

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Навчально-науковий інститут
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(назва навчально-наукового інституту)

Харчових та хімічних технологій
(повна назва факультету)

Технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(освітній рівень)

на тему Проект ділянки виготовлення книжково-журнальної продукції
потужністю 2,3 млн. м²/рік

Виконала: студентка 4 курсу, групи ВП-9
спеціальності

186 Видавництво та поліграфія

(код і назва спеціальності)

Руслана ЛАДОВИРЯ

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник Денис ЧЕРВАКОВ

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Артем ТРЕТЬЯКОВ

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Дніпро – 2026 року

Український державний університет науки і технологій
(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(назва навчально-наукового інституту)

Факультет, відділення Харчових та хімічних технологій

Кафедра Технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і назва)

Спеціалізація _____
(шифр і назва)

Освітня програма Видавництво та поліграфія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

" ____ " _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Руслані ЛАДОВИРІ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект дільниці виготовлення книжково-журнальної продукції потужністю 2,3 млн. м²/рік.

керівник проєкту (роботи) Денис ЧЕРВАКОВ, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від " ____ " _____ 20 ____ року № ____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Дані базового підприємства, матеріали з нової техніки, регламенти, звіти та інша технічна документація

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Загальна частина. 1.1. Аналітичний огляд літератури. 1.2. Класифікація виробництва, вибір і обґрунтування технологічного процесу. 1.3. Вибір району будівництва цеху. 1.4. Характеристика вихідних матеріалів і готової продукції. 2. Спеціальна частина. 2.1. Технологічний процес. Норми технологічного режиму. 2.2. Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу. 2.3. Матеріальні розрахунки. 2.4. Технологічні розрахунки. 2.5. Ресурсозбереження і матеріалоемність. 2.6.Компоновка обладнання. 2.7.Охорона праці. 2.8.Охорона навколишнього середовища. 2.9. Техніко-економічна частина. Висновки. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Технологічна схема виробництва - 1 лист, компоновка обладнання - 1 лист, основний вузол обладнання - 1 лист.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Ініціали, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Загальна частина	Черваков Д.О.		
Спеціальна частина	Черваков Д.О.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Розрахункова частина проєкту	05.05.2026	
2	Компоновка обладнання	07.05.2026	
3	Загальна частина	11.05.2026	
4	Спеціальна частина	12.05.2026	
5	Ресурсозбереження і матеріалоемність	17.05.2026	
6	Охорона праці і навколишнього середовища	19.05.2026	
7	Техніко-економічні розрахунки	21.05.2026	
8	Графічна частина	25.05.2026	
9	Оформлення проєкту	31.05.2026	

Студент _____
(підпис)Руслана ЛАДОВИРЯ
(ініціали, прізвище)Керівник проєкту (роботи) _____
(підпис)Денис ЧЕРВАКОВ
(ініціали, прізвище)

Реферат

81 стор., 19 табл., 54 використаних джерел,.

ОФСЕТНИЙ ДРУК, ДОДРУКАРСЬКА ОБРОБКА, ДРУКАРСЬКА ФОРМА, ПАПІР, ПАКУВАННЯ, ЗАДРУКОВУВАНИЙ МАТЕРІАЛ, ФАРБА, ЛАК, ЗВОЛОЖУВАЛЬНИЙ РОЗЧИН, ПІСЛЯДРУКАРСЬКА ОБРОБКА.

У загальній частині дипломного проекту наведено мотивований вибір способу друкування. Надано опис процесу друку, зроблено обґрунтування району будівництва цеху, та характеристика матеріалів і готової продукції.

У спеціальній частині наведено опис технологічного процесу виробництва, обґрунтовано вибір технологічного обладнання. На відміну від базового підприємства встановлена більш потужна друкарська машина, що дозволило майже на третину збільшити обсяг випуску продукції. Виконано матеріальні та технологічні розрахунки, наведено можливі засоби ресурсозбереження.

У розділі «Автоматичний контроль і керування технологічним процесом» розроблено схему автоматизації контролю зволожувального розчину.

У розділі «Охорона праці» надано опис цехових заходів з техніки безпеки, промислово – санітарної та протипожежної техніки.

В економічній частині наведені розрахунки собівартості одиниці товару, рентабельності підприємства, його фондоемність та фондовіддача. Показано, що прийняті технологічні рішення в проекті забезпечують річний економічний ефект, що складає 3714567 грн., та термін окупності вкладень 0,25 року. Всі показники було порівняно з базовими та визначені відхилення в відсотковому виразі.

					4ВП9.026.186.001. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1			Документація		
2			Загальна		
3			Знову зроблена		
4	A4	4ВП9.026.186.001.ПЗ	Пояснювальна записка	87	
5	A1	4ВП9.026.186.002.ТС	Технологічна схема	1	
6	A1	4ВП9.026.186.003 КО	Компоновка обладнання	1	
7	A1	4ВП9.026.186.004 ОВ	Основний вузол	1	
8	A1			1	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

					4ВП9.026.186.001.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Ладовиря Р.А.			ВІДОМІСТЬ				Лім.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Черваков Д.О.									3	
Н. Контр.		Черваков Д.О.										
Т. Контр.		Черваков Д.О.										
Затверд.		Сухий К.М.										

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Загальна частина.....	9
1.1 Аналітичний огляд літератури.....	9
1.2 Класифікація виробництва, вибір і обґрунтування технологічного процесу.....	17
1.3 Вибір району будівництва цеху.....	22
1.4 Характеристика вихідних матеріалів і готової продукції.....	25
2 Спеціальна частина.....	36
2.1 Технологічний процес. Норми технологічного режиму.....	36
2.2 Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу.....	50
2.3 Матеріальні розрахунки.....	54
2.4 Технологічні розрахунки.....	55
2.5 Ресурсозбереження і матеріалоємкість.....	57
2.6 Компоновка обладнання.....	63
2.7 Охорона праці.....	66
2.8 Охорона навколишнього середовища.....	74
2.9 Техніко-економічні розрахунки.....	77
Висновки	80
Література.....	83

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ладовиря Р.А.			ЗМІСТ		Лім.	Арк.
Перевір.		Черваков Д.О.						5
Н. Контр.		Черваков Д.О.						
Т. Контр.		Черваков Д.О.						
Затверд.		Сухий К.М.						

ВСТУП

Зростаючи вимоги ринку до якості, вартості і доступності друкарських засобів інформації в епоху комп'ютеризації привели до значної зміни технологій і методів виробництва друкарської продукції. Цифровий друк, автоматизація і інші інновації стали у теперішній час визначними в розвитку і створенні нових високопродуктивних засобів виробництва і технологій друку. Значного розповсюдження набула електронна техніка з унікальними можливостями зберігання великих масивів інформації і подальшого надання у цифровому вигляді, що істотно впливає на процес виробництва друкарської продукції як на стадії до друкарської підготовки, графічного дизайну, так і в створенні мультимедійних продуктів, організації цифрового потоку у виробничому процесі друку. Застосовувані сьогодні процеси і устаткування для виробництва друкарських засобів інформації використовують різноманітні інноваційні технології і їх компоненти з різних областей науки і техніки. В поліграфічній промисловості особливо широке застосування знайшли сучасні розробки багатьох суміжних областей. Перш за все це досягнення в області комп'ютерної і мережної техніки, цифрового управління і організації комплексного управління як в цілому процесах, так і окремими засобами виробництва усередині загального виробничого ланцюжка від підготовки до випуску друкарської продукції. Сьогодні стало можливим злиття традиційно відокремлених в поліграфії процесів (до друкарської обробки, друку і після друкарської обробки) в один технологічний потік виробництва друкарської продукції на базі комп'ютерних технологій і техніки цифрового друку.

Цифровий інформаційний потік, процес обробки і управління ним став складовою частиною виробництва друкарської продукції.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ладовиря Р.А.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Черваков Д.О.					6	
Т. Контр.		Черваков Д.О.				ННІ «УДХТУ» 4 ВП9		
Н. Контр.		Черваков Д.О.						
Затверд.		Сухий К.М.						

Багатогранні можливості комп'ютерних технологій дозволили реалізувати в поліграфічному виробництві способи отримання друкарських форм безпосередньо в цифровому вигляді з подальшим виводом на друк.

Стало можливим підгодовувати інформацію для тиражування, незалежно від майбутнього носія, у вигляді цифрової моделі для подальшого уявлення у формі друкарських або електронних засобів інформації. Новітні технології вимагають готовності керуючого персоналу та фахівці поліграфічних підприємств до використання існуючих і нових технологій для задоволення на сучасному рівні зростаючих потреб суспільства в засобах інформації.

Разом з класичними сферами діяльності (виробництвом друкарських засобів інформації) важливими в суспільстві стали і інші послуги: дизайн друкарських видань, виготовлення мультимедійних продуктів (сайтів в Інтернеті, друкарських медіа в поєднанні з електронними засобами та ін.), консультативні послуги і індивідуальний тренінг, які часто вимагають підкріплення поліграфічною продукцією. Виробництво електронних, медіа, що постійно збільшується, знижує конкурентоспроможність друкарських медіа і частково замінює їх, і в той же час створює нові види друкарської продукції.

Ринок друкарських засобів інформації, не дивлячись на зростання електронних медіа, залишається і надалі привабливим, з великим оборотом. Людство не може відмовитися від книг, упаковки, реклами. У всьому світі разом з попитом на електронні засоби збільшується потреба і в друкарській продукції. Ці тенденції повинні бути відображені у такому способі друку як цифровий, який є конкурентоспроможним на ринку поліграфічних послуг.

Метою цього проекту є створення конкуренто спроможного підприємства для забезпечення ринку поліграфічних послуг якісною продукцією.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літератури

Офсетний друк (англ. offset - перенесення) — спосіб друкування, при якому фарба з друкарської форми передається під тиском на проміжну еластичну поверхню гумового полотна, а з неї на папір або інший друкований матеріал.

Звичайна назва «офсетний друк» об'єднує процеси друкування з форм плоского друку, які засновані на виборчій змочуванні друкувальних елементів фарбою, а пробільних - водним розчином, що досягається завдяки різним молекулярно-поверховим властивостями від. ділянок форми. У процесі друкування форму поперемінно змочують водним розчином і закрочують фарбою, після чого вводять під тиском в контакт з поверхнею гумової пластини, а останню - в контакт з папером і отримують відбиток. Таким чином, відбувається дворазова передача зображення і папір не входить у безпосередній контакт з друкованою формою, що дозволяє різко скоротити тиск, необхідний при друкуванні, а отже, і знос форми, збільшити швидкість друкування і поліпшити якість відтворення [1].

У цілому можна сказати, що офсетний друк, єдиний вид друку, який не накладає обмежень на оригінал-макетування. Фактично можна відтворити на папері будь-який задум дизайнера. По суті, її єдиний недолік - неможливість економічного друку малих тиражів.

Перша офсетна друкарська машина була створена в Англії приблизно в 1875 році і, вона була розроблена для друку на металевій поверхні. Офсетний вал був покритий спеціально просоченим картоном, який переносив друковане зображення з літографського каменя на поверхню металу. Приблизно п'ять років по тому, картонне покриття офсетного циліндра було

					4ВП9.026.186.001.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА		
Розроб.		Ладовиря Р.А.					
Перевір.		Черваков Д.О.					
Н. Контр.		Черваков Д.О.					
Т. Контр.		Черваков Д.О.					
Затверд.		Сухий К.М.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						9	91
					ННІ "УДХТУ" каф. ТПП і ПМ гр. 4-ВП9		

замінено гумовим, яке до цих пір є найбільш часто використовуваним матеріалом.

Першим, хто застосував офсетний метод для друку на папері, був, ймовірно, американець Айра Вашингтон Рюбель в 1903 році. Він прийшов до цієї ідеї випадково, помітивши, що кожного разу, коли листок паперу потрапляв у його офсетну друкарську машину в процесі роботи, літографський камінь пропечатували зображення на прогумованому друкованому валу, після чого зображення з'являлося з обох сторін друкованої поверхні: пряма офсетний друк на лицьовій стороні і зображення, перенесене з гумового полотна на звороті. Рюбель пізніше помітив, що зображення на зворотному боці паперу набагато контрастніше і чітке ніж прямий літографічний відбиток, тому що м'яка гума здатна сильніше притиснути зображення до паперу, ніж твердий камінь. Незабаром він вирішив сконструювати друкарську машину, яка переносила б кожне зображення спочатку з плити на гумове полотно, а потім вже на папір. Брати Чарльз і Альберт Харріс приблизно в той же самий час незалежно від Рюбеля вели спостереження за цим процесом і незабаром розробили офсетну друкарську машину для компанії Harris Automatic Press. Харріс спроектував свою офсетну друкарську машину на базі принципу дії ротаційної машини високого друку. У ній використовувалася металева друкована форма, вигнута навколо циліндра і розташована у верхній частині машини, вона впритул прилягала до барвистого і зволожуючого валикам. Офсетний вал був розташований безпосередньо нижче, і до нього примикав вал з друкованою формою. Друкований циліндр, розташований ще нижче, притискав папір до гумової поверхні, щоб перенести зображення на лист. Хоча принцип лежить в основі цього процесу використовується до цих пір, будучи вдосконаленим, він передбачає двосторонній друк і рулонну подачу (використовуються паперові рулони, а не листи) [6].

Офсетний друк став найпопулярнішим методом комерційної друку. Оскільки були вдосконалені друковані форми, фарби і папір, це робило ще

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більшою й без того чудову продуктивність цієї техніки і збільшувало термін служби друкарської форми. Сьогодні більшість друкованої продукції, включаючи газети, друкується офсетним способом.

Технологія офсетного друку заснована на застосуванні фотомеханічних методів та електронної техніки у формних процесах, а також використанні засобів механізації і автоматизації при виготовленні форм і друкуванні. Офсетні друкарські форми виготовляються на алюмінієвих або цинкових пластинах товщиною 0,35-0,8 мм, поверхня яких піддають механічній обробці (зерніння) для отримання рівномірно матової поверхні.

Друкуючі й пробільні елементи на поверхні пластин утворюються шляхом створення різних за молекулярно-поверховим властивостями плівок, стійко сприймають вологу або фарбу. Це так звані монометалічні форми. Алюмінієві пластини для збільшення адсорбційної здатності та підвищення зносостійкості поверхні підлягають комплексної електрохімічної підготовки на автоматизованих гальванолініях.

Застосовуються також способи виготовлення форм на поліметалічних пластинах, засновані на використанні двох металів з різними молекулярно-поверхневими властивостями: міді для створення стійких друкувальних елементів і нікелю (або хрому, нержавіючої сталі) - для пробільних.

Високі гідрофільність і зносостійкість пробільних елементів дозволяють застосовувати поліметалічні форми при друкуванні видань великими тиражами на високошвидкісних друкованих машинах. Поліметалічні пластини зазвичай виготовляють на алюмінієвою або сталевую основі і гальванічним шляхом наносять на всю поверхню пластини плівки міді товщиною до 10 мкм і нікелю або хрому товщиною 1-3 мкм.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У традиційному офсетному друці фарба попадає на папір, проходячи як мінімум два вали — один з них називається формним валом, а інший — офсетним валом. Форма є пластиною з металу, покритою світлочутливим шаром. На форму наноситься зображення. Після обробки засвічені ділянки форми починають притягати воду й відштовхувати фарбу. Незасвічені частини форми, навпаки, відштовхують воду й притягують фарбу. У такий спосіб фарба попадає винятково на незасвічені частини форми – друковані елементи, які формують зображення (рис.1.1.1).

При кожному повороті за допомогою системи зволожуючих валів вал, де перебуває друкарська форма, обмивається водою, потім через систему фарбних валів на нього наноситься фарба. Зображення переноситься з друкарської форми на офсетний вал, а звідти — на папір [2].

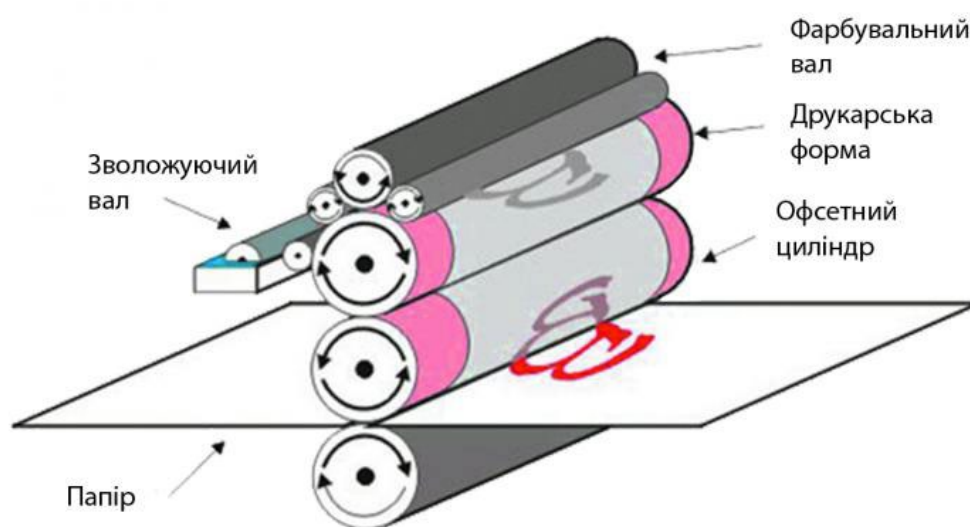


Рисунок 1.1.1 – Технологія перенесення зображення на пластину офсетним способом

Закономірно, що нанесена фарба потрапляє лише на гідрофобні частини форми, за рахунок чого і формується заданий малюнок або текст. Процес друку супроводжується також роботою системи зволожуючих валиків, що омивають форму водою, після чого система валиків із фарбою

знову наносить фарбу на гідрофобні частини. Малюнок або текст переносяться з форми на офсетний вал, а далі на запечатуваний матеріал, що знижує знос форми і підвищує рівномірність нанесення фарби.

Раніше процес виготовленні друкарської форми складався із двох частин. Фотоформи попередньо виводилися на спеціальному фотовивідному обладнанні, а потім уже виготовлялися самі друкарські форми. Зараз це робиться значно простіше: спеціальна технологія Computer-to-Plate (Ctp) дозволяє відразу виводити друкарські форми без застосування проміжного обладнання. За допомогою плейтсетера зображення прямо переноситься на друкарську форму.

Офсетний друк здійснюється на офсетних машинах. За кожний робочий цикл машини відбувається зволоження друкованої форми, нанесення фарби на друкуючі елементи, подача паперу, власне друк й вивід готового відбитка на приймальний стіл [3].

Є кілька способів надрукувати кольорове зображення - друк в кілька прогонів та друк на багатофарбовій друкарській машині.

Обидва способи базуються на розкладанні будь-якого кольору на декілька компонентів, наприклад, СМУК (Cyan, Magenta, Yellow, black). Для кожного аркуша кольорового зображення виготовляється набір друкарських форм, зображення на кожній з яких відповідає компоненту зображення у системі СМУК (тріада).

Ці пластини або встановлюються по черзі в машину з одним набором валів, або одночасно в машину з декількома наборами валів. У першому випадку друк одного кольору називається "прогоном". Машини з декількома наборами валів називаються багатофарбними.

Багатофарбна офсетна машина має окрему друковану секцію для кожної фарби. Наприклад, якщо в публікації були використані чотири тріадних кольори (СМУК) і один Pantone, і при цьому друкарська машина має п'ять кольорових секцій, де кожна фарба (блакитна, пурпурна, жовта, чорна й

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змішана) повинна бути заправлена в окрему секцію. При друку папір буде послідовно проходити через кожну секцію. Якщо ж машина має менше число секцій, наприклад, дві, то треба буде надрукувати спочатку два кольори, зупинити машину, замінити фарби й друкарські форми, потім повторити друк з іншими двома фарбами, а потім знову пропустити папір через ті ж самі секції для нанесення кольору, що залишився.

Для забезпечення точної передачі кольору при друку використовуються системи контролю, засновані на денситометрії, колориметрії, а також кольоропроба.

Сьогодні в поліграфії офсетний плоский спосіб друку вважається найбільш перспективним та домінуючим завдяки високій якості, продуктивності та економічності. Так, за рахунок розробки нових додрукарських процесів та формних матеріалів, він знаходить практичне застосування як при великих (до 1-2 млн. відбитків), так і при малих (від 0,5-1 тис. відбитків) тиражах [1,4].

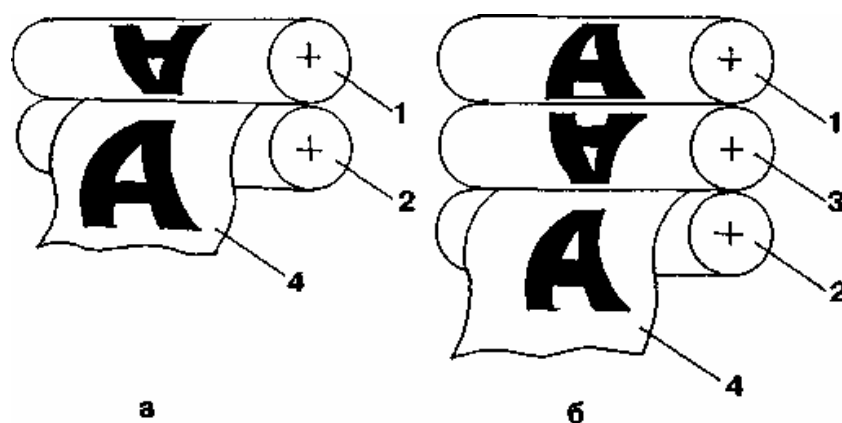


Рисунок 1.1.2. – Схема прямого (а) та непрямого або офсетного (б) друку: 1– формний циліндр, 2 – друкарський циліндр, 3 – офсетний циліндр, 4– задруковуваний матеріал.

Офсетний принцип перенесення фарби при мінімальному тиску дозволяє використовувати для друкування не лише найрізноманітніші сорти паперу (шорсткі, гладкі та інші), але й інші матеріали (метал, полімерні плівки і т. ін.). Це дає великі можливості відтворення ілюстрацій та тексту найрізноманітнішої графічної складності з однієї повноформатної форми. Напівтонові ілюстрації можна відтворювати, використовуючи растри до 120 лін/см.

У плоскому офсетному друці використовується велике різноманіття друкарських форм. Проте всі вони, в основному, призначені для друкування із зволоженням. Присутність на формі вологи створює певні ускладнення, пов'язані з підтриманням балансу «вода-фарба» на формі, виникненням емульгування фарби в результаті її попадання з форми у фарбовий апарат машини. В зв'язку з цим розроблено форми плоского офсетного друку, які не потребують зволоження проміжних елементів, наприклад, форми, проміжні елементи яких містять речовини, що не сприймають друкарську фарбу. Такою речовиною є силіконовий каучук. Він має менший поверхневий натяг, ніж друкарська фарба, завдяки чому не сприймає її в процесі друкування. Окрім того, можливе застосування способу виготовлення форм «алюміній-силіконовий каучук» на базі використання лазерів. Для цього силіконовий шар наносять на поверхню алюмінієвої пластини. Цю пластину та оригінал (або монтаж оригіналів) поміщають у лазерний пристрій, в якому лазерним випромінюванням видаляється силіконовий шар з друкарських елементів.

Форми для друкування без зволоження спрощують та стабілізують друкарський процес, дають високу якість відбитків.

Технологія високого офсетного друку — це спосіб перенесення зображення на поверхню матеріалу з форми високого друку за допомогою проміжного офсетного циліндра. Спочатку цей спосіб друку застосовували для друкування продукції, яка потребує стійкої якості друку при великих тиражах (фонові сітки на папері для документів, грошових знаків та інше) [5].

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Сьогодні цей спосіб широко застосовують для художнього оформлення тари з пластмаси, картону та металу, балонів та труб, різноманітних стаканів та банок найрізноманітнішої геометричної форми. Застосування високого офсетного друку для оформлення таких виробів дає ряд переваг. Значно зменшуються витрати на підготовку друкарської машини до роботи, також зменшуються її непродуктивні перерви, що пояснюється відсутністю зволожувального апарата та різким скороченням часу на суміщення. Сприяє скороченню часу підготовки машини до друку використання гнучких повноформатних друкарських форм та наявність офсетного циліндра, який одночасно зменшує зношування друкарської форми. Відсутність зволоження сприяє стабільній якості відбитків протягом друкування всього тиражу. Такий технологічний фактор, як невисокий тиск (0,5–1,0 МПа) в зоні контакту форми з офсетним гумовим полотном, при перенесенні фарби викликає більші деформації зображення та витискування фарби за межі друкувальних елементів, ніж у високому друці.

Переваги офсетного друку

З моменту винаходу офсетного друку пройшло більше 100 років, але цей спосіб друку залишається лідируючим у поліграфії. На це є вагомі причини:

- найвища якість відтворення оригіналу.
- у порівнянні з усіма іншими видами друку офсетний друк відрізняється надзвичайною якістю і яскравістю. При друкуванні можуть бути використані не тільки основні кольори (СМУК), але й додаткова палітра (Pantone), а також лакування. Друкованою основою може бути не тільки папір і картон, але й пластик, вініл і т.п.;
- більші тиражі в стислий термін;
- для випуску великого тиражу продукції технологія офсету дає можливість віддрукувати замовлення швидше, ніж інші види друку.
- повнокольорові брошури, буклети, стікери, запрошення, календарі, плакати, етикетки, а також просто великі тиражі — усе це відтворює офсетний друк;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- більші тиражі за мінімальними цінами.
- додрукарська обробка замовлення виконується один раз, деякі види друкарських процесів виконуються лічену кількість разів на багато тисяч листопрогонів. При перевищенні накладу друку певного рівня ціна на одну копію буде зменшуватися. Тому чим більше тираж, тем вигіднішим стає друк [7].

Проблеми офсетного друку:

- в офсетному друці необхідна додрукарська підготовка(кольороподіл, виготовлення форм, балансування кольорів), що унеможливорює виконання термінових замовлень (наприклад, за годину);
- додрукарська підготовка збільшує вартість, і друк маленьких тиражів стає нерентабельним;
- персоніфікація даних і нумерація в офсетному друці неможлива.
- При малих тиражах практично повсюди використовуються види друку, поєднувані терміном цифровий друк.

Офсетний друк — основний напрямок діяльності нашої друкарні. Реалізувати всі переваги офсетного друку дозволяють нам сучасні друкарські машини Heidelberg.

1.2 Класифікація виробництва, вибір і обґрунтування технологічного процесу

Класичними способами друку в поліграфії є високий, глибокий та плоский, які відрізняються між собою характером і розташуванням друкарських та пробільних елементів друкарської форми.

У високому друці друкарські елементи знаходяться вище пробільних та розташовуються в одній площині, передача градацій відбувається за рахунок різної площі (растрових елементів) задруковування (рис. 1.2.1, а). Даний спосіб друку поступається за якісними та економічними показниками іншим сучасним способам друку, а тому сьогодні майже не застосовується.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Винятком є вітчизняні малі державні районні та міські друкарні, де через відсутність коштів та ініціативи до модернізації виробництва продовжують використовувати застарілі технології та устаткування [8].

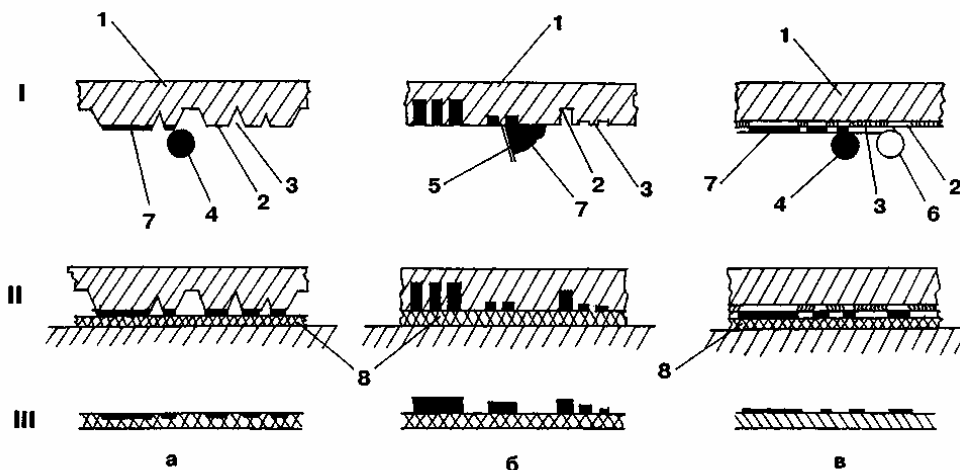


Рисунок 1.2.1 – Схема форм високого а, глибокого б та плоского в друку: I – вигляд друкарської форми та схема нанесення фарбуючої речовини; II – друкарський процес; III – вигляд результатів друку; 1 – друкарська форма, 2 – друкарські елементи, 3 – пробільні елементи, 4 – фарбовий валик, 5 – ракельний ніж, 6 – зволожувальний валик, 7 – фарба, 8 – папір.

У глибокому друці друкарські елементи заглиблені на різну глибину відносно площини пробільних елементів (рис. 1.2.1, б). Передача градацій відбувається за рахунок різної кількості фарби, залежно від глибини друкуючого елемента. Глибокий спосіб друку призначений для друкування високоякісної кольорової (образотворчої) продукції великими тиражами. Через високу вартість та складність формних і друкарських процесів у малій поліграфії цей спосіб друку не застосовується [9].

У глибокому друці напівтонові зображення передаються не за рахунок різних за площею растрових елементів, так як у високому та плоскому друці, а за рахунок різної товщини фарбового шару на відбитку. Такий принцип передачі тонів є більш досконалим. На темних ділянках зображення, що

відповідають найбільшій глибині друкарських елементів, рідка фарба, розтікаючись, заповнює проміжки, в результаті чого растрова структура зникає.

Окрім того, максимальна оптична щільність на відбитку глибокого друку є значно більшою, ніж на відбитку плоского чи високого друку. А оскільки друкувальні елементи на світлих зображеннях можуть бути відсутніми, то на відбитку, отриманому способом глибокого друку, можна відтворити найбільш повну шкалу яскравостей (у порівнянні з відбитками високого та плоского друку).

Сприятливі умови відтворення шкали яскравостей у глибокому друці поширюються і на кольорову репродукцію – під час кольорового синтезу вдається отримати більше кольорове охоплення. Можливість досягнення максимальної товщини фарбових шарів у тінях дозволяє відмовитися від четвертої фарби, що зменшує витрати матеріалів, трудомісткість, скорочує кількість фарбопрогонів та знижує собівартість продукції. У глибокому друці можна використовувати високолінійні растри (70–80 лін/см) за умови друкування на рулонних ротаційних машинах, що є неможливим, наприклад, у високому друці. Проте при відтворенні тексту та штрихових оригіналів цей спосіб має і недоліки. Напівтонові та штрихові зображення раструються спільно, що призводить до розчленовування штрихових елементів та погіршення зручності читання тексту. Тому текстові видання глибоким способом друку зазвичай не випускаються.

У плоскому друці друкарські та пробільні елементи форми знаходяться практично в одній площині (рис. 1.2.1, в) і відрізняються за своїми фізико-хімічними властивостями (вибірковістю змочування). Пробільні елементи є гідрофільними і добре змочуються водою, а друкарські елементи є олеофільними і добре змочуються фарбою. Під час друку на форму спочатку наноситься зволожувальний розчин, який сприймається пробільними елементами і захищає їх від подальшого закатування фарбою, а потім – фарба,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яка сприймається лише друкуючими елементами. Передача градацій відбувається, як і у високому друці, за допомогою растрових елементів [1,10].

Складність підтримування балансу «вода-фарба» на друкарській формі під час друку, що безпосередньо впливає на якість друку, обумовили появу та розвиток «сухого» плоского друку. Під час «сухого» друку зволоження форми взагалі відсутнє, оскільки пробільні елементи виконані з матеріалу, що не змочується і не сприймає фарбу. У вітчизняній поліграфії «сухий» плоский друк є маловідомим та малопоширеним, хоча за кордоном спостерігається його розвиток та впровадження.

Окрім класичних, для сучасної поліграфії властиве широке застосування спеціальних способів друку — трафаретного, флексографічного, тамподруку, а також новітніх цифрових способів — ризографії, термографічного, струминного, електрографічного та ін.

Трафаретний друк (застарілий термін – шовкографія) — це спосіб друку із застосуванням спеціальних форм-трафаретів або шаблонів, в якому фарба перетискується через відкриті ділянки форми (друкуючі елементи) на задруковуваний матеріал (рис.1.2.2). Трафаретний друк застосовується переважно для штрихових та відносно груболінійних растрових зображень (до 60 лін/см). Застосовуючи декілька форм, отримують багатоколірні зображення [11,12].

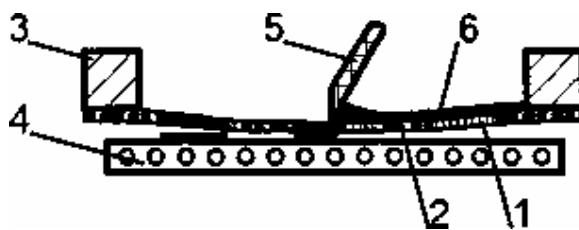


Рисунок 1.2.2 – Принципова схема трафаретного друку: 1 – друкарські елементи, 2 – пробільні елементи, 3 – рамка, 4 – задруковуваний матеріал, 5 – ракель, 6 - фарба

Особливостями трафаретного друку є, по-перше, відносно велика товщина фарбового шару на відбитку, що забезпечує відчуття рельєфності зображення, високу яскравість та насиченість зображень, у тому числі на грубофактурних поверхнях, таких як картон, шкіра, тканина, деревина, пластмаса, кераміка та ін. А, по-друге, можливість задруковування поверхонь складної геометричної форми, а також і на різноманітних виробах (олівцях чи ручках, запальничках, посуді).

Обмеженнями трафаретного друку є:

- багатостадійність та трудомісткість формних процесів;
- низька видільна та роздільна здатність друку (до 100-300 мкм, та до 25-50 лін/см);
- низька тиражостійкість форм (до 10-50 тис. відбитків);
- низька продуктивність друку;
- необхідність інтенсивної штучної або тривалої природної сушки відбитків тощо.

Незважаючи на це, трафаретний спосіб друку широко застосовується у великій поліграфії (для оздоблення книжкової, білової продукції та упаковки) та в багатьох інших галузях промисловості (радіоелектроніка та приладобудування, деревообробна, харчова, легка промисловість та ін.).

Завдяки простоті, доступності та дешевизні процесу трафаретний друк отримав широке застосування в малій поліграфії для друкування бланкової та акцидентної аркушевої продукції, для оформлення упаковки, для оздоблення готових виробів (наприклад, нанесенням фірмових написів) тощо [12].

Флексографія є одним із різновидів високого друку, в якому використовують пружно-еластичні друкарські форми та малов'язкі швидковисихаючі фарби. У флексографії друкарська форма виконує не тільки свою основну функцію як форма, але ще й функцію декеля, що дозволяє задруковувати матеріали з різною фактурою (мікрогеометрією) від гладких плівок до шорсткого пакувального картону з мінімально необхідним

тиском, що є дуже важливим для якісного друку. Застосування рідких фарб, що закріплюються переважно за рахунок випаровування розчинників, та еластичних форм дозволяє задруковувати матеріали, що не всмоктують фарбу, наприклад, поліетиленову плівку, металеву фольгу або скло. Для флексографічного друку характерні висока тиражостійкість друкарських форм та велика продуктивність друку [13].

Флексографія переважно застосовується у великих і середніх друкарнях та в спеціалізованих дільницях промислових підприємств для друкування газетної, книжково-журнальної, пакувальної, шпалерної та іншої продукції.

1.3 Вибір району будівництва цеху

Основна мета вибору місця розташування підприємства - встановити, в якому місці підприємець може отримати максимум прибутку за інших рівних умов. Цей головний економічний критерій залежно від обставин може бути доповнений низкою інших супідрядних економічних критеріїв. Крім того, можуть бути і неекономічні критерії: політичний вплив, стабільне зростання і надійність підприємства, науково-технічна політика, соціальна стабільність, престиж, економічна стабільність, збереження самостійності підприємства, зниження перевантаження менеджменту та ін.

Основна і додаткові цілі в кінцевому рахунку повинні мати кількісне вираження. Для цього їх можна поділяти на підцілі до тих пір, поки не будуть знайдені чисельно вимірювані і зводяться показники, що дозволяють визначити якість місця розташування, тобто сукупність його переваг і недоліків (Рис.1.3.1)

Для організації виробництва передбачається цех офсетного друку. Цех, що проектується розміщується в одноповерховій виробничій будівлі. В цеху планується розмістити одну чотирьох-фарбову машину Heidelberg Speedmaster SM 74-4 P-H.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.1.3.1 Деталізація критеріїв вибору розташування підприємства

Запроектований цех розміщується у м. Дніпро на території видавництва «Арт-Прес». У даній місцевості переважає північно-західний напрямок повітря. Середньорічна кількість опадів 510–530 мм. Середня температура в січні в основному становить $-4,5$ – 5°C , можуть бути потепління до $+5$ – 10°C . Але раз в 10–15 років температура може знижуватись до -25°C . А абсолютний мінімум -34°C морозу. У лютому частіше бувають плюсові температури. Зима в основному продовжується до середини березня. У квітні середня температура досягає $+8$ – 10°C . У травні випадає багато опадів у вигляді дощу із грозами. Також можуть спостерігатися заморозки на ґрунті, а температура може бути під $+30^{\circ}\text{C}$. Літом, у червні середня температура складає $+25^{\circ}\text{C}$. Максимум був зафіксований на відмітці $+41,2^{\circ}\text{C}$. У липні місяці середня температура складає $+22$ – 23°C , але можуть досягати $+30$ – 33°C . Вересень у Дніпро теплий та м'який. Середня температура жовтня нижче $+10^{\circ}\text{C}$, а в листопаді вона знижується до 0°C , ночами заморозки та легкі морози. У грудні можливі різкі перепади температури та сильні морози. Для нього характерні: вологі вітри, заledenіння. В цілому клімат м. Дніпро вологий, обумовлений протіканням через місто р. Дніпро. Розрахункова глибина промерзання ґрунту – 0,8 м.

У проектованому видавничо-поліграфічному цеху передбачається суцільний фундамент, уявляючи собою монолітну плиту під усією площиною будівлі. Глибину закладення фундаменту приймаємо 1,4 м від рівня запланованої землі. Він повинен бути міцним, стійким до звалювання та ковзання у площині підосви фундаменту, а також довговічним, економічним та індустриальним. В залежності від характеру діючих на фундамент зусиль і глибини промерзання ґрунтів, наявності ґрунтових вод, комунікацій, підвалів, ваги обладнання і його габаритів, з урахуванням типу промислової будівлі, вимог економіки проектується наступні види фундаментів: стрічкові (балочні), стовпчасті (окремо стоячі), свайні фундаменти, суцільні фундаменти.

Будівля запроектована каркасна з сіткою колон, має 4 окремих входи. Несучими елементами каркаса є збірні залізобетонні колони і залізобетонні фундаментні балки. Колони залізобетонні серії перетином 600×600 мм. Колони мають консолі, на які спираються ригелі. Колони жорстко укріплені. Стіни в цеху відповідають наступним вимогам: довговічні, міцні та стійкі, відповідають ступеню вогнестійкості, мають достатньо звукоізолювані властивості. Стінки в цеху цегляні, частково шлакоблочні. Товщина зовнішніх стін становить 300 мм. Перегородки виконані із силікатної цегли, товщина перегородок 120 мм.

Підлога в цеху установлюється безпосередньо по ґрунту. При цьому знімається верхній рослинний шар і ґрунт ущільнюється катками з додатком щебня. Конструкція підлоги складається з бетонного покриття, прошарки, стяжки, гідроізолювання та основи. Основа для підлоги це ущільнений верхній шар ґрунту. Стяжко-вирівнюючий шар під покриттям підлоги. Прошарок є з'єднувальним шаром між покриттям і стяжкою підлоги. Покриття — це верхній шар полу. Підлога промислової будівлі повинна бути рівною і не ковзати. Враховуючи характер дії на підлогу, в робочому приміщенні установлюється підлога бетонна, так як в цих місцях буде їздити транспорт.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

В цеху, що проектується в покриттях застосовують залізобетонні балки з двохскатним профілем покрівлі. На балки установлюються залізобетонні плити, потім асфальтова стяжка і зверху трьохшарова м'яка покрівля. З метою зниження ваги балок, а також для створення можливості змонтувати під покриттям трубопроводи та інші інженерні комунікації у вертикальних стінах балок роблять наскрізні отвори різноманітної форми. В якості м'якої покрівлі застосовують руберойд або толь. Нахил покрівлі робиться таким, щоб він забезпечував стік води до водоприймачів.

1.4 Характеристика вихідних матеріалів і готової продукції

Фарби для офсетного друку — це спеціальні речовини, призначені для створення зображення на поверхні матеріалу шляхом перенесення відбитка. Важливо вибирати якісні фарби, які зроблять малюнок чітким і яскравим. Результати друку повинні бути стабільними. Краще довіряти тільки перевіреним виробникам, які зарекомендували себе з кращого боку і підтвердили власну репутацію [14].

До складу фарб для офсетного друку завжди входить тверда дисперсна фаза, яка є головним барвником. Використовується рідка дисперсійне середовище, що є сполучним. Обов'язковими є і всілякі добавки, що регулюють її в'язкість швидкість, липкість, швидкість закріплення і висихання. У більшості офсетних фарб у якості барвника елемент використовуються пігменти. Це пояснюється тим, що даний спосіб друку досить специфічний, оскільки застосовується зволожуючий розчин. Саме тому фарба повинна бути стійкою, не змінювати колір і не розчинятися. Що стосується сполучної речовини, то воно є обов'язковим компонентом, оскільки з'єднує тверді пігменти в єдину систему. Саме сполучна має велике значення у створенні остаточних властивостей фарби: її поведінки в процесі друку, здатності закріплюватися на поверхні матеріалу, швидкості висихання і т.п.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існують велика кількість фарб для офсетного друку. Їх можна розділити на такі групи [15]:

1. За типом використовуваного друкарського обладнання:

- для рулонного друку (можуть виділятися ще підвиди фарби для рулонного друку з застосуванням сушіння або для рулонного друку без застосування сушки);

- для листового друку.

2. За типом системи зволоження:

- для друку без зволожувачів;
- для друку зі спиртовими зволожувачами;
- для друку з безспиртовими зволожувачами;
- універсальні.

3. За оптичним характеристикам:

- чорні;
- білила;
- кольорові;
- металізовані;
- перламутрові;
- тріадних кольорів (використовуються тільки кілька основних видів фарб для друку, як правило, це блакитний, жовтий, пурпурний і чорний кольори);

- нетріадних кольорів;
- флуоресцентні.

4. За способом закріплення на поверхні: в

- всмоктуються;
- окислювальні;
- полімеризуючі (під дією ультрафіолету);
- комбіновані.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

В'язкість фарби для друку. Велике значення має і в'язкість фарби для друку. Цей параметр можна визначати різними приладами, починаючи з простих воронок, закінчуючи складними віскозиметрами [16].

Плинність речовини — ще один важливий показник якості друку. Вимірювання течії фарби під впливом сили тяжіння і тяжкості проводиться за допомогою спеціальної пластини, яка встановлюється під кутом до поверхні матеріалу. Вона визначає довжину потоку в певному часовому просторі. При високій швидкості друку може утворюватися аерозоль фарби, часто званий «виділенням пилу». Часто до цього схильні більш рідкі речовини і менш липкі.

Емульгуюча здатність — це властивість звільнятися від зайвої води або зволожуючого розчину під час друку. Але високі показники емульгації викликають погіршення якості друку. Фарби для друку повинні бути стійкі до стирання, тому що найчастіше малюнок нічим не покривається додатково. Щоб не виникали подряпини, білі плями і смуги, потрібно використовувати тільки якісні продукти і відповідні матеріали. Відбитки не повинні злипатися між собою або прилипати до інших поверхонь. Якщо таке відбувається, то друк буде зіпсована, підсумковий малюнок розітреться. Існують більш світлостійких і менш світлостійкі фарби для друку. Перші особливо підходять для широкоформатних рекламних виробів, які розміщуються зовні приміщень. Такі барвники довго зберігають яскравість, чіткість контурів, не вицвітають і не змінюють відтінок. Важливо знати, що органічні пігменти, які входять до складу чорнила, більш стійкі до ультрафіолетового впливу. Єдиний їхній мінус — можлива слабкість кольору.

Пігменти. Пігменти можуть бути: Органічними (виготовляються з продуктів нафтопереробки); Неорганічними (безбарвні, кольорові, чорні); Металевими (золистими, сріблястими; виробляються з алюмінієвої та бронзовою пудри).

Кожна частинка пігменту оточена суцільною захисною (сольватною) оболонкою, яка складається з орієнтованих молекул поверхнево-активних речовин (рис.1.3.2). Малорозчинними поверхнево-активними речовинами є,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наприклад, вільні жирні кислоти і їх кальцієві солі, які містяться у в'язучому, деякі високомолекулярні полімери асиметричної будови, що мають активні функціональні групи і ін. Водорозчинними поверхнево-активними речовинами є вищі спирти, різного роду змочувальні речовини, а також натрієві солі жирних кислот.

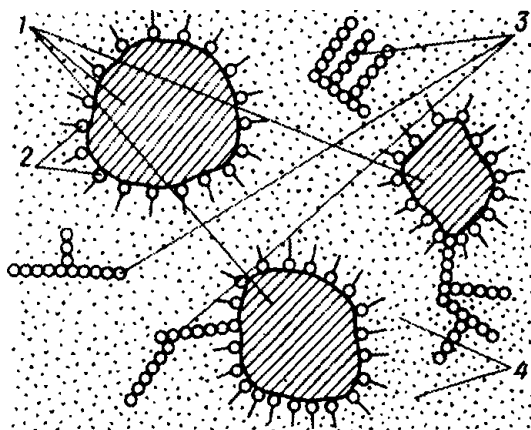


Рис. 1.3.2 Стабілізація пігменту у в'язучому: 1 – пігмент; 2 – сольватні оболонки з молекул поверхнево-активних речовин навколопігменту; 3 – асиметричні молекули або флокули-пачки молекул смол; 4 – дисперсне середовище

Пігменти забезпечують, головним чином, оптичні характеристики фарб, крім того впливають на їх фізико-хімічні властивості.

В'язучі речовини надають фарбі друкарських властивостей, здатність розкочуватись у тонкий рівномірний шар, наноситись на друкарську форму, переходити на папір або інший матеріал і закріплюватися на ньому. Крім пігменту і в'язучого у склад фарби можуть входити наповнювачі (наприклад, сульфат барію, гідроксид алюмінію), які дозволяють більш повніше виявити колір пігменту, покращити друкарські властивості і знизити вартість фарби; підфарбовуючі речовини (інтенсивно-сині, фіолетові пігменти, малорозчинні барвники), які підвищують насиченість кольору і покращують відтінок фарби на відбитку. Крім того, у фарбу можуть вводитись різні допоміжні речовини, які призначені для коректування окремих показників фарби, наприклад,

спеціальні пасти, що регулюють липкість фарби; сикативи чи антиоксиданти, які, відповідно, прискорюють чи сповільнюють процес плівкоутворення (рис. 1.3.3).

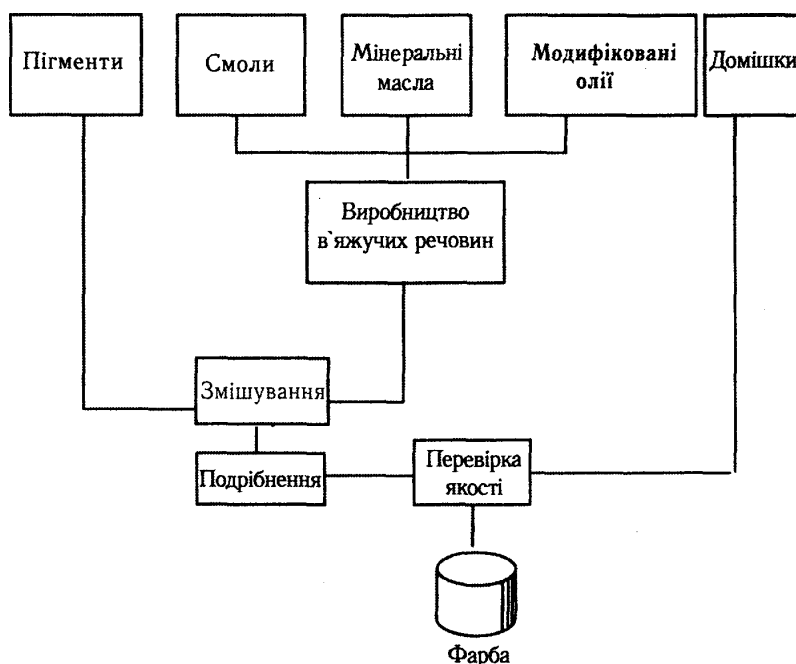


Рис.1.3.3 Складові друкарської фарби

До друкарських фарб висуваються певні технічні вимоги. Вони визначаються:

- художньо-естетичними вимогами до віддрукованого зображення;
- призначенням друкованої продукції;
- технічними умовами, в яких знаходиться фарба в процесі друкування, обробки і експлуатації.

Фарбовий відбиток повинен точно відтворювати оригінал, максимально повно передавати всю гаму кольорів і відтінків, бути яскравим і насиченим, зберігаючи при цьому художні якості оригіналу. В процесі експлуатації відбиток повинен зберігати і властивості, не змінюючись під дією сонячного світла, вологи і механічних дій. Крім того, фарби повинні мати цілий комплекс друкарсько-технічних властивостей, які б не викликали ускладнень під час друкарського процесу. Ці вимоги мають відповідати тим умовам, в яких знаходиться фарба, тобто типу і конструкції друкарського обладнання, швидкості друкування та якості паперу.

Згідно з особливостями технології друкування та видом друкарської продукції пігменти друкарських фарб повинні задовольняти такі вимоги:

- за кольоровим тоном бути подібними до спектральних кольорів;
- відзначатися інтенсивністю, що давала б змогу готувати фарбу з меншою їх концентрацією;
- не змінювати кольору при тривалій дії світла;
- пурпурні, голубі та жовті пігменти для тріадних фарб, призначені для друкування багато фарбових ілюстрацій, мають утворювати із в'язучим прозорі фарби;
- мати м'яку структуру, тобто легко, швидко перетиратися із в'язучим, що сприяє утворенню гладкої поверхні на відтиску не зменшує стирання друкарської форми;
- мати невелику маслоємність, що дає змогу збільшити вміст пігментів у фарбі для підвищення її інтенсивності та поліпшення друкарських властивостей;
- бути стійкими до дії води, спирту, масел та інших розчинників.

Властивості пігментів впливають на поведінку фарби при друкуванні та на якість друкованої продукції.

Сучасна друкарська фарба повинна володіти цілим комплексом суперечливих властивостей, які важко сумістити в одній фарбі: міцність до стирання, висока швидкість закріплення на папері, висока в'язкість і низька липкість, відсутність відмарювання у стосі, стабільність фарби у друкарській машині. Сукупність цих властивостей і становить друкарські властивості фарб. Вони визначають поведінку фарби в процесі друкування та отримання високоякісного відбитка [17].

Основні вимоги, які висуваються до поліграфічного відбитку, а саме: точність відтворення оригіналу; яскравість і насиченість; стійкість до сонячного світла, вологи, механічних пошкоджень в процесі експлуатації. Окрім того, офсетні фарби повинні мати цілий комплекс друкарсько-технічних властивостей: відповідати типу і конструкції друкарського обладнання,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

швидкості друкування та якості матеріалу. Процес підготовки фарби для офсетного друку передбачає виконання наступних функцій: вхідний контроль якості фарби; складання колірних рецептур і безпосереднє приготування фарби; підбір фарб для конкретних задруковуваних матеріалів з урахуванням їх сумісності та забезпечення необхідних споживчих властивостей продукції; використання домішок для коригування властивостей друкарської фарби; коригування друкарської фарби, враховуючи експлуатаційні характеристики друкарської машини; дотримання графіка, що пов'язує підготовку фарби з графіком роботи і налаштуваннями друкарської машини.

Двокомпонентні фарби. Двокомпонентні фарби — це лакофарбові матеріали (ЛКМ), складові елементи яких поставляються окремо для подальшого змішування перед застосуванням. У порівнянні з однокомпонентними, двокомпонентні фарби характеризуються підвищеним якістю: зазвичай достатньо одного шару, щоб створити якісне покриття.

Фарби на основі зазначених плівкоутворювальних систем відомі як «двокомпонентні» [18, 19], хоча містять у своєму складі багато різних компонентів. Свою умовну назву вони здобули лише завдяки необхідності змішувати безпосередньо перед використанням ніби два компоненти: власне саму фарбу (компонент № 1), яка містить реакційноздатний епоксидний олігомер, з хімічним отверджувачем — аміном (компонентом № 2). Після змішування обох компонентів поведінка фарби, її зовнішній вигляд і навіть температура починаються швидко змінюватись. Перш за все, фарба помітно густішає, її консистенція ущільнюється, температура підвищується. Упродовж якихось 20–30 хв. в'язкість і липкість фарби настільки стрімко зростають, що вона перетворюється на гумоподібну масу, нанесення якої на будь-яку поверхню будь-яким способом неможливо. Саме в цьому й полягає найголовніша технологічна проблема застосування двокомпонентних фарб як загального призначення, так і особливо друкарських.

Фарби ультрафіолетового затвердження. Останнім часом на вітчизняному ринку з'явилася велика кількість фарб, які затверджуються під

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

впливом УФ-випромінювання з діапазоном довжин хвиль 200–400 нм, завдяки значному поліпшенню їх якості. Раніше ці фарби мали значну в'язкість. Сьогодні цей параметр відповідає необхідним для флексодруку значенням. Фарби забезпечують стабільність складу в процесі друкування й відтворюють необхідний відтінок без зміни під час друкування всього тиражу, у тому числі й при повторному тиражу. Слід також зазначити, що рівномірність насиченості плашок і великих штрихів досягається набагато легше, чим при використанні інших фарб; краще проробляються пастельні кольори. Відходи в процесі приладження йдуть в основному на приводку фарб, а не на досягнення необхідного колірного відтінку. Істотним є також той факт, що фарби УФ-затвердження не сохнуть у фарбовому апараті й скорочується час простоїв друкарської машини на змивання й чищення.

Фарби УФ-затвердження мають наступний склад:

- пігмент (10–20%);
- в'язуча речовина (60–70%);
- допоміжні добавки (15–25%).

У якості пігментів використовуються пігменти, аналогічні фарбам із введенням органічних розчинників. У якості в'язучої речовини в УФ-фарбах використовуються фотополімеризаційноздатні композиції, що включають суміш реакційноздатних олігомерів і мономерів, що впливають на друкарсько-технічні властивості, і фотоініціатор. Мономер – речовина, як правило, малої молекулярної маси й низької в'язкості. Він досить часто використовується в якості розріджувача друкарської фарби [20].

Характеристика етикетки. Етикетка — це композиційний матеріал, що складається з підкладки, клейового шару і запечатаного поверхневого матеріалу. Різні компоненти виконують різні функції. Практично відразу після друку і висікання етикетка готова до негайного наклеювання, оскільки вже містить у собі клейовий компонент. Саме це принципово відрізняє її від етикетки, надрукованої на звичайній етикетному папері.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Самоклеючі етикетки призначені для нанесення на них якоїсь інформації за допомогою поліграфічної техніки або за допомогою принтерів. Самоклеючі етикетки складаються з поверхневого покриття, паперовій або синтетичної основи, клейового шару і підкладки (рис. 1.4.1). Вибір матеріалу залежить від призначення і області її використання.



Рис. 1.4.1 Схема складових частин етикеток

Поверхневий (робочий) матеріал розрізняється за:

- складом (папір, поліпропілен, поліетилен);
- прозорістю\ непрозорістю в разі плівок;
- наявністю металізації (т.зв. металізовані матеріали);
- наявністю топ-покриття (спеціальний шар на плівках для надійного закріплення фарби);
- товщиною та щільністю;
- іншими спеціальними властивостями: глянсова \ напівглянсова\ матова поверхня, термопокриття із захисним шаром (топ) або без (еко), структурно-дизайнерська поверхня для вино-горілчаної продукції, білі плівки з перловим райдужним відливом і т.і.

Клей (адгезив) розрізняється за:

- складом: на основі акрилових полімерів або каучуку (натурального або синтетичного);
- силою прилипання (адгезії): постійні, напівпостійні і клей, який знімається;

– іншими експлуатаційними характеристиками (min / max t° зберігання та етикетування, плинність, прозорість у разі прозорих плівок).

Етикетка виконує багато функцій, серед них інформативна — надання інформації про виробника, склад продукту, терміни вживання тощо, репрезентативна — подання самого продукту споживачеві, комунікативна — іміджева. Етикетка — це і плакат, і інформаційний листок, і все це в одnobічному малоформатному багатоколірному виданні високої якості. Звичайно, є й одноколірні чисто інформаційні етикетки [21].

Сьогодні офсетний спосіб друку найпоширеніший, найбільш розвинений і забезпечений різноманітним устаткуванням, матеріалами і технологіями.

Офсетні технології вигідні при кожному (дрібному, середньому чи масовому) виробництві, коли вимоги до якості дуже високі і коли етикетки виготовляють на папері, тонкому картоні, металізованому папері і самоклеючих матеріалах. І чим менше післядрукарських операцій, таких як тиснення, припресовування фольги і голограм, фігурна висічка і мікровисічка, тим ефективніше ця технологія.

Існує широке різноманіття витратних матеріалів — паперу, фарби, полімерів тощо, що використовуються для виробництва етикеток. Беручи за основу [22, 23], основні види етикеткової продукції відтворимо на рис. 1.4.2. Стисло подамо характеристику найпоширеніших на сьогодні способів нанесення етикеток на вироби.

– Самоклеїні етикетки — можуть бути надруковані на широкому різноманітті основ, а також застосовуються для маркування безлічі видів пакувань.

– Сухі етикетки — можливе виготовлення з паперу чи плівки, потребують застосування клею для маркування продукції. Головно використовуються для маркування пивних пляшок, безалкогольних напоїв, парфумерії, а також як консервні етикетки.

– Етикетки, нанесені за технологією In-Mold Labeling (IML), — наносяться на виріб усередині машини шляхом взаємного припаювання

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробу та етикетки. У результаті такого процесу етикетка й пакування виглядають єдиним цілим.

– Термозбіжні етикетки щільно обтягують поверхню виробу будь-якої форми і матеріалу та мають високі захисні властивості (захист від УФ-променів, від підробки тощо). Крім того, завдяки контр-друку (друку на звороті) зображення на такій етикетці не стирається й не бруднить шкіру.

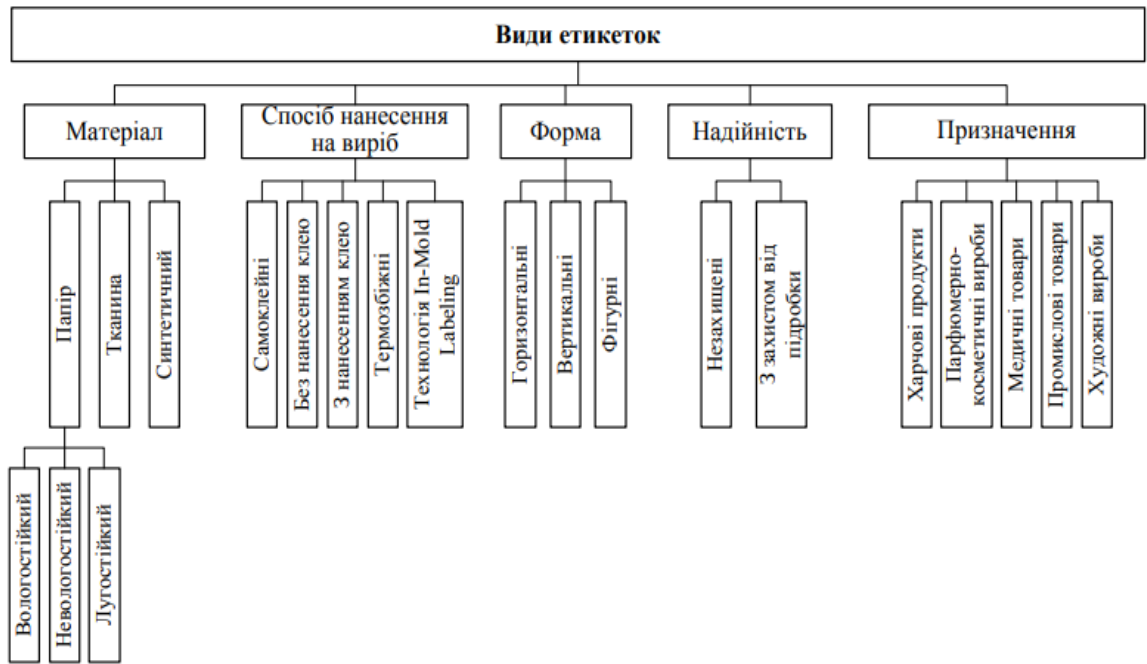


Рис. 1.4.2 Узагальнена класифікація видів етикеток

2 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Технологічний процес. Норми технологічного режиму

Додрукарська підготовка етикетки. Додрукарська підготовка (або підготовка перед друком) — найважливіша і трудомістка частина друкарського процесу. Навіть невелика помилка може зіпсувати всю партію друкованої продукції. Тому додрукарська підготовка важлива — вона допомагає мінімізувати збитки і швидше розпочати виробництво [24].

Вартість додрукарської підготовки макета залежить від таких факторів:

1. Загальний розмір макету. Чим він більший, тим вище вартість додрукарської підготовки.
2. Кількість векторних зображень. Вартість зростає відповідно до їх кількості.
3. Однотипність.

Додрукарська підготовка дизайну етикетки:

1. Графічний та структурний дизайн. Спочатку розпочинається розробка графічного та структурного дизайну етикетки.
2. Підготовка електронного макету до друку. Створивши електронний макет виробу, готуємо його до друку, перевіривши і попередньо узгодивши з фінальним варіантом.
3. Трепінг та поділ за кольорами. Трепінг — прийом маскування помилок приведення. Він полягає в потовщенні контурів друкованих елементів. Поділ за кольорами — це розділення кольорового зображення на кілька монохромних складових. Воно потрібно для підготовки зображення до друку кількома фарбами.
4. Виготовлення кольоропроби. Кольоропроба — це зразок кінцевого виробу. Її створюють для перевірки коректності поділу за кольорами.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Ладовиря Р.А.			СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Черваков Д.О.								36	91
Н. Контр.		Черваков Д.О.						ННІ "УДХТУ" каф. ТПП і ПМ гр. 4-ВП9			
Т. Контр.		Черваков Д.О.									
Затверд.		Сухий К.М.									

Вона допомагає уникнути помилок і витрат під час наступних етапів підготовки зображення.

5. Конструкційна розробка і проектування макету. Конструкційна розробка і проектування виконується за допомогою автоматизованих комп'ютерних систем CAD і CAM.

6. Створення тестового зразка етикетки. Затвердивши макет, готуємо розкладки для розміщення смуг у форматі друкованого листа.

7. Виготовлення друкованих форм. Друкована форма — це пластина, за допомогою котрої зображення наноситься на матеріал під друк.

8. Розробка та виготовлення технічної оснащення.

Вже багато років офсетний друк лідирує з-поміж усіх існуючих видів друку. Секрет її успіху полягає у досить низькій вартості однієї копії під час видруку великого тиражу. Підготовка до офсетного друку – це трудомісткий і витратний процес. Один з його найважливіших етапів – перевірка і виправлення помилок. Це необхідно для запобігання випуску бракованої продукції. Також важливий процес спуску смуг. Це коректне розташування сторінок документа з орієнтацією на специфічні особливості друку і додрукарської підготовки в певній друкарні. Завдяки цьому продукція постає перед нами саме в тому вигляді, в якому і планувалася. Спуск смуг допомагає зекономити на папері, що знижує собівартість продукту. Для офсетного друку потрібні друковані форми. Їх отримують, використовуючи фотоплівку, або проявляючи офсетні пластини в спеціальній копіювальній рамі.

Виготовлення друкарських форм. Фотоформа являє собою зображення, яке складається з непрозорих та прозорих елементів, відносно до випромінювання, що використовується у формному процесі.

Зображення фотоформ не обов'язково відповідає оригінальному зображенню, створеному автором, так як для поліграфічного відтворення оригінальне зображення необхідно перетворити. Зокрема:

- виділити з оригінального зображення область для відтворення;
- вибрати масштаб для відтворення;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

– для напівтонових зображень вибрати найважливіші тональні переходи, які необхідно найточніше відтворити. Виконати відповідну їх градаційну корекцію відносно градаційних характеристик технологічних процесів та умов друку, щоб зображення на друкарському відбитку було близьким до оригіналу;

– виконати кольороподіл — отримати зображення для друкування базовими та додатковими друкарськими фарбами. Базові кольорові фарби здійснюють кольоровий синтез під час друку (наприклад, для тріадного друку це голуба, жовта, пурпурна та чорна (контурна) фарби на білому тілі задрукованого матеріалу). Додаткові фарби використовуються для надання окремим елементам зображення кольору, що не може бути відтворений під час кольорового синтезу (наприклад, оранжевий чи фіолетовий кольори, сріблясті та золотисті металізовані кольори);

– напівтонові зображення необхідно перетворити на мікроштрихові (растрові), тобто виконати растрування (рис. 2.1.1);

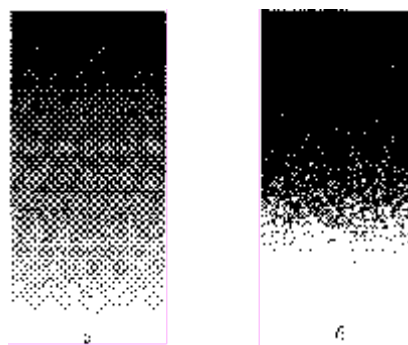


Рис.2.1.1 Схематичне зображення растрованого напівтонового клину: а – традиційний растр, б – частотно-модульований (стохастичний) растр

Виготовлення фотоформ здійснюється у до друкарських процесах де за допомогою променевої енергії здійснюється відтворення або запис зображення на світлочуттєвому матеріалі у фоторепродукційному апараті, у контактнo-копіювальній рамі або у фотовивідному пристрої [25,26].

Сьогодні у поліграфії в якості світлочуттєвого матеріалу переважно застосовують чорно-білі фототехнічні срібловмісткі плівки.

Разом із фототехнічними плівками до фототехнічних матеріалів відносять речовини для їх оброблення та речовини для коректування отримуваної фотоформи.

На формах плоского друку (рис. 2.1.2, а) друкарські 1 та проміжні 2 елементи практично розташовані в одній площині та мають різні фізико-хімічні властивості: у більшості випадків перші сприймають фарбу (гідрофобні або оліофільні), а другі – сприймають вологу (гідрофільні).

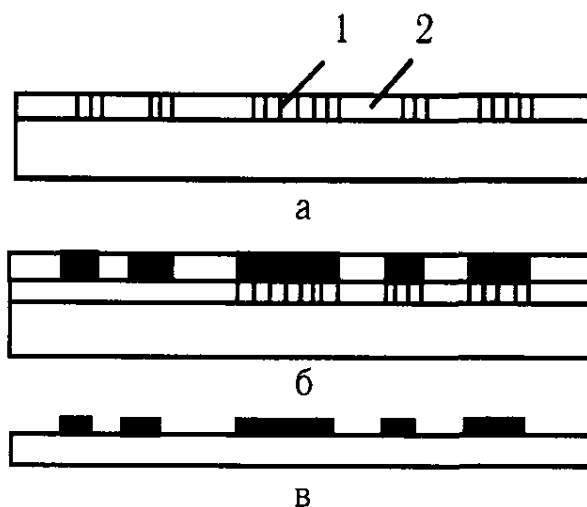


Рис.2.1.2 Схема форми плоского друку та відбитка з неї

Багаторазове отримання відбитків забезпечується завдяки тому, що в процесі друкування перед кожним нанесенням фарби пробільні елементи зволожуються та не сприймають фарбу (рис. 2.1.2, б). Друкарські елементи, які знаходяться в одній площині, покриваються рівномірним шаром фарби, і всі елементи зображення, як і у високому друці, складаються з фарбового шару однакової товщини (рис. 2.1.2, в).

У плоскому офсетному друці використовується велике різноманіття друкарських форм. Проте всі вони, в основному, призначені для друкування із зволоженням. Такі форми класифікуються за наступними ознаками (рис. 2.1.3).

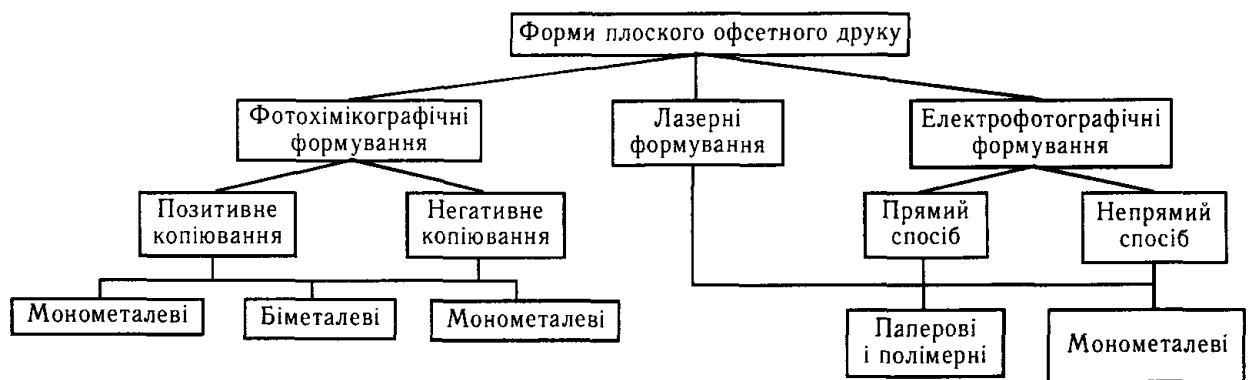


Рис.2.1.3 Класифікація форм плоского офсетного друку

Офсетні металеві формні пластини в залежності від кількості металів, з яких складається робоча поверхня, поділяються на монометалеві та біметалеві. Для виготовлення монометалевих офсетних друкарських форм застосовують цинк та алюміній, якщо їх поверхня попередньо механічно або електрохімічне оброблена. У всіх сучасних способах виготовлення монометалевих форм гідрофобні друкувальні елементи утворені копіювальним шаром або лаком і міцно з'єднані з поверхнею металу, а проміжні утворені на поверхні металу-основи, адсорбованими гідрофільними плівками. У копіювальному процесі копію з фотоформи на поверхні монометалевої пластини отримують з растрових або штрихових негативів або діапозитивів. Під час виготовлення біметалевих форм (рис.2.1.4) для створення стійких друкувальних та проміжних елементів використовують два різних за властивостями метали: мідь або латунь для утворення друкувальних елементів; хром, нікель, електролітичний сплав нікель-кобальт, нержавіючу сталь – для проміжних елементів [27].

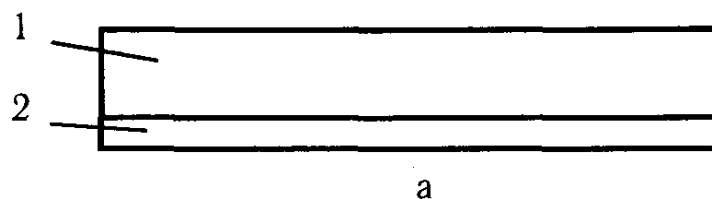
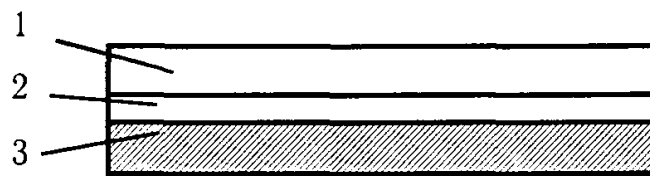


Рис.2.1.4 (а) Схема друкарської формної пластини – біметалевої (1 – хром або нікель, 2 – мідь або латунь);



б

Рис.2.1.4 (б) Схема друкарської формної пластини – триметалеві (1 – хром або нікель, 2 – мідь, 3 – алюміній або сталь)

Підготовка друкарської машини до друку. Перед тим, як приступити до роботи, потрібно пройти вступний та первинний на робочому місці інструктаж з охорони праці. У процесі роботи необхідно суворо дотримуватися правил з техніки безпеки, виробничої санітарії та пожежної безпеки на даній дільниці. Заборонено працювати на будь-якій друкарській машині з відключеними сигналізацією та блокуванням, знятими кожухами. Перед включенням машини необхідно переконатись, чи нема сторонніх у небезпечній зоні. Під час роботи машини заборонено: протирати форму, декель, вирівнювати аркуші паперу чи виймати папір з фальцапарата (в рулонних машинах) [28].

Підготовка друкарського апарата. Друкарський апарат офсетної аркушевої машини складається з наступних циліндрів: - формного - призначеного для встановлення друкарської форми та перенесення фаби з неї на декель офсетного циліндра; - офсетного - обтягнутого декелем (еластична гумовотканинна пластина — ОГТП), призначеного для створення технологічно необхідного тиску, за рахунок якого зображення з друкарської форми переноситься на папір. Офсетний циліндр розташований між формним та друкарським циліндрами; друкарського — призначеного для створення технологічно необхідного тиску для одержання на матеріалі, що задруковується, друкованого зображення. Підготовка друкарського апарата полягає у встановленні декеля офсетного циліндра та друкарських форм, а також у регулюванні тиску. Декель офсетного циліндра передає фарбове

зображення з форми на задруковуваний матеріал і забезпечує повніший контакт з нею. Декель офсетного циліндра компенсує нерівномірність за товщиною та шорсткістю матеріалу, що задруковується.

Декель офсетного циліндра складається з ОГТП та піддекельних матеріалів (каліброваних за товщиною аркушів паперу та картону). ОГТП — багатошаровий матеріал, що складається з прогумованої тканинної основи (неробочої) та верхнього гумового фарбопередавального шару (робочого). Залежно від будови основи, ОГТП поділяються на звичайні та пластини з мікропористим шаром в основі (компресійні пластини). Залежно від виду та технологічних особливостей виготовлення друкованої продукції застосовують декелі різної жорсткості:

- м'які — складаються з гумотканинної пластини та кирзи (нині кирзу замінили спеціальним тканим матеріалом з полімерним покриттям);
- напівжорсткі — двох гумотканинних пластин;
- жорсткі — гумотканинної пластини та каліброваного за товщиною паперу чи картону. Загальна товщина декеля залежить від конструкції друкарської машини і становить 2—4 мм. Заміна декеля може призводити до погіршення якості друку, тому після встановлення новий декель обов'язково слід приробити для стабілізації деформацій та напружень.

Підготовка зволожувального апарата. Зволожувальний апарат призначений для нанесення рівномірного шару розчину на пробільні елементи друкарської форми. З допомогою зволожувального апарата регулюється кількість розчину, що подається на всю поверхню друкарської форми чи на окремі її ділянки. Зволожувальні апарати значно простіші від фарбових, але допускають можливість наносити розчин на форму кількома способами (контактні і безконтактні). Контактні апарати загалом мають у своєму складі ті ж групи, що й фарбові, а саме: подавальна, розкочувальна (розподільча) та накочувальна. Безконтактні апарати, як правило, не мають валиків і циліндрів та будуються на принципах осадження на формному циліндрі вологи шляхом

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

розпилення її в електростатичному полі; шляхом конденсації її на циліндрі чи безпосереднього забризкування її на форму.

Дукторний циліндр, передавальний валик, накочувальні зволожувальні валики перед регулюванням зволожувального апарата при необхідності обшивають тканиною.

Зволожувальний розчин — попередньо виготовлений з ізопропилового спирту, спеціального концентрату та води розчин, що з зволожувального апарата друкарської машини поступає на поверхню друкарської форми та витрачається на її гідрофілізацію та перенесення на задруковуваний матеріал. Потім розчин переходить на робочу поверхню декеля офсетного циліндра, а з неї на задруковувану поверхню. Друкарські машини плоского офсетного та високого друку оснащують противідмарювальними апаратами, в яких знаходиться противідмарювальний порошок (наприклад, тальк); що дозволяє усунути відмарювання відбитків при їх складенні у стопу [29].

Переніс фарби з форми на задруковуючий матеріал. Друкарський процес вимагає невеликого тиску, при цьому забезпечується надійна передача фарб з друкарської форми на задруковуючий матеріал. Тиск повинен бути рівномірно розподілений по всіх друкарських елементах, як в зоні контакту, так і по всій довжині друку. Відхилення розмірів циліндра і радіальне биття усуваються за рахунок первинного невеликого надлишкового тиску. Передумовою для рівномірного розподілу тиску по всьому задрукованому зображенню є постійний тиск друку при його незначних коливаннях. М'які еластичні друкарські форми дозволяють отримати хороший результат при незначному натиску, причому можна, наприклад, друкувати на гофрокартоні без руйнування його структури .

Перша стадія починається з моменту контакту форми і задруковуючого матеріалу, друга – з моменту початку розділення барвистого шару. Сумарний час друкарського контакту складає долі секунди, перепад напруги за цей час вельми великий. Якщо перша стадія протікає протягом сотих долей секунди, то друга продовжується тривалий час аж до повного закріплення відтиснення.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для реалізації вказаних стадій необхідні наступні умови:

- друкарська фарба повинна змочувати контактуючі поверхні і прилипати до них, тобто проявляти властивості адгезії;
- барвистий шар повинен бути пластичним. Під впливом перепаду напруги він повинен ділитися між поверхнями, тобто проявляти властивості когезії;
- баланс між адгезією до поверхонь і роботою когезії (адгезійно-когезійний баланс) повинен бути таким, щоб розділення барвистого шару відбувалося приблизно навпіл і не мінялося протягом друку тиражу.

Перераховані умови є необхідними, але недостатніми. Кількість фарби, перехідна з форми на відтиснення, залежить в не меншому ступені також і від швидкості розділення барвистого шару після спаду напруги, а також деформаційних властивостей матеріалів в зоні контакту.

Процес друку. У друкованих машинах фірми Heidelberg показники продуктивності, якості продукції, надійності, економічної ефективності досягаються не тільки за рахунок великої швидкості машин, точності їх виготовлення, вдалих конструкторських рішень механізмів, але і за рахунок широкого застосування електронних систем управління, контролю та автоматизації. Електронні системи здійснюють контроль друкарського процесу в машині на всіх його стадіях, автоматично регулюють привідку, подачу фарби і зволожуючого розчину, автоматично керують виконавчими механізмами і пристроями машини від самонакладу до приймального стапеля, програмують і автоматизують незмінно повторюються основні та допоміжні технологічні операції в машині, дозволяють інтегрувати друкарську машину в єдину виробничо-інформаційну систему. В якості основи електронних систем фірми Heidelberg, розроблених і виготовлених на власному виробництві, використовується цифрова електронна і комп'ютерна техніка. У зв'язку з цим системи управління, контролю і автоматизації друкарських машин позначаються CPC (Computer Print Control). Кожна

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

система CPC має своє функціональне призначення. В даний час використовуються наступні системи:

CPTronic - цифрове управління друкарською машиною;

CPC 1 - централізоване дистанційне керування подачею фарби і зволоження;

CPC 21 - пристрій контролю якості;

CPC 22 - пристрій забезпечення якості;

CPC 31 - зчитувач друкарських форм;

CPC 32 - інтерфейс із системою додрукарської підготовки видань;

CPC 41 - пристрій контролю приводки;

CPC 42 - система вимірювання, контролю та управління приведенням (Autoregister);

CPC 51 - система контролю даних (Data Control).

Кожна друкарська машина може комплектуватися різним набором систем CPC, що визначає ступінь автоматизації друкованого процесу.

Система цифрового управління CPTronic у всій машині виконує наступні функції: попередній вибір обумовлених завданням даних; управління пневматикою; управління агрегатами охолодження і циркуляції зволоження; дистанційне управління системою змащення; постійне спостереження за функціями машини з відображенням її стану на інформаційному дисплеї.

У самонакладі основними функціями CPTronic є: контроль присмоктування листа; безперервний контроль за рухом листа; автоматичне регулювання подачі листа; дистанційне управління передніми упорами; установка прихиливши по висоті.

У друкованих секціях CPTronic здійснює: управління високопрецизійні приводом з цифровим регулюванням; програмування пристроїв змивки офсетних полотен і друкарських циліндрів; управління пристроєм змивки барвистих валиків; керування приводом дуктор зволожуючого апарату з цифровим регулюванням; дистанційне управління растрочними валиками; запрограмувати зволожуючого апарату; постійну дозування зволожуючого

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розчину; програмування подачі фарби; дистанційну установку натиску; програмне керування поділом барвистого шару.

У вивідному пристрої друкарської машини основними функціями CPTronic є: дистанційна попередня установка числа обертів валиків; контроль за роботою повітродувного пристрої; управління порошковим апаратом; контроль за проходженням листа; дистанційне керування кулачками для розкриття захоплень; управління прийомним пристроєм.

Підготовка барвистого апарату. Підготовка барвистого апарату полягає у регулюванні режиму накатних валиків до поверхні фарбово-передавальної системи. Режим подачі фарби, а також притиск накатних валиків, в даній машині задається, а після і підтримується з пульта керування в автоматичному режимі.

Система СРС забезпечує стабільне функціонування барвистого апарату незалежно від швидкості друкарської машини шляхом компенсації швидкісного режиму живильної групи.

Вимоги до якості продукції. Тиражні відбитки повинні відповідати підписних листів, кольоропробі і бути однаковими по колірному тону, характером і розмірами елементів зображення. На відбитках не повинно бути слідів змазування фарби. Фарба не повинна потрапляти на пробільні елементи. У стопі віддрукованих відбитків не повинно бути дефектів. Не повинно бути пошкоджень (надривів країв, забою торців, зморщених і загнутих кутів, слідів пальців рук, масляних плям [30].

Післядрукарські процеси. Післядрукарські процеси — етап завершення поліграфічної продукції, фінальна стадія. Будь-який віддрукований тираж потребує подальшої обробки, що робить продукцію довершеною, відповідно до вимог замовника. За допомогою обладнання та досвідчених фахівців ми можемо якісно виконати ці вимоги [31].

Лакування. Один з найбільш простих, недорогих, але ефективних способів післядрукарської обробки етикеток. Процес лакування в технологічному плані схожий зі звичайною печаткою, тільки замість фарби

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовується лак. У флексографії використовуються спеціальні пристрої для валкового нанесення покриття. Товщина і властивості лаку можуть відрізнятися в залежності від етикетки. Замовнику слід розуміти, що лакування — це окрема від процесу друку операція і вона підвищує вартість кінцевої продукції.

Покриття лаком дозволяє надати поверхні етикетки глянсу і блиску, а також додатково захистити її від вологи і механічних пошкоджень. Це актуально для паперових етикеток, які за умовчанням не захищені від подібного впливу [32].



Рис. 2.1.5 Лакування етикетки

Бронзування. Бронзування — це спосіб надання листовим етикеткам «металоподібного виду» (зазвичай позолоти). На ділянки листа, що піддаються Бронзування на одноколірної листовій машині, наносять спеціальний адгезив або ґрунт для бронзування. До складу устаткування входить вбудована система бронзування, що завдає на лист бронзовий порошок («золоту пудру»). Спеціальні пристрої для нанесення порошку рівномірно наносять порошок на лист, але прилипає він тільки до ділянок, оброблених клеєм. Потім для видалення надлишку порошку лист очищають і шліфують до отримання бронзового блиску.



Рис. 2.1.6 Бронзування етикетки

Рельєфне тиснення. Рельєфне тиснення виконується між матрицею і рухомим штампом. Матриця має увігнуту форму, а рухливий штамп в процесі ходу створює необхідний рельєф, вдавлюючи етикетку в потрібних ділянках. Досить недорого і практична в застосуванні технологія, яка дозволяє надати етикеток легкого тривимірного ефекту і поліпшити тактильні відчуття.



Рис. 2.1.7 Рельєфне тиснення етикетки

Фольгування. Фольгування — процес, при якому шар фольги вдавлюється в поверхню етикетки на потрібних ділянках. Такий спосіб металізації виглядає ефектно і помітно, залишаючись при цьому досить недорогим і практичним у використанні. Метод знайшов широке застосування у виробництві

алкогольної продукції: горілка, коньяк, віскі, ром, вино, шампанське і т.д. Фольгування здатне надати етикетці ексклюзиву та вишуканості без серйозних фінансових витрат і витрат часу.



Рис. 2.1.7 Фольгування етикетки

Конгрев. В даному випадку використовується штамп з поглибленим малюнком — матриця. Вона розташовується на зворотному боці запечатується. Важлива особливість конгреву в тому, що можна отримати як опукле, так і стиснуте зображення. В роботі використовується прес гарячого тиснення. Багато в чому процес схожий із звичайним тисненням, але обходиться дорожче і відкриває більше технологічних можливостей.



2.1.8 Конгрев етикетки

Обрізка кутів. Спосіб, що дозволяє надати кутах етикетки закруглену форму. Крім того, що етикетка із закругленими кутами виглядає більш привабливо, така форма значно покращує адгезивні властивості. Гострі кути сильніше чіпляються за різні предмети і відклеюються при транспортуванні і експлуатації, так як клею на них менше.



Рис. 2.1.9 Обрізка кутів

Післядрукарська обробка включає в себе і різні етапи обробки, в ході яких етикетки набувають потрібної форми і розмір. Сьогодні практично вся етикеточна продукція піддається обробці. Винятки є, але тільки у дуже недорогих брендів, які не так активні до уваги цільової аудиторії [33].

Для того, щоб отримати етикетки нестандартної форми, використовують різні варіанти обробки:

- різка гільйотинних ножиць;
- висікання;
- вирубка;
- різання з подальшим нарізуванням листів на друкарському обладнанні.

Спочатку форма етикеток була стандартною — прямокутник або квадрат. У рідкісних випадках були закруглені кути або форма овалу. Але з розвитком технологій друку і обробки такий підхід швидко втратив свою актуальність. Все більший інтерес викликала складна геометрія, що стимулювало краще пізнання бренду і продукції. Це спровокувало подальшу модернізацію обладнання.

2.2 Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу

Для офсетного процесу друку етикеточної продукції в проектному цеху передбачене використання друкарської машини моделі Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H (рис.2.2.1).

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.2.1 Друкарська офсетна листова машина
Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H

Speedmaster SM 74 — це модульно спроектована друкована машина з можливістю її конфігурації від базової машини до машини з високим ступенем автоматизації. Широкий спектр обладнання дозволяє вам адаптувати оптимальне рішення для друкарської машини для конкретних потреб друку. Speedmaster SM 74 з форматом друку B2 - ідеальна друкарська машина для струменевих принтерів. Придатність машини орієнтована на комерційну область друку, в якій використовується друкована середу товщиною 0,03-0,6 мм. Максимальний розмір листа - 530 x 740 мм і макс. пригнічена область становить 510 x 740 мм. Максимальна продуктивність машини - до 15 тисяч листів в годину для односторонньої і двосторонньої друку. Периферійний пристрій Star System забезпечує чітку взаємодію між усіма компонентами друкарської машини і допомагають реалізувати всі її друковані можливості [34].

Одним з достоїнств Star System є енергоефективність. Істотна економія порошку, зволожуючого і змивного розчинів, менший обсяг відходів — це дозволяє знизити витрати, а також відповідає завданню щодо збереження навколишнього середовища.

Управління верстатом і будівництво — Prinect Press Center
Високопродуктивна панель управління Prinect Press Center прекрасно поєднує систему управління машиною з дистанційним управлінням кольором і печаткою. При зміні порядку, орієнтоване на процес програмне забезпечення,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

«Intellistart», допомагає скоротити час підготовки окремих замовлень і тим самим підвищити продуктивність. Простота управління також управляється панеллю керування сенсорним екраном і поворотним регулятором. Для пресових машин з ножовим типом машина управляється компактною консоллю Onpress Center, яка розташована на розвантажувача.

Надійний навантажувач — навантажувач забезпечує точність, надійність і простоту в експлуатації. Усмоктувальна завантажувальна голівка оснащена двома підйомними і двома підтягуються пристроями. Потім листи переносяться на завантажувальний стіл з однієї центральної вакуумної стрічки. На додаток до інших функцій управління подвійним листом і контроль електромагнітного масштабування на завантажувальному столі є звичайним явищем. Функції завантажувача можна настроїти і управляти з центральної консолі. Максимальна висота стека навантажувача і вантажівки становить 1060 мм.

Прес-блоки — машини Heidelberg характеризуються міцністю друкованих пристроїв, що підтверджується Speedmaster SM 74, де похила передача приводних коліс запобігає від небажаної вібрації навіть при високих швидкостях друку. Залежно від конфігурації Speedmaster SM 74 являє собою або панель з дистанційним управлінням, або лазер з розділовим ножом. Друкуючі пристрої оснащені шістнадцятьма кольоровими картками, включаючи канал і п'ятилітрову систему зволоження Alcolor. Чотири згинають ролика використовуються для відповідності кольоровій гамі, яка може регулюватися незалежно від розміру боку, щоб запобігти появі шаблонів при друку повних поверхонь. В якості спеціального аксесуара машина може бути оснащена системою колірного відпустки CombiStar. Speedmaster SM 74 з низьким загрузчиком стандартно оснащується системою EasyPlate для напівавтоматичного затиску офсетних і притискних роликових пресів, а автоматична машина для очищення роликів забезпечує швидку і ретельну промивку необхідних компонентів. Пристрій економічно і екологічно безпечно.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Друк на обох сторонах аркуша. Повністю автоматичний реверсивний верстат допускає двосторонній друк на одному аркуші паперу через машину. Це значно підвищує рентабельність і ефективність виробництва і скорочує час обробки всього замовлення. Speedmaster SM 74 використовує перевірену румпель, що забезпечує поширення листів з відмінною точністю пуансона.

Таблиця 2.1.1 Технічні характеристики машини
Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H

Тип	74-4-P-H*
Друкуючі секції	4
Максимальний розмір аркуша, мм	520×740
Мінімальний розмір аркуша, мм	210×280
Максимальна площа зображення, мм	510×740
Максимальна швидкість друку, відбитків у годину	15 000
Довжина, см	763
Ширина, см	276
Вага, кг	18 420
Споживча потужність, кВт	54,5
Товщина пластины, мм	0,25-0,3

Лакування в якості додаткової цінності — Speedmaster SM 74 може бути оснащений двома типами систем забарвлення - двовалковою системою або системою камерної рами. Комбінований лакувальний блок дозволяє їм швидко і легко замінюватися. Двоциліндрова система ідеально підходить для частих змін матеріалу як для поверхневого, так і для часткового лакування. Система шасі є правильним вибором при виконанні дрібного часткового фарбування або при нанесенні металевих і спеціальних лаків.

2.3 Матеріальні розрахунки

Базовий випуск продукції на типографії становить 2,3 млн. м²/рік.

Основними вихідними матеріалами для офсетного повноколірного високоякісного друку є картон і фарба.

На 268 відбитків витрачається 1 м картону. Витрати фарби для зручності розраховуються на 1 м картону: 0,049 кг на 1 м².

Витрати сировини на весь випуск продукції (8300 м²/рік):

- картон: $1 \times 8300 = 8300 \text{ м}^2$;
- фарба: $0,0049 \times 8300 = 40,67 \text{ кг}$.

За годину витрати складають (з урахуванням, що ефективний фонд часу складає 8016 год на рік):

- картон: $8300 \div 8016 = 1,03 \text{ м}^2$;
- фарба: $735 \div 19 = 39 \text{ кг}$.

На зміну необхідно:

- картон: $19 \times 12 = 228 \text{ м}^2$;
- фарба: $39 \times 12 = 468 \text{ кг}$

На добу необхідно:

- картон: $228 \times 2 = 456 \text{ м}^2$;
- фарба: $468 \times 2 = 936 \text{ кг}$.

На два тижня (мінімальний необхідний запас матеріалів на складі):

- картон: $456 \times 14 = 6384 \text{ м}^2$;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– фарба: $936 \times 14 = 13104$ кг.

Всі розрахунки паперу та фарби приведені з урахуванням 5 % витрат матеріалів на брак.

Витрати електроенергії: на 1 годину витрачається 7,46 кВт.

На весь випуск:

$$7,46 \times 8016 = 59799,36 \text{ кВт.}$$

На зміну необхідно:

$$7,46 \times 8 = 59,68 \text{ кВт.}$$

На добу необхідно:

$$7,46 \times 22 = 179,04 \text{ кВт.}$$

На два тижня:

$$179,04 \times 14 = 2506,56 \text{ кВт.}$$

2.4 Технологічні розрахунки

Ефективний фонд часу роботи основного технологічного обладнання $T_{\text{еф}}$ з прийнятого для цеху безперервного режиму роботи:

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{ном}} - T_{\text{к.р.}} - T_{\text{т.р.}}, \quad (2.1)$$

де $T_{\text{ном}}$ – номінальний фонд часу, год;

$T_{\text{к.р.}}$ – зупинка обладнання на капітальні ремонти, год;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{т.р.}$ – зупинка обладнання на технічні ремонти год.

$$T_{ном} = (T_{кал} - T_{вих} - T_{св}) \times c \times t. \quad (2.2)$$

Тривалість робочого часу складає 24 год. на добу, тому

$$T_{ном} = T_{кал} \times c \times t,$$

де $T_{кал}$ – календарний фонд часу роботи обладнання в днях за рік (365 днів);

c – кількість змін на добу ($c=3$ зміни);

t – тривалість зміни ($t=8$ год).

$$T_{ном} = 365 \times 3 \times 8 = 8760 \text{ год};$$

$$T_{эф} = 8760 - 576 - 168 = 8016 \text{ год};$$

Виробнича потужність діючого цеху визначається за формулою:

$$M = n \times T_{эф} \times P_{пасп}, \quad (2.3)$$

де n – кількість друкарських машин, шт;

$T_{эф}$ – ефективний час роботи устаткування, год;

$P_{пасп}$ – паспортна годинна потужність обладнання, відб./год.

Для виготовлення випуску продукції необхідно встановити одну офсетну машини Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H.

$$P_{пасп} = 15000 \text{ м/год};$$

$$n = 1 \text{ шт.}$$

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$M = 1 \times 8016 \times 15000 = 120240000 \text{ м}^2/\text{рік}.$$

2.5 Ресурсозбереження і матеріалоемність

Ресурсозбереження — це організаційна, економічна, науково-технічна, практична та інформаційна діяльність, яка супроводжує усі стадії життєвого циклу об'єктів і спрямована на забезпечення мінімальної витрати речовини та енергії на одиницю кінцевого продукту, враховуючи існуючий рівень розвитку техніки і технології та найменший вплив на людину і природні системи [35].

Поняття ресурсозбереження ґрунтується на тенденції дбайливого ставлення до природних ресурсів. Вона охоплює будь-які види діяльності, що спрямовані на охорону і відтворення природного середовища. Водночас існує інший підхід щодо трактування ресурсозбереження, який пов'язаний із економією різних видів ресурсів [36]. Ресурсозбереження передбачає підвищення соціоекологоекономічної ефективності виробництва при зниженні його ресурсоемності. Однак підвищення ефективності виробництва направлене на задоволення суспільних потреб і вимагає збільшення використання кількості ресурсів. Водночас підвищення ролі соціальних і економічних чинників вимагає зменшення ресурсоемності виробництва та обсягів використання природних ресурсів. Отже, стає актуальною проблема соціоекологоекономічної оптимізації співвідношення обсягів використання природних ресурсів у суспільному виробництві та ступеня задоволення суспільних потреб, використовуючи при цьому досягнення науки і техніки. Мета ресурсозбереження може бути досягнута у випадку виконання низки завдань, а саме [37]:

- проведення ефективних заходів раціонального використання виробничих ресурсів;
- застосування нової техніки і технологій для досягнення ресурсозберігаючого ефекту;
- досягнення за деякими видами ресурсів негативного приросту ресурсоемності;

- виділення коштів на природоохоронну діяльність;
- заміна первинних матеріалів і ресурсів вторинними;
- створення індустрії переробки відходів виробництва та споживання.

Залежно від можливостей реалізації їх розглядають як потенційне, так і фактичне ресурсозбереження. Потенційне ресурсозбереження підприємства визначається як кількісна та якісна оцінка результатів, які може забезпечити ресурсозберігаючий проект при оптимальному поєднанні засобів, що його забезпечують [36; 38].

Ресурсозберігаючий потенціал галузі — це різниця між гіпотетичними обсягами ресурсоспоживання, необхідними для реалізації поставленої мети соціально-економічного розвитку на технологічній основі та за умови впровадження нових технологій.

Існують три види ресурсозберігаючого потенціалу — теоретичний, технічний та економічний [36; 37].

Теоретичний потенціал ресурсозбереження характеризується максимальною економією ресурсів, яка може бути одержана шляхом ліквідації всіх видів втрат ресурсів у галузі, на підприємстві.

Технічний потенціал — це частина теоретичного потенціалу, яка визначається максимальними технічними можливостями ресурсозбереження.

Економічно доцільний потенціал ресурсозбереження — це частина технічно можливого потенціалу, яка може бути освоєна при достатніх обсягах капіталовкладень.

Стадія виробництва продукції складається з таких етапів: впровадження ресурсо- та енергоефективних технологій виробництва продукції, оновлення основних виробничих фондів, застосування нових методів і прийомів праці, автоматизація та комп'ютеризація виробництва та виготовлення продукції з високими споживчими показниками. Стадія споживання ресурсу передбачає проведення широкомасштабних заходів із реструктуризації економіки в таких напрямках:

- зменшення питомої ваги ресурсоемних і водночас збільшення частки наукоємних галузей;
- впровадження стандартів ресурсоспоживання, на підставі науково обґрунтованих норм витрат ресурсів;
- економічному стимулюванні раціонального споживання ресурсів;
- перехід від споживання ресурсів до споживання послуг, які надаються цим ресурсом.

Стадія транспортування сировини охоплює низку заходів, які спрямовані на скорочення втрат ресурсів під час транспортування; зменшення природних втрат ресурсів, освоєння нових ресурсозберігаючих технологій транспортування, ізоляцію, герметизацію транспортних систем.

Стадія зберігання ресурсу передбачає такі ресурсозберігаючі заходи, а саме:

- скорочення обсягів і витрат зберігання ресурсів;
- зменшення втрат під час зберігання;
- впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій зберігання сировини.

Обов'язковими умовами достатнього рівня функціонування підприємства та виробничого процесу зокрема, є своєчасне забезпечення підприємства матеріалами і раціональне їх використання. Слід нагадати, що важливим фактором забезпеченості підприємства матеріалами є правильність розрахунку необхідності в них, раціонально-технічне забезпечення і економно-ефективне використання їх у виробництві.

Своєчасне забезпечення виробництва матеріалами і їх раціональне використання у значній мірі залежить від матеріально-технічного постачання.

Необхідність систематичного виявлення і мобілізації резервів зниження витрат матеріалів на одиницю продукції та зменшення відходів при виготовленні продукції передбачає використання в аналізі системи показників, які всебічно характеризують ефективність використання матеріалів. Вони дозволяють планувати, розраховувати, аналізувати

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

результати роботи підприємств, об'єднань та галузей промисловості в області зниження матеріаломісткості продукції. Це визначення, в загальному вигляді, характерне для будь-якого рівня управління.

Оцінка ефективності використання матеріалів на практиці аналітичної роботи і в економічній літературі здійснюється за допомогою різних показників та їх систем. Найбільшого розповсюдження набули показники, в розрахунку яких використовується сума матеріальних витрат, а не матеріальних ресурсів. Це зумовлене тим, що, у широкому розумінні вартість використаних, витрачених матеріалів виражається витратами матеріалів, а рівень їх витрачання у виробництві – показниками, обчисленими виходячи із суми витрат матеріалів [38., С.110].

В процесі аналізу фактичний рівень показників ефективності використання матеріалів порівнюють з плановими, вивчають їх динаміку і причини змін (рис. 2.5.1) [38.,С.117], а також їх вплив на обсяг виробництва продукції.



Рис. 2.5.1 Загальна структурно-логічна модель факторів системи матеріаломісткості

В результаті — загальна матеріаломісткість залежить від структури випущеної продукції, норми витрат матеріалів на одиницю продукції, цін на матеріали та відпускних цін на продукцію. Так застосування узагальнюючих показників в аналізі дозволяє отримати лише загальне уявлення про рівень ефективності використання матеріалів і резерви підвищення цього рівня. Але більш конкретну інформацію забезпечує аналіз часткових показників. Вони застосовуються для характеристики ефективності використання окремих видів матеріалів (металомісткість, паливомісткість, енергомісткість та інше), а також для характеристики рівня матеріаломісткості окремих виробів (відношення вартості всіх застосованих матеріалів на одиниці продукції до її оптової ціни). Для обчислення названих часткових показників використовують дані планових, звітних калькуляцій окремих виробів і розшифровок до них. На базовому підприємстві застосовуються також показники параметральної, конструктивної, технологічної, відносної питомої матеріаломісткості, коефіцієнт використання окремих видів матеріалів. Коефіцієнт використання матеріалів доцільно визначати не лише по всьому випуску продукції, але і за окремими виробами. В цьому випадку він являє собою відношення корисного витрачання чистої ваги виробу в натуральному вираженні до норми чи фактичного витрачання матеріалів, використаних на їх виготовлення.

Основою всіх господарських операцій підприємств, товариств, об'єднань, фондів, бірж є матеріали. Серед методів і прийомів, що забезпечують виконання функцій бухгалтерського обліку, важливе місце займає інвентаризація.

Інвентаризація — це перевірка і документальне підтвердження наявності і стану матеріальних та інших цінностей, іншого майна та вкладів підприємств, розрахунків та зобов'язань.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проаналізувати результати інвентаризації матеріалів означає застосувати та послідовну методику:

- затвердження фактичної наявності матеріалів, (їх збереження, дотримання норм запасів);
- встановлення надлишку чи нестачі шляхом співставлення фактичної їх наявності з даними бухгалтерського обліку;
- виявлення матеріалів, що частково втратили свою початкову якість, застаріли, чи взагалі не використовуються;
- перевірка можливої зміни реальної вартості зарахованих на баланс матеріалів.

Головною умовою ефективної роботи підприємства є раціональне використання матеріальних ресурсів. Тому на базовому підприємстві застосовують методи систематичного контролю для виявлення резервів зниження матеріальних витрат, як на весь випуск продукції так і на окремі її види.

На базовому підприємстві аналітичний відділ для визначення рівня ефективності використання матеріалів використовує ряд показників, які в свою чергу поділяються на узагальнюючі і часткові.

При вивченні вивчити матеріаломісткості окремих видів продукції та причини зміни її рівня можна застосувати схему факторної системи матеріаломісткості (рис.2.5.2).

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

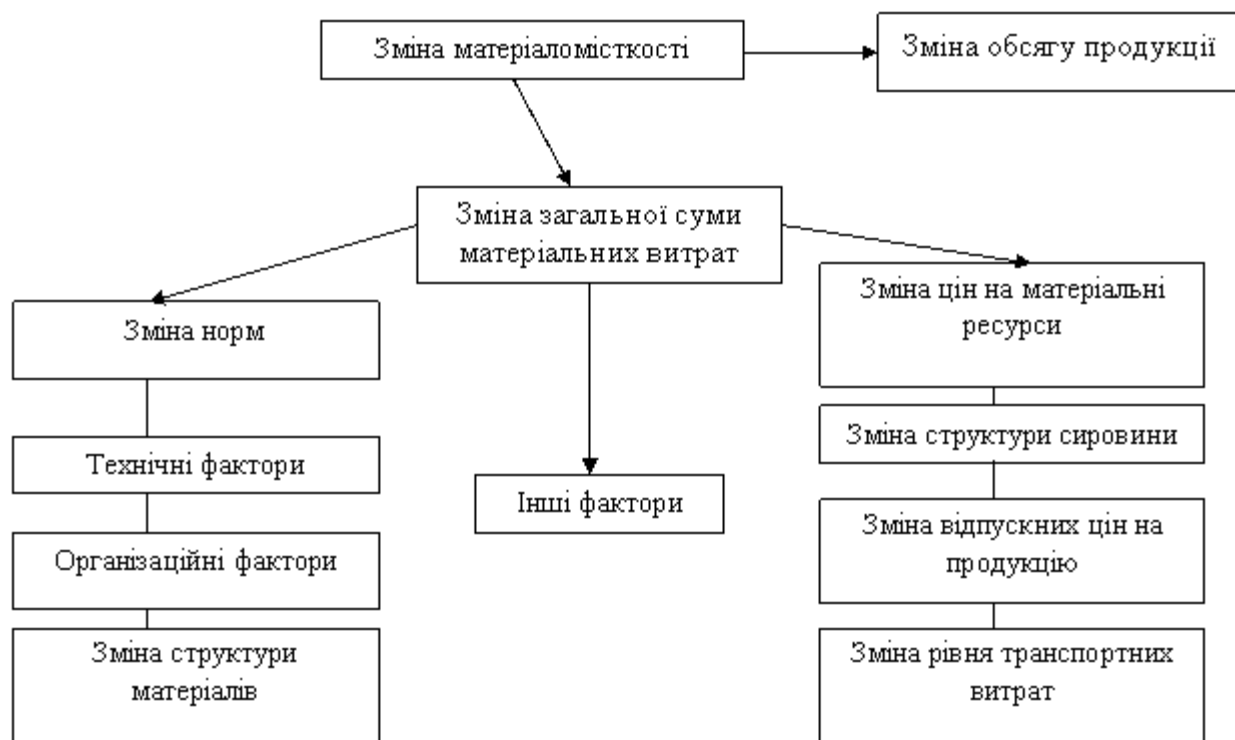


Рис.2.5.2 Факторна система матеріаломісткості

Дана схема надає можливість визначити загальну матеріаломісткості за рахунок структури виробленої продукції та питомої матеріаломісткості.

Узагальнення результатів аналізу показників ефективності надходження та використання матеріалів включає в себе виявлення можливих шляхів зниження матеріаломісткості, тобто норм витрачання матеріалів на одиницю продукції та закупівельних цін на матеріальні ресурси.

Базове підприємство, зокрема, повинно звернути увагу на економію матеріалів, удосконалення технології виробництва, яке б надало можливість зменшити відходи і збільшити обсяги виробництва продукції. При чому заплановане зниження показників ефективності, зокрема матеріаломісткості повинно бути розраховане і підкріплене документальне.

2.6 Компоновка обладнання

При складанні плану розміщення устаткування слід врахувати наступне:

1) доступний простір – перш за все необхідно врахувати обмеження за наявними площами, за рідкісним винятком тих випадків, коли будується абсолютно нова будівля. Простір слід враховувати в трьох вимірах. Вони

можуть використовуватися для транспортування і зберігання за допомогою транспортерів, трубопроводів, кранів і стелажів;

2) безпека – для роботи і технічного обслуговування заводу необхідно передбачити достатньо місця для забезпечення безпеки. Під'їзні колії повинні бути просторими і чистими, щоб не виникало проблем з їх використанням і погіршенням видимості. Небезпечні виробництва необхідно відокремлювати від інших;

3) дос туп – перші і останні стадії технологічного процесу повинні неодмінно розмішуватися поблизу запасів заготовок і готової продукції, а ті, в свою чергу, – поблизу віл межі будинку. Якщо в процесі беруть участь покупці, точки прийому або обслуговування повинні знаходитися поруч із входом. Виробництва, що вимагають пиловловлювачів, відводу газів чи

4) денного світла, має сенс розташовувати поблизу стін будинків;

5) простір – необхідно визначити простір, необхідний для роботи і обслуговування кожного верстата, а також для його потреб у збереженні заготовок. Також потрібний простір для доступу як людей, так і матеріалів. По необхідності визначається також простір для збереження проміжних запасів;

6) організація – планування повинно створювати відчуття єднання, причому це важливо як для стимулювання мотивації працівників, так і для спрощення завдань контролю. Виробничі приміщення не повинні перешкоджати зближенню і спілкуванню, а також допускати спостереження з а всім ходом технологічного процесу;

7) гнучкість – виробництву простіше відреагувати на зміни в попиті чи технології, якщо в планування спочатку будуть закладеш можливості для гнучкого переносу устаткування.

Існує три основні способи розміщення устаткування:

1) функціональне (технологічне) розміщення. Застосовується в основному в замовленому і серійному виробництві. Разом групується устаткування, що виконує схожі функції. При серійному виробництві така технологічна ділянка буде містити в собі усі верстати, що виконують ту саму

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стадію процесу, а також всіх обслуговуючих їх робітників, і являє собою окремо контрольовану одиницю. У процесі оптимізації такої схеми розміщення звичайно прагнуть максимізувати використання простору і мінімізувати транспортування заготовок. Контроль якості звичайно здійснюється на межах ділянок перед тим, як допустити деталі до наступної стадії процесу.

2) розміщення за видами продуктів (предметне). У даному типі розміщення устаткування і робоча сила приписуються до якогось одного продукту. Як правило, при цьому організовується потокова лінія. Робочі місця розташовуються в порядку стадій технологічного процесу і звичайно зближені настільки, щоб вистачало місця тільки для між операційного заділу між ними. У випадку застосування механічного конвеєра такі заділи іноді створюються за рахунок подовження конвеєрної стрічки між операціями. Структура управління відображає структуру планування: майстри відповідають за окремі лінії, а не за окремі технологічні

3) розміщення за групами операцій (технологій). Загальний обсяг випуску за технологічними осередками може бути досить великим для предметної організації виробництва. Розміщення устаткування за групами технологій звичайно призводить до появи дрібних замкнутих робочих ділянок замість дорогих поточкових ліній і може застосовуватися лише для окремої частини технологічного процесу. Переваги даного розміщення містять у собі скорочення часу налагодження устаткування, площ для збереження запасів, шляху, який проходить деталь, і тривалості технологічних переходів.

Існує ще один спосіб розміщення устаткування, що реалізується у випадку, якщо виріб (через великі габарити і масу) протягом усього технологічного процесу (а іноді й постійно) залишається на одному місці. Цей випадок називають розміщенням устаткування за принципом обслуговування нерухомого об'єкта. За таким принципом організовані суднобудівні верфі, будівельні, кінознімальні площадки, при якому виробниче устаткування підвозиться до виробу, а не навпаки.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підставі аналізу цих показників найбільш відповідним способом є розміщення за видами продуктів. Завдяки цьому відображаються перспективи розвитку виробництва, у процесі якого підвищуються гнучкість випуску виробів і маневреність робочих місць, збільшується випуск високоякісної продукції за рахунок поліпшення технічної оснащеності й удосконалення навчання робітників.

2.7 Охорона праці

2.7.1 Характеристика негативних факторів проектного об'єкта

Проектом передбачено розробку ділянки виготовлення книжково-журнальної продукції 2,3 млн.м²/рік.

Небезпечні та шкідливі промислові фактори при роботі на ділянці виготовлення продукції потужністю 2,3 млн.м²/рік відповідно з вимогами [21] розподіляють по природі дії на наступні групи: фізичні та хімічні.

Згідно з [22] до хімічних факторів відносяться сировина, реактиви, матеріали, напівпродукти, що застосовуються у виробництві, та отримані речовини. На виробництві використовують папір, який при зберіганні та пересуванні утворює паперовий пил, та незначна кількість ізопропілового спирту, який заливається в друкарські машини для розчинення друкарських фарб.

Гранично допустима концентрація пилу у повітрі робочої зони для паперового пилу 6 мг/м³ (4 клас безпеки). Пил подразнює шкіру, забруднює дихальні шляхи [23]. Пил за хімічним складом не отруйний, але, потрапляючи до легенів, може викликати різноманітні захворювання: пневмоконіоз, туберкульоз [23].

Згідно з [24] ізопропіловий спирт належить до 3 класу шкідливості (помірно шкідливі речовини) по ступеню дії на організм, має наркотичну дію.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Гранично допустима концентрація парів ізопропанолу в повітрі становить 10 мг/м³. Отруєння ізопропіловим спиртом виникає в результаті вдихання парів, які вміщують концентрацію, що перевищує ГДК, кумулятивними властивостями не володіє. Внутрішнє вживання вже у невеликій кількості викликає отруєння. Характер дії на організм: подразнює слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів, може пошкодити сітківку ока і зоровий нерв.

До фізичних факторів відносяться відповідно до [21]:

- рухомі частини флексографічних машин, ріжучі поверхні різальних, біговочних та висікальних пристроїв, незахищені рухомі елементи флексографічних машин та листоподаючих пристроїв, рухомі вироби, що можуть спричинити механічні ушкодження [25];
- підвищена температура (до +50°C) поверхні устаткування може привести до опіків II–III ступенів;
- підвищена температура повітря робочої зони, може призвести до підвищення температури тіла, порушенню водно–сольового балансу, що призведе до кисневого голодування тканин організму, обміну речовин, судомам кінцівок, може викликати гіпертермію;
- застосування напруги 380 В в електричній мережі є потенційно дуже небезпечним, можливі електричні травми (опіки, мітки, металізація шкіри, механічні пошкодження), а також електроудари з тяжкими наслідками [26, 27];
- підвищений рівень статичної електрики, яка накопичується на папері, може призвести до пожежі [28];
- окремі вузли машин, що мають швидкорухомі деталі, машини та механізми, які рухаються, вироби, заготовки та матеріали, які рухаються, які можуть призвести до механічних травм (ушибів, переломів та ін.);
- недостатня освітленість робочої зони може привести до погіршення і хвороби органів зору, сприяє травматизму [29];
- знижена контрастність при друці на різних матеріалах може призвести до погіршення зору працюючих;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

- пряма і відбита блискість – погіршує зорові відчуття, призводить до осліплення [30].

2.7.2 Оцінка пожежовибухонебезпеки проектного об'єкта

При роботі ділянки етикеточної продукції використовуються велика кількість горючої речовини (папір), утворюється паперовий пил, також вживається легкозаймиста рідина (ізопропіловий спирт). Основні показники пожежонебезпечності горючих речовин згідно [31] наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 2.2 – Основні показники пожежонебезпечності горючих речовин

Речовина	Температура, °C		Нижня концентраційна межа вибуху
	спалаху	самозаймання	
паперовий пил	–	380°C	37 г/м³
ізопропіловий спирт	11,7	430	2,23% об.

На пожежонебезпечність процесу впливають наявність електричного обладнання та статичної електрики.

При руйнуванні обладнання та інших видах порушення безпечного ходу виробничого процесу для обслуговуючого персоналу можливі негативні наслідки у вигляді ураження електричним струмом та отруєння ізопропанолом [32].

2.7.3 Профілактичні заходи з охорони праці

З метою забезпечення здорових і безпечних умов праці в підготовчому відділенні відповідно до вимог [33, 34] проектом передбачені наступні заходи:

- автоматизація виробничого процесу у виді програмно-логічного керування процесами за допомогою мікроконтролерів; контролерів;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- надійне огороження рухомих частин машин і апаратів, небезпечних зон, що обслуговуються персоналом і т.д. У тих випадках, коли рухомі деталі не можуть бути обгороджені, як заходи захисту рекомендується допускати до роботи на ньому тільки той персонал, що пройшов спеціальне навчання і має посвідчення на право роботи на ньому;

- забезпечення електробезпеки, згідно [36]: вибір безпечного виконання устаткування, захисне заземлення, ізоляція, блокування і розташування струмоведучих частин на недоступній відстані;

Форма виконання електричних машин захисна, що має спеціальні пристосування (кожухи, сітчасте огороження, ізоляція і т.д.) для запобігання від випадкового дотику до рухомих і струмоведучих частин.

В цеху застосоване обладнання з напругою до 1000 В, для якого, згідно правилам улаштування електроустановок найбільший допустимий опір заземлення становить не більше 4 Ом [37].

У приймальному пристрої передбачена установка нейтралізаторів статичної електрики. Електризація погіршує якість паперу через прилипання пилу, можливих деструктивних процесів і ускладнює роботу обслуговуючого персоналу, порушує технологічний процес як при отриманні, так і при використанні паперу [38].

Особам, які обслуговують флексографічну машину, забороняється:

- працювати на машині при знятих захисних кожухах;
- працювати на несправній машині та несправному електропускарі;
- працювати при вимкненій або неефективно працюючій вентиляції;
- залишати без нагляду ввімкнену машину;
- користуватись несправним інструментом;
- проводити ремонтні роботи та налагодження без повного вимкнення машини від мережі [35].

При довготривалих перервах слід виключати машину від загальної електромережі [37].

Змивання фарб і фарбових валиків необхідно виконувати в гумових

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

рукавичках при працюючій вентиляції. Фарби, змивні та мастильні матеріали слід зберігати у закритій металевій тарі та у металевих шафах [34].

Під час роботи друкар не повинен відлучатися, він має стежити за роботою машини і не підсовувати руки до її обертових деталей. Друкар повинен чітко дотримуватися технологічного регламенту роботи на офсетній машині [36].

Місцева витяжна вентиляція застосовується для попередження поширення шкідливих виділень (пилу), що утворюється на окремих ділянках технологічного процесу. Місцева витяжна система забезпечує високу ефективність виведення великих кількостей пилу при відносно невеликих витратах повітря, що виводиться. Кількість відсмоктуваного забрудненого повітря L_m місцевої витяжної вентиляції розраховуємо за формулою, $m^3/год$ [35]:

$$L_m = F \cdot V \cdot 3600 \quad (2.7.1)$$

де V – лінійна швидкість всмоктування повітря у цих прорізах, приймаємо $0,5 \text{ м/с}$, так як шкідливою речовиною є пил;

F – площа нижнього перерізу відкритого зонту, через яке засмоктується повітря, m^2 .

Визначимо геометричні розміри повітрязаборного пристрою місцевої вентиляційної установки:

$$A = a + 0,8 \cdot h \quad (2.7.2)$$

$$B = b + 0,8 \cdot h \quad (2.7.3)$$

a – довжина завантажуючого отвору, $1,5 \text{ м}$;

b – ширина завантажуючого отвору, $1,2 \text{ м}$;

h – відстань від обладнання до приймальної частини зонту, 1 м ;

$$A = 1,5 + 0,8 \cdot 1 = 2,3 \text{ м};$$

$$B = 1,2 + 0,8 \cdot 1 = 2,0 \text{ м};$$

Визначимо площу нижнього перерізу відкритого зонту повітрязаборного пристрою:

$$F = 2,3 \cdot 2 = 4,6 \text{ м}^2$$

					4ВІ9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Звідси, розраховуємо кількість відсмоктуючого забрудненого повітря
Lм місцевої витяжної вентиляції

$$L_m = 4,6 \cdot 0,5 \cdot 3600 = 8280 \text{ м/год};$$

Приймаємо вентилятор типу ВЦ 4–75 (1 виконання) продуктивністю 8500 м/год з номером вентилятора – 6,3, тиском 1400 Па; частотою обертів – 14200 об/хв.; електродвигун типу 4А112М4 потужністю 5,5 кВт, частотою обертів 1440 об/хв.

Для створення безпечних умов праці проектом передбачено штучне освітлення за допомогою світильників типу ЛСП 02В–2×40 з лампами ЛБ–40.

Необхідна кількість світильників для ділянки поліграфічного цеху виготовлення етикеточної продукції флексографічним способом друку визначається з формули [36]:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot Z}{F \cdot n \cdot u} \quad (2.7.4)$$

де E – нормативна освітленість для III и розряду зорових робіт, 300 лк;[5
]

S – площа приміщення, 216 м²;

K – коефіцієнт запасу, 1,5;

Z – поправковий коефіцієнт світильника, 1,3;

F – світловий потік однієї лампи у світильнику, 3100 лм ;

n – кількість ламп у світильнику, 1;

u – коефіцієнт використання освітлювальної установки.

Коефіцієнт u визначається за світлотехнічними таблицями залежно від показника приміщення φ та коефіцієнтів відбиття стін та стелі. Показник приміщення φ розраховується за формулою:

$$\varphi = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad (2.7.5)$$

де a – довжина приміщення, 18 м;

b – ширина приміщення, 12 м;

h – висота підвісу світильника над робочою поверхнею, 4 м.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

$$\varphi = \frac{18 \cdot 12}{4 \cdot (18 + 12)} = 1,8$$

Стеля й стіни пофарбовані у світлий колір, (коефіцієнт відбиття стелі та стін $\rho_{\text{стелі}}=70\%$, $\rho_{\text{стіни}}=50\%$), тоді коефіцієнт $u = 52\%$.

$$N = \frac{300 \cdot 216 \cdot 1,5 \cdot 1,3}{3100 \cdot 2 \cdot 0,52} = 39,2$$

Приймаємо 40 світильники типу ЛСП 02В–2×40 з лампами ЛБ–40 для цеху лиття під тиском і розташуємо в 4 ряди по 10 штук [37].

Використовується електрообладнання закритого типу.

З метою своєчасного оповіщення про виникнення пожеж, включення систем пожежегасіння, а також виклику пожежних команд, діє система пожежного зв'язку й оповіщення [38].

Кожен робочий і службовець на закріпленій за ним ділянці повинні дотримуватись правил пожежної безпеки. Палити, користуватись відкритим вогнем, виконувати вогняні роботи тільки у відведених для цього місцях [39].

При виконанні будь-яких робіт не можна загороджувати доступ до пожежного інвентарю, підходи і проїзди пожежних машин до пожежонебезпечних об'єктів або ділянок.

Потрібна кількість первинних засобів пожежегасіння може бути визначена із співвідношення [40]:

$$n = \frac{S_{\text{заг}}}{S_{\text{н}}} \quad (2.7.6)$$

де $S_{\text{заг}}$ – сумарна площа приміщень усіх поверхів будівлі, 216 м^2 ;

$S_{\text{н}}$ – нормативна площа, для приміщення з наявністю горючих рідин, що розчиняються у воді нормативна площа – 100 м^2 .

$$n = \frac{216}{100} = 2,16$$

Прийmemo 3 комплекти. В комплект входять такі первинні засоби пожежегасіння, як

– вогнегасники ВВ–2 (або ВВ–8) та ВВБ–3 (або ВВБ–7);

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

- ящик з піском і лопатою;
- повсть, кошма або азбестове полотно.

Для гасіння пожеж широке застосування знаходить така речовина, як вода. Для гасіння електроустаткування застосовують гасіння у вигляді порошку [41].

Протипожежне водопостачання промислових підприємств здійснюється системою протипожежного водопроводу згідно з [41]. Необхідний запас води повинен складати, м³:

$$Q = 3600 \cdot \tau \cdot q, \quad (2.7.7)$$

де τ – середній час гасіння пожежі, 3 години;

q – загальна витрата води, л·с⁻¹;

$$q = q_{зовн} + q_{вн} + q_{авт} \quad (2.7.8)$$

де $q_{зовн}$ – витрата води на зовнішнє пожежогасіння (будівля об'ємом 864 м³), 10 л·с⁻¹;

$q_{вн}$ – витрата води на внутрішнє пожежогасіння, 2×2,5 л·с⁻¹;

$q_{авт}$ – витрата води на автоматичні установки пожежогасіння (спринклерні або дренчерні), 30 л·с⁻¹.

$$q = 10 \cdot 5 \cdot 30 = 45 \text{ л·с}^{-1}$$

$$Q = 3600 \cdot 3 \cdot 45 = 594000 \text{ л}$$

Необхідний запас води складає 594 м³.

Для гасіння пожеж із зовнішньої сторони будівлі передбачені зовнішні протипожежні водопроводи з гідрантом. Використовуємо протипожежний водопровід низького тиску, вільний напір у мережі не менш 10 м вод. ст. [42].

Розглядаючи особливості проектуваного об'єкту, запропонуємо використання засобів колективного та індивідуального захисту органів дихання, зору, слуху, шкіри та інших (робітники забезпечуються спецодягом відповідно з вимогами [43]: рукавиці, робоча спецівка (бавовняна), робоче взуття (на гумовій підшві), берети, косинки тощо).

Для безпеки проектуваного об'єкту необхідно передбачити шляхи евакуації при можливій пожежі [42].

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

2.8 Охорона навколишнього середовища

Джерелом дії на навколишнє середовище є вентиляційні установки видавничого комплексу, в атмосферу від яких викидаються пари ізопропілового спирту.

Рівні шуму від встановленого устаткування не перевищують нормативних величин.

Об'єктами дії є:

- населення, що мешкає у даному районі;
- зелені насадження;
- житлові і адміністративні будівлі;
- комунальні об'єкти, розташовані в безпосередній близькості.

Будівництво і експлуатація видавничого комплексу по вул. Лоцманський спуск, 10 супроводжується незначними викидами забруднюючих речовин в атмосферу і скиданням вод.

Кожне промислове підприємство впливає на навколишнє середовище. Виробництво поліграфічної продукції також відображається на навколишньому середовищі і споживає ресурси. Дбайливе поводження з такими ресурсами, як енергія, вода і повітря, і двома найважливішими вихідними продуктами: папером і фарбою, а також іншими необхідними матеріалами, є важливим завданням поліграфічної промисловості, виробників друкарських систем, постачальників і фірм, що займаються утилізацією відходів.

2.8.1 Повітряне середовище

В друкарську машину заливається дистильована вода з незначною кількістю ізопропілового спирту (ізопропанолу). Для приготування дистильованої води на ділянці виготовлення офсетних друкарських форм встановлений електролистилятор ДЕ-10.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Для видалення з повітря робочої зони незначної кількості пари ізопропілового спирту, від кожної друкарської секції багатобарвних друкарських машин передбачене місцеве вентиляційне відсмоктування.

Джерелом викидів забруднюючих речовин є вентсистеми видавничого комплексу, від яких в атмосферу викидаються пари ізопропілового спирту.

2.8.2 Водне середовище

Вода в корпусі використовується на господарчо-питні потреби персоналу, внутрішнє і зовнішнє пожежогасіння і трохи на промивку друку в проявочній машині.

Розрахункова витрата води на господарчо-питні і виробничі потреби 2,952 м³/добу.

Водовідвод співвідноситься з водоспоживанням, втрат в системах немає.

Витрата води на пожежогасіння складає 432 м³.

Як запас води на пожежогасіння в період планової зупинки мереж ПУ ВКХ передбачене використання води з очисних споруд поверхневого стоку.

Всі поверхневі стоки від атмосферних опадів, миття проїздів і талі стоки піддаються очищенню перед використанням на полив і вивіз надлишку.

Локальні очисні споруди дощових вод за проектом призначені для очищення дощового стоку.

Згідно п.7.4. СНіП 2.04.03-85 поліграфічні підприємства відносяться до першої групи підприємств, стік з території яких близький до поверхневого стоку з зон.

Згідно п. 1.2. СНіП 2.04.03-85 в системі дощової каналізації повинна бути забезпечене очищення найбільш забрудненої частини поверхневого стоку, що утворюється в період випадання дощів, танення снігу і миття дорожніх покриттів, тобто не менше 70% річного стоку для селитебних територій і майданчиків підприємств, близьких за забрудненістю.

Згідно п.2.20 СНіП 2.04.03-85 (останній абзац) і п.7.7 Сніп 2.04.03-85 очисні споруди поверхневого стоку і проїздів слід розраховувати від малоінтенсивних дощів, що часто повторюються, з Р = 0,05 року, або на

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

акумуляцію з наступним очищенням стоку після випадання дощів шаром 10 мм.

Згідно п.7.7. СНіП 2.04.03-85 для регулювання витрат поверхневого стоку з території виробничих підприємств більш важливе значення має пристрій акумулюючих місткостей в порівнянні з пристроєм регулюючих резервуарів. При накопиченні стоку в акумулюючій місткості відбувається усереднювання його складу, а при подальшій витримці перед спорожненням видалення із стоку основної маси нерозчинних домішок.

В даний час існує безліч вітчизняних і іноземних установок по очищенню поверхневих стічних вод. Практично всі вони використовують методи гравітаційного розділення і сорбції на останньому етапі.

Для відкачування води, що відстоялася, встановлюється невеликий погрузний насос.

Установка FL-1 забезпечує за паспортом, згідно висновкам НТЦ МОЗУ і практиці роботи багатьох сотень аналогічних установок, ступінь очищення:

- за нафтопродуктами – 0,05 мг/л;
- за зваженими речовинами – 2-3 мг/л.

2.8.3 Утилізація відходів

В процесі підготовки машини до друку тиражу утворюються відходи у вигляді відпрацьованих офсетних форм, макулатури, відпрацьованих змашувальних матеріалів і обтирального полотна. Офсетні друкарські форми, основу (підкладку) яких складає алюміній, після використання повинні бути змиті від фарби і складені в спеціально відведеному місці. У міру накопичення повинні здаватися як лом кольорових металів або йти на потреби видавництва. Макулатура повинна збиратися в металеві ящики (контейнери) і після закінчення зміни видалятися з цеху. Миючі розчини для друкарських форм, фарбового апарату і відпрацьовані масла підлягають зливу в спеціальні місткості. Обтиральне полотно, просочене фарбами, маслами і розчинниками повинна складатися в металеві ящики, що щільно закриваються, і після закінчення зміни видалятися з цеху.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

При веденні регламентуючого процесу утворюються відходи наступних типів:

- зворотні відходи – відходи паперу, які утворюються при пуску та зупинці офсетної машини, налагодженні висікального автомату та налагодженні різальної машини, без видимого забруднення;
- незворотні відходи – відрізки паперу з видимими забрудненнями (масло, пил та інше);
- втрати – газоподібні продукти офсетної фарби.

Зворотні відходи збираються на робочому місці, сортуються за марками паперу та збираються в чисті мішки з-під початкової сировини. Після того як мішок заповнився, його запаковують та маркують біркою з вказівкою:

- найменування матеріалу марки і кольору з додаванням слів „зворотні відходи”;
- дата утворювання відходів;
- маса відходів.

Зворотні відходи прямують на ділянку вторинної переробки для подальшого використання.

Непереробні (зворотні) відходи збираються у забруднені мішки або безпосередньо у контейнери для сміття і прямують на звалище.

2.9 Техніко-економічні розрахунки.

У цеху планується встановлення нового друкарського обладнання для ефективного виконання запланованої річної програми

.

Таблиця 2.8 – Характеристика основного обладнання

Найменування обладнання

Кількість одиниць обладнання

Паспортна продуктивність

Потужність обладнання, кВт

Вартість обладнання, грн

Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

1 20 000 10 27 596 395

Розрахунок виробничої потужності:

$$M_{np} = n \cdot T_{ef} \cdot R_{пасп} \quad (2.8)$$

Де M_{np} – виробнича потужність;

n – кількість обладнання, шт;

T_{ef} – ефективний фонд робочого часу, год;

$R_{пасп}$ – годинна паспортна продуктивність одиниці обладнання, кг/рік

$$M_{np} = 1 \cdot 3871 \cdot 20\,000 = 77420000$$

$$T_{ef} = T_{ном} - Прем - Птехн \quad (2.9)$$

де $T_{ном}$ – номінальний фонд робочого часу, год

Прем – простій обладнання на ремонті, год

Птехн – технологічно неухильні простої обладнання, год

$$T_{ef} = 4380 - 233 - 276 = 3871$$

$$T_{ном} = T_{кал} \cdot t_{доб} \quad (2.10)$$

де $T_{кал}$ – календарний фонд робочого часу, 365 год;

$t_{доб}$ – кількість роботи за добу, год

$$T_{ном} = 355 \cdot 12 = 4380$$

$$Прем = 5,3\% \text{ від } T_{ном}; \quad (2.11)$$

$$Птехн = 6,3\% \text{ від } T_{ном}; \quad (2.12)$$

$$Прем = 5,3\% \text{ від } 4380 = 233$$

$$Птехн = 6,3\% \text{ від } 4380 = 276$$

Розрахунок коефіцієнтів використання обладнання:

- розрахунок коефіцієнта інтенсивного використання обладнання

$$K_{інт} \quad (2.13)$$

де $R_{ф}$ – фактична годинна продуктивність одиниці обладнання, кг/год.

$$K_{інт} =$$

$$R_{ф} = \quad (2.14)$$

$$R_{ф} =$$

- розрахунок коефіцієнта екстенсивного використання обладнання

$$K_{\text{екст}} = \quad (2.15)$$

$$K_{\text{екст}} = 0,883$$

- розрахунок інтегрального коефіцієнта використання обладнання

$$K_{\text{інтегр}} = K_{\text{інт}} \cdot K_{\text{екст}} \quad (2.16)$$

$$K_{\text{інтегр}} = 0,005 \cdot 0,883 = 0,004$$

- розрахунок резерву потужності

$$R_n = 1 - K_{\text{інтегр}}, \quad (2.17)$$

$$R_n = 1 - 0,004 = 0,996$$

- розрахунок коефіцієнта використання потужності

$$K_{\text{в.п.}} = \frac{ВП}{M_{\text{пр}}} \quad (2.18)$$

$$K_{\text{в.п.}} = \frac{450\,000 \cdot 1}{77420000} = 0,005$$

Висновок

Техніко-економічні показники роботи цеху поліграфічної продукції, вказують на характеристику основного обладнання офсетної машини марки Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H, коефіцієнт використання потужності в 0,005.

Висновки

Офсетний друк набув широке використання завдяки універсальності, гарантованій якості та економічності, особливо при великих обсягах тиражу. Він дозволяє досягти максимально точного кольоровідтворення, чіткості дрібних деталей зображення, що забезпечує чудову якість друку.

Тенденція до підвищення кольорів зростає, а тому число фарбових апаратів на знов встановлюваних друкарських машинах збільшується. Тепер не є рідкістю 8- і 10- фарбові офсетні машини. Якщо раніше замовлення

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

друкувалися ще в 4 фарби, то тепер вони друкуються в 5 і 6 фарб. Багато машин оснащуються навіть не одним, а декількома пристроями лакування.

У друкарській машині майбутнього співіснуюватимуть не лише друкарські процеси, але і такі етапи завершальної обробки, як розрізання, штанцювання, лакування і тиснення. Екологічні проблеми залишаються в області друкарських фарб. У цьому напрямленні вже реалізований ряд важливих кроків, і пошук шляхів їх вирішення буде продовжений.

Вже сьогодні можна передбачити, як виглядатиме офсетна друкарська машина і офсетний друк майбутнього. Можна прогнозувати, хоча і з певним наближенням, перспективи розвитку офсету на основі тих тенденцій, які ми спостерігаємо сьогодні.

Продовжуватиметься скорочення непродуктивного часу на обслуговування друкарських машин між виконанням замовлень. Слід чекати ще вищого ступеня автоматизації підготовчо - заключних робіт між виконанням окремих замовлень.

Автоматизуються всі попередні налаштування, завдяки чому машина швидше готуватиметься до друку. Оператор машини буде активніший виконувати функції контролю і стеження за роботою машини.

Слід чекати подальшого розвитку технологій нанесення зображення усередині друкарської машини безпосередньо на циліндрі, з якого ця інформація після закінчення друку накладу автоматично віддаляється, а «формний» циліндр знову стає доступним для нанесення інформації про наступне замовлення.

Одним з недоліків офсетної друкарської машини є постійність друкарського формату, тому з'являться машини із змінними форматами друку. Враховуючи зростаючу (принаймні, за кордоном) тенденцію до поширення мережевих друкарень, слід чекати того, що офсетна друкарська машина стане елементом такої мережевої друкарні, частиною спільного виробничого процесу друкарні як додрукарські і післядрукарські процеси. Кордони між

звичайними і цифровими офсетними друкарськими машинами будуть все більше зникати.

У технологічному плані офсетний друк (і традиційно, і відповідно до самого принципу плоского друку, коли друкарські і пробільні елементи знаходяться в одній площині) є друком із зволоженням, проте набуде ширшого поширення офсет без зволоження в листовому і рулонному офсетному друці, що вже зараз активно застосовується на практиці.

І нарешті, кажучи про гібридний друк, слід зазначити, що поєднання офсетного способу з іншими способами друку (трафаретною, цифровою), а також із способами облагороджування друкарської продукції (тиснення, друк металевими фарбами, голограми і ін.) і з штанцеванням — дуже перспективне напрямлення, яке розвиватиметься і надалі, забезпечуючи здобуття на офсетних відтисненнях вражаючих ефектів.

Пояснювальна записка містить всі зазначені завданням пункти.

В загальній частині проекту приведений огляд літератури, в якому описані технології традиційних видів друку, які найчастіше використовуються при друці пакувальної продукції. Обґрунтований спосіб друку та відображені теоретичні основи процесу офсетного друку, вказані його позитивні і негативні властивості. Також обґрунтований вибір друкарської машини, надана характеристика сировини та матеріалів, здійснено вибір міста для будівництва цеху офсетного друку.

В спеціальній частині проекту приведений опис технологічного процесу. Приведенні матеріальні розрахунки, в результаті яких показана кількість сировини необхідна для виконання заданої програми виробництва, а також технологічні розрахунки, за якими було визначено, що в цеху необхідно встановити одну офсетну друкарську Heidelberg Speedmaster 74-4-P-H. Відображені питання по охороні праці, охороні навколишнього середовища, ресурсозбереженню і матеріалоемності.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Проведенні техніко-економічні розрахунки в результаті яких визначенні: собівартість виробу, рентабельність, капітальні вкладення, прибуток, термін окупності.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку: Підручник. Львів: Афіша, 2003. – 383 с.
2. Жидецький, Ю.Ц. Поліграфічні матеріали [Текст] / Ю.Ц. Жидецький, О.В. Лазаренко. Н.Д. Лятошинська; під заг. ред. докт. техн. наук проф. Е.Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001.– 328 с.
3. Із історії поліграфічного виробництва //Полиграфист и издатель. - 2000. - № 11. - С. 87-94
4. Чехман Я. І. Друкарське устаткування підруч./ Я. І. Чехман, В. Т. Сенкус, В. П. Дідич, В. О. Босак. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2005. — 468 с.
5. Грігорьев Р. До. мул Синяків Н. І., Виробництво форм глибокого друку, М. — Л., 1950; Фельдман Би. А., Технологія виробництва масових ілюстрованих журналів, М., 1956; Ефремов С. Ст, Стругач Ст А., Дубінська Ст А., Глибокий друк, М., 1961; Синяків Н. І., Технологія виготовлення фотомеханічних друкарських форм, М., 1966.
6. Поліграфія та видавнича справа: рос.-укр. тлумачний слов. / уклад.:Б. В. Дурняк,О. В. Мельников,О. М. Васишин, О. Г. Дячок. — Львів: Афіша, 2002. — 456 с.
7. Ткачук М. П. Трафаретний друк / М. П. Ткачук. — К. : ХаГар, 2000. — 264 с.
8. Руководство по трафаретной печати. Публикуется печатным отделом Sefar AG. — Швейцария, 1999. — 252 с.
9. Крауч, Дж.П. Основы флексографии [Текст] / Дж.П. Крауч; пер. с англ. и ред. В. А. Наумова. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 165с.
10. Ветохин Д. Критерии правильного выбора полиграфических материалов, или условия взаимодействия красок с различными видами бумаг //Бизнес-принт. - 2002. - № 2. - С. 30-31
11. Кольцова А. СМУКалка. Обзор рынка полиграфических красок

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

Украины / А. Кольцова // Директор Типографии. — 2011. — № 7. — С. 18–33.

12. Н. Марогулова. Краски для офсетной печати: состав, ассортимент, свойства // Мир этикетки. — 2003. — 39 с.

13. Виноградов Г., Жуков К. Полиграфическое производство. М.: Книга, 1983. — 208 с.

14. Назарьев. В.В. Цвет. Компьютерная обработка цветных изображений. М.: ЭКОМ, 1996. — 128 с.

15. Филд, Гарри Г. Цветопередача в полиграфии / Гарри Г. Филд; пер. с англ. М. В. Веневцева; ред. Ю. А. Муратов. — М.: Принт-Медиа центр, 2005. — 188 с. — (Серия «Компаньон дизайнера»).

16. Петров, К. Справочник по полиграфии [Текст] / К. Петров. — М.: «КРОУ», 1998.

17. Гудилин Д. Классификация тары и упаковки / Д. Гудилин // Мир этикетки. — 2002. — № 3. — С. 39–44.

18. Полиграфия упаковки 2014–2015 : приложение к справочнику «Полиграфия Украины» / [ред.-сост.: Марченко Л., Ивженко Е.]. — К. : Карбон-Сервис, 2014. — № 3.

19. Кузнецов, Ю. В. Технология обработки изобразительной информации: учеб. пособие по образованию в области полиграфии и книжного дела по спец. 281400 «Технология обработки изобразитель- ной информации» / Ю. В. Кузнецов. — СПб.: Петербургский институт печати, 2002. — 312 с.

20. Технология изготовления печатных форм / под ред. В. И. Шеберстова. — М.: Книга, 1990. — 224 с.

21. Технология полиграфического производства. Изготовление печатных форм / А. И. Колосов [и др.]. — М.: Книга, 1986. — 368 с.

22. Полянский, Н. Н. Технология формных процессов: учебник / Н. Н. Полянский, О. А. Карташева, Е. Б. Надирова. — М.: МГУП, 2007. — 366 с.

23. Раскин, А. Н. Технология печатных процессов / А. Н Раскин, И. В. Ромейков, Н. Д. Бирюкова. — М.: Книга, 1989. — 432 с.

24.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Мельник Л.Г. Економіка природних ресурсів. Навч.посіб/ Л.Г.Мельник, І.М.Сотник, О.Ю.Чигрин. – Суми: Університетська книга. - 2010.-346 с.

26. Половникова С.Ю. Ресурсозбереження в розширеному відтворенні трансформаційної економіки України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.01.01/ С.Ю. Половникова, ДДАУ. – Дніпропетровськ, 2003. -30 с.

27. Таран В.А. Ресурсосбережение – новый символ социально-экономического и научно – технического прогресса / В.А. Таран, А.В.Богатырев // Машиностроитель. -2003. № 12, С. 8 – 19.

28. Ресурсозбереження та економічний розвиток України: формування механізмів переходу суб'єктів господарювання України до економічного розвитку на базі ресурсозберігаючих технологій: монографія / За заг. ред. канд. екон. наук, доц. І.М.Сотник. – Суми: Університетська книга, -2006. – 551 с.

29. Кораблев, В. П. Электробезопасность на предприятиях химической промышленности [Текст] : справочник / В. П. Кораблев. – М. : Химия, 1991. – 240 с.

30. ДНАОП 0.00–1.29–97. Правила захисту від статичної електрики. [Текст] – Введ. с 1997–04–22. – К. : Держнаглядохоронпраці України, 1999. – 67 с.

31. ДСТУ 3273–95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги [Текст] – Введ. с 1996–07–01. – К. : Держспоживстандарт, 1988. – 32 с.

32. Лесенко, Г. Г., Паньковский Ю. С., Петров В. Н. Инженерно-технические средства безопасности труда [Текст] : Справочник / Г. Г. Лесенко, Ю. С. Паньковский, В. Н. Петров – К. : Техніка, 1983. – 126 с.

33. ДБН В.2.5–28–2006. Природне і штучне освітлення. [Текст] – Введ. с 2006–01–10. – К. : Мінбуд України, 2006. – 76 с.

34.Пантелеєв, О. Г. Сучасні технології екологічного виробництва упаковки / О. Г. Пантелеєв. — Харків: НТУ, 2019. — 330 с.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35. Романов, І. П. Технологічні процеси в упаковці / І. П. Романов. — Київ: Техніка, 2016. — 295 с.
36. Сидоренко, О. О. Основи екології виробництва упаковки / О. О. Сидоренко. — Львів: ЛНУ, 2018. — 220 с.
37. Соколов, А. В. Технологія виробництва пакувальних матеріалів / А. В. Соколов. — Дніпро: ДНУ, 2017. — 240 с.
38. Терешко, І. Л. Проблеми захисту навколишнього середовища в пакувальному виробництві / І. Л. Терешко. — Київ: Техніка, 2017. — 220 с.
39. Шевченко, М. П. Охорона праці в поліграфічному виробництві / М. П. Шевченко, О. В. Єрмоленко. — Харків: ХНУ, 2019. — 280 с.
40. Абдуллін, М. Р. Вибір технологічного обладнання для виробництва упаковки / М. Р. Абдуллін, Т. І. Колесникова. — Київ: Інтертех, 2018. — 260 с.
41. Гавриленко, І. М. Технічні системи в пакувальній галузі / І. М. Гавриленко. — Харків: ХТЗ, 2020. — 220 с.
42. Загресь, В. А. Пакувальні матеріали та їх характеристика / В. А. Загресь. — Київ: Наукова думка, 2016. — 240 с.
43. Іваненко, В. І. Техніка безпеки на виробництві упаковки / В. І. Іваненко. — Львів: ЛДУ, 2017. — 210 с.
44. Ковальчук, О. М. Проблеми забруднення навколишнього середовища в упаковці / О. М. Ковальчук. — Харків: НТУ, 2019. — 300 с.
45. Ляшенко, М. В. Технології та інновації у поліграфічній галузі / М. В. Ляшенко. — Дніпро: ДНУ, 2016. — 270 с.
46. Михайлов, В. Ю. Основи поліграфічного виробництва / В. Ю. Михайлов. — Одеса: ОНУ, 2017. — 250 с.