

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 рекламної продукції потужністю 850 тис. м<sup>2</sup>/рік

Виконав: студент 4 курсу, групи ВП-9  
спеціальності

186 Видавництво та поліграфія

(код і назва спеціальності)

Назар ДЯЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник Віталій ТОМІЛО

(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**

Назару ДЯЧЕНКО

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект дільниці виготовлення рекламної продукції  
потужністю 850 тис. м<sup>2</sup>/рік

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

затвержені 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	Томіло В.І.		
Спеціальна частина	Томіло В.І.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розрахункова частина проекту	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 проекту	31.05.2026	

Студент \_\_\_\_\_  
( підпис )

Назар ДЯЧЕНКО  
(ініціали, прізвище)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
( підпис )

Віталій ТОМІЛО  
(ініціали, прізвище)

## Реферат

77 стор., 19 табл., 71 використаних джерел,.

ОФСЕТНИЙ ДРУК, ДОДРУКАРСЬКА ОБРОБКА, ДРУКАРСЬКА ФОРМА, ПАПІР, 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 «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 4914514 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	1	
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	4ВП9.026.186.005.СМ	Схема машини	1	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дяченко Н.Я.			<b>ВІДОМІСТЬ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Томіло В.І.					4	77
<i>Н. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Т. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Затверд.</i>		Сухий К.М.						

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Загальна частина.....	8
1.1 Аналітичний огляд літератури.....	8
1.2 Класифікація виробництва, вибір і обґрунтування технологічного процесу.....	15
1.3 Вибір району будівництва цеху.....	22
1.4 Характеристика вихідних матеріалів і готової продукції.....	24
2 Спеціальна частина.....	36
2.1 Технологічний процес. Норми технологічного режиму.....	36
2.2 Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу.....	42
2.3 Матеріальні розрахунки.....	47
2.4 Технологічні розрахунки.....	49
2.5 Ресурсозбереження і матеріалоємкість.....	51
2.6 Компоновка обладнання.....	52
2.7 Охорона праці.....	54
2.8 Охорона навколишнього середовища.....	62
2.9 Техніко-економічні розрахунки.....	65
Висновки .....	68
Література.....	71

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дяченко Н.Я.			ЗМІСТ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Томіло В.І.				5	77	
<i>Н. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Т. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Затверд.</i>		Сухий К.М.						

## ВСТУП

*Поліграфія* — це окрема гілка промисловості з різноманітною технікою, що призначена для випуску різних видів друкованої продукції, а саме: газет, журналів, книжок, плакатів, географічних карт, цінних паперів та багатьох інших видів друкованої продукції. Поліграфічна промисловість виготовляє продукцію у великій кількості екземплярів за оригіналом, що надходить з видавництва або іншої організації. Оригіналом називається текстовий або ілюстрований матеріал, призначений для поліграфічного відтворення [7].

Можна з упевненістю сказати, що поліграфічна промисловість є найбільш динамічною, бурхливо розвивається галуззю в світі. При цьому її розвиток відбувається швидко, незважаючи на колосальні успіхи. Втім, поліграфія вже інтегрувалася в неї, будучи важливою частиною інформаційної комунікаційної галузі. Вона швидко, якщо не блискавично, вбирає все нове, що створюється людством, реалізуючи ці досягнення в видавничі й поліграфічні технології. Тому ми періодично дізнаємося про нове обладнання, нові технології, нові програмні рішення в області поліграфії і вже через короткий час бачимо їх на поліграфічних і видавничих підприємствах в дії.

Розвиток науки і техніки дозволяє постійно вдосконалювати поліграфічні технології відповідно до потреб ринку, створюють сприятливі умови для глобалізації та інтернаціоналізації поліграфії.

Удосконалення методів поліграфії залежить від таких галузей, як інформатика, обчислювальна комп'ютерна техніка, кібернетика, автоматика, а також фізика, хімія, машинобудування та ін.

У поліграфічному процесі виділяють три етапи: додрукарська підготовка, друкований процес і післядрукарська обробка, використання комп'ютерної техніки в поліграфії вже стало звичним.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дяченко Н.Я.			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Томіло В.І.					6	77
<i>Т. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Н. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Затверд.</i>		Сухий К.М.				УДУНТ ННІ УДХТУ 4ВП9		

Удосконалення методів поліграфії залежить від таких галузей, як інформатика, обчислювальна комп'ютерна техніка, кібернетика, автоматика, а також фізика, хімія, машинобудування та ін. .

У поліграфічному процесі виділяють три етапи: додрукарська підготовка, друкований процес і післядрукарська обробка. Це знає кожен. Але такого поділу зараз вже недостатньо. Використання комп'ютерної техніки в поліграфії вже стало звичним. Постійно з'являються якісь нові комп'ютерні рішення для поліграфії [8].

Активне використання цифрових технологій призводить не тільки до створення усе більше зроблених пристроїв, але й до появи якісно нових принципів роботи.

Бурхливий розвиток і розмаїтість пристроїв, систем і технологічних прийомів, використовуваних у редакційно-видавничому виробництві, постійне відновлення комп'ютерних компонентів, швидке старіння технічних рішень, все це визначає зростання ролі системного підходу до формування або модернізації технічної бази видавництва.

Поліграфія була і залишається одним з найактивніших інструментів рекламистів. Без рекламної поліграфії не обходиться жодна рекламна компанія.

Якщо ви проводите рекламну акцію або просто розширюєте свій бізнес без якісних поліграфічних послуг із створення друкарської реклами не обійтися.

Із року в рік комп'ютерна індустрія вносить у наше повсякденне життя нові пристрої та технології.

Ще не так давно комп'ютеризовані пристрої вводу і виводу графічної інформації були лише на потужних видавничо-поліграфічних комплексах, а сьогодні сучасні модифікації комп'ютерів, сканерів та іншої техніки дають можливість створювати видавничі і комп'ютерні системи в установах, причому новітні технології вводу і виводу інформації дозволяють виготовити роздрукувати видання, що якістю не поступається традиційній поліграфії [9].

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

# 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Аналітичний огляд літератури

Останнім часом ринок поліграфічної продукції дуже сильно змінився. Збільшився попит на повнокольорові високоякісні видання, виросла необхідність у комерційній етикетці й упакувці. Підвищився також клас виробників видавничо-поліграфічної продукції. У таких умовах зростають вимоги до якості друкованої продукції, що прямо залежить від появи на Україні сучасних технологічних процесів, сучасного устаткування, нових сучасних матеріалів.

Офсетний друк займає передове місце серед решти видів друку. Сучасний офсетний спосіб друку – це високо механізований і автоматизований спосіб, в якому більшість технологічних операцій виконується практично без втручання людини або при його мінімальному втручанні.

Технологічна суть офсетного друку. Це спосіб так званого непрямого друку, при якому запечатуваний матеріал не контактує безпосередньо з друкарською формою, а перенесення зображення здійснюється за допомогою проміжної ланки – друкарського циліндра. На самій друкарській формі друкуючі і пробільні елементи знаходяться в одній площині (тобто не піднесені і не поглиблені один відносно одного), але мають різні фізико-хімічні властивості. Друкуючі елементи гідрофобні: вони не сприймають воду, яка складає основу зволожуючого розчину, але утримують друкарську фарбу. Пробільні ж елементи, навпаки, гідрофільні і до жирної по складу фарби не сприйнятливі. Таким чином, на плоскій друкарській формі формується зображення, яке потім переноситься на друкарський циліндр, а з нього – безпосередньо на папір або картон.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Дяченко Н.Я.					8	77
<i>Перевір.</i>		Томіло В.І.						
<i>Керівник</i>		Томіло В.І.						
<i>Н. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Затверд.</i>		Сухий К.М.						
						УДУНТ ННІ УДХТУ Каф. ТПП та ПМ 4ВП-9		

Основна перевага офсетного друку (по порівнянню, наприклад, з флексографією) – мінімальний розтиск, що дозволяє добитися високого дозволу відтворного зображення і відмінного опрацювання півтонових градацій. Крім того, офсет дозволяє розмістити на одній друкарській формі різні по характеру елементи: суцільні колірні заливки, штрихові і растрові зображення, текст.

Офсетний спосіб друку – це традиційно висока якість друку при порівняно низькій ціні виготовлення друкарських форм. Ціна друкарських форм має велику питому вагу в собівартості багатобарвного видання великого об'єму при малому тиражі.

Найчастіше як друкарські форми застосовуються металеві (алюмінієві або мідні) або полімерні пластини із спеціальним покриттям на основі ортонафтохинондіазидов. Значною популярністю користуються, наприклад, монометалічні офсетні пластини від фірм Agfa, Lastra і Fuji. Поліефірні друкарські форми у пресі упаковки доки зустрічаються набагато рідше, головним чином в малих тиражах.

За формою запечатуваного матеріалу офсетні друкарські машини діляться на рулонні і аркушеві.

По об'ємам листовий офсет займає місце між цифровим і рулонним друком з накладками від 1 000 до 40 000 екземплярів. У цієї області виробництва і вживання друкарських машин, що бурхливо розвивається, з'являються найрізноманітніші пристрої різних форматів і конфігурацій, які характеризуються високою продуктивністю і відмінною якістю виготовлених видань. Наголошується підвищення барвистості, що забезпечує можливість запечатки лицьової і оборотної сторін аркуша за один прогін машини. Крім того, активно упроваджується автоматизація і оцифрування друкарського процесу.

Листова машина, разом з друкарською секцією, має наступні основні частини: наклад, аркушепровідну систему і приймальний механізм. Між друкарськими секціями розташовуються передавальні циліндри, які виробляють транспортування аркуша.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У різних машин буває від 1 до 8 друкарських секцій (частина з них може використовуватися для нанесення лаку). Кожна секція має власний друкарський циліндр. Проте листові машини малого формату (до 52x72 см) можуть бути і планетарної побудови, коли дві друкарські секції мають один друкарський циліндр і розташовуються відносно його по обидві сторони. В такому разі простіше досягається поєднання фарб. Друкарський циліндр має знімне гумовотканинне покриття, конкретні властивості якого залежать від типу друкарської машини і вживаних друкарських фарб. Формат запечатаного аркуша для різних офсетних друкарських машин варіюється в межах від 36x52 см до 112x162 см.

### 1.1.1 Основні тенденції розвитку офсетного друку

Аналізуючи тенденції розвитку поліграфічної промисловості, можна виділити перспективні напрямки розвитку офсетного друку, як розвиток поліграфічного машинобудування, розробка нових систем контролю за параметрами технологічного процесу, створення нових поліграфічних матеріалів та інші.

Одне з найголовніших місць займає розвиток поліграфічного машинобудування для створення нових типів офсетних машин, їхніх окремих елементів, а також нових типів допоміжного устаткування.

Насьогодні, ринок поліграфічного обладнання нараховує десятки фірм виробників офсетного друкарського устаткування, серед яких такі відомі фірми виробники, як Heidelberg, Roland, Hamada, Sakurai, Shinohara, Comori, Ryobi та багато інших, які пропонують сучасну високоефективну поліграфічну техніку.

У будові сучасних машин спостерігаються такі основні напрями їх розвитку: автоматизація технологічного процесу, підвищення продуктивності, зручність в обслуговуванні тощо.

Однією з новітніх розробок фірми Roland є друкарська аркушева офсетна машина Man Roland 300. Порівнянно нова конструкція пропонує механічну основу, яка якнайдосконаліше підходить для того, щоб домогтися успіху при високорозвинутій технології автоматизації й електронних сегментів керування.

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

Швидкість друку до 15000 аркушів на годину, як при друці з одного боку, так і з переверотом до 8 фарб. Поліпшена технологія супроводу аркуша охоплює самонаклад із хвилевим приводом, дві різні швидкості при транспортуванні стапеля, автоматичне бічне рівняння стапеля, транспортувальний стіл зі скороченням швидкості на 40%. Оновлений самонаклад завдяки плоскому підходові стапеля, обдуваючим рамкам, і вентиляторам сприяє обмеженому проходженню аркуша і викладу на максимальній швидкості для друкарського матеріалу невеликої товщини. Трициліндровий пристрій перевероту чудово підходить, як для однобічного друку, так і для друку з переверотом на папері.

Нові друкарські машини, розроблені компанією Shinohara мають високі параметри швидкості, загальну автоматизацію усіх основних технологічних процесів, зручне обслуговування, малий підготовчо-заклучний час. Ці машини дуже зручні для великих типографій за своїми економічними та структурними показниками (скорочення виробничих майданчиків, зменшення розходу фарби та папера, рентабельність при друкуванні невеликих тиражів). Особливі вимоги приділяються до якості друку. Прогресивні конструкції фарбового та зволожувального апаратів, скорочений привід паперової полотнини, штифтова приводка форм, дистанційне керування всіма основними процесами дозволяє виконувати багатофарбовий кольоровий друк.

Фірма «Sakurai» (Японія) випускає аркушеві машини офсетного і трафаретного друку різних форматів. Вони працюють у більш ніж шістдесяти країнах, у тому числі й в Україні. Багато моделей можуть бути оснащені лакувальними секціями, сушіннями, системами дистанційного керування і т.д. Остання новинка фірми – офсетна машина серії Oliver-72 EDII форматом 720×520 мм і швидкістю роботи до 13 000 аркушів/год. Кількість друкарських секцій – від 4 до 6, друковані і аркушепередавальні циліндри – подвійного діаметра, товщина матеріалу, що задруковується – до 0,6 мм. Машина оснащена подовженим прийомним пристроєм для розміщення ІЧ- чи УФ-сушарок.

Фірмою «Ryobi» розроблена нова друкарська машина, яка призначена для друку на товстих рулонних матеріалах. Для великої маси картону в машині

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

«Ryobi» на розмотці є пневматичний вал діаметром 6 дюймів. Для зменшення зупинок на зміну рулонів машина може оснащуватися розмоткою для рулонів великого діаметру (1250 мм замість стандартних 1000 мм). На подавальній секції є контроль натягнення. В машинах ряду «Ryobi» – змонтовано на подавальну секцію прилад розглажування полотна.

Для боротьби із забрудненістю полотна «Ryobi» рекомендує встановлювати двосторонні очисники. Негативним явищем при друці є статична електрика: так, на направляючих валах через статичні розряди збирається пил та передається далі по всій полотнині, через це іонізатори встановлюються після кожної друкарської секції. Більшість нових машин для роботи з картоном обладнують УФ – трафаретними секціями для допоміжної обробки продукції. Машини цього ряду можуть обладнуватися секцією ротаційної висічки з можливістю встановити подвійний висікальний інструмент, на якому верхній штамп містить усі ріжучі та біговальні лінійки, а на нижньому – їх дзеркальне відображення. Переваги такої системи у високій якості обробки за короткий час переналагодження, при цьому є недолік – висока ціна висікального штамп.

Розробка від фірми CRON – модель CP-1000N формату 220×140 мм. Вона має розвинений фарбовий апарат з 9 валами та інтегрований апарат спиртового зволоження. Спеціальний датчик контролює позицію форми, мікрометрична вертикальна та горизонтальна приводка відбувається з пульта керування з точністю 0,02 мм, а діагональна – на формному циліндрі зі шрифтовою посадкою. Регулювання товщини форми та паперу легко відбувається за допомогою зручних ручок на корпусі машини. CP-1000N має високий ступінь автоматизації – загальна подача фарби та дозування зволожуючого розчину, включення натиску та подача паперу, привід, швидкість друкування регулюються за допомогою електронного пульта керування. Папір подається з нижчого листа спеціальним упором штовхуючого типу, який настроюється у залежності від товщини задруковуемого матеріалу. Можливе друкування продукції товщиною до 1,2 мм. Кожна модель комплектується пристроєм штифтової приводки та пробійником штифтових отворів. В

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машині є напівавтоматична система очищення фарбового апарату та фарбового ящика.

Найвідоміша серед виробників сучасного поліграфічного обладнання фірма Heidelberg пропонує нову розробку друкарської машини Speedmaster. Це – потужні офсетні машини з з п'ятьма і шістьма фарбовими секціями для друку багатофарбової продукції великими тиражами. Автоматизація робочих операцій, зручний пульт керування, обладнаний сенсорним дисплеєм разом з високою якістю друку та надійними механізмами дозволяє впевнено друкувати великі тиражі навіть на дуже щільному картоні товщиною до 0,6 мм. Машини обладнані високим самонакладом з пневматичною подачею та шрифтовим приводом системи Vacher.

Фірма Yiying випустила серію важких полуформатних офсетних машин Yiying 650 з розміром друкованого листа 480x650 мм. Серію складають машини з однією, двома, чотирма та п'ятьма фарбовими секціями. Розвинений 20-валковий фарбовий апарат та система зволоження розподіленого типу забезпечує утворення стабільного балансу «вода-фарба» та його підтримку в максимальному приближенні від тиражу до тиражу. Високий ступінь автоматизації, відомий формат, широкий спектр задрукованого матеріалу від тонкого паперу щільністю 35 г/м<sup>2</sup> до щільного 350-грамового картону та відносно низька ціна (46,5 тис. дол. США за однофарбову, та 245 тис. дол. США за чотирьохфарбову модель) передбачає високий попит на ці машини на російському ринку.

Новітні розробки відомої фірми-виробника поліграфічного обладнання KOMORI аркушеві офсетні машини серії Lithrone – це вдосконалені багатофарбові офсетні машини, які дозволяють друкувати відбитки самої високої якості та мають велику виробничу міцність, ресурси та ефективність. По діапазону форматів та великою кількістю варіантів комплектації серія Lithrone не має аналогів у світі. Машини Lithrone мають формати від 20 до 50 дюймів та фарбність від 2 до 6 або 8 (останні для форматів 26, 28, 40, 44 дюймів). Машини Lithrone з переверненням листа виконуються у форматах 26, 28, 40 дюймів. Моделі усіх форматів можна обладнувати лакувальними секціями з збільшеними прийомними пристроями, та можуть використовуватися для друку, як звичайними друковими фарбами

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

та лаками на водній основі, так й фарбами та лаками з ультрафіолетовим закріпленням.

В останні роки у виробництво форм впроваджується технологія Computer-to-Plate. Це обумовлено тим, що з'явилися досить тиразестойкість формні матеріали, придатні для поелементного запису зображень, ефективне обладнання, що здійснює пряме експонування формного матеріалу з високим дозволом і швидкістю, надійні програмні засоби додрукарської підготовки видань. CtP це технологія прямого експонування друкарських форм без проміжного етапу одержання фотформ, тобто з комп'ютера на друкарську форму. Дана технологія дозволяє зменшувати тривалість виробничого циклу; скорочується номенклатура післяопераційного устаткування і чисельність обслуговуючого персоналу; якість поліграфічної продукції підвищується завдяки відсутності погрішностей, внесених при експонуванні і проявленні фотоматеріалу, копіюванні обробки друкарських форм; зменшуються необхідні виробничі площі; скорочується номенклатура видаткових матеріалів [4].

Умови для введення технології CtP на поліграфічні виробництва галузі можуть бути: достатні фінансові ресурси; значна кількість замовлень; можливість інтеграції нового обладнання до наявного технологічного процесу; наявність кваліфікованих фахівців; можливість працювати з новим обладнанням.

Але зараз на шляху впровадження нової технології CtP у вітчизняне виробництво мається ряд серйозних труднощів, що пов'язані з рішенням складних технологічних, технічних, організаційних і економічних проблем.

### **1.1.2 Основні тенденції розвитку післядрукарської обробки**

Серед процесів післядрукарської обробки можна виділити наступні сучасні розробки:

– фірма Print-Line продемонструвала нову технологію обробки листової продукції в режимі on-line, яка дозволить проводити самі складні фінішні операції (різання, біговка, перфорація, висічка і місцеве лакування) на наявному устаткуванні з мінімальними витратами. Ця технологія відносно проста і дуже зручна,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

особливо для машин, у яких кількість друкованих секцій перевищує 4, тому що це дозволяє використовувати систему на 100% у режимі on-line. RSP-System представляється практично для усіх типів листових офсетних друкарських машин. У базовий комплект RSP-System входять: базова пластина, монтажна плівка з координатною сіткою, комплект захисних пластин з каліброваної сталі, спеціальна шестигранна гніздова викрутка, комплект біговальних матриць Varіo, комплект опорних гумових смужок, стрічка біговальна в рулоні, стрічка режущая в рулоні, стрічка перфорующая в рулоні, зразок офсетної полотна для місцевого лакування;

– фірма Yawa запропонувала для машин з автоматичною аркушевою подачею пристрій, необхідний для висічки, біговки виробів з картону, паперу або пластику. Проста система проводки з ричажним механізмом забезпечує велику надійність та невелику вартість цього додаткового устаткування. Технічні характеристики машини: формат до 750x560 мм, товщина листа до 1,5 мм, маса 4,2 т, зусилля вирубки 110 т, продуктивність 2500 арк./год;

– спеціальна система закріплення дозволяє змінювати штампи за 1-2 хвилини. Регулюємий тиск дозволяє працювати злюбими матеріалами. Сегментована на 4 зони плита з чарунками для нагрівання веде до економії енерговитрат та зменшенню часу на підготовку машини до роботи. Мікропроцесорне керування, автоматичний контроль та самодіагностика машини забезпечує максимально задовільну роботу оператора.

## **1.2 Класифікація виробництва, вибір і обґрунтування технологічного процесу**

Друкарня побудована за принципом замкнутого циклу виробництва (від виконання оригінал-макету до упаковки готової продукції).

Різноманіття матеріалів, що задруковуються, та їх властивостей потребує використання різноманітних технологій друку. Всі технології містять у собі такі ступені процесу – додрукарські процеси, друк й обробку, що у залежності від способу друку розрізняються за своєю технологією. Під друкуванням загалом розуміють розмноження оригіналів з текстом і зображенням у будь-яких кількостях

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

шляхом переносу друкарської фарби або фарбових субстанцій із друкованої форми на матеріал, що задруковується. У більш вузькому змісті термін «друкування» означає процес машинного спробного друкування тиражу, тобто перенос фарби на матеріал, що задруковується, у друкарській машині. За механізмом переносу фарби розділяються на контактні і безконтактні технології друку.

Класифікація способів друку відбувається, як правило, по геометричній структурі друкованої форми, тобто в залежності від того, як відбувається розрізнення друкуючих і недрукуючих елементів на друкарській формі. У принципі розрізняють чотири способи друку: високий друк, глибокий друк, плоский друк і флексографічний друк. Ці звичайні способи друку доповнюються цифровою технікою, що не вимагає друкарської форми для переносу фарби, а також іншими, не настільки поширеними видами друку.

### **1.2.1 Глибокий спосіб друку**

Спосіб глибокого друку (ротогравюра) використовується для великої кількості поверхонь, що запечатуються. Глибокий друк використовується для багатотиражного виробництва. До такої продукції відноситься пакування, журнали і рекламні вкладки для газет. Офсетні версії глибокого друку використовуються для друку логотипів на медичних капсулах.

При глибокому друці друкуючі елементи поглиблені відносно проміжних. Зображення витравлене чи вигравіруване у виді комірок на мідній пластині чи формному циліндрі.

Змінюючи розмір і глибину кожної коморки можна змінювати колір при друці, тобто передача градацій відбувається за рахунок різної кількості фарби, залежно від глибини друкувального елементу. Такі відтінки отримують внаслідок використання однакових розмірів точок, але різної оптичної щільності. Тональність при цьому способі утворюється завдяки різній товщині плівки фарби на папері. На друкарській формі гравірують або протравлюють необмежену кількість дрібних заглиблень [5].

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

Після того, як довершене гравіювання чи травлення, пластину чи циліндр покривають хромом для підвищення зносо- і тиражестійкості. Поглиблення в чарунки заповнюються швидковисихаючим чорнилом, тонка смужка металу, називана ракем, знімає надлишок фарби, і зображення переноситься безпосередньо на поверхню, що задруковується, під сильним тиском обтягнутого гумою друкованого циліндра.

Задля того, щоб фарба із заглиблень друкарської форми перейшла на задрукований матеріал, потрібно, по-перше, створити значний тиск, по-друге, використовувати рідкі фарби, по-третє, застосовувати для друкування матеріал з високою гладкістю і рівністю.

Такі високі вимоги до задрукованого матеріалу обмежують застосування класичного глибокого друку – виготовлення гнучкого пакування з високоякісного паперу, синтетичних плівок, металевої фольги.

Глибокий спосіб друку призначений для друкування кольорової (найчастіше, образотворчої) продукції великими тиражами.

Висока металоємність і великі габарити машин глибокого друку (що, як правило, мають лінійну секційну побудову), а також значний формат задрукованого матеріалу обумовлюють високу вартість цих агрегатів.

### **1.2.2 Високий друк**

Найстарішим способом друку за правом вважається високий друк, що був запропонований у Китаї в середині IX ст. До 50-х років XX століття питома вага високого друку в загальному обсязі друкованої продукції становила близько 90% [6]. Необхідно зауважити, що високий друк у другій половині XX століття докорінно змінився. З'явилися металеві і фотополімерні форми. Це дозволило розширити друкарсько-технічні можливості, особливо в галузі ілюстраційного багатobarбного друку [7].

У високому друці друкувальні елементи знаходяться вище проміжних та розташовуються в одній площині, передача градацій зображення відбувається за рахунок різної площі растрових друкувальних елементів .

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

Жорстка рельєфна друкарська форма потребує створення досить високого тиску в зоні друкарського контакту для передачі фарби на задруковуваний матеріал. Це спричиняє появу характерного для високого друку рельєфу на зворотному боці відбитку, потребу проведення трудомісткої приправки друкарської форми й обмеження спектру задрукованного матеріалу (в основному це папір і картон з покриттям і без покриття, гофрокартон).

Значні нерівності розподілу тиску, характерні для високого друку, визначають особливі вимоги до паперу, що легко вбирає фарбу, ускладнюється відтворення тонових ілюстрацій, що викликає збільшення лініатури растру, особливо при великих швидкостях [5].

Значно високий тиск обумовлює й ефект витіснення друкарської фарби на край друкувального елемента і, відповідно, зміну відбитку, що потрібно компенсувати при виготовленні фотоформ. Проте, не всі зміни друкувального елемента можна компенсувати: високий друк має обмеження щодо лініатури растра, що відтворюється, і розмірів мінімальних друкарських елементів.

У високому способі друку використовуються високов'язкі фарби на основі натуральних і синтетичних смол та олій, які закріплюються шляхом всмоктування. Для їхнього рівномірного розкочування і накочування на друкарську форму потрібний досить складний фарбовий апарат, що складається з великої кількості гумових валиків та металевих циліндрів.

Великий тиск і використання високов'язких фарб обумовлюють значну металоемкість друкарської машини, обмеження швидкості друку, відносно великі енерговитрати. Невисока швидкість закріплення фарб потребує встановлення протизабруднювальних і сушильних пристроїв.

Даний спосіб друку поступається технологічними, якісними та економічними показниками іншим сучасним способам друку, а тому його використання з кожним роком зменшується.

Проте, завдяки простоті друкарського процесу та наявності в друкарнях незадіяного в інших сферах поліграфічного виробництва обладнання, аркушевий високий друк досить широко застосовується в нашій країні для виготовлення тари

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і пакування з картону та гофрокартону, непотребуючих дуже високої якості друку.

### 1.2.3 Флексографія

Саме слово «флексографія» з'явилося в 1952 році, коли в США було оголошено конкурс на назву цього процесу. Класичне визначення друку: «методика випуклого ротаційного друку, в якому використовуються еластичні форми, змонтовані на валиках, і швидкосохнучі фарби» [6].

Завдяки тому, що еластичні флексографічні форми добре підходять до нерівних поверхонь, даний спосіб друку часто використовується для друку по прос-тому і гофрованому картону.

Швидко висихаючі рідкі фарби, використовувані у флексографії, підходять для таких матеріалів, як полівінілхлорид, поліамід, поліетилен і т.д. Флексографічні друкарські машини найчастіше складають частину процесу виготовлення упакування, що включає друк, фальцювання, формування і висічку.

Флексографію можна охарактеризувати як рельєфний процес. Области, що несуть зображення, підняті над поверхнею пластини. Фарбодозуючий циліндр, який називається анілоксовим валом, наносить фарбу на виступаючі ділянки пластини. Для передачі зображення пластини вступає в легкий контакт із поверхнею, що задруковується [5]. Незважаючи на невисокий тиск, деформація форм флексографічного друку досить значна і потребує обов'язкової компенсації на етапі виготовлення фотоформ.

На відміну від високого і плоского офсетного друку, де друкарська форма з металевою основою закріплюється на формному циліндрі за допомогою затискачів, у флексографічному друці форма має полімерну основу і кріпиться двобічною липкою монтажною стрічкою. У більшості випадків на циліндрі закріплюється не повноформатна форма, а декілька менших за потрібний формат (їхнє виготовлення є значно дешевим). Точне розташування таких фрагментів на формних циліндрах потребує значних зусиль та витрата часу.

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

Використання еластичної рельєфної форми дозволяє значно знизити тиск у зоні друкарського контакту. Саме еластична форма дозволяє задруковувати будь-які матеріали і поверхні – жорсткий, нерівний і пористий гофрокартон, тонкі синтетичні плівки, металеву фольгу тощо.

#### 1.2.4 Нетрадиційні способи друку

Традиційні технології друку, такі, як глибокий чи офсетний друк, вимагають наявності друкованої форми, що містить образотворчу інформацію, яка не міняється від відбитка до відбитка протягом друку всього тиражу. Безконтактні (non-impact) друковочні технології не вимагають друкованої форми і дозволяють, власне кажучи, цілком змінювати зображення в кожному новому відбитку. До таких технологій відносяться: електрофотографія, іонографія, магнітографія, струйний друк, термографія, а також ряд нових технологій (цифровий друк), розроблених в останні роки.

Протягом останніх декількох років безконтактні друковані технології все частіше й частіше використовуються при кольоровому друці. Зросли продуктивність і якість відповідних друкованих систем. Звичайно первинне нанесення зображення здійснюється за допомогою записуючого (експонуючого) пристрою на спеціально підготовленому носії; потім сховане зображення «виявляється» за допомогою фарбового пристрою. У залежності від типу барвника може також знадобитися додаткова обробка фарбового зображення. Після цього зображення може бути передано на папір напряму чи через проміжний носій.

Тонер переноситься на папір за допомогою механічного чи тиску сил іншої природи (наприклад, під дією електричного полючи). Щоб зафіксувати зображення на папері і поліпшити якість відбитка, встановлюються пристрої, що плавлять. Якість друку, надійність устаткування і продуктивність в основному залежать від принципу дії записуючого пристрою, характеристик тонера і носія зображення.

Але найчастіше при друкуванні пакувальної продукції, особливо картонної та паперової, використовують офсетний спосіб друку.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Офсетне виробництво займає панівні позиції на ринку друку. Офсетним способом виготовляється друкарська продукція найрізноманітнішого призначення – однофарбові і кольорові рекламні аркуші, бланки, плакати, наклейки, каталоги, багатоколірні художні альбоми, етикетки, упаковка і багато чого іншого.

### 1.2.5 Офсетний спосіб друку

Широко використовуваний у друкарській промисловості, офсет застосовується для високоякісного друку різних видів друкарської продукції, серед яких немаловажне місце займає друк журналів, каталогів і щоденних видань, а також для виробництва рекламної продукції. Завдяки техніко-економічним особливостям – низькій вартості формних процесів, невибагливості до задруковуючої поверхні, великій швидкості друку – він є універсальним і може ефективно застосовуватись як для малих, так і для великих накладів однофарбової штрихової та багатофарбової образотворчої продукції. Плоский офсет забезпечує високу роздільну здатність – до 200 ліній на сантиметр і видільну здатність до 25 мікрон. Тому технологія офсетного плоского друку поширена як на великих поліграфічних комплексах, так і в приватних малих друкарнях [6].

Також офсетний спосіб друку використовують при друці пакування на паперовій основі, наприклад, картонні коробки, паперові пакети й етикетки.

За технологією плоского офсетного друку зображення передається з форми на задруковуваний матеріал за допомогою проміжного (офсетного) циліндра, обтягнутого еластичною гумовотканою пластиною. Результатом цього є значно менший, порівняно з високим способом, тиск у зоні друкарського контакту. При цьому розтискування растрової цятки мінімальне, і його легко компенсувати на стадії виготовлення фотоформи. Передача зображення за допомогою еластичного матеріалу поліпшує якість друку і уможливорює розширення спектра задрукованих матеріалів.

Офсет являє собою різновид плоского друку, тобто ділянки пластини, що несуть зображення і вільні від нього, знаходяться на рівній поверхні. Друкувальні

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

і проміжні елементи форми знаходяться практично в одній площині і відрізняються за своїми фізико-механічними властивостями (вибірковістю змочування). Проміжні елементи є гідрофільними і добре змочуються водою, а друкувальні елементи є олеофільними і добре змочуються фарбою. Під час друку на форму спочатку наноситься зволожувальний розчин, який сприймається проміжними елементами, а потім – фарба, яка сприймається лише друкувальними елементами. Передача градацій відбувається за допомогою растрових елементів.

У більшості друкарських верстатів друкуючі елементи обробляються спеціальними хімікатами для утримання офсетної пастообразної фарби, у той час як зволожуючий розчин чи спеціальна хімічна обробка для несприйнятливості до фарби захищають проміжні елементи від її нанесення. Для повного висихання більшості офсетних фарб потрібно деякий час чи система сушіння.

Висока якість відтворення зображення, різноманітність друкарського обладнання та його відносно невисока вартість, економічність формного і друкарського процесів спричиняють значну популярність аркушевих машин офсетного плоского друку, зокрема у сфері виготовлення різноманітної рекламної продукції.

Натомість, рулонні машини для цього виду робіт в Україні, на відміну від інших країн світу, використовуються в основному при журнальному і газетному друці.

### **1.3 Вибір району будівництва цеху**

Від правильного вибору територій і розміщення на ній будівель та споруд, у значній мірі залежить безпека працівників і всього підприємства.

Планування, забудова, благоустрій території, утримання виробничих та допоміжних будівель і приміщень мають відповідати вимогам діючих будівельних і санітарних норм та правил (СНиП 11-89-80, СНиП 2.09.02-85, СНиП 2.09.04-87, ДНАОП 0.03-3.01-71).

Друкарня має автотранспортні колії, що сприяє організації завантаження і вивантаження картону, матеріалів і готової продукції з мінімальними витратами часу і засобів.

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

Автомобільні дороги на території підприємства передбачені з двополосним рухом при ширині проїжджої частини 6 м. Вздовж магістралі і виробничих автомобільних доріг передбачені тротуари [16].

Виробничі приміщення обладнані системою клімату-контролю для стабільності проведення операцій на кожній ділянці, збереження якості напівфабрикатів. Приміщення офсетного цеху обладнано системою клімат-контролю для підтримки постійних температури і вологості повітря: в холодну пору року 18-20°C, в теплу пору року 21-23°C та відносну вологість повітря 40-60%.

Вибір категорії приміщень здійснюється згідно зі СНиП 2.09.02-85. Приміщення для поліграфічних підприємств повинні бути за пожежною безпекою категорії В, за ступенем вогнестійкості ІІ.

Друкарня має три незалежних підвода електроенергії з автоматичним перевмиканням.

Офсетний цех розташований в ізольованому приміщенні таким чином, щоб він мав зручні зв'язки з відділом препрес та відділом післядрукарської обробки.

Промислові стоки друкарні очищуються на локальних очисних спорудах друкарні. Відходи виробництва йдуть на вторинну переробку, не забруднюють навколишнє середовище. Господарчо-побутові стоки скидаються у міську каналізацію.

Рельєф ділянки спокійний, рівний, що сприяє гарному провітрюванню території. Згідно санітарної класифікації підприємство відноситься до ІV класу з розміром санітарно-захисної зони 300 м. Територію друкарні і санітарно-захисну зону передбачається озеленити за проектом благоустрою, зберігаючи існуючі зелені насадження.

Друкарня розташована з підвітряної сторони по відношенню до населеного пункту. Грунтові води залягають на глибині 20 м, тобто нижче підземних споруджень.

Джерелом водопостачання служить вода міська, пар та гаряча вода виробляється міськими ТЕЦ.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 1.4 Характеристика вихідних матеріалів і готової продукції

Сировиною для виробництва друкарської продукції служить:

- папір двосторонньо і односторонньо крейдяний (Австрія, Нідерланди);
- папір етикеточний (Німеччина, Франція, Фінляндія);
- офсетні пластини (Німеччина);
- поліграфічні фарби і лаки (Франція, Польща);
- витратні і допоміжні матеріали фірм Німеччини Австрії, Іспанії і Італії.

### 1.4.1 Офсетні полотна

Офсетні полотна, що виконують перенос зображення з друкової форми на папір, вимагає правильного вибору, закріплення і догляду за ними.

Матеріал полотнини може бути звичайним або компресійним. Звичайна гума – монолітна, і під тиском поводить ся як нестислива рідина: вона видавлюється з зони натиску до країв. Компресійна гума має у своїй товщі мікроскопічні пухирці повітря і завдяки цьому може стискуватися зі зменшенням обсягу. Компресійна гума зменшує змазування растрової крапки через бічний зсув. Вона більш стійка до продавлювання при проходженні зім'ятих аркушів.

При повнокольоровому друці потрібно більш висока якість, досяжна тільки при точному дотриманні оптимального тиску між формним, офсетним і друковим циліндрами. Це можливо тільки при відповідності товщини офсетної полотнини номіналу з точністю  $\pm 0.01$  мм. Така точність досягається підбором підкладок (декелів) потрібної товщини під офсетну полотнину. Сумарна товщина пакета на малоформатних машинах звичайно складає 2,6 мм, точне значення приводиться в посібнику з експлуатації машини. У процесі роботи необхідно періодично (раз в одну-двох тижнів) перевіряти товщину офсетної полотнини. У процесі роботи воно всідається, і може знадобитися заміна декеля для забезпечення номінальної товщини пакета.

### 1.4.2 Фарби

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

Для офсетного друку використовують в'язкі фарби з підвищеною липкістю і високою концентрацією пігменту в в'язуючому. Така високов'язка фарба потрібна тому, що в офсетному друку фарбна плівка, що утворюється на друкарській формі при подачі фарби, повинна бути розділена між передавальною поверхнею і папером. Оскільки на папір може бути перенесена лише половина від усього слою фарби, висока концентрація пігменту необхідна для додання бажаної насиченості друкованому зображенню.

Іншою основною характеристикою фарби для офсетного друку є вміст оліфи у в'язуючому. В'язуче повинно містити досить оліфи, щоб перешкоджати сполученню фарби з водою – це головний принцип, на якому ґрунтується основний процес друку. Фарба повинна бути концентрованою, щоб протидіяти розтискуванню при друці та утворенню емульсії при змішуванні із зволожувальним розчином.

Найбільш важливими параметрами офсетних фарб є липкість і швидкість затвердіння на основі. Ці параметри, як і інші властивості друкарських фарб, залежить від їхнього хімічного складу, а особливо, від використання різного в'язучого. До складу офсетних фарб входять такі основні компоненти:

- барвники у вигляді органічних і декількох неорганічних пігментів;
- в'язучі у вигляді смол, наприклад алкідних і рослинних смол;
- допоміжні компоненти: воски, сикативи, наповнювачі ін.;
- розбавлювач: мінеральні і рослинні олії [10].

У залежності від застосування використовують різні компоненти з визначеним складом. Технічна характеристика стійкості фарб PANTONE наведена в таблиці 1.4.

Технічна характеристика стійкості фарб Nature Set Semi-fresh наведена в таблиці 1.5.

В деяких випадках використовують флуоресцентні фарби Offset Fluo Inks. Флуоресцентні фарби для офсетного друку зі зволоженням для усіх видів паперу і картону. Фарби надають відбиткам яскравий флуоресцентний ефект. Поставляються флуоресцентні фарби двох видів: видимі (таблиця 1.6) і невидимі (таблиця

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

1.7). Видимі фарби поділяються на два типи за методами закріплення на відбитках: Oxidative druing – оксидативно сохнуть. Fresh – стійкі до підсихання в барвистій шухляді і на валах протягом тривалого часу [11].

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика стійкості фарб PANTONE

Pantone Color	Світло- стійкість	Спиртовий лак	Нітролак	Луги
Pantone Yellow	5	+	+	+
Pantone Warm Red	3	+	-	-
Pantone Rubine Red	5	+	+	-
Pantone Rhodamine	5	-	-	-
Red	5	-	-	-
Pantone Purple	7	+	+	+
Pantone Violet	3	-	+	+
Pantone Reflex Blue	8	+	-	+
Pantone Process Blue	8	+	+	+
Pantone Green	8	+	+	+
Pantone Black	5	+	+	+
Pantone Yellow 012	5	+	+	+
Pantone Orange	6	+	-	+
Pantone Red 032	5	-	-	-
Pantone Blue 072	8	+	+	+
Pantone White	8	+	+	+

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика стійкості фарб Nature Set Semi-fresh.

Фарби Nature Set Semi-fresh	Артикул	Покривна здатність	Світло- стійкість	Спиртовий лак	Нітро- лак	Луги
Жовта	Е 33270	Прозора	5	+	+	+
Пурпурна	Е 33271	Прозора	5	+	+	–
Блакитна	Е 33272	Прозора	8	+	+	+
Чорна	Е 3327	Покривна	8	–	–	+

Таблиця 1.6 – Видимі флуорисцентні фарби

Pantone Color	Oxidative drying	Fresh
Blue Pantone 801	VOP 801A	VFP 801A
Green Pantone 802	VOP 802A	VFP 802A
Yellow Pantone 803	VOP 803A	VFP 803A
Orange Pantone 804	VOP 804A	VFP 804A
Red Pantone 805	VOP 805A	VFP 805A
Pink Pantone 806	VOP 806A	VFP 806A
Purple Pantone 807	VOP 807A	VFP 807A

Таблиця 1.7 – Невидимі флуорисцентні фарби

	Oxidative drying
Blue fluorescence	V 26126
Blue fluorescence fast	V 42792
Yellow fluorescence	V 42793
Yellow fluorescence fast	V 40933
Red fluorescence	V 42795

### 1.4.3 Папір

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Папір – це пористо-капілярний матеріал, із масою одного квадратного метра до 250 г, що складається переважно із рослинних волокон, зв’язаних між собою силами поверхневого зчеплення, в якому можуть міститися проклеювальні речовини, мінеральні наповнювачі, хімічні й натуральні волокна, пігменти й барвники [9].

Вимоги до паперу можна об’єднати в три групи: економічні, друкарсько-технічні та експлуатаційні.

Папір для друку – це матеріал, який має добрі поверхневі властивості, що дають змогу отримати оптично хороший результат друку. Поверхневі властивості сильно впливають на зовнішній вигляд плашок і поведінку растрового напівтонового зображення. Забарвлення впливає на яскравість та чистоту напівпрозорої друкарської фарби, а також на контраст.

В офсетному друці фарба переноситься з форми на відбиток через гумову офсетну пластину, деформація якої компенсує нерівності паперу. Тому в офсетному друці можна використовувати менш гладкий і м’який папір, ніж у високому. Особливість офсетного друку полягає в необхідності зволоження проміжних елементів друкарської форми, тому офсетний папір повинен мати високий ступінь проклейки. Крім того, цей папір не повинен суттєво змінювати свої розміри після зволоження (інакше не буде співпадання фарб при багатокольоровому друці).

Деформація паперу після намочання не повинна бути більшою 2,5% в поперечному напрямку і 0,5% у повздовжньому. Це досягається застосуванням паперової маси немасного розмелювання і сушінням паперового полотна на машині з сильно натягнутим сукном. Зменшення усадки паперового полотна при сушінні збільшує пористість паперу, а звідси й знижує деформацію паперу при зволоженні.

Офсетний папір не піддають сильному каландруванню, тому що при цьому знижується пористість паперу і, відповідно, погіршується вбирання фарби.

Для виготовлення офсетного паперу застосовують волокна більш масного помелу, ніж для високого.

Папір для офсетного друку має відповідати підвищеним вимогам міцності

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

поверхні, бо він контактує з гумовим пластинкою і в'язкими, липкими офсетними фарбами. При недостатній міцності поверхні може відбуватися висмикування частинок паперу. Тому офсетний папір виготовляють з підвищеною міцністю структури. Це досягається використанням для його виробництва високоякісної целюлози і обмеженим вмістом деревної маси, а також введенням у масу в'язучої проклейки. Крім того, ефективним засобом проти пилоутворення і висмикування є поверхнева проклейка офсетного паперу в'язучими речовинами.

Офсетний папір повинен мати високу ступінь білизни і рівномірну структуру з обох боків, оскільки друкують на ньому, в основному, багатокольорову продукцію.

Для друку офсетним способом виготовляють офсетний папір звичайного асортименту, який регламентований ГОСТ 9094, а також різні види паперу для певної друкарської продукції, наприклад папір етикетковий.

Для одержання високоякісних відбитків офсетним способом друку використовують крейдяний папір (ГОСТ 21444). Крейдяний папір – це папір-основа з нанесеним покривним шаром білих пігментів і клейких речовин. Метою крейдування є одержання паперу з рівною, гладкою і щільною поверхнею, що забезпечує при друкуванні рівномірніше вбирання друкарської фарби й можливість застосування растрів високої лініатури [9].

Папір з крейдяним покриттям може бути виготовлений як із вмістом деревної маси, так і з самої целюлози. Групу крейдяних сортів паперу можна розділити на двобічно та однобічно крейдяні сорти паперу, крейдовані в один або в два заходи.

Залежно від товщини покривного шару виготовляють папір з повним покриттям (маса покривного шару 20–25 г/м<sup>2</sup>) масою 1 м<sup>2</sup> 100–250 г і тонкий із напівпокриттям (маса покривного шару 7–10 г/м<sup>2</sup>) масою 1 м<sup>2</sup> 60–80 г.

Папір з повним покриттям може бути одноразового та дворазового крейдування. Дворазове крейдування не лише підвищує гладкість і сприймання фарби папером, але і поліпшує зовнішній вигляд продукції. Двобічно крейдяні сорти паперу випускаються в діапазоні від 70 до 400 г/м<sup>2</sup> і застосовуються, в основному,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для виготовлення рекламної і представницької продукції, буклетів, художніх альбомів тощо. Однобічно крейдяні – при масі від 70 до 100 г/м<sup>2</sup> використовують для виготовлення різноманітних етикеток і м'якого пакування, а від 100 до 150 г/м<sup>2</sup> – для виготовлення плакатів, постерів і афіш, де робочим є тільки один бік аркуша. Такі сорти паперу можуть піддаватись додатковій обробці для підвищення вологостійкості, непрозорості і тривкості приклеювання.

Щільніші сорти паперу (до 450 г/м<sup>2</sup>) застосовують для виготовлення як представницької продукції (візиток, обкладинок, буклетів), так і пакування. Як правило, це так звані високоглянцеві сорти паперу «литого» крейдування.

Основний обсяг крейдяних сортів паперу на нашому ринку складають сорти, виготовлені одними з найбільших європейських виробників – фінськими концернами «Мітс-Серл» і «Енсо-Гроуп», а також «Зандерс» (Німеччина), «МоДо» (Швеція). Фабрики цих виробників випускають папір із різною кількістю шарів покриття. Папір із багат шаровим крейдуванням виготовляють із глянцеvim і матовим покриттям, у діапазоні 80-400 г/м<sup>2</sup>.

Від виду, кількості пігменту і в'язучої речовини покривного шару залежить білизна крейдяного паперу, непрозорість, гладкість, взаємодія з друкарською фарбою. До складу покривного шару входять мінеральні пігменти (70-90% від загальної маси). Як основний пігмент найчастіше використовують каолін (з білизнаю не менше 84%), до якого для підвищення білизни і вбираної здатності покриття можуть додавати крейду, а для підвищення глянцею, білизни і підвищення друкарсько-технічних властивостей – сатинвейс. Основними в'язжучими (5-25% від маси покриття) є різні види крохмалю, латекси, ПВС, NaКМЦ і ін. Обов'язковими компонентами покриття є невеликі добавки (0,1-0,5%) диспергаторів пігментів, поліфосфати, силікати (рідке скло), захисні колоїди, поверхневоактивні речовини тощо.

Крім вказаних компонентів у крейдяні покриття в малій кількості додають змочувальні речовини, регулятори в'язкості, пластифікатори, барвники, антисептики і ін.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Папір є найважливішим фактором виготовлення етикеткової, продукції. Лише при застосуванні відповідного паперу з потрібними споживчими і друкарсько-технологічними властивостями, можливе виготовлення високоякісної етикетки.

Спосіб використання оборотної тари диктує вимоги до властивостей паперу. Етикетки, які використовуються для оборотних скляних і поліетиленових пляшок, повинні бути водо- і лугостійкими, оскільки під час миття на них діють ці речовини.

Папір, що застосовують для етикетування тари, що не підлягає поверненню, для лікєро-горілчаних та парфумерно-косметичних виробів має бути щонайменше водостійким, згідно з умовами миття.

Етикетки інших продуктів, наприклад, одноразових пляшок, консерв, банок, сигарет, шоколаду тощо не повинні бути водо-, лугостійкими.

Етикетковий папір за складом і властивостями поділяється:

- бездеревний чи з деревною масою;
- білий або з підвищеною білизною;
- крейдяний чи некрейдяний;
- металізований або забарвлений;
- матовий чи глясовий;
- водостійкий або неводостійкий;
- лугостійкий, нелугостійкий або лугорозкладний;
- непрозорий у сухому стані або непрозорий у мокрому стані;
- з гладкою поверхнею або тиснений;
- з пігментованим зворотом або з різним рівнем проклейки;
- з шорстким чи гладким зворотом;
- з додатком (за спеціальним побажанням) протигрибкових речовин або інгібіторів корозії.

Водостійкість етикеткового паперу характеризує незмінність лінійних розмірів при зволоженні. Для цього у склад паперу вводять спеціальні наповнювачі і

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

проклеювальні сполуки. Іншим критерієм водостійкості паперу є ступінь збереження у вологому стані достатньої стійкості до розриву (ГОСТ 13525.1-68).

Водостійким вважається папір який при повному насиченні водою зберігає від 15 до 50% своєї початкової міцності. Звичайний папір не відзначається водостійкістю і, внаслідок послаблення волокон, рветься під дією води. При повному насиченні водою звичайний папір ледве зберігає 2-8 % своєї міцності в сухому стані.

Водостійкий папір у вологому повітрі має більшу міцність і стабільність розмірів ніж звичайний. Однак, для збереження властивостей етикеткового паперу в друкарнях треба підтримувати оптимальні умови його зберігання: вологість повітря – 50-55%, температура – 20-22°C, знімати пакування безпосередньо перед друком, піддони з незакінченою роботою накривати плівкою чи замотувати в стретч. Такі заходи забезпечать стабільність розмірів паперу між прогонами.

Існує різниця між водостійким і добре проклеєним папером. Проклеювання ускладнює і сповільнює проникнення води вглиб паперу. Зрештою вода проникає вглиб проклеєного паперу, насичує його та призводить до повної втрати ним міцності. Тому неможлива заміна спеціального етикеткового паперу на офсетний, навіть з високим ступенем проклейки.

Крім водостійкості, папір може бути водонепроникним – протистояти проникненню води. Водонепроникність залежить від: структурної щільності паперу та його поверхні; покриття; вмісту гідрофобних речовин (воску, парафіну, тощо).

Особливу групу матеріалів для виготовлення етикеток складає самоклеючий папір. Використання етикеток з раніше нанесеним клейовим шаром допомагає спростити процес їх приклеювання та поліпшити якість оформлення продукції. Самоклеючий папір складається з основи, нанесеного на неї клеєвого шару та антиадгезійного паперу, що захищає клейовий шар від передчасного приклеювання. Як основу використовують міцний проклеюваний папір, що має низьку поглинальну здатність. Вибір основи залежить також від типу клею. Коли використовують липкий клей-розплав, асортимент паперу розширюється, тому що клей-розплав при

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

нанесенні на основу не переходить на зворотний бік етикеток, оскільки не містить усвоємускладі розчинників.

На ринок України самоклеючий папір постачають різні компанії. Найбільш відомі нашим виробникам етикеткової продукції матеріали фірм «Рафлатак» (Фінляндія), «Фасон» (Швеція) та ін.

#### **1.4.4 Допоміжні матеріали**

Добавки до фарби. Спеціальні добавки, що усувають явище полощення відбитків при друці плашок. Поліпшують накатно-розкатні властивості фарби і перехід фарби з форми на гумове полотно і папір, знижують липкість фарби, усувають вищипування волокон паперу з німічним поверхневим шаром. Не використовуються при друці растрових зображень.

Printing Oil. Друкарська олія для поліпшення розкочувальних властивостей фарби і зниження липкості фарби при друці на крейдових і некрейдових паперах. Усуває вищипування волокон паперу і нагромадження паперового пилу на офсетному гумовому полотні.

Solugel. Гель для розведення фарби, що гарантує її рівномірний розподіл на барвистих валиках, знижує липкість фарб і усуває вищипування волокон паперу.

Ar-found sheet-feed. Добавка у зволожуючий розчин для листових офсетних машин. Призначена для стабілізації рН (5-5.5рН). Сприяє швидкому встановленню балансу фарба-вода і якісній передачі напівтонів. Запобігає емульгуванню фарби, усуває тінення друкарської форми.

Fountain drier. Добавка для прискорення висихання фарби призначена для усіх типів офсетних машин. Зменшує емульгування і прискорює процес висихання при роботі на невбираючих матеріалах.

Gold Found. Лужна добавка у зволожуючий розчин. Призначена для друку металізованими фарбами.

Сикативи та антисикативи.

Oxi drier extra. Сикатив, що прискорює поглинання кисню, вводиться у

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		33

фарбу безпосередньо перед початком роботи в кількості 2-5%. Найбільш сильний сикатив. Ідеально підходить для друку на маловбираючих поверхнях.

Fountain drier. Універсальний сикатив для зволожуючого розчину. ідеально підходить для прискорення висихання на маловбираючих матеріалах. Відмінний засіб для зменшення витрат фарби. Вводиться у зволожуючий розчин в кількості 2-3%.

Antiskin. Антисикатив – засіб для запобігання засихання фарби. Запобігає появу плівок у відкритих банках, на поверхні фарбних валиків і фарбній шухляді впродовж тривалого часу.

Противідмаруючі порошки на крохмальній основі SAPE

Використовують для запобігання відмарювання відбитків у стопі на сталі. Порошок наноситься з противідмаруючих апаратів. Порошок не закупорює пульверизаторів, розкладається в органічних розчинах, безпечний і придатний у виробництві харчових упаковок. По поверхні порошку можна друкувати і наносити лак. Відбитки, оброблені противідмаруючим порошком, мають кращі властивості при різанні, згинанні та обробці.

Змивочні розчини для офсетних пластин і барвистих валиків

Normal wash. Миючий засіб для глибокої очистки фарбових валиків і гуми. Запобігає склеюванню і продовжує термін слугування.

Uniwash, Uniwash 60. Миючий засіб для ручної і автоматичної змивки, обереігає фарбови вали від деформації і руйнування. Продовжує термін слугування.

Засоби для очищення барвистих валиків і офсетних пластин.

Pastapure. Паста для глибокого очищення фарбових валів, дозволяє швидко змінювати колір. Очищує не тільки поверхню, але і сприяє видаленню залишків фарби з пор фарбових валиків.

Regepasta. Паста для очищення і відновлення поверхні фарбових валів. Попереджує стеклювання гумової поверхні фарбових валів.

Revital New. Засіб для відновлення офсетних пластин. Сприяє розм'якшенню поверхні офсетних пластин і видаленню солей з їх поверхні, що поліпшує

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

сприйнятливість пластин до фарби. Відновлює первину упругість і гладкість поверхні.

Rubb wash. Змивочний розчин для глибокого очищення офсетної гуми і фарбових валиків.

Концентрати зволожуючого розчину

Winfount SF1. Являє собою концентрат зволожуючого розчину для використання в офсетних аркушевих друкарських машинах. Володіє відмінними властивостями переносу фарби в поєднанні з фарбами, які закріплюються УФ-випромінюванням.

Winfount SFD. Концентрат використовується в тих випадках, коли виникають проблеми, пов'язані з повільним висиханням друкарських фарб на невбираючому матеріалі.

Winfount SFAR1. Цей розчин розроблений для зменшення витрат ізопропілового спирту.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологічний процес. Норми технологічного режиму

Технологія офсетного друку складається з трьох етапів:

- перший етап це підготовка матеріалів, на яких і якими здійснюється друкування – це фарба та папір. Також підготовка машин до друку. Операції з підготовки є надзвичайно важливими і їм приділяється дуже багато уваги. При високоефективній організації виробництва їх здійснюють заздалегідь перед друкуванням. Крім основних матеріалів необхідно підготувати і допоміжні, без яких неможливо здійснити друк;

- другий етап вже є сам процес друкування. Він складається з подачі матеріалу в зону друку, подачі фарби на друкарські елементи форми, взаємодії фарби і матеріалу в певних умовах, розділення фарбового шару, його затвердіння, виводу матеріалу з зображенням на приймальний пристрій;

- третій етап передбачає післядрукарську обробку, яка у першу чергу залежить від призначення та дизайну майбутньої продукції.

#### 2.1.1 Підготовка матеріалів до друку

Робота над тиражем починається з надходження інформації від замовника у цифровому вигляді. Надходження замовлення – є основою для початку роботи. В ньому вказується номер замовлення, вид друкарського устаткування, формат друкарського листа, фарбовність, клапан на друкарському листі, клапан на друкарській формі. Все це завірено підписом технолога. До завдання повинен додаватися макет спуску.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дата</i>	<b>СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	<i>Літер</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Дяченко Н.Я.</i>					36	77
<i>Керівник.</i>		<i>Томіло В.І.</i>				УДУНТ ННІ УДХТУ Каф. ТПП та ПМ гр. 4-ВП-9		
<i>Консулат.</i>		<i>Томіло В.І.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Томіло В.І.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Сухий К.М.</i>						

### ***Підготовка фотоформи.***

У зв'язку з використанням сучасного продуктивного офсетного обладнання необхідно, щоб формні процеси стабільно забезпечували виготовлення друкарських форм високої якості з високою швидкістю. Ці вимоги дозволяє виконати використання обладнання «Computer-to-Plate» (з комп'ютера на пластину), або скорочено CtP. Упровадження цієї технології виключає з виробничого процесу етап виготовлення фотоформ. Вся інформація в електронному вигляді передається на CtP, де за допомогою лазера засвічується офсетна пластина з високою чіткістю растрової точки та точністю повторення.

Послідовність операцій виготовлення друкованих форм на CtP:

- Експонування друкованих елементів на монометалічній чутливій алюмінієвій офсетній пластині. Вся інформація в електронному виді передається на CtP basys Print. У касету CtP закладають офсетні негативні пластини, що подаються в секцію засвітлення, де за допомогою УФ-променя засвітлюються з високою чіткістю растрової крапки і точністю повторення.

- Обробка відекспонованої пластини в процесорі (проявлення, промивання водою, гумування). В проявну установку з каністри заливається готовий проявник. По мірі виснаження, що визначається дослідним шляхом, у проявник додається регенератор.

- Засвічена пластина закладається в процесор і надходить у секцію проявлення, де піддається обробці проявником. Промивання проявленої форми здійснюється в секції промивання, куди форма надходить, пройшовши через віджимні валики. Вода подається із системи рециркуляції і зливається в неї через фільтр.

- Якщо пластина буде піддана тривалому збереженню, її необхідно покрити захисним колоїдом.

- Контроль готової форми. Контроль друкованої форми здійснюється на спеціальному стенді.

Після того, як виготовлені друкарські форми починається наступна стадія технологічного процесу.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						37
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

### ***Підготовка паперу для друкування тиражу.***

Папір/картон та фарба поступають на підприємство автотранспортом. Для розвантаження автотранспорту передбачений високо підйомний гідравлічний візок.

При прийнятті партію паперу/картону ретельно перевіряють. Візуально контролюють якість упаковки товарних одиниць (рулонів, кіп, пачок), а також наявність маркіровки і супроводжувальних документів, які удостоверяють відповідність поступаючого паперу стандартам і технічним умовам. Необхідно приймати неушкоджені товарні одиниці.

Підготовка аркушевого паперу чи картону до друку здійснюється у приміщеннях операційного складу паперу і включає наступні операції:

- 1) нарізка паперу/картону на потрібний формат;
- 2) підрізка кромки паперу/картону з вивіркою і фіксація „правильного” кута, рівного 90<sup>0</sup>, який утворюється поздовжнім і поперечним краями аркуша, і за якими буде вирівнюватись аркуш при подачі в друкарські секції; при розрізці після задруковування на потрібні частки;
- 3) підрахунок паперу при його складуванні на стелажі.

На першій стадії підготовки паперу/картону необхідно оперативно контролювати його вологовміст.

Папір є гігроскопічним матеріалом і з збільшенням чи зменшенням вологості змінюються його лінійні розміри. Зміна вмісту вологи в картоні при коливанні атмосферних умов в цехах підприємства сприяє деформації картону. Коли в цех потрапляє піддон з картоном, який має іншу температуру, ніж приміщення, починається обмін вологою. Недостатність або надлишок вологи може викликати скручування, хвилястість, утворення статичної електрики, збільшення накопичення пилу. Щоб уникнути цих дефектів і особливо деформації паперового листа в процесі багатоколірного друку необхідно зберігати в папері постійний зміст вологи.

Акліматизація папера та картону є важливою операцією і забезпечує рівноважну вологість паперу з вологістю повітря в друкувальному цеху з

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		38

урахуванням зволоження її в процесі підготовки папера до багатоколірного друку. Щоб уникнути деформації картону при зволоженні, в технологічному процесі передбачають його акліматизацію. Для цього одержаний з складу картон витримують в цехах якийсь час, щоб він прийняв показники вологи і температури, відповідні умовам цеху. Час відстоювання, після якого картон може бути пущений у виробництво, залежить від об'єму стопи картону і різниці температур в цеху і у середині стопи.

**Таблиця 2.1 Тривалість акліматизації картону до розпаковування піддонів**

Вага стопи, кг	Тривалість акліматизації (діб) при різниці між температурою друкарського цеху і навколишнього середовища.						
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
200	1,0	1,0	2,0	2,5	3,0	4,5	6,0
400	1,0	2,0	2,0	3,0	3,5	5,0	6,5
600	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,5	7,0
800	2,0	2,2	3,0	3,5	4,5	6,0	7,5
1000	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0

У приміщеннях друкарського цеху рекомендують підтримувати такі кліматичні умови:

- у холодну пору року — 18-22°C при відносній вологості повітря 45%;
- у теплу пору року — температура 19-23°C і відносна вологість близько 53%.

У цих умовах проходять мінімальні зміни розмірів аркушів паперу чи картону.

#### ***Підготовка фарби для друкування тиражу***

Фарбу, яка потрапляє на склад також перевіряють на наявність на неї паспорта, обдивляються зовнішній стан упаковки, комплектують фарбу по серіям і партіям. В паспорті повинні бути данні про якість фарби. Необхідно забезпечити цілісність товарного виду фарб, не повинна бути ушкоджена упаковка, забруднена або зірвана етикетка.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		39

Метою підготовки фарби є надання необхідних колористичних і друкарсько-технічних властивостей відповідно до виду, характеру, призначення і терміну служби друкованої продукції, особливостей паперу й устаткування, на якому виконується друкування.

Склад поліграфічного підприємства, де зберігаються фарби, повинний бути захищений від атмосферних опадів і ґрунтової вологи. Температура на складі повинна бути в межах 15 – 20<sup>0</sup>С.

На особливу увагу заслуговує підготовка фарб з точки зору перевірки здатності накочування на друкарські елементи форми. Крім цього, при друкуванні потрібно коригувати властивості фарби.

### 2.1.2 Друкування

На даному підприємстві друк здійснюється на листовій офсетній машині KBA Rapida C16. В процесі друку використовуються, в основному, фарби серії PANTONE зарубіжних фірм-виробників. Товщина запечатуваного матеріалу варіюється від 40-300 г/м<sup>2</sup>.

Стадія друку починається з підготовки палет картону до друку. Картон укладається на піддон висотою не більш 1100 мм. Стопа картону за допомогою електрокару (рохли) завантажується в пристрій для зштовхування картону і заміни піддона, де аркуші картону зіштовхуються на «вірний» кут і розпушуються. Палета картону перевертається, виймається дерев'яний піддон і ставиться на його місце спеціальний піддон для друкованої машини. Далі картон переміщують за допомогою рохли на рольганг друкованої машини.

Далі починають друкування контрольних відбитків і тиражу. Друкування аркушів, зведення приводочних хрестів, розкат фарби і вихід на потрібну оптичну щільність фарб за допомогою систем Densitronic і Colortronic. Контроль кольору проходить відповідно нормам оптичної щільності або підписаної кольоропроби.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		40

### 2.1.3 Післядрукарська обробка

Після починається стадія післядрукової обробки, яка може включати в себе такі операції: розрізання, висікання, тиснення фольгою, кашування, вклейка віконець, склейка коробочок.

Обрізання та розрізання аркушевих матеріалів у столі здійснюється за допомогою одноножевих різальних машин. При обрізанні зрізуються тільки бічні кромки стоп з метою їх вирівнювання чи для приведення стопи до потрібного розміру. При розрізанні стопа ділиться на декілька частин однакового чи різного формату.

Щоб розрізати стопу на декілька частин необхідно виконати наступні операції:

- зштовхування стопи окремими порціями в 200-300 аркушів;
- укладка зштовхнутих аркушів на стіл машини до подавача до повної висоти стопи;
- переміщення стопи по столу машини подавачем і установка відносно ножа;
- включення машини і розрізка стопи;
- знімання відрізаної частини стопи зі стола;
- повторні переміщення і установки стопи;
- повторні включення машини і розрізки стопи;
- повторні знімання відрізаних частин стопи зі стола;
- знімання частини стопи, що залишилась.

Таким чином, операції, які вимагають участі робочого, займають 80 – 90 % часу обробки однієї стопи аркушів.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						41
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

## 2.2 Вибір обладнання для забезпечення технологічного процесу

Офсетний друк виконується на спеціальному обладнанні, асортимент якого надзвичайно широкий.

Класифікувати друкарське обладнання офсетного плоского друку сьогодні можна за такими критеріями[12]:

- 1) форма матеріалу для задруковування (аркушеві, ролеві, вузькоролеві);
- 2) фарбовість машини і можливість друку з обох боків паперу (одно- і багатофарбові, одно- і двосторонні);
- 3) формат друку (малоформатні, середнього і великого формату);
- 4) конструкція друкарського апарата (три-, чотири-, п'яти-циліндрові, планетарного типу);
- 5) тип форм для друку: класичні (моно-, біметалеві, паперові), поліестерні; електронний (цифровий спосіб друку);
- 6) спеціалізація (книжково-журнальні, газетні, для ілюстративної продукції, однофарбової штрихової, з лакувальною секцією);
- 7) ступінь оснащення засобами дистанційного керування (з відкритим автоматизованим дистанційним керуванням основними вузлами та самоконтролем технічного стану, з дистанційним керуванням основними параметрами, без засобів дистанційного керування);
- 8) ступінь оснащення засобами автоматизації технологічних операцій (з автоматизацією змивання офсетного полотна, фарбового апарата, переходу з одного формату на інший, безперервної подачі матеріалу для друку, зміною друкарських форм);
- 9) вид зволожувального апарата (традиційний, з'єднаний з фарбовим апаратом і спиртовий);
- 10) вид фарбового апарата (багатовалковий, із застосуванням «анілоксового» валика, дукторний щілинний, з перервною і безперервною подачею, з суцільним і багатосекційним ножами);

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		42

11) за розміщенням вузлів у просторі (партерної побудови, балконного типу і багатоповерхові).

За типом друкарського апарата офсетні друкарські машини поділяються на ротаційні та плоскодрукарські машини [13]. Ротаційні машини призначені для друкування тиражної продукції великих об'ємів, а плоскодрукарські - для друкування пробних відбитків і малих тиражів. Розрізняють такі ротаційні друкарські машини:

- трициліндрові;
- чотирициліндрові типу «гума до гуми»;
- планетарні, в яких дві або більше фарб друкуються в секції з одним друкарським або офсетним циліндром. Вони побудовані за U-подібною п'ятициліндровою, Y-подібною чотирициліндровою, багатофарбовою схемами або іншими схемами. Однофарбові машини бувають тільки трициліндрові.

Багатофарбові машини складаються з кількох однотипних секцій. Проте є спеціальні багатофарбові машини, в яких поєднано різні типи друкарського апарату та різні способи друку (машини для друкування деяких цінних паперів). Крім згаданих критеріїв є ще й такі, що стосуються лише певного типу обладнання. Особливо широкий асортимент машин є серед аркушевого обладнання. Основними виробниками офсетних друкарських машин іноземних та вітчизняних виробництв є такі фірми: Heidelberg, KBA, „MAN-Roland”, „MAN-Muler”, „Ryboi”, „Mitsubishi”, „Hamanda”, „Solana”, „Adast”, „Amergraph corporation”, машини заводу DST, фірми „Poosan”, „Manugraph Machinery”, а також машини виробництва Росії.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						43
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

**Таблиця 2.2 Види офсетних машин**

Показники	Моделі офсетних друкарських машин				
	КВА Rapida C16	MAN Roland 200E	Sakurai Oliver OL475SD	Adast dominant 857A	КВА Rapida 105
Формат паперу, мм Макс. Мін.	<b>84x 108</b> 36 x 52	520 x 740 210 x 280	765 x 600 400 x 260	520 x 740 280 x 330	530 x 740 210 x 280
Макс. формат друку, мм	<b>730 x 1030</b>	510 x 735	765 x 585	508 x 735	510 x 740
Макс. продуктивність, аркуш/годин	<b>18000</b>	13000	15000	12000	13000
Товщина друкованого матеріалу, мм	Папір до 0,4 Картон до 1,2 Пластик до 1,0	0,04 – 0,8	0,04 – 0,6	0,5	0,03 - 0,6
Висота стапелю, мм Самонаклад Приймання	<b>1300</b> <b>1300</b>	1245 500	900 840	960 820	963 500

Розглянувши інші види друкарських машин, ми зупинили свій вибір на офсетній семи фарбовій машині КВА Rapida C16. Максимальний формат паперу 84x108 мм., та друку 730x1030 мм., максимальна продуктивність 18 000 аркуш/годин, це є перевагами офсетної машини цієї марки. Для цеху, який займається виготовленням упаковки ця друкарська машина КВА Rapida C16 підходить найбільше, тому що товщина друкованого матеріалу складає до 1,2 мм., що значно більше ніж у інших друкарських машин. Також виробник постачальник дає знижку на нову друкарську машину серії Rapida, як одному з своїх клієнтів. Кваліфікований персонал вже має досвід роботи на друкарській машині Rapida, тому буде значно легше и швидше розпочати роботу над новою виробничою програмою.

КВА Rapida C16 - це листова офсетна машина широко поширеного середнього формату. Завдяки високій продуктивності і значною мірою

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						44
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

автоматизації, вже в базовій комплектації дозволяє досягти високої рентабельності і автоматизації друкарського процесу [7].

Дана аркушева друкарська машина складається з таких основних пристроїв:

1. Аркушеживильної системи, яка здійснює передавання паперових аркушів у друкарський апарат та складається з самонакладу, механізму рівняння аркушів, форгрейфера та передавального циліндра.

2. Друкарського апарата, у якому здійснюється процес отримання відбитку шляхом переносу фарби з друкарської форми на гумовотканинне полотно, а з нього на папір.

3. Зволожуючого апарату, який служить для нанесення зволожуючого розчину на проміжні ділянки форми.

4. Фарбового апарата, для нанесення шару фарби на друкуючі елементи.

5. Аркушевивідного та приймального пристроїв, перший з яких виводить задруковані паперові аркуші з друкарського апарата та складає їх на стапельний стіл, що є приймальним пристроєм.

6. Електричного та механічного приводів; пристроїв для контролю за роботою машини та блокувальних механізмів [4].

До складу аркушеживильного пристрою входять: самонаклад; механізм переднього та бокового рівняння аркушів; механізм форгрейфера та передавальний циліндр; контрольно-блокувальні пристрої.

Самонаклад друкарської машини призначений для поштучного передавання аркушів у друкарську машину при кожному циклі її роботи.

В даній друкарській машині використовується пневматичний самонаклад, який складається з наступних пристроїв: пристрою для відділення аркушів від стопи; пристрою для транспортування аркушів по накладному столу до механізмів рівняння; стапельного стола та пневматичної системи.

Механізм переднього та бокового рівняння аркушів призначений для ретельного вирівнювання аркушів задруковуємого матеріалу перед подаванням їх у друкарський апарат, з метою забезпечення точного розташування друкованого зображення на відбитку.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		45

Механізм форгрейфера машини призначений для схоплення та передавання аркуша з накладного столу до друкарського циліндра. Для запобігання невірному подаванню аркушів до друкарського апарата використовують контрольно-блокувальні пристрої [16].

Зволожувальний апарат призначений для нанесення рівномірного шару вологи на проміжні ділянки форми та складається з живильної, розподільчої та накочувальної груп валиків.

Фарбовий апарат друкарської машини призначений для безперервного та рівномірного нанесення шар фарби заданої товщини на друкувальні елементи форми. Фарбовий апарат складається з живильного, розкочувального та накочувального пристроїв.

Аркшевивідний пристрій виводить віддруковані аркуші з друкарського апарата та складає їх у рівну стопу на приймальний стіл. Аркшевивідна та приймальна системи даної друкарської машини складається з наступних механізмів: ланцюгового транспортеру з каретками захватів; механізмів гальмування аркушів; бокових та передніх стовхувачів; стапельного столу з механізмом автоматичного опускання.

Принцип роботи на машині полягає в наступному: на друкарську форму, яка закріплена на формному циліндрі, валиком зволожувального апарата наноситься тонкий шар зволожувального розчину, який сприймається тільки проміжними ділянками форми. Потім накочувальні валики фарбового апарата наносять на форму тонкий шар фарби, який сприймається тільки друкуючими елементами друкарської форми [4].

При обертанні формного циліндра друкарська форма контактує з закріпленою на офсетному циліндрі упругою гумовотканинною пластиною, на поверхню якої з друкуючих елементів передається частка фарби.

В зоні контакту офсетної гумовотканинної пластини з гладким металевим друкарським циліндром внаслідок тиску, який викликається стисканням упругої гумовотканинної пластини, частка фарби, яка знаходиться на офсетній пластині,

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		46

переходить на поверхню задруковуємого матеріалу, який проходить поміж офсетним та друкарським циліндрами.

Друкарську машину передбачено обслуговувати бригадою друкарів із трьох чоловік: одного друкаря і двох помічників друкаря. Усі члени бригади друкарів зобов'язані строго дотримувати технологічні режими; перевіряти перед виконанням чергової операції наявність і якість напівфабрикатів (друкарських форм, офсетних гумовотканинних пластин, паперу, фарб).

Процес друку на аркушевій офсетній багатоколірній машині складається з таких етапів:

1. Підготовки до друку сировини та матеріалів.
2. Підготовки машини до друкування (налагодження машини).
3. Друк тиражу.

## 2.3 Матеріальні розрахунки

Метою матеріальних розрахунків є визначення потреби вихідних матеріалів для забезпечення заданої річної програми проектного об'єкта.

### 2.3.1 Розрахунок витрат на сировину

Вага стопи із 1000 аркушів у залежності від формату та щільності паперу

Таблиця 2.3 – Вага стопи із 1000 аркушів у залежності від формату та щільності паперу

Щільність паперу, г/м <sup>2</sup>	Вага стопи із 1000 аркушів у кг, при форматі паперу, см х см					
	60x84	60x90	70x90	70x108	84x108	84x110
60	30,24	32,40	37,80	45,36	54,43	55,44
65	32,76	35,10	40,95	49,14	58,96	60,06
70	35,28	37,80	44,10	52,92	63,50	64,68
80	40,32	43,20	50,40	60,48	72,57	73,92
90	45,36	48,60	56,70	68,04	81,64	83,16
100	50,40	54,00	63,00	75,60	90,72	92,40

					<b>4ВП9.026.186.001.ПЗ</b>	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		47

120	60,48	64,80	75,60	90,72	108,86	110,88
140	70,56	75,60	88,20	105,84	127,00	129,36
160	80,64	86,40	100,80	120,96	145,15	147,84
180	90,72	97,20	113,40	136,08	163,29	166,32

Знаючи щільність задрукованого матеріалу, розрахуємо масу картону для випуску тиражу. Маса одного задруковуємого аркуша картону, щільністю 100 г/м<sup>2</sup> та максимальним форматом листа 84x108 мм, дорівнює:  $m_1 = 0.09072$  кг.

Розрахуємо масу 1000 листів:

$$m_{1000} = 0.09072 \times 1000 = 90.720 \text{ (кг).}$$

$$m_{\text{доб}} = 0.09072 \times 18000 \times 16 = 23853 \text{ (кг)} = 23.85 \text{ (т)}$$

Запас картону на 3 доби складає:

$$m_{3\text{доб}} = 23.85 \times 3 = 71.55 \text{ (т)}$$

Тоді, на два тижні потреба сировини складе:

$$m_{2\text{тиж}} = 71.55 \times 14 = 1001.72 \text{ (т)}$$

На весь тираж потрібно 15985.58 т паперу.

Таблиця 2.4 – Для формату машини КВА Rapida C16 середня витрата фарби при СМУК друку на 1000 папір форматом 84x1080:

С	250
М	190
У	300
К	140

Розрахунок сумарної кількості фарб для друкування тиражу, за формулою:

$$M = (F \times Pde \times TILp \times NPC) / 1000$$

де:

F – формат друкарського аркушу, м<sup>2</sup>;

Pde – відсоток задруковки кольору на одному друкарському відбитку, %;

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						48
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

ГІЛр - фарбоперенос фарби при якому досягається заданий колір, г/м<sup>2</sup>;

НРС – тираж з урахуванням приладки, арк.;

1000 – переведення одиниць маси з „г” в „кг”;

М – сумарна кількість фарби для друкування тиражу, кг.

Таблиця 2.5 – Сумарна кількість фарби для друкування тиражу.

	Кількість фарби на ЗПП у:			Сумарна кількість фарби для друкування тиражу, т
	%	г/омф	г/м <sup>2</sup>	
сС	67	0,7	1,35	123,35
ММ	27	0,29	1,35	51,11
УУ	58	0,61	1,35	107,9
КК	6	0,06	1,15	10,58

## 2.4 Технологічні розрахунки

Ціллю розрахунків є визначення моделі і кількості устаткування при виконанні заданої річної програми виробництва.

Виробнича програма цеху, що проектується — 850 тис. м<sup>2</sup>/рік.

Проектуємий цех працює в 2 зміни по 8 годин.

На базовому підприємстві друк здійснюється на аркушевій офсетній машині секційної будови марки Rapida C16 виробництва німецької фірми КВА. Продуктивність цієї машини складає 18 000 відб/год. Формат друку, максимальний 730x1030 мм = 0,7519 м<sup>2</sup>

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		49



Рис.2.1 Листова офсетна машина KBA Rapida C16

Розрахунок режимного фонду роботи устаткування:

Зведена таблиця 2.6 технологічних розрахунків

Назва параметра	Значення параметра
Заданна програма	84000000
Обрана машина (виробник-назва-маркування)	KBA Rapida C16
Формат друку, коротка сторона, м	0,715
Формат друку, довга сторона, м	1,02
Площа відбитку максимального формату (ВМФ), м.кв	0,72
Колірність машини, включаючи лак	7
Продуктивність машини, вмф/год	18000
Задана виробнича програма (ЗПП), вмф	194444445
Брак, %	3
Приладження, %	3
Сумарно втрати, вмф	11666667
Технологічна ЗВПвмф с урахуванням втрат	206111112
Робочих днів в тижні	5
Вихідних днів у році	104
Святкових днів у році	8
Технічні простої від режимного фонду роботи Птпр	6
Планово-технічні огляди від режимного фонду роботи Прем	4
Календарний фонд робочого часу Ткаленд	365
Час режимних простоїв обладнання Прежим	112
Кількість змін на добу	2
Годин у зміну	8

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		50

Кількість переналадок у зміну	1
Накладів у зміну	1
Час роботи обладнання на добу	14,8
Режимний фонд роботи обладнання Трежим	3744
Ефективний фонд роботи обладнання Тэф = (Трежим - Прем- Птпр)	3370
Годинна продуктивність Чпрт(омф)=ТЗПП/Тэф	61161
Кількість машин для виконання ТЗППомф	6

## 2.5 Ресурсозбереження і матеріалоємність

Матеріалоємність – показник, що характеризує ефективність використання матеріальних ресурсів у суспільному виробництві. Матеріалоємність вимірюється або як абсолютна величина питомих витрат засобів виробництва (перенесеної вартості) на виготовлення одиниці продукту, або як частка фонду відшкодування спожитих засобів виробництва в повній вартості даного продукту. Розрахувати матеріалоємність продукції можна двома способами: або по загальному обсязі фонду відшкодування, включаючи амортизацію, або по величині спожитих предметів праці, по витратах на сировину, матеріали, паливо, енергію і т. п.

Ресурсозбереження – зниження матеріалоємності одиниці продукції, збільшення виходу кінцевої продукції, скорочення втрат у виробничому процесі шляхом застосування досягнень новітньої техніки і технології. Щоб досягнути високих показників по ресурсозбереженню та матеріалоємності поліграфічної продукції необхідно зменшити матеріаломісткість продукції, що випускається; зменшити витрати на матеріальні ресурси при експлуатації і обслуговуванні технічних пристроїв; зменшити кількість бракованої продукції; повторне використання відходів виробництва і побутових відходів.

Основними вихідними матеріалами в типографії являються папір та фарба. Так як при друці не можливо скоротити витрати паперу та фарби, то єдиним

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		51

шляхом ресурсозбереження є зменшення кількості браку та зменшення витрат матеріалів на приладку.

Для мінімізації браку при друці необхідно забезпечити максимально злагоджений технологічний процес, установити багаторівневий контроль кожної стадії процесу друку, допускати до найбільш відповідальної роботи тільки кваліфікований персонал.

## 2.6. Компоновка обладнання

Друкарня має автотранспортні і залізничні під'їзні колії, що сприяє організації завантаження і вивантаження картону, матеріалів і готової продукції з мінімальними витратами часу і засобів. Автомобільні дороги на території підприємства передбачені з двополосним рухом при ширині проїжджої частини 6 м. Вздовж магістралі і виробничих автомобільних доріг передбачені тротуари.

Приміщення копіювального відділу обладнано системою клімат-контролю для підтримки постійних температури і вологості повітря: в холодну пору року 18-20°C, в теплу пору року 21-23°C та відносну вологість повітря 40-60%.

Друкарня має три незалежних підводи електроенергії з автоматичним перемиканням.

Формне виробництво розташоване в ізолюваному приміщенні таким чином, щоб воно мало зручні зв'язки з відділом препрес та офсетним друкарським цехом.

Промислові стоки друкарні очищуються на локальних очисних спорудах друкарні .

Відходи виробництва йдуть на вторинну переробку, не забруднюють навколишнє середовище.

Господарчо – побутові стоки скидаються у міську каналізацію.

Рельєф ділянки спокійний, рівний, що сприяє гарному провітрюванню території.

Підприємство розташоване з підвітряної сторони по відношенню до населеного пункту.

Ґрунтові води залягають на глибині 20 м, тобто нижче підземних споруджень.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		52

Джерелом водопостачання слугуватиме вода міська, пар та гаряча вода виробляється міськими ТЕЦ.

Кліматичні умови району будівництва будівлі:

- глибина промерзання ґрунту 1,2 м;
- рівень ґрунтових вод 20 м;
- напруження, що допускається на ґрунт 0,2 МПа;
- рельєф ділянки спокійний, рівний, що сприяє гарному провітрюванню території;
- середньорічна температура +6°C;
- крайні значення середньомісячних температур +26°C і -20°C;
- клімат помірно-континентальний, що характеризується значною річною амплітудою температури повітря і нерівномірним розподілом опадів.

Будівля цеху одноповерхова. Відмітка першого поверху 0,00 м. Висота будівлі 4 м. Загальна площа підлоги 322 м<sup>2</sup>.

Будівля каркасна із збірних залізобетонних елементів.

Глибину закладання фундаменту приймаємо 1,4 м, так як глибина промерзання ґрунту 1,2 м. Підмурівок збірної залізобетонної колони скляного типу розмірами на підшві 1400x1400 мм і висотою 720 см скляні підмурівки колон нижнього поверху закладаються бетоном.

Несучими елементами каркаса є збірні залізобетонні колони, залізобетонні фундаментні балки.

Всі колони розміром 400\*400 мм. Вони мають консолі, на які спираються ригелі поверхових перекриттів. Колони залізобетонні серії ПП22-2.

Перегородки виконані з силікатної цегли, розміром 100 мм. Дах не суміщений. З одного шару руберойду на бітумній мастиці укладається пароізоляція по панелях перекриття, потім укладається теплоізоляційний шар пінобетону товщиною 150 мм. Поверх утеплювача накладається асфальтована стежка товщиною 30 мм. Покрівля м'яка з трьох шарів руберойду на бітумній мастиці, укладеній на асфальтній стяжці і шар гравію, втопленого в мастику товщиною 20 мм.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						53
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

На цементній стяжці товщиною 20 мм з мозаїчного бетону товщиною 20 мм виконані підлоги. Основою під підлоги служить шар утрамбованого щебеню товщиною 50 мм і шар бетону марки 100 товщиною 150 мм.

Вікна в цеху відсутні. Двері та ворота утеплені та відкриваються надвір і виготовлені з металу. Висота воріт 3 метри.

Опалювання будівлі центральне водяне при використанні штучної циркуляції.

Відстань між обладнанням дорівнює 5 м. Відстань між обладнанням та колоною – 4 м.

Для зберігання домашнього та спеціального одягу, а також для відпочинку та прийому їжі передбачаються роздягальні, окремо жіноча та чоловіча. Передбачені також санвузли, окремо жіночий та чоловічий.

У приміщенні цеху передбачаємо:

- 1) господарсько-фекальну каналізацію;
- 2) зливну каналізацію.

## 2.7 Охорона праці

### 2.7.1 Характеристика негативних факторів проектного об'єкта

Проектом передбачено розробку ділянки виготовлення паперової рекламної продукції з виробничою програмою 850 тис.м.кв/рік.

Небезпечні та шкідливі промислові фактори при роботі на ділянці друку рекламної продукції з виробничою програмою 850 тис.м<sup>2</sup>/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.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		54

Гранично допустима концентрація пилу у повітрі робочої зони для паперового пилу  $6 \text{ мг/м}^3$  (4 клас небезпеки). 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. Гранично допустима концентрація парів ізопропанолу в повітрі становить  $10 \text{ мг/м}^3$ . 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, різучі 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  $+50^\circ\text{C}$ ) 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];

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		55

- окремі вузли машин, що мають швидкокрутомі 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;
- 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/м <sup>3</sup>
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

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		56

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;

- 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 електробезпечності, 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 електропускачі;
- 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].

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		57

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

Змивання фарб і фарбових валиків необхідно виконувати в гумових 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  $0,5$  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,  $1,5$  м;

$b$  – ширина завантажуючого отвору,  $1,2$  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:

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						58
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

$$F = 2,3 \cdot 2 = 4,6 \text{ м}$$

Звідси, розраховуємо кількість відсмоктуючого забрудненого повітря  $L_m$  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;

$[S]$  – площа приміщення, 216 м<sup>2</sup>;

$K$  – 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  $\varphi$  та коефіцієнтів відбиття стін та стелі. Показник приміщення  $\varphi$  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	Аркуш
						59
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

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

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]:

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

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

$S_n$  – нормативна площа, для приміщення з наявністю горючих рідин, що розчиняються у воді нормативна площа – 100 м<sup>2</sup>.

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

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	Аркуш
						60
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

- 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, м<sup>3</sup>:

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

де  $\tau$  – середній час гасіння пожежі, 3 години;

$q$  – загальна витрата води, л·с<sup>-1</sup>;

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

де  $q_{зовн}$  – витрата води на зовнішнє пожежогасіння (будівля об'ємом 864 м<sup>3</sup>), 10 л·с<sup>-1</sup>;

$q_{вн}$  – витрата води на внутрішнє пожежогасіння, 2×2,5 л·с<sup>-1</sup>;

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

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

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

Необхідний запас води складає 594 м<sup>3</sup>.

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	Аркуш
						61
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

## 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 електродистилятор ДЕ-10.

Для видалення з повітря робочої зони незначної кількості пари ізопропілового спирту, від кожної друкарської секції багатобарвних друкарських машин

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		62

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 м<sup>3</sup>/добу.

Водовідвод співвідноситься з водоспоживанням, втрат в системах немає.

Витрата води на пожежогасіння складає 432 м<sup>3</sup>.

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

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						63
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

дощів, що часто повторюються, з  $P = 0,05$  року, або на 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 змащувальних 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

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						64
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

металеві ящики, що щільно закриваються, і після закінчення зміни видалятися з цеху.

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 850 тис.м<sup>2</sup>/рік.

Таблиця 2.8 – Характеристика основного обладнання

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Паспортна продуктивність	Потужність обладнання, кВт	Вартість обладнання, грн
КВА Rapida C16	1	20 000	10	27 596 395

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		65

Розрахунок виробничої потужності:

$$M_{\text{пр}} = n \cdot T_{\text{еф}} \cdot P_{\text{пасп}} \quad (2.8)$$

Де  $M_{\text{пр}}$  – виробнича потужність;

$n$  – кількість обладнання, шт;

$T_{\text{еф}}$  – ефективний фонд робочого часу, год;

$P_{\text{пасп}}$  – годинна паспортна продуктивність одиниці обладнання, кг/рік

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

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{ном}} - P_{\text{рем}} - P_{\text{техн}} \quad (2.9)$$

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

$P_{\text{рем}}$  – простій обладнання на ремонті, год

$P_{\text{техн}}$  – технологічно неухильні простой обладнання, год

$$T_{\text{еф}} = 4380 - 233 - 276 = 3871$$

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

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

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

$$T_{\text{ном}} = 355 \cdot 12 = 4380$$

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

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

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

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

Розрахунок коефіцієнтів використання обладнання:

- розрахунок коефіцієнта інтенсивного використання обладнання

$$K_{\text{інт}} = \frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{пасп}}}, \quad (2.13)$$

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

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						66
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

$$K_{\text{INT}} = \frac{116,25}{20\,000} = 0,005$$

$$P_{\Phi} = \frac{B}{\Pi \cdot T_{\text{еф}}}, \quad (2.14)$$

$$P_{\Phi} = \frac{450\,000}{1 \cdot 3871} = 116,25$$

- розрахунок коефіцієнта екстенсивного використання обладнання

$$K_{\text{екст}} = \frac{T_{\text{еф}}}{T_{\text{НОМ}}}, \quad (2.15)$$

$$K_{\text{екст}} = \frac{3871}{4380} = 0,883$$

- розрахунок інтегрального коефіцієнта використання обладнання

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

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

- розрахунок резерву потужності

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

$$R_{\text{п}} = 1 - 0,004 = 0,996$$

- розрахунок коефіцієнта використання потужності

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

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

Висновок

Техніко-економічні показники роботи цеху поліграфічної продукції, вказують на характеристику основного обладнання машини марки КВА Rapida C16, коефіцієнт використання потужності в 0,005.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Аркуш
						67
Зм.	Лист	№ Докум	Підпис	Дата		

## 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 барвистості зростає, а тому число фарбних апаратів на знов встановлюваних друкарських машинах збільшується. Тепер не є рідкістю 8- і 10- фарбні друкарські машини. Якщо раніше замовлення 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 співіснують не лише друкарські процеси, але і такі етапи завершальної обробки, як розрізання, штанцевання, лакування і тиснення. Продовжуватиметься скорочення не продуктивного часу на обслуговування друкарських машин між виконанням замовлень. Слід чекати ще вищого ступеня автоматизації підготовчо-заклучних 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.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дяченко Н.Я.			<b>ВИСНОВКИ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Томіло В.І.					68	77
<i>Керівник</i>		Томіло В.І.				УДУНТ ННІ УДХТУ 4ВП9		
<i>Н. Контр.</i>		Томіло В.І.						
<i>Затверд.</i>		Сухий К.М.						

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.

Виконаний дипломний проект на тему: «Проект ділянки виготовлення рекламної продукції з виробничою програмою 850 тис. м<sup>2</sup>/рік».

Пояснювальна записка містить всі зазначені завданнями пункти.

В загальній частині проекту приведений огляд літератури, в якому описані технології традиційних видів друку, які найчастіше використовуються при друці книжково-журнальної 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.

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

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 ротаційну офсетну друкарську машину «КВА Rapida C16». Відображені питання по контролю якості продукції, ресурсозбереженню і матеріалоемності.

Відображенні рішення питань по охороні праці та навколишнього середовища для забезпечення безпеки виробництва.

У розділі «Організаційно-економічна частина» зроблені розрахунки, щодо доцільності функціонування данного підприємства.

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

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Шаблій І. В. Технологія друкарських процесів: Навчальний посібник. – Львів: Оріяна-Нова, 2003. – 208 с.
2. Поліграфічні матеріали: Підручник / Жидецький Ю. Ц., Лазаренко О. В., Лотошинська Н. Д. та ін. За заг. ред. Е. Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.
3. Офсетний друк: У 2-х кн. Кн. 1: Друкарські машини, оздоблювальне та допоміжне обладнання / С. М. Ярема, В. А. Карплюк, С. І. Мельничук, Р.С. Прокопчук. – К.: ХаГар, 2002. – 480 с.
4. Офсетний друк: У 2-х кн. Кн. 2: Друкарські машини, оздоблювальне та допоміжне обладнання / С. М. Ярема, В. А. Карплюк, С. І. Мельничук, Р.С. Прокопчук. – К.: ХаГар, 2002. – 480 с.
5. Самарин Ю. Н. Допечатное оборудование: Конструкции и расчет: Учебник для вузов / Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2002. – 555 с.: ил.
6. Полянский Н.Н. Основы полиграфического производства. – Львов, 2000. – 264 с.
7. Мироненко Л.В. Трафаретна печать. // Поліграфія. – 2003 - № 5 – с. 85 – 86.
8. Стефанов С. Оценка качества оттисков. // Полиграфические системы. – 2004. - № 3. с. 20 – 26.
9. Перетятко В.Т., Слоцька Л.С. Папір для офсетного друку / Під ред. Лазаренка Е.Т. – Львів: Мета, 2000.-106с.
10. Березин Б.И. Полиграфические материалы. Словарь- справочник. – М.: Книга, 1978.-336с.
11. Загаринская Л.А., Шахкельден Б.Н. Полиграфические материалы.- М.: Книга, 1988.- 328с.
12. Мельников О.В. Друкування на аркушевих офсетних машинах / Під ред. д.т.н., проф. Лазаренка Е.Т.- Львів: Афіша, 1999.-160с.
13. Publish, 5.2012. Полиграфический журнал.

					4ВП9.026.186.001.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		71



26. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі а споруди. Основні положення проектування. [Текст] – Введ. с 1985–01–01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 172 с.
27. ДБН В.2.5-64-2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Проектування. Будівництво. [Текст] – Введ. с 2012–01–01. – К. : Гражданпроект, 2012. – 72 с.
28. ДБН В.2.5-75-2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. [Текст] – Введ. с 2013–01–01. – К. : Гражданпроект, 2013. – 13 с.
29. Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты [Текст] : справ. изд. / С. Л. Каминский [и др.] – Л. : Химия, 1989. – 400 с.
30. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Текст] – Введ. с 2002–01–01. – К. : Бизнес и безопасность, 2002. – 31 с.
31. ДСТУ 7240-1-2007. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. [Текст] – Введ. с 2007–08–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с.
32. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників. [Текст] – Введ. з 2004–04–02. – К. : ІМЦ, 2004. – 18с.
33. Киппхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства [Текст] / Г. Киппхан; пер. с нем. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.
34. Ярема, С.М. Флексографія. Обладнання. Технологія [Текст] / С.М. Ярема. – Навч. Посібник. – К.: Либідь. 1998. – 119 с.
35. 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.
36. Полянский, Н.Н. Основы полиграфического производства [Текст] / Н.Н. Полянский. – М.: Книга, 1991. – 353 с.
37. Крауч, Дж.П. Основы флексографии [Текст] / Дж.П. Крауч; пер. с англ. и ред. В. А. Наумова. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 165с.

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

38. Макаров, Г.В. Охрана труда в химической промышленности [Текст] / Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина, П.И. Софинский, В.А. Старобинский, Н.И. Торопов. – М., Химия, 1989. – 496 с.
39. Шапка, В.Х. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» для студентів IV курсу спеціальності «Матеріали видавничо-поліграфічних виробництв» [Текст] / В.Х. Шапка, А.О. Третьяков, В.В. Земцов. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2010. – 17 с.
40. Дронов, С.В. Флексографські фарби для упакування [Текст] / С.В. Дронов: Журнал «Упакування». – Київ. Вид. «Експрес-Поліграф». – 2000. – №3. – 7 с.
41. Романо Фрэнк. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли [Текст] / Фрэнк Романо; пер. с англ. М. Бредис, В. Вобленко, Н. Друзьева; под ред. Б.А. Кузьмина. – М.: ПРИНТ МЕДИА центр, 2006. – 456 с.
42. Степанець, В. Особливості підготовки фарби для флексографічного друку [Текст] / В. Степанець. – Друкарство, 1998. – № 1. – 39 с.
43. Технологічний регламент ПФ «Континент».
44. Тихонов, В.П. Специальные виды печати [Текст] / В. П. Тихонов. – Разд. «Флексография». – М.: Изд-во МПИ, 1991. – 61 с.
45. Хекер, К. Техника флексографской печати: учеб. Пособие [Текст] / К. Хегер; ред. В.П. Митрофанова, пер. с нем. – М.: МГУП, 1997. – 202 с.
46. Гавенко, С.Ф. Оцінка якості поліграфічної продукції [Текст] / С.Ф. Гавенко, О. В. Мельников. – Львів: Афиша, 2000. – 119 с.
47. Шеберстов, В.И. Технология изготовления печатных форм [Текст] / В.И. Шеберстов. – М.: Книга, 1990. – 224 с.
48. Германиес, Э. Справочная книга технолога-полиграфиста [Текст] / Э. Германиес. – М.: Книга, 1982.
49. ГОСТ 12.1.004-95. Пожарная безопасность. Общие требования.

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

50. ДНАОП 1.1.10 – 1.01 – 97. Правила безпечної експлуатації електроустановок.
51. ДНАОП 0.00 – 1.29 – 97. Правила захисту від статичної електрики.
52. ГОСТ 12.0.003–74. Опасные и вредные производственные факторы. [Текст] – Введ. с 1976–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – 2 с.
53. ГОСТ 12.1.007–76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Текст]. – Введ. с 1977–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – 4 с.
54. Вредные вещества в промышленности. [Текст] : справочник в 3-х томах / Под ред. Лазарева Н. В. – М. : Химия, 1991. – 271 с.
55. Вредные вещества в промышленности [Текст] : справочник в 3-х томах / Под ред. Лазарева Н. В. – М. : Химия, 1991. – 271 с.
56. ДСТУ 3273–95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. [Текст] – Введ. з 1996–07–01. – К. : Держстандарт України, 1995. – 14 с.
57. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок [Текст] – Введ. с 2001–06–21. – К. : Держнаглядохоронпраці України, 2001. – 71 с.
58. Кораблев, В. П. Электробезопасность на предприятиях химической промышленности [Текст] : справочник / В. П. Кораблев. – М. : Химия, 1991. – 240 с.
59. ДНАОП 0.00–1.29–97. Правила захисту від статичної електрики. [Текст] – Введ. с 1997–04–22. – К. : Держнаглядохоронпраці України, 1999. – 67 с.
60. ДСТУ 3273–95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги [Текст] – Введ. с 1996–07–01. – К. : Держспоживстандарт, 1988. – 32 с.
61. 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.

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

62. ГОСТ 12.1.044–84. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. [Текст] – Введ. с 1985–07–01. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 134 с.
63. Баратов, А. Н. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. [Текст]: справ. изд. / А. Н. Баратов [и др.] – М. : Химия, 1987. – 272 с.
64. ГОСТ 12.2.003–91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. [Текст] – Введ. с 1992–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 9 с.
65. ГОСТ 12.3.002–75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Текст] – Введ. с 1976–07–01. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – 7 с.
66. ДБН В.2.5–28–2006. Природне і штучне освітлення. [Текст] – Введ. с 2006–01–10. – К. : Мінбуд України, 2006. – 76 с.
67. Справочная книга по светотехнике [Текст] : справочник / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 472 с.
68. СНиП 2.04.05–91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. [Текст] – Введ. с 2004–01–01. – М. : Промстройпроект, 2004. – 173 с.
69. Баратов, А. Н. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. [Текст] : справ. изд. / А. Н. Баратов [и др.]. – М. : Химия, 1987. – 272 с.
70. Бесчастнов, М. В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. [Текст] : справ. изд. / М. В. Бесчастнов. – М.: Химия, 1983. – 471 с.
71. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст] : справ. изд., в 2 кн. – М.: Химия, 1990. – 914 с.
72. ГОСТ 12.4.009–83. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. [Текст] – Введ. с 1985–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.
73. Рожков, А. П. Пожежна безпека [Текст] : справ. изд. / А. П. Рожков. – К. : Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.

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

74. Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты [Текст] : справ. изд. / С. Л. Каминский [и др.]. – Л. : Химия, 1989. – 400 с.
75. Друкарство. Видавничо-поліграфічний журнал [Текст] / 2005. – №5. – 57 с.
76. КомпьюАрт, 2.2000 [Текст] / Издательско-полиграфический журнал.
77. Кондратьева. Полиграфия [Текст] / Кондратьева. – 2005. – №1. – 34 с.
78. Ухин, П.Н. Охрана труда и техника безопасности на предприятиях [Текст] / П. Н. Ухин. – М.: Искусство,1981. – 280 с.

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