.

5.2. Переваги для пакувань нестандартної форми

– Візуальна привабливість і унікальність.

– Підвищення функціональності (наприклад, зручні замки чи ручки).

– Можливість виділити продукт на полиці серед конкурентів.

6. Інновації в технологіях висічення

– Цифрове висічення: Використання САД-технологій для автоматизації проектування.

– Екологічні рішення: Впровадження матеріалів, придатних для переробки, і зниження кількості відходів.

– Лазерне висічення: Використання лазера для складних форм і мінімізації дефектів.

Огляд обладнання:

– Демонстрація роботи висічного преса.

– Матеріали, що використовуються для створення паковань нестандартної форми.

– Приклади паковань, виготовлених з використанням висічення.

2. Основна частина

Практичний блок 1: Ознайомлення з обладнанням для висічення

1. Демонстрація роботи висічного обладнання:

– Принцип роботи плоских і ротаційних пресів.

– Налаштування параметрів машини для обробки різних матеріалів.

2. Практичне завдання:

– Визначити основні параметри роботи обладнання (тиск, швидкість, розмір форми).

Практичний блок 2: Розробка проекту пакування

1. Розробити дизайн пакування нестандартної форми:

– Використання шаблонів для проектування.

– Врахування особливостей конструкції: замків, клапанів, отворів.

2. Практичне завдання:

– Створити макет пакування в графічному редакторі (наприклад, Adobe Illustrator).

– Підготувати розгортку для виготовлення висічної форми.

Практичний блок 3. Аналіз і оцінювання готових зразків попередньо висічених розгорток паковань нестандартної форми на основі заданих критеріїв.

Завдання:

1. Ознайомлення з критеріями та показниками оцінювання, за якими буде проводитися аналіз і оцінювання висічених розгорток (табл. 1).

Таблиця 1. Критерії та опис оцінювання висічених розгортки

Критерій оцінювання	Опис
Точність розмірів	Відповідність заданим розмірам за довжиною, шириною, формою та вирізами.
Якість висічення	Рівність країв, відсутність задирок, точність згинів.
Симетричність конструкції	Збіг лівої та правої частин, якщо це передбачено дизайном.
Функціональність	Можливість збирання пакування без додаткових коригувань.
Естетичність	Зовнішній вигляд розгортки, відсутність слідів дефектів.

2. Аналіз наданих зразків.

2.1. Розгляньте надані викладачем зразки висічених розгортки пакувань нестандартної форми.

2.2. Проведіть заміри основних параметрів (наприклад, довжина, ширина, глибина вирізів) і порівняйте їх із заданими значеннями.

3. Виконання оцінювання.

Занесіть результати замірів та спостережень у таблицю оцінювання

Зразок	Точність розмірів (0-5)	Якість висічення (0-5)	Симетричність (0-5)	Функціональність (0-5)	Естетичність (0-5)	Загальна оцінка
Зразок 1	4	5	5	4	4	22
Зразок 2	3	4	4	3	3	17

Для кожного критерію виставте бальну оцінку за шкалою від 0 до 5:

5 – відмінна якість (відповідає всім вимогам);

4 – хороша якість (незначні недоліки, які не впливають на функціональність);

3 – середня якість (помітні недоліки, але пакування можна зібрати);

2 – низька якість (пакування складно зібрати через недоліки);

1 – непридатне для використання.

Визначте загальну оцінку для кожного зразка, підсумувавши бали за всіма критеріями.

4. Розробка висновків.

Проаналізуйте отримані результати та зробіть висновок щодо якості кожного зразка:

Який із зразків має найвищу якість?

Які недоліки найчастіше зустрічаються?

Що можна вдосконалити в технологічному процесі висічення?

Приклад:

Оцінювання розгортки пакувань за наведеним алгоритмом

Розгортки пакувань: Парфуми; Годинники; Цукерки; Ялинкові іграшки

Критерій	Парфуми	Годинники	Цукерки	Ялинкові іграшки
Точність розмірів	5	4	5	3
Якість висічення	5	4	4	3
Симетричність конструкції	5	4	5	4
Функціональність	5	5	4	4
Естетичність	5	5	4	4
Загальна оцінка	25	22	22	18

Пояснення результатів:

1. Розгортка для парфумів отримала найвищі оцінки за всіма критеріями. Точність розмірів, якість висічення та симетричність відповідають вимогам, а естетичність і функціональність забезпечують преміальний вигляд і надійність пакування.

2. Розгортка для годинників має незначні відхилення у точності розмірів та якості висічення (наприклад, дрібні задирки на краях). Загалом розгортка добре функціонує і має естетичний вигляд, що відповідає високим стандартам.

3. Розгортка для цукерок демонструє високу точність розмірів і симетричність, але якість висічення та естетичність поступаються через використання менш вишуканих матеріалів. Функціональність залишається на високому рівні.

4. Розгортка для ялинкових іграшок має помітні відхилення у точності розмірів та якості висічення. Деякі вирізи не відповідають симетричності, що ускладнює складання. Естетичність і функціональність задовільні, але є простір для вдосконалення.

3. Заключна частина

Обговорення:

– Аналіз виконаних завдань, обговорення типових помилок.

– Порівняння результатів висічення та якості виготовлених пакувань.

Самостійна робота:

– Опанування теоретичного матеріалу на тему "Технології висічення в поліграфії".

– Розробка розгорток пакування нестандартної форми.

5. Література

1. Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3. Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4. Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5. Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6. Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.

7. Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.

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

9. 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.

10. 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.

11. Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.

12. Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.

13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

14.Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

15.Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошуровальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

16.Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Бібліогр.: с. 389-391. - укр

17.Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

18.Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Технологічні розрахунки для виготовлення палітурок

Мета заняття

Навчити студентів виконувати технологічні розрахунки для виготовлення палітурок, зокрема визначати розміри матеріалів, потребу у сировині та параметри виконання основних операцій.

1. Теоретичний огляд:

1.1. Порівняльні характеристики обкладинок та палітурок

1. Обкладинка.

Характеристика. Використовується тонка картонна чи паперова обкладинка без жорсткого каркасу.

Застосування. Видання малої товщини, наприклад, брошури, журнали, посібники. Друк продукції із коротким життєвим циклом (рекламні матеріали, буклети).

Переваги. Низька вартість виробництва. Легка вага. Швидке виготовлення.

Недоліки. Менш довговічна порівняно з палітуркою. Менший захист від пошкоджень.

2. Палітурка.

Характеристика. Складається з картонної основи, яка покрита обкладинковим матеріалом (папір, тканина, шкіра, штучна шкіра).

Застосування. Книги довготривалого використання (енциклопедії, підручники, романи). Престижні та подарункові видання.

Переваги. Висока міцність і довговічність. Забезпечує кращий захист книжкового блока.

Недоліки. Вища собівартість виробництва. Більш складний технологічний процес.

1.2. Основні етапи виготовлення палітурок

1. Підготовка матеріалів:

Картон обирається залежно від типу палітурки (щільність: 1,5-3 мм для твердої палітурки). Формат картону має відповідати розмірам обкладинки.

Обкладинковий матеріал для палітурки – тканини, шкіра, поліграфічний папір із ламінуванням. Для обкладинки – звичайний або ламінований папір.

Форзаци служать для скріплення книжкового блока з палітуркою. Можуть бути з декоративного паперу, кольорового картону чи ламінованих матеріалів.

2. Склеювання палітурного покриття з основою:

- Нанесення клею на картон і приклеювання обкладинкового матеріалу.
- Формування згинів та підготовка для подальшого кріплення блоку.
- Використовуються спеціальні пресувальні пристрої для рівномірного приклеювання.

3. Кріплення книжкового блока до палітурки:

- Використовуються форзаци для приклеювання блока до обкладинки.
- Додатково можуть застосовуватися шви або термоклей.
- Забезпечується міцне та рівне з'єднання.

1.3. Технічні характеристики матеріалів

Щільність картону. Для палітурки – 1,5-3 мм. Для обкладинки – 150-300 г/м². Вибір залежить від формату книги та її функціонального призначення.

1. Типи клею:

Поліуретановий клей (PUR). Висока еластичність та міцність. Використовується для кріплення книжкового блока до палітурки.

Термоклей. Швидке висихання. Застосовується для м'якої палітурки.

Клеї ПВА. Використовуються для склеювання картону та обкладинкових матеріалів.

Формати матеріалів. Стандартні розміри залежно від формату видання: А4, А5, В5. Матеріали повинні мати запас для забезпечення згинів і точного вирізання.

1.4. Огляд обладнання:

Машини для різання картону, приклеювання обкладинкових матеріалів і монтажу книжкових блоків.

Різаки. Забезпечують точність обрізки картону та інших матеріалів.

Приклади: Polar 92, Ideal 7228.

Машини для виготовлення палітурок. Автоматизують процес нанесення обкладинкового матеріалу на палітурний картон.

Приклади: Kolbus DA 270, Hörauf BDM 20.

Клейові машини. Використовуються для склеювання матеріалів і кріплення форзаців.

Приклади: Muller Martini Bolero, Horizon BQ-470.

Пресувальні пристрої. Забезпечують щільність з'єднання обкладинки з книжковим блоком.

1.5. Технологічні розрахунки для виготовлення палітурок

1. Розміри картону:

$$P_{\text{картону}} = P_{\text{блока}} + 2 \times \Pi_{\text{припусків}}$$

Приклад: для блока формату 210×297 мм і припусків 5 мм: $P_{\text{картону}} = 210 + 2 \times 5 = 220$ мм, $297 + 2 \times 5 = 307$ мм.

2. *Кількість матеріалів:*

$$K_{\text{матеріалу}} = K_{\text{тиражу}} \times \Pi_{\text{на_одиницю}}$$

Приклад: для тиражу 500 одиниць і розміру картону 220×307 мм:

$$K_{\text{матеріалу}} = 500 \times (220 \times 307) = 33,7 \text{ м}^2.$$

3. *Час виконання операцій:*

$$Ч_{\text{операції}} = K_{\text{тиражу}} / \Pi_{\text{обладнання}}$$

Приклад: при продуктивності машини 200 одиниць/год і тиражі 500:

$$Ч_{\text{операції}} = 500 / 200 = 2,5 \text{ год.}$$

1.6. Критерії вибору технології виготовлення палітурок

Тип видання: книги, каталоги, журнали.

Обсяг тиражу: великі тиражі доцільно виготовляти на автоматизованих лініях.

Бюджет: використання преміум-матеріалів для подарункових видань або економічних для масових тиражів.

2. Основна частина

Практичний блок 1: Розрахунок розмірів матеріалів для палітурок

1. *Завдання:* Визначити розміри картону для палітурки залежно від формату книжкового блока.

2. *Приклад:*

Формат блока: 210×297 мм.

Припуски для палітурки: 5 мм з кожного боку.

Розміри картону: $210 + 2 \times 5 = 220$ мм.

3. *Практичне завдання:* Розрахувати розміри палітурного матеріалу для формату А5.

Практичний блок 2: Розрахунок потреби у матеріалах

1. *Завдання:* Визначити кількість картону та обкладинкового матеріалу для тиражу 500 примірників.

2. *Приклад:*

Розмір аркуша картону: 220×307 мм.

Формат аркуша для обкладинкового матеріалу: 250×337 мм (з урахуванням загортання).

Кількість матеріалу: 500 примірників × розмір матеріалу.

3. *Практичне завдання:* Розрахувати витрати матеріалів для виготовлення палітурок іншого формату.

Практичний блок 3: Розрахунок часу на виконання операцій

1. *Завдання:* Оцінити час виконання операцій для тиражу залежно від продуктивності обладнання.

2. *Приклад:*

Продуктивність машини для приклеювання обкладинки: 100 одиниць/год.

Час для тиражу 500 примірників: $500/100=5$ годин.

3. *Практичне завдання:* Розрахувати час виготовлення палітурок для різних тиражів і форматів.

Практичний блок 4: Вибір технологічного процесу

1. *Завдання:* Обрати технологічний процес залежно від вимог до продукції (наприклад, обкладинка для журналів або палітурка для книг).

2. *Практичне завдання:* Вирішення типових завдань

Приклад. Визначте необхідну кількість аркушів картону для виготовлення палітурної кришки типу 6 без кантів з прямим корінцем, якщо відомі:

формат видання	60×90/16
обсяг видання	10 д. арк.
товщина аркуша паперу	100 мкм
товщина форзацного паперу	120 мкм
обсяг основних зошитів	32 с.
тираж	50 000 прим.
Спосіб скріплення	позошитне шиття нитками.

Рішення.

Для обрізної палітурки картон розкрояють за форматом необрізаного блоку з урахуванням його товщини. Висота картонної заготовки у такому разі дорівнює висоті необрізаного блоку, а ширина заготовки – подвійній ширині видання плюс товщина корінця блоку.

1. Визначається формат блоку до обрізки:

$$(600:4) \times (900:4) = 150 \times 225 \text{ мм} = 15 \times 22,5 \text{ см.}$$

2. Знаходиться товщина корінця блоку:

$$(100 \cdot 10 \cdot 16) + (120 \cdot 4) + (200 \cdot 10) = 16\,000 + 480 + 2000 = 18480 \text{ мкм} \\ = 18,48 \text{ мм} = 1,85 \text{ см.}$$

3. Визначається ширина картонної заготовки:

$$(15 \cdot 2) + 1,85 = 31,85 \text{ см} = 32 \text{ см.}$$

Таким чином, розміри картонної заготовки 32 x 22,5 см.

4. Визначається, скільки заготовок можна викроїти з одного аркуша картону:

$$(70:32) \cdot (100:22,5) 2 \cdot 4 = 8 \text{ заготовок.}$$

5. Визначається витрата картону, що припадає на тираж:

1 арк. - 8 заготовок.

$$x = 50\,000:8 = 6250 \text{ аркушів.}$$

Якщо виготовляють кришку з кантом, то при визначенні висоти і ширини заготовки необхідно враховувати ширину канта.

Приклад. Визначте витрату картону, необхідного для виготовлення палітурки типу 7, якщо відомий формат видання 70×100/16, і тираж – 25 тис. прим. Для спрощення розрахунків значення ширини розстави приймається рівним значенню, вказаному в табл. 1.

Таблиця 1. Розмірні показники палітурок та книг

Формат видання	Значення показника, мм					
	КВН	Кл	Р	Ск	Оп	Зм
Малий	2	3	6	10	4	15
Середній	3	4	7	12	4	15
Великий	4	5	8	14	5	15

де КВН – ширина верхніх і нижніх кантів, мм; Кл – ширина передніх кантів, мм; Р – ширина розстава, мм; Ск – ширина склеювання покривного матеріалу з картонними сторонами, мм; Оп – величина відступу при приклеюванні покривних сторін від краю картонних сторін, мм; Зм – ширина загинання покривного матеріалу, мм.

Рішення.

1. Визначається формат видання до та після обрізки (см). Формат до обрізки становитиме $(70:4) \times (100:4) = 17,5 \times 25$ см, а після обрізки – 17×24 см;

2. Визначається висота картонної боковини (ширина кантів 3 мм, тому що в даному випадку видання відноситься до середнього формату: $24 + (0,3 \cdot 2) = 24,6$ (см).

3. Визначається ширина картонної боковини: $17 + 0,4 - 0,7 = 16,7$ см.

4. Вибирається формат картону – 700×1000 мм.

5. Встановлюється кількість картонних боковин, що викроюються з аркуша картону форматом 70×100 см при частковому розкрої. Для цього

ширину аркуша ділимо на ширину боковини, а довжину аркуша ділимо на висоту боковини: $(70:16,7) \cdot (100:24,6) 4 \cdot 4 = 16$ шт.

З 16 картонних боковин можна виготовити 8 палітурних кришок.

6. Визначається кількість аркушів картону на тираж:

$$x = 25\,000 : 8 = 3125 \text{ аркушів.}$$

Приклад. Визначте витрати покривного матеріалу для виготовлення палітурки типу 7, якщо відомі:

формат видання	60×90/16
обсяг видання	15 д. арк.
товщина аркуша паперу	100 мкм
товщина форзацного паперу	120 мкм
скріплення блоку	позошитне шиття нитками
обсяг основних зошитів	32 с.
корінець	з відгинанням корінцевих фальців
тираж	25 тис. прим.

Рішення.

1. Визначається формат блоку до та після обрізки: $(60:4) \times (90:4) = 15 \times 22,5$ см (до обрізки); $14,5 \times 21,5$ см (після обрізки).

2. Знаходиться товщина блоку, скомплектованого з 32-сторінкових зошитів та зшитого нитками:

$$(100 \cdot 15 \cdot 16) + (120 \cdot 4) + (200 \cdot 15) = 24\,000 + 480 + 3000 = 27500 \text{ мкм} = 2,75 \text{ см.}$$

Товщина блоку більше 20 мм, $C = 4$ мм.

3. Визначається величина товщини картону за графіком, наведеним на рис. 8.4. У нашому випадку формат видання є середнім, тому товщина картону дорівнює 1,75 мм.

4. Знаходиться ширина переднього канта, ширина верхнього та нижнього канта, загин покривного матеріалу із табл. 1. У нашому випадку $K_{\text{п}} = 4$ мм; $K_{\text{вн}} = 3$ мм; $З_{\text{м}} = 15$ мм.

5. Розраховується розмір заготівлі. Ширина заготівлі (см): $ш_{7\text{п}} = L_{\text{оф}} + 2(ш + K + K_{\text{п}} + З_{\text{м}}) = 1,11 \cdot 2,75 + 0,4 + 2(14,5 + 0,175 + 0,4 + 1,5) 36,6 \text{ см} = 37 \text{ см};$

Висота заготовки:

$$в_{7\text{п}} = в + 2(K_{\text{вн}} + K + З_{\text{м}}) = 21,5 + 2(0,3 + 0,175 + 1,5) = 25,5 \text{ см} = 26 \text{ см.}$$

6. Обчислюється, скільки заготовок вийде по ширині матеріалу.

Розкрій матеріалу так само, як і розкрій картону, рекомендується проводити в частковому напрямку. Рулони слід розкраювати з огляду на те,

що по краях рулону повинні бути зрізані кромки мінімальної ширини, причому з одного боку — близько 15 мм.

У цьому прикладі тираж становить 25 тис. прим.; ширина рулону 82 см, отже, $82 : 37 = 2$ заготовки. Залишок, отриманий від розподілу ширини рулону тканини на ширину заготовки, йде на кромки матеріалу, що зрізаються (по 1-1,5 см).

7. Визначається витрата матеріалу на тираж :

26 см - 2 заготовки.

$$x = 26 \cdot 25\,000 : 2 = 325\,000 \text{ см} = 3250 \text{ м.}$$

Контрольні завдання

Завдання 1. Визначте витрати картону для виготовлення палітурної кришки типу 7 для видання заданого формату та тиражу, наведених у табл. 1. Для спрощення розрахунків значення розстави виберіть відповідно до формату видання із табл. 2.

Таблиця 2. Дані для вирішення завдання 1

Варіант	Формат видання	Тираж, тис. прим.
1	60×84/8	25
2	60×84/16	15
3	60×84/32	9
4	60×90/8	25
5	60×90/16	15
6	60×90/32	9
7	70×90/8	25
8	70×90/16	15
9	70×90/32	9
10	75×90/8	25
11	75×90/16	15
12	75×90/32	9
13	70×100/8	25
14	70×100/16	15
15	70×100/32	9
16	70×108/8 25	25
17	70×108/16 15	15
18.	70×108/32 9	9
19.	84×108/8 25	25
20.	84×108/16 15	15
21.	84×108/32 9	9
22.	60×90/16 25	25
23.	60×90/32 19	19

24.	70×90/8 15	15
25.	70×90/16 13	13

Завдання 2. Визначте витрати покривного матеріалу для виготовлення, палітурки типу 7, якщо відомі: формат видання; обсяг видання; товщина аркуша паперу; товщина форзацного паперу; скріплення блоку - позошитне шиття нитками; обсяг основних зошитів; корінець з відгинання корінцевих фальців; тираж.

В якості покривного матеріалу використовується бумвініл. Вихідні дані для вирішення задачі вказані у табл. 3.

Таблиця 3. Дані для вирішення завдання 2

Варіант	Формат видання	Об'єм видання	Товщина паперового аркуша, мкм	Товщина форзацного паперу, мкм	Об'єм зошитів, с	Тираж
1	60×90/8	14 у.д.арк.	80	120	16	10
2	60×84/16	8 п. арк.	90	120	16	25
3	60×84/32	9,3 у.д.арк.	90	120	32	5
4	70×100/16	13у.д.арк.	90	140	16	25
5	60×90/16	95 с.	19	140	16	10
6	60×90/32	12 д.арк.	70	120	32	25
7	84×98/16	8 д.арк.	110	120	16	5
8	70×90/16	11,7 у.д.арк.	80	120	32	10
9	70×90/32	10 п. арк.	90	140	32	3
10	70×98/16	6 п. арк.	100	140	16	10
11	70×100/8	12 у.д.арк.	80	120	16	10
12	70×100/16	9 п. арк.	90	120	16	25
13	70×100/32	9,5 у.д.арк.	90	120	32	5
14	70×108/8	16 у.д.арк.	90	140	16	25
15	70×108/16	105 с.	19	140	16	10
16	70×108/32	18 д.арк.	70	120	32	25
17	84×108/8	7 д.арк.	110	120	16	5
18	84×108/16	16,7 у.д.арк.	80	120	32	10
19	84×108/32	14 п. арк.	90	140	32	3
20	60×90/32	8 п.арк.	100	140	16	10
21	70×90/8	17 у.д.арк.	80	120	16	10
22	70×90/16	5 п.арк.	90	120	16	25
23	70×90/32	12,3 у.д.арк.	90	120	32	5
24	75×90/8	15,2 у.д.арк.	90	140	16	25
25	70×100/8	135 с.	19	140	16	10

3. Заключна частина

Обговорення: Аналіз результатів виконаних розрахунків, обговорення типових помилок. Порівняння виконаних завдань між студентами.

Самостійна робота: Опанування теоретичного матеріалу на тему «Сучасні технології виготовлення палітурок». Виконання розрахунків для виготовлення палітурок іншого формату та тиражу.

4. Література

1.Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2.Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3.Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4.Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5.Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6.Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.

7.Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.

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

9.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.

10.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.

11.Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.

12.Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.

13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якущевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

14. Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

15. Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошуровальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

16. Хведчин Ю. Й. Брошуровально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Библиогр.: с. 389-391. - укр

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Розробка маршрутно-технологічної карти підготовки книжкового видання

Мета заняття

Навчити створювати маршрутно-технологічну карту для підготовки книжкових видань, визначати послідовність виконання технологічних операцій, враховувати витрати часу, матеріалів і характеристик обладнання.

1.1. Визначення та призначення маршрутно-технологічної карти (МТК)

Маршрутно-технологічна карта (МТК) – це документ, який містить структурований опис послідовності технологічних операцій, необхідних для виготовлення поліграфічної продукції. Вона слугує інструментом планування, контролю та оптимізації виробничого процесу.

Призначення МТК:

- Систематизація етапів виробництва.
- Облік ресурсів: матеріалів, часу, обладнання, персоналу.
- Забезпечення якості та своєчасного виконання замовлення.
- Оптимізація витрат на виготовлення продукції.

1.2. Структура маршрутно-технологічної карти

МТК включає наступні основні розділи:

Назва продукції та її характеристики: Формат, тип паперу, кількість сторінок, вид палітурки.

Опис технологічних операцій: Перелік етапів виробництва. Технологічна послідовність операцій.

Обладнання та інструменти: Типи машин, які використовуються на кожному етапі. Продуктивність обладнання.

Ресурси: Кількість і види матеріалів (папір, клей, картон, фарби тощо). Витрати часу на кожную операцію.

Примітки та рекомендації: Особливості виконання технологічних операцій.

1.3. Основні етапи підготовки книжкового видання

1. *Переддрукарська підготовка.* Переддрукарська підготовка є першим і одним із важливих етапів, який забезпечує відповідність майбутнього видання технічним і дизайнерським вимогам. Розробка макету та його перевірка. Створюється дизайн книжкового блока, обкладинки або палітурки, що

включає розміщення тексту, зображень та інших елементів. Макет перевіряється на відповідність вимогам друкарського обладнання та формату видання. Підготовка файлів до друку. Здійснюється форматування тексту, перевірка кольорової моделі (СМУК для друку), кольороподіл та перевірка шрифтів і графічних елементів. Підготовлені файли експортуються у формат PDF із відповідними параметрами для друку.

2. *Друк книжкового блока.* Цей етап визначає якість майбутньої продукції та залежить від обраної технології друку. Вибір технології друку. Офсетний друк використовується для великих тиражів, забезпечуючи стабільну якість і економічність, тоді як цифровий друк підходить для малих тиражів або персоналізованих замовлень. Розрахунок тиражу та витрат матеріалів. Проводиться точний розрахунок необхідної кількості паперу, фарб та інших витратних матеріалів залежно від обсягу тиражу. Контроль якості друку. На цьому етапі перевіряється точність кольоропередачі, відсутність смуг чи плям на відбитках та відповідність тиражу заданим параметрам.

3. *Обрізка аркушів.* Після друку аркуші обрізаються для отримання однакових розмірів та формування однорідного блоку. Виконання точних розрізів. Забезпечується відповідність розмірів готового блока до формату видання. Використання спеціалізованого обладнання. Наприклад, різачки типу Polar 92 забезпечують точність обрізки й високу швидкість роботи навіть із великими тиражами.

4. *Формування та скріплення блоку.* Цей етап включає збирання аркушів у зошити та їх подальше з'єднання у блок. Фальцювання аркушів. Проводиться складання аркушів у зошити, які формують структуру книжкового блока. Для цього використовуються фальцювальні машини. Скріплення блоку. Обирається метод скріплення залежно від типу видання: ниткове для високої міцності, клейове для середніх і великих тиражів, назшивне для економічних рішень.

5. *Виготовлення палітурки.* На цьому етапі створюється зовнішня частина книги, яка захищає блок і додає естетичності виданню. Підготовка матеріалів. Вибираються та підготовляються матеріали, зокрема картон для основи, обкладинковий матеріал (тканина, папір, шкіра) та форзаци. Виготовлення та обтягування палітурки. Картон вирізається у відповідному форматі, покривається обкладинковим матеріалом, після чого всі елементи з'єднуються для отримання міцної палітурки.

6. *Кріплення блоку до палітурки.* Етап, що поєднує книжковий блок із палітуркою, створюючи цілісний виріб. Приклеювання форзаци до палітурки. Форзаци виступають з'єднувальним елементом між блоком і палітуркою, забезпечуючи міцне кріплення. Пресування. Для досягнення надійного

з'єднання використовуються спеціальні преси, які забезпечують рівномірний тиск по всій поверхні.

7. *Контроль якості.* Фінальний етап, на якому перевіряється відповідність готової продукції технічним і дизайнерським вимогам. Перевірка готової продукції. Оцінюється цілісність палітурки, якість скріплення, точність обрізки та відповідність дизайну. Виявлення та усунення дефектів. Готові вироби перевіряються на наявність дефектів (зморшки, розриви, нерівномірне скріплення) та в разі потреби направляються на доопрацювання.

Таблиця 1. Маршрутно-технологічна карта для підготовки книжкових видань

№	Етап	Операція	Обладнання	Результат
1	Переддрукарська підготовка	Розробка макету, підготовка файлів до друку, кольороподіл	Комп'ютери, програми для макетування	Підготовлений файл для друку
2	Друк книжкового блока	Вибір технології друку (офсетний/цифровий), друк	Друкарські машини (офсетні/цифрові)	Надрукований книжковий блок
3	Обрізка аркушів	Обрізка аркушів до заданого формату	Різаки (Polar 92 або подібні)	Аркуші обрізані до відповідного розміру
4	Формування та скріплення блоку	Фальцювання аркушів, скріплення нитковим/клейовим способом	Фальцювальні машини, ниткошвейні машини, клейові апарати	Готовий книжковий блок
5	Виготовлення палітурки	Вирізання основи палітурки, покриття обкладинковим матеріалом	Різаки для палітурки, ламінатори, преси	Палітурка, готова до з'єднання з блоком
6	Кріплення блоку до палітурки	Приклеювання форзаців, з'єднання блоку з палітуркою	Клейові машини, преси для скріплення	Зібрана книга з надійним кріпленням
7	Фінішна обробка	Ламінація, вибірковий лак, тиснення	Ламінатори, машини для тиснення, апарати для лакування	Додані декоративні та захисні елементи
8	Контроль якості	Перевірка якості друку, палітурки та скріплення	Контрольно-вимірвальні пристрої, мікроскопи	Готове видання, що відповідає технічним та естетичним вимогам

1.4. Облік часу та ресурсів

1. Розрахунок часу:

Час виконання операції залежить від продуктивності обладнання та кількості одиниць продукції в тиражі:

$$T_{\text{операції}} = \frac{K_{\text{тиражу}}}{P_{\text{обладнання}}},$$

де:

$T_{\text{операції}}$ – час виконання операції (години);

$K_{\text{тиражу}}$ – кількість одиниць продукції;

$P_{\text{обладнання}}$ – продуктивність обладнання (одиниць/год).

2. Облік матеріалів:

– Визначення потреби у матеріалах для друку, скріплення та виготовлення палітурки.

– Розрахунок залишків і витрат для оптимізації виробничого процесу.

1.5. Огляд обладнання для кожного етапу виробництва

1. Друкарські машини:

– Офсетні машини (Heidelberg Speedmaster) для друку великих тиражів.

– Цифрові машини (Ricoh, Xerox) для малих тиражів або персоналізованих видань.

2. Обрізне обладнання:

– Прямолінійні різачки для формування чітких країв.

– Мультифункціональні різачки для складних завдань.

3. Фальцювальне обладнання:

– Автоматичні фальцювальні машини для швидкого складання аркушів у зошити.

4. Палітурне обладнання:

– Машини для виготовлення твердих обкладинок (Kolbus, Müller Martini).

– Клеєві машини для прикріплення форзаців і блока до обкладинки.

1.6. Важливість маршрутно-технологічної карти

1. Оптимізація виробництва:

– Ефективне планування всіх етапів.

– Зменшення втрат матеріалів і часу.

2. Підвищення якості:

– Зосередженість на послідовності та правильності виконання операцій.

– Мінімізація ризиків браку.

3. Економічна доцільність:

– Обґрунтоване використання ресурсів.

– Скорочення часу на виконання замовлення.

2. Основна частина

Практичний блок 1: Розробка послідовності операцій

Мета блоку

Навчити визначати та впорядковувати технологічні операції для підготовки книжкового видання з урахуванням його типу, формату, тиражу та особливостей виробництва.

Завдання

1. Визначити всі етапи виробничого процесу для підготовки книжкового видання.

2. Упорядкувати операції в логічній послідовності, враховуючи специфіку продукції та обмеження виробничих ресурсів.

3. Підготувати схему маршруту технологічних процесів із зазначенням обладнання та часу виконання кожного етапу.

Розширений алгоритм виконання

1. Аналіз характеристик продукції:

- Формат видання (А5, А4, нестандартний).
- Тип книжкової оправи (обкладинка, палітурка).
- Кількість сторінок та обсяг тиражу.
- Додаткові вимоги (лакування, тиснення, висічка).

2. Складання переліку операцій:

Переддрукарська підготовка:

- Перевірка макету на відповідність вимогам.
- Форматування файлів для друку.
- Кольороподіл і створення друкарських форм (для офсетного друку).

Друкарський процес:

- Вибір технології друку (цифровий, офсетний, трафаретний).
- Друк книжкових блоків із урахуванням специфіки матеріалів і фарб.

Післядрукарська обробка:

- Обрізка аркушів і формування однорідних блоків.
- Фальцювання та збирання зошитів.
- Скріплення блоків (клейове, ниткове, незшивне).
- Виготовлення палітурки.
- Кріплення блока до палітурки.

Контроль якості:

- Перевірка відповідності розмірів, міцності з'єднань і якості друку.
- Усунення виявлених дефектів.

3. Логічне впорядкування операцій:

Визначення залежностей між етапами (наприклад, друк можливий лише після переддрукарської підготовки).

Розподіл операцій у виробничому процесі для уникнення затримок.

Використання принципу мінімізації переміщень продукції між етапами.

4. Врахування типу виробництва:

Для великих тиражів: впровадження автоматизованих процесів із високою продуктивністю (офсетний друк, автоматичні лінії для збирання блоків і виготовлення палітурок).

Для малих тиражів: використання цифрового друку та ручних або напіваавтоматичних процесів у післядрукарській обробці.

5. Документування маршруту:

Підготовка схеми, яка відображає всі операції у вигляді блок-схеми або таблиці.

Для кожної операції зазначаються: назва етапу; використовуване обладнання; орієнтовний час виконання; витрати матеріалів.

Таблиця 2. Упорядкована послідовність операцій для виготовлення книги

№	Назва операції	Використовуване обладнання	Час на тираж (год.)	Необхідні матеріали	Примітки
1	Форматування файлів і кольороподіл	Комп'ютер із графічним ПЗ (Adobe InDesign)	2	Файли макетів	Перевірити відповідність макету вимогам
2	Виведення друкарських форм	СТР-система	1	Алюмінієві друкарські форми	Формат форм залежить від друкарської машини
3	Друк книжкового блока	Офсетна друкарська машина Heidelberg SM	5	Папір, фарби	Контроль якості друку
4	Обрізка аркушів	Різак Polar 92	1	Немає	Забезпечити точність обрізки
5	Фальцювання аркушів	Фальцювальна машина Horizon AFC	2	Немає	Перевірити правильність складання зошитів
6	Збирання зошитів у блок	Ручне або автоматичне збирання	1.5	Немає	Розташування зошитів у правильній послідовності
7	Скріплення блока	Ниткошвейна машина Müller Martini Ventura	2	Нитки	Забезпечити міцність скріплення
8	Виготовлення палітурки	Машина Kolbus DA 260	3	Картон, обкладинковий матеріал, клей	Перевірити якість обтягування

9	Кріплення блока до палітурки	Пресувальне обладнання	2	Форзаци, клей	Пресування для забезпечення міцності
10	Контроль якості	Візуальний огляд	1	Немає	Перевірити відповідність продукції вимогам

Практичний блок 2: Розрахунок параметрів операцій

Розширений алгоритм виконання

1. Розрахунок витрат матеріалів

Формула для розрахунку площі матеріалу:

$$P_{\text{матеріалу}} = K_{\text{тиражу}} \times P_{\text{матеріалу, ширина}} \times P_{\text{матеріалу, висота}},$$

де:

- $P_{\text{матеріалу}}$ – площа матеріалу (м²);
- $P_{\text{матеріалу, ширина}}$ – ширина матеріалу (м);
- $P_{\text{матеріалу, висота}}$ – висота матеріалу (м).

Приклад розрахунку:

- Формат обкладинки: 220 × 307 мм.
- Тираж: 500 примірників.
- Площа обкладинкового матеріалу:
 $P_{\text{матеріалу}} = 500 \times 0,22 \text{ м} \times 0,307 \text{ м} = 33,77 \text{ м}^2$.

Практичне завдання:

- Розрахувати площу паперу для друку блоку та обкладинки.
- Визначити кількість картону для палітурки.

2. Розрахунок витрат клею

Формула для розрахунку витрат клею:

$$K_{\text{клею}} = K_{\text{тиражу}} \times H_{\text{клею на одиницю}},$$

де:

- $K_{\text{клею}}$ – кількість клею (мл);
- $H_{\text{клею на одиницю}}$ – норма витрат клею на одну одиницю (мл/примірник).

Приклад розрахунку:

- Тираж: 500 примірників.
- Норма витрат клею: 7 мл/примірник.
- Загальна кількість клею: $K_{\text{клею}} = 500 \times 7 = 3500 \text{ мл}$.

Практичне завдання:

- Розрахувати витрати клею для різних типів палітурок і тиражів.

3. Розрахунок економічних параметрів

Розрахунок вартості матеріалів:

$$V_{\text{матеріалів}} = P_{\text{матеріалу}} \times C_{\text{матеріалу}},$$

де:

- $V_{\text{матеріалів}}$ – вартість матеріалів (грн);
- $P_{\text{матеріалу}}$ – площа матеріалу (м²);
- $C_{\text{матеріалу}}$ – ціна матеріалу за одиницю площі (грн/м²).

Приклад розрахунку:

- Площа обкладинкового матеріалу: 33,77 м².
- Ціна матеріалу: 40 грн/м².
- Вартість матеріалів:

$$V_{\text{матеріалів}} = 33,77 \times 40 = 1350,8 \text{ грн.}$$

Практичне завдання:

- Розрахувати загальну вартість матеріалів для друку, палітурки та обробки.

4. Узагальнення даних

Таблиця 3. Розрахунок часу, матеріалів і вартості для кожної операції

Операція	Час (год.)	Матеріали	Кількість матеріалів	Вартість (грн)
Друк книжкового блоку	5	Папір	50 м ²	2000
Обрізка	1	Немає	-	-
Фальцювання	2,5	Немає	-	-
Виготовлення палітурки	3	Картон, обкладинка, клей	33,77 м ² , 3,5 л	1400

Практичне завдання для студентів

1. Розрахувати час виконання кожної операції для тиражу 300 примірників формату А5.
2. Визначити витрати матеріалів (папір, картон, обкладинка, клей).
3. Оцінити загальну вартість виготовлення продукції.
4. Підготувати узагальнену таблицю з усіма параметрами.
5. Запропонувати способи оптимізації витрат часу та матеріалів.

Практичний блок 3: Складання маршрутно-технологічної карти

Розширений алгоритм виконання

1. Підготовчий етап

Визначення вихідних даних для складання МТК:

- Формат видання (наприклад, А5).
- Тип палітурки (тверда, м'яка).
- Кількість сторінок у книжковому блоці.
- Обсяг тиражу (наприклад, 300 примірників).
- Специфікація додаткових вимог (лакування, тиснення, висічка).

Аналіз обладнання, доступного у виробництві:

- Друкарські машини (цифрові, офсетні).
- Післядрукарське обладнання (фальцювальні, обрізні, палітурні машини).

2. Формулювання етапів виробничого процесу

Розробка переліку операцій:

- Переддрукарська підготовка.
- Друк блоку.
- Післядрукарська обробка: обрізка, фальцювання, скріплення, виготовлення палітурки, кріплення блоку до палітурки.
- Контроль якості.

Опис кожного етапу: назва операції; короткий опис технологічного процесу; використовуване обладнання; витрати часу та матеріалів.

Приклад:

- Етап: Друк книжкового блоку.
- Процес: Друк сторінок блоку офсетним методом.
- Обладнання: Heidelberg SM 52.
- Матеріали: Папір щільністю 80 г/м², друкарська фарба.
- Час: 3 години.

Таблиця 4. Показники для заповнення таблиці маршрутно-технологічної карти

№	Назва операції	Обладнання	Час (год.)	Матеріали	Примітки
1	Переддрукарська підготовка	Комп'ютер, Adobe InDesign	1	Електронний макет	Перевірити макет на відповідність вимогам
2	Друк блоку	Heidelberg SM 52	3	Папір, друкарська фарба	Контроль якості друку
3	Обрізка	Polar 92	0,5	Немає	Забезпечити точність обрізки
4	Фальцювання	Horizon AFC	2	Немає	Складання зошитів
5	Скріплення блоку	Müller Martini Ventura	2	Нитки	Міцність скріплення

6	Виготовлення палітурки	Kolbus DA 260	3	Картон, обкладинковий матеріал	Обтягування без пошкоджень
7	Кріплення блоку до палітурки	Прес для палітурки	2	Клей, форзаци	Забезпечити рівномірне пресування
8	Контроль якості	Ручний огляд	1	Немає	Виявлення дефектів

3. Оптимізація маршрутно-технологічної карти

1. Паралельне виконання операцій:

– Визначити етапи, які можуть виконуватися одночасно (наприклад, виготовлення палітурки та друк блоку).

– Скласти графік виконання робіт для мінімізації загального часу.

2. Аналіз продуктивності обладнання:

– Підібрати обладнання з оптимальною продуктивністю для виконання великих тиражів.

– Оцінити можливість модернізації або заміни обладнання для підвищення ефективності.

3. Зменшення втрат матеріалів:

– Використовувати розкрій паперу з мінімальними залишками.

– Впровадити заходи для зменшення браку під час друку та обробки.

4. Оформлення результатів

1. Таблиця маршрутно-технологічної карти: Заповнити таблицю відповідно до проведених розрахунків і аналізу.

2. Блок-схема: Створити графічну схему, яка відображає маршрут виконання операцій, включаючи послідовність і зв'язки між етапами.

3. Опис оптимізації: У звіті зазначити запропоновані заходи для скорочення часу та зменшення витрат.

Практичне завдання для студентів

1. На основі вихідних даних (формат видання, тип палітурки, тираж) скласти маршрутно-технологічну карту.

2. Оцінити час виконання кожного етапу, вибравши оптимальне обладнання.

3. Визначити витрати матеріалів для кожного етапу.

4. Побудувати блок-схему маршруту технологічних операцій.

5. Запропонувати способи оптимізації виробничого процесу.

6. Презентувати результати у вигляді звіту та пояснити логіку складання МТК.

3. Заключна частина

Обговорення: Аналіз створених маршрутно-технологічних карт, обговорення правильності виконаних розрахунків. Розгляд типових помилок і шляхів їх уникнення.

Самостійна робота: Розробка МТК для видання іншого формату чи тиражу. Опанування теоретичного матеріалу на тему «Роль маршрутно-технологічної карти в управлінні поліграфічним виробництвом».

4. Література

1. Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3. Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4. Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5. Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6. Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.

7. Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.

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

9. 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.

10. 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.

11. Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.

12. Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.

13. Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якущевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

14. Хохлова, Р. А. Лакування у друкарсько-обробному процесі [Текст] : монографія / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 136 с.

15. Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

16. Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошурувальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Бібліогр.: 34 назв. - укр.

17. Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Бібліогр.: с. 389-391. - укр

18. Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

19. Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Тема: Контроль якості післядрукарської обробки книжкових блоків та обкладинок

Мета заняття

Навчити основним методам контролю якості післядрукарської обробки книжкових блоків та обкладинок, ознайомити з критеріями оцінки якості, стандартами та практичними способами усунення дефектів.

Теоретичний огляд:

1. Значення контролю якості в післядрукарській обробці

Контроль якості післядрукарської обробки є невід'ємною частиною виробничого процесу, яка забезпечує відповідність готової продукції вимогам замовника та стандартам. Якість післядрукарської обробки впливає на:

Зовнішній вигляд продукції: Візуальна привабливість визначає конкурентоспроможність продукції на ринку.

Експлуатаційні властивості: Міцність скріплення блоку, стійкість обкладинки до механічних пошкоджень і впливу зовнішніх факторів (вологи, температури).

Відповідність стандартам: Забезпечення мінімальних відхилень у форматі, симетрії та інших параметрах.

2. Основні критерії якості післядрукарської обробки

2.1. Для книжкових блоків

1. Точність фальцювання:

- Відсутність перекосів і зсувів зошитів.
- Збіг ліній згинів і правильність складання аркушів.

2. Міцність скріплення:

- Надійність клеєвого, ниткового або назшивного з'єднання.
- Відсутність розривів у місцях скріплення при навантаженні.

3. Якість обрізки:

- Рівність країв і дотримання заданого формату.
- Відсутність рваних країв або неприрізаних аркушів.

4. Рівномірність скріплення:

- Стійкість блоку до багаторазового відкривання.
- Відсутність надмірного натягу або слабких з'єднань.

2.2. Для обкладинок

1. Якість поверхні:

- Відсутність зморшок, повітряних бульбашок або слідів клею.

- Рівність і гладкість обкладинки.
- 2. Чіткість друку:
 - Відсутність зсувів у друці зображення.
 - Однорідність кольору, насиченість фарб.
- 3. Міцність приклеювання:
 - Рівномірне прилягання обкладинки до блоку.
 - Надійність з'єднання форзаців із блоком і обкладинкою.
- 4. Стійкість до зовнішніх впливів:
 - Стійкість фарби до стирання, вологи.
 - Термін збереження зовнішнього вигляду за умов експлуатації.

3. Методи контролю якості

3.1. Візуальний контроль:

- Перевірка зовнішнього вигляду продукції.
- Виявлення дефектів, таких як зморшки, подряпини, розриви.
- Вимірювання точності обрізки та фальцювання за допомогою тестових шаблонів.

3.2. Інструментальний контроль:

- Штангенциркуль: Для вимірювання розмірів блоку, товщини обкладинки.
- Лінійка: Для перевірки точності формату та рівності країв.
- Вага: Для перевірки відповідності маси готового продукту нормативним значенням.

3.3. Фізико-механічні випробування:

- Тестування міцності скріплення: Випробування розриву з'єднання при навантаженні.
- Стійкість до стирання: Тестування обкладинки шляхом багаторазового тертя поверхні.
- Перевірка стійкості до згинів: Для визначення якості обкладинки та форзаців.

4. Типові дефекти та їх причини

4.1. Дефекти книжкових блоків:

1. Зсув фальцювання: Причини – неправильне налаштування фальцювальної машини.
2. Нерівність обрізки: Причини – зношені ножі, неточне налаштування різачка.
3. Слабке скріплення: Причини – недотримання технології нанесення клею або неправильне натягнення нитки.

4.2. Дефекти обкладинок:

1. Зморшки або бульбашки: Причини – нерівномірне нанесення клею або надлишковий клей.
2. Зсув друку: Причини – неправильна реєстрація при друці.
3. Нерівномірне прилягання: Причини – недостатній тиск або час пресування.

5. Стандарти якості

Міжнародні стандарти:

ISO 12647-2: Вимоги до кольорової відповідності друку.

ISO 16763: Управління якістю у друкарському виробництві.

Національні стандарти:

ДСТУ, що визначають допуски на розміри, товщину матеріалів і якість скріплення.

Вимоги замовників:

Індивідуальні специфікації щодо зовнішнього вигляду, кольору та експлуатаційних властивостей продукції.

6. Роль контролю якості в оптимізації виробництва

1. Підвищення продуктивності: Виявлення дефектів на ранніх етапах дозволяє зменшити кількість бракованої продукції.
2. Економічна ефективність: Зниження втрат матеріалів і витрат на повторну обробку.
3. Задоволення клієнтів: Забезпечення відповідності продукції вимогам замовників підвищує їх довіру до виробника.

Огляд обладнання:

Обладнання для контролю якості: вимірювальні інструменти, спеціальні стенди для перевірки скріплення блоків.

2. Основна частина

Практичний блок 1: Контроль якості книжкових блоків

1. Значення контролю якості в післядрукарській обробці

Контроль якості післядрукарської обробки є невід'ємною частиною виробничого процесу, яка забезпечує відповідність готової продукції вимогам замовника та стандартам. Якість післядрукарської обробки впливає на:

Зовнішній вигляд продукції: Візуальна привабливість визначає конкурентоспроможність продукції на ринку.

Експлуатаційні властивості: Міцність скріплення блоку, стійкість обкладинки до механічних пошкоджень і впливу зовнішніх факторів (вологи, температури).

Відповідність стандартам: Забезпечення мінімальних відхилень у форматі, симетрії та інших параметрах.

2. Основні критерії якості післядрукарської обробки

2.1. Для книжкових блоків

5. Точність фальцювання:

- Відсутність перекосів і зсувів зошитів.
- Збіг ліній згинів і правильність складання аркушів.

6. Міцність скріплення:

- Надійність клеєвого, ниткового або назшивного з'єднання.
- Відсутність розривів у місцях скріплення при навантаженні.

7. Якість обрізки:

- Рівність країв і дотримання заданого формату.
- Відсутність рваних країв або неприрізаних аркушів.

8. Рівномірність скріплення:

- Стійкість блоку до багаторазового відкривання.
- Відсутність надмірного натягу або слабких з'єднань.

2.2. Для обкладинок

5. Якість поверхні:

- Відсутність зморшок, повітряних бульбашок або слідів клею.
- Рівність і гладкість обкладинки.

6. Чіткість друку:

- Відсутність зсувів у друці зображення.
- Однорідність кольору, насиченість фарб.

7. Міцність приклеювання:

- Рівномірне прилягання обкладинки до блоку.
- Надійність з'єднання форзаців із блоком і обкладинкою.

8. Стійкість до зовнішніх впливів:

- Стійкість фарби до стирання, вологи.
- Термін збереження зовнішнього вигляду за умов експлуатації.

3. Методи контролю якості

3.1. Візуальний контроль:

- Перевірка зовнішнього вигляду продукції.
- Виявлення дефектів, таких як зморшки, подряпини, розриви.

– Вимірювання точності обрізки та фальцювання за допомогою тестових шаблонів.

3.2. Інструментальний контроль:

– Штангенциркуль: Для вимірювання розмірів блоку, товщини обкладинки.

– Лінійка: Для перевірки точності формату та рівності країв.

– Вага: Для перевірки відповідності маси готового продукту нормативним значенням.

3.3. Фізико-механічні випробування:

– Тестування міцності скріплення: Випробування розриву з'єднання при навантаженні.

– Стійкість до стирання: Тестування обкладинки шляхом багаторазового тертя поверхні.

– Перевірка стійкості до згинів: Для визначення якості обкладинки та форзаців.

4. Типові дефекти та їх причини

4.1. Дефекти книжкових блоків:

– Зсув фальцювання: Причини – неправильне налаштування фальцювальної машини.

– Нерівність обрізки: Причини – зношені ножі, неточне налаштування різачка.

– Слабке скріплення: Причини – недотримання технології нанесення клею або неправильне натягнення нитки.

4.2. Дефекти обкладинок:

– Зморшки або бульбашки: Причини – нерівномірне нанесення клею або надлишковий клей.

– Зсув друку: Причини – неправильна реєстрація при друці.

– Нерівномірне прилягання: Причини – недостатній тиск або час пресування.

6. Роль контролю якості в оптимізації виробництва

– Підвищення продуктивності: Виявлення дефектів на ранніх етапах дозволяє зменшити кількість бракованої продукції.

– Економічна ефективність: Зниження втрат матеріалів і витрат на повторну обробку.

– Задоволення клієнтів: Забезпечення відповідності продукції вимогам замовників підвищує їх довіру до виробника.

Практичний блок 1: Контроль якості книжкових блоків

Розширений алгоритм виконання

1. Підготовка до перевірки

– *Ознайомлення зі стандартами якості:* Вивчення основних вимог до книжкових блоків відповідно до ISO 12647-2 або національних стандартів (наприклад, ДСТУ). Ознайомлення зі зразками готових книжкових блоків високої якості.

– *Інструменти для перевірки:* Штангенциркуль – для вимірювання розмірів та товщини. Лінійка – для перевірки точності обрізки та симетрії. Тестовий шаблон – для перевірки правильності фальцювання. Візуальні засоби (лупа, лампа з хорошим освітленням).

– *Огляд зразків:* Надання студентам 5 зразків книжкових блоків із різними типами післядрукарської обробки. Ознайомлення з їх технічними характеристиками (формат, кількість сторінок, тип скріплення).

2. Основні етапи перевірки

2.1. Оцінка точності фальцювання

Критерії перевірки: Збіг ліній згину на всіх сторінках. Відсутність зсувів та перекосів аркушів.

Методика перевірки: Порівняти краї зошитів за допомогою тестового шаблону. Виміряти зсуви між аркушами за допомогою штангенциркуля.

Типові дефекти та причини: Зсув ліній згину – неправильне налаштування фальцювальної машини. Перекоси – нерівномірне подавання аркушів.

2.2. Контроль міцності скріплення

Критерії перевірки: Надійність з'єднання (ниткове, клейове чи назшивне). Відсутність розривів у місцях кріплення при навантаженні.

Методика перевірки: Провести тест на розрив блоку під механічним навантаженням (ручне натягнення або за допомогою стенда). Перевірити збереження форми блоку після багаторазового відкривання.

Типові дефекти та причини: Слабке кріплення – недостатня кількість клею або низька якість ниток. Розриви – надмірне навантаження на блок через неправильний вибір технології скріплення.

2.3. Перевірка рівності обрізки

Критерії перевірки: Відсутність нерівностей, рваних країв або незрізаних аркушів. Дотримання заданого формату блоку.

Методика перевірки: Виміряти розміри блоку за допомогою штангенциркуля. Візуально оцінити якість обрізки країв (відсутність зазубрин або дефектів ножа).

Типові дефекти та причини: Нерівність країв – використання затуплених ножів. Відхилення у розмірах – неправильне налаштування різачка.

2.4. Перевірка рівномірності блоку

Критерії перевірки: Відсутність хвилеподібного вигину або асиметрії блоку. Стійкість до багаторазового відкривання.

Методика перевірки: Провести багаторазове відкривання блоку вручну. Оцінити, чи зберігає блок рівну форму.

Типові дефекти та причини: Хвилеподібний вигин – неправильне зберігання паперу перед післядрукарською обробкою. Асиметрія – неточність у фальцюванні або скріпленні.

3. Документування результатів перевірки

Протокол перевірки. Скласти протокол із зазначенням: Назви операції. Перевіраних параметрів. Виявлених дефектів. Рекомендацій щодо усунення дефектів.

Таблиця 1. Приклад протоколу

№ зразка	Перевірений параметр	Виявлені дефекти	Рекомендації
1	Точність фальцювання	Зсув ліній згину на 2 мм	Перевірити налаштування машини
2	Міцність скріплення	Слабке з'єднання, розрив при натягу	Збільшити кількість клею
3	Рівність обрізки	Рвані краї	Заміна ножів різачка

4. Розробка рекомендацій для усунення дефектів

1. Провести аналіз причин виявлених дефектів.
2. Запропонувати конкретні заходи для їх усунення, наприклад:
 - Регулювання обладнання.
 - Використання більш якісних матеріалів (ниток, клею, ножів).
 - Контроль налаштувань перед запуском тиражу.

Практичне завдання для студентів

1. Провести перевірку якості 5 книжкових блоків на основі наведених критеріїв.
2. Зафіксувати виявлені дефекти у протоколі перевірки.
3. Розробити рекомендації щодо усунення дефектів.
4. Презентувати результати аналізу та запропоновані рішення в групі.

Практичний блок 2: Контроль якості обкладинок

1. Огляд обкладинок:

- Аналіз рівності поверхні та якості приклеювання.
- Перевірка відсутності зморшок і повітряних бульбашок.

- Контроль чіткості друку (зсуви, нерівності).

2. Практичне завдання:

- Оцінити 5 обкладинок і вказати виявлені відхилення у відповідності до стандартів.

Практичний блок 3: Усунення дефектів

1. Визначення дефектів

Перевірка зразків продукції:

– Надати студентам 5 зразків книжкових блоків та обкладинок із різними типами дефектів.

– Провести детальний огляд кожного зразка, щоб ідентифікувати дефекти.

Класифікація дефектів:

Для книжкових блоків:

- Зсуви ліній фальцювання.
- Нерівність обрізки.
- Слабке скріплення (клейове або ниткове).
- Хвилеподібний вигин аркушів.

Для обкладинок:

- Зморшки або бульбашки на поверхні.
- Нерівномірне прилягання до книжкового блоку.
- Зсуви в друці (неправильна реєстрація зображення).

Таблиця 1. Виявлені дефекти

№	Тип дефекту	Можлива причина	Вплив на якість
1	Нерівність обрізки	Затуплені ножі на різачу	Поганий зовнішній вигляд
2	Слабке клейове скріплення	Недостатня кількість клею	Розпадання блоку
3	Зморшки на обкладинці	Нерівномірне нанесення клею	Поганий зовнішній вигляд
4	Зсув фальцювання	Неправильне налаштування фальцювальної машини	Неточність у складанні зошитів

2. Аналіз причин дефектів

Причини дефектів:

- Неправильне налаштування обладнання (фальцювальні, клеєві, обрізні машини).
- Використання зношеного чи некаліброваного обладнання.
- Низька якість матеріалів (папір, нитки, клей).

- Неправильний вибір технологічних параметрів (температура, тиск, швидкість роботи).

Методи ідентифікації причин:

- Аналіз параметрів обладнання (швидкість, тиск, налаштування ножів).
- Перевірка якості використаних матеріалів.
- Перегляд технологічної карти виробництва для виявлення помилок.

3. Розробка рекомендацій щодо усунення дефектів

Регулювання обладнання:

Фальцювальні машини:

- Налаштувати рівномірність подавання аркушів.
- Перевірити правильність тиску валів і швидкість фальцювання.

Обрізні машини:

- Змінити ножі на нові або їх заточити.
- Перевірити точність калібрування обладнання.

Клейові машини:

- Відрегулювати кількість клею, що наноситься на блок.
- Задати оптимальну температуру нагрівання клею.

Покращення матеріалів:

- Замінити низькоякісний папір або клей на більш надійний.
- Використовувати обкладинковий матеріал із рівномірним покриттям.
- Перевірити нитки на міцність для ниткового скріплення.

Оптимізація технологічного процесу:

- Зменшити швидкість роботи обладнання для підвищення точності обробки.
- Впровадити додаткові перевірки на кожному етапі виробництва.
- Налаштувати обладнання перед запуском кожного нового тиражу.

4. Практичні завдання для студентів

1. Аналіз причин дефектів:

- Вибрати один із зразків із дефектами.
- Розробити детальний план аналізу причин виникнення дефекту.

2. Розробка рекомендацій:

- Запропонувати методи усунення дефектів для вибраного зразка.
- Визначити, як запобігти подібним проблемам у майбутньому.

3. Оформлення результатів:

- Заповнити таблицю із виявленими дефектами, їх причинами та методами усунення:

Тип дефекту	Можлива причина	Метод усунення	Запобіжні заходи
Нерівність обрізки	Затуплені ножі	Заміна або заточка ножів	Регулярне обслуговування обладнання
Слабке скріплення	Недостатня кількість клею	Збільшення кількості клею	Тестове склеювання перед запуском
Зсув фальцювання	Неправильне налаштування	Регулювання подавання аркушів	Контроль точності перед запуском

Презентація:

– Підготувати коротку презентацію з результатами аналізу дефектів і рекомендаціями.

Заклучна частина

Обговорення: Аналіз результатів перевірки якості. Розгляд типових помилок у роботі студентів та їх виправлення.

Самостійна робота:

– Опанування теоретичного матеріалу на тему "Стандарти якості післядрукарської обробки".

– Проведення додаткового аналізу якості іншої продукції (зошити, брошури).

4. Література

1.Палюх О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. Палюх; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 194 с. - Бібліогр.: с. 183-194 - укр.

2.Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Front Cover. Helmut Kirphan. Springer Berlin Heidelberg, 2014 - 1207 pages.

3.Сеньківський В. М. Моделі інформаційної технології проектування післядрукарських процесів : монографія / В. М. Сеньківський, А. В. Кудряшова; Українська академія друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. - 202 с. - Бібліогр.: с. 174-179 - укр.

4.Маїк, В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів [Текст] : підручник / В. З. Маїк. – Львів: УАД, 2011 – 488 с.

5.Грабовський Є. М. Технології поліграфічного виробництва : конспект лекцій / Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 140 с. - Бібліогр.: с. 138. - укр.

6.Пушкар О. І. Обладнання видавничо-поліграфічного виробництва : конспект лекцій / О. І. Пушкар, Є. М. Грабовський, С. І. Дмитрієв; Харк. нац. екон. ун-т. - Х., 2007. - 95 с. - укр.

7.Ткаченко В. П. Післядрукарські процеси : Навч. посіб. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; Наук.-метод. центр вищ. освіти МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектрон. - Х., 2005. - 165 с. - Бібліогр.: с. 164. - укр.

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

9.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.

10.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.

11.Величко, О. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства [Текст] / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 150 с.

12.Гавенко С. Конструкція книги : Навч. посіб. для студ. полігр. спец. вищ. навч. закл. / С. Гавенко, Л. Кулік, М. Мартинюк; Укр. акад. друкарства. - Л.; Фенікс, 1999. - 134 с. - Бібліогр.: 54 назв. - укр.

13.Гавенко, С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

14.Хохлова, Р. А. Лакування у друкарсько-обробному процесі [Текст] : монографія / Р. А. Хохлова, О. М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 136 с.

15.Шостачук. Ю. О. Техніка і технологія сучасного поліграфічного виробництва : навч. посіб. / Ю. О. Шостачук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К., 2009. - 240 с. - укр.

16.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти. Ч. 1. Брошурувальне устаткування / Ю. Й. Хведчин. - Л. : ТеРус, 1999. - 334 с. - Библиогр.: 34 назв. - укр.

17.Хведчин Ю. Й. Брошурувально-палітурне устаткування : підручник. Ч. 2. Палітурне устаткування / Ю. Й. Хведчин; Ін-т інновац. технологій та змісту освіти Укр. акад. друкарства. - Л. : ТеРус, 2007. - 393 с. - Бібліогр.: с. 389-391. - укр

18.Нормативні документи з видавничої справи та поліграфії.

19.Періодичні фахові та професійні видання.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<http://www.library.kpi.ua>

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