

Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму  
та підготовки іноземних громадян

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

## ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: Розробка проєкту технічного обслуговування принтера  
HP Officejet Pro 8600

Виконав: студент IV курсу, групи KI-418ск

Спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)

Юрій ГОРБАНЬ  
(ім'я та прізвище)

Керівник Андрій ЮЗЬКІВ  
(ім'я та прізвище)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення **інформаційних технологій, менеджменту, туризму  
та підготовки іноземних громадян**

Циклова комісія **комп'ютерної інженерії**

Освітньо-професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**

Освітньо-професійна програма: **Обслуговування комп'ютерних систем і мереж**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії  
комп'ютерної інженерії

\_\_\_\_\_ Андрій ЮЗЬКІВ

"30" березня 2026 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

**Горбаню Юрію Володимировичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Розробка проєкту технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600**

керівник роботи **Юзьків Андрій Васильович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя» від 27.03.2026р № 4/9-167.

2. Строк подання студентом роботи: 15 червня 2026 року.

3. Вихідні дані до роботи: завдання на проєктування, пристрій обслуговування, технічна документація до пристрою обслуговування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Загальний розділ. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- структурна схема пристрою обслуговування;
- блок-схема алгоритму пошуку;
- таблиця несправностей та їх усунення;
- таблиця техніко-економічних показників.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Богдана МАРТИНЮК викладач		
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Володимир ШТОКАЛО викладач		

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання	31.03	
2	Збір і узагальнення інформації	08.05	
3	Написання першого розділу	15.05	
4	Розробка технічного та робочого проекту	22.05	
5	Написання спеціального розділу	28.05	
6	Розрахунок економічної частини	1.06	
7	Написання розділу охорони праці	3.06	
8	Виконання графічної частини	8.06	
9	Оформлення проекту	10.06	
10	Погодження нормоконтролю	11.06	
11	Попередній захист роботи	12.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: 31 березня 2026 року

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Юрій ГОРБАНЬ**

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Андрій ЮЗЬКІВ**

(ім'я та прізвище)

## **АНОТАЦІЯ**

Горбань Ю.В. Розробка проєкту технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. 87 с.

У роботі проаналізовано будову та функціональні можливості БФП, принципи роботи принтера та сканера, а також особливості використання витратних матеріалів. Виконано аналіз впливу характеристик барвника на якість друку та ресурс друкувальних вузлів. Розглянуто методи діагностики й усунення несправностей, що виникають під час експлуатації обладнання. На основі проведеного дослідження сформовано практичні рекомендації щодо ефективного технічного обслуговування та підвищення продуктивності роботи пристрою.

Ключові слова: принтер, барвник, сканер, БФП.

## **ABSTRACT**

Gorban Yu.V. Development of a technical maintenance project for the HP Officejet Pro 8600 printer: qualification work for obtaining the educational and professional degree of a professional junior bachelor in the specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2026. 87 p.

The work analyzes the structure and functional capabilities of the MFP, the principles of operation of the printer and scanner, as well as the features of the use of consumables. An analysis of the influence of the characteristics of the dye on the print quality and resource of printing units is performed. Methods for diagnosing and eliminating malfunctions that arise during the operation of the equipment are considered. Based on the research conducted, practical recommendations for effective technical maintenance and increasing the productivity of the device are formed.

Keywords: printer, dye, scanner, MFP.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Аналіз вихідних даних.....	9
1.2 Технічне завдання.....	11
1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування.....	11
1.2.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування.....	12
1.3 Загальні відомості про об'єкт обслуговування.....	13
1.3.1 Типи та принцип роботи багатofункціонального пристрою.....	13
1.4 Технічні характеристики .....	28
1.4.1 Найменування і призначення пристрою.....	28
1.5 Основні техніко-економічні показники.....	34
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	36
2.1 Обслуговування HP Officejet Pro 8600.....	36
2.1.1 Заміна картриджів.....	36
2.1.2 Догляд за друкуючою голівкою.....	37
2.1.3 Друк сторінки діагностики якості друку.....	38
2.1.4 Юстирування друкуючої голівки.....	38
2.1.5 Калібрування переходу на новий рядок.....	39
2.1.6 Очищення друкуючої голівки.....	39
2.1.7 Очищення контактів друкуючої голівки вручну.....	40
2.1.8 Очищення пристрою.....	43
2.1.8.1 Очищення скла сканера.....	43

<b>2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ</b>								
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Горбань Ю.В.</i>			<i>Розробка проекту технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600 Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Юзьків А.В.</i>					<i>5</i>	<i>87</i>
<i>Н. Контр.</i>		<i>Приймак В.А.</i>				<i>ВСП «Тернопільський фаховий коледж» ТНТУ ім. Івана Пулюя гр. КІ-418ск, м. Тернопіль</i>		
<i>Затв.</i>								

2.1.8.2 Очищення зовнішньої поверхні.....	44
2.1.8.3 Очищення пристрою автоматичної подачі документів.....	45
2.1.8.4 Очищення скляної пластини всередині пристрою автоматичної подачі документів.....	46
2.2 Інструкції з пошуку та усунення несправностей HP Officejet Pro 8600.....	48
2.2.1 Розбирання HP Officejet Pro 8600.....	48
2.2.2 Ремонт HP Officejet Pro 8600.....	54
2.2.2.1 Тече чорнило з HP Officejet Pro 8600.....	55
2.2.2.2 Ремонт застрягання, каретки HP Pro 8600.....	56
2.2.2.3 Встановлення СНПЧ на HP OfficeJet Pro 8600.....	58
2.2.2.4 Промивання друкуючої головки HP 8600 при переході на інший тип чорнила.....	61
2.2.3 Ремонт сканера Officejet Pro 8600.....	64
2.2.4 HP Officejet Pro 8600: Застрягання, не спрацьовує захоплення.....	66
3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	68
3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР.....	68
3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи.....	69
3.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	71
3.4 Розрахунок витрат на електроенергію .....	72
3.5 Визначення транспортних затрат.....	73
3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	73
3.7 Обчислення накладних витрат.....	74
3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР.....	74
3.9 Розрахунок ціни НДР.....	75
3.10 Визначення економічної ефективності.....	76

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		6

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	78
4.1 Систематизація превентивних вимог безпеки при роботі з високотехнологічним офісним обладнанням серії HP Officejet Pro .....	78
4.2 Класифікація вентиляційних систем та організація повітрообміну в приміщеннях ремонту оргтехніки .....	80
4.3 Порядок проведення інструктажів з пожежної безпеки для сервісних інженерів .....	83
ВИСНОВКИ.....	86
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	87

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		7

## ВСТУП

Тема кваліфікаційної роботи - «Розробка проєкту технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600». Метою є надання вичерпного опису структури, технічних характеристик, принципів роботи, технічного обслуговування та ремонту офісного принтера HP Officejet Pro 8600. Ключовим завданням цієї кваліфікаційної роботи є розробка алгоритму виявлення та усунення несправностей, пов'язаних із цим пристроєм, а також встановлення процедури виявлення та локалізації помилок друку.

Аналітичні дослідження показують, що більшість публікацій та різних форм документації виготовляються у традиційному «паперовому» форматі. Цей друкований аркуш паперу традиційно служив основним компонентом в офісах, компаніях та подібних середовищах. Крім того, важко уявити повсякденне життя без друкованих матеріалів. Проте, поряд із друком документації, зворотний процес — перенесення друкованих матеріалів з «паперу» в цифровий формат — має важливе значення. Ця трансформація досягається за допомогою скануючих пристроїв.

Друковану продукцію загалом можна розділити на два типи за тиражем: великомасштабний (серійний) друк, який зазвичай виконується типографськими методами, та дрібномасштабний (персональний) друк, який переважно використовує принтери та копіювальні апарати. Враховуючи широке використання друкуючих пристроїв класу HP у цій кваліфікаційній роботі, буде розроблено комплексний план технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600, що охоплює його функції сканера та копіювального апарату, а також розрахунок витрат на обслуговування цієї моделі.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому сегменті розглядаються деталі, що стосуються предмета кваліфікаційної роботи, зокрема HP Officejet Pro 8600. У ньому розглядаються експлуатаційні характеристики, цільове застосування, цілі, різні методи друку та метод реєстрації зображень. Крім того, окреслюються основні техніко-економічні показники, підкреслюючи ключові переваги цієї моделі, що сприяють її високій якості та продуктивності. Крім того, також обговорюється структурна схема пристрою, його складові частини, основні інструменти для обслуговування та обґрунтування вибору цих інструментів для обслуговування.

## 1.1 Аналіз вихідних даних

Основні характеристики цього універсального апарату полягають у наступному:

Printer:

- Чотириколірний СМУК;
- Технологія термоструминного друку;
- Роздільна здатність: максимум 4800x1200;
- Швидкість монохромного друку тексту в економічному режимі: 35 сторінок за хвилину;
- Швидкість кольорового друку в економічному режимі: 34 сторінки за хвилину;
- Площа друку: 21x29,7 сантиметра;
- Місткість лотка подачі паперу – 250 аркушів формату А4 (стандартна щільність паперу 64 г/м<sup>2</sup>);
- Підтримувані карти пам'яті без адаптера: SD, SDHC, Memory Stick/PRO, Compact Flash, Multi Media Card та xD-Picture card (Standard, Type-M, Type-H);
- Сумісні карти пам'яті з адаптером: Micro-SD, Micro-SDHC, Mini-SD,

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Mini-SDHC та Memory Stick Pro DUO;

- Можливість бездротової передачі даних: Wi-Fi;
- Мережеве підключення через Ethernet;
- Тип РК-дисплея: сенсорний, з діагоналлю 8,76 сантиметра;
- Підтримка мови в меню – так;
- Пристрій сумісний з такими операційними системами: Microsoft Windows 7, 8.1, 10, а також Mac OS X версії 10.4.11 або пізнішої;
- Рівень шуму в активному режимі – 60 дБ;
- Діапазон робочих температур – від 15 до 35 градусів Цельсія;
- Розміри: 49,4 x 41,3 x 31,5 сантиметра;
- Вага: 12,65 кілограма.

Сорієр:

- Варіанти друку: кольоровий та чорно-білий;
- Мінімальна кількість замовлення – 1, максимальна – 99 копій;
- Варіанти дуплексного друку включають односторонні документи, двосторонні документи, односторонні копії та двосторонні копії;
- Доступні розміри паперу: А4, 10x15 сантиметрів та 13x18 сантиметрів;
- Пропоновані типи паперу: стандартний, покращеної якості, фотопапір, прозора плівка та матова плівка;
- Категорії документів: текст, зображення або комбінація тексту та зображень;
- Рівні якості: стандартний, чернетка або покращений.

Фах.

- Швидкість модему 33,6 кілобіт/с;
- Доступні роздільні здатності: стандартна, висока, дуже висока та фото;
- Контрастність можна регулювати в діапазоні від -4 до +4;
- Можливість зберігати в пам'яті максимум 125 сторінок;
- Функція швидкого набору, що дозволяє зберігати до 99 імен та номерів.
- Режими для кольорового та чорно-білого друку;
- Варіанти набору номера для імпульсного та тонального режимів.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Документи можна передавати як зі скла копіювального апарата, так і з пристрою точки доступу. Можливість вибору якості зображення є перевагою.

Scanner:

- Тип сканера: повнокольоровий планшетний;
- Максимальна роздільна здатність сканування: 4800x4800;
- Технологія фотоелементів CIS;
- Максимальна область сканування: 21,6x35,6 сантиметра;
- Підтримуваний формат: до А4; Характеристики швидкості:
- Режим чернетки (35 аркушів) - 1 хвилина 17 секунд;
- Стандартний режим (35 аркушів) - 1 хвилина 56 секунд;
- Режим дуплексного друку (35 аркушів) - 18 хвилин 15 секунд;
- Режим високої якості (35 аркушів) - 6 хвилин 56 секунд.

Якщо є підстави вважати, що пристрій несправний під час роботи, перед початком будь-якого ремонту обов'язково перевірте наступне:

- 1) переконайтеся, що шнур живлення надійно підключений до електричної розетки;
- 2) переконайтеся, що інтерфейсний кабель правильно підключений до комп'ютера;
- 3) перевірте, чи картриджі правильно встановлені та належним чином заправлені;
- 4) переконайтеся, що сканер працює;
- 5) перевірте, чи відображаються на панелі керування будь-які сервісні повідомлення.

## 1.2 Технічне завдання

### 1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування

Ця кваліфікаційна робота зосереджена на HP Officejet Pro 8600, багатофункціональному пристрої, створеному компанією Hewlett Packard. Ця

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

модель БФП демонструє значний потенціал для застосування як вдома, так і в малому бізнесі.

Багатофункціональний пристрій HP Officejet Pro 8600 розроблений для ефективного сканування та копіювання паперових документів, створюючи текстову та графічну інформацію як у чорно-білому, так і в кольоровому варіантах безпосередньо на жорсткий диск (папір, плівку) з винятковою швидкістю, точністю кольору та якістю друку. Крім того, режим копіювання дозволяє сканувати та друкувати документи негайно без використання ПК.

### **1.2.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування**

Після придбання багатофункціонального пристрою HP Officejet Pro 8600 покупцеві надаються додаткові матеріали, спеціально розроблені для цієї моделі. Як і більшість пристроїв, БФП постачається з документацією англійською мовою, яка представлена як у друкованому буклеті, так і в електронному форматі на оптичному носії (CD-ROM). Ця інформація також доступна кількома мовами, включаючи італійську, португальську, німецьку, французьку та інші, у форматі PDF, який можна відкрити та прочитати за допомогою програмного забезпечення Acrobat Reader.

Очікується, що цей компакт-диск містить необхідні драйвери для стандартної функціональності у визначеній операційній системі. Супровідна документація повинна містити чіткий опис процедур встановлення, налаштування параметрів друку, методів сканування та дублювання документів, а також інструкцій щодо друку в різних операційних системах. Крім того, вона повинна детально описувати принципи обслуговування багатофункціонального пристрою (БФП), включаючи встановлення або заміну картриджів та методи покращення якості друку. Крім того, документація повинна стосуватися усунення несправностей, сповіщень про помилки та індикаторів, які можуть блимати. До комплекту також має входити гарантійний талон, який надає власнику право на безкоштовний ремонт будь-яких несправностей пристрою, що виникли внаслідок

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

дефектів виробника або продавця, до закінчення гарантійного терміну, а також місцезнаходження мережі філій, де можна отримати гарантійне обслуговування компанії для цього пристрою.

### **1.3 Загальні відомості про об'єкт обслуговування**

#### **1.3.1 Типи та принцип роботи багатофункціонального пристрою**

Багатофункціональний пристрій (БФП) охоплює все необхідне обладнання для керування документами, включаючи принтер, копіювальний апарат, сканер і, в деяких випадках, факс. Переваги використання БФП очевидні, особливо з точки зору вартості; придбання кожного з цих пристроїв окремо було б значно дорожчим. Крім того, БФП економить місце, оскільки один пристрій займає значно менше місця, ніж чотири окремі пристрої.

Недоліки – у разі виникнення несправності існує ймовірність повного виходу з ладу, що вплине на всі функції, включаючи принтер, сканер і копіювальний апарат. Багатофункціональні пристрої можна розділити на дві окремі групи: ті, що призначені для домашнього використання, і ті, що призначені для офісного середовища.

Ці пристрої відомі під кількома назвами, зокрема «все в одному» (AIO), принтери-сканери-копіювальні апарати (PSC), багатофункціональний пристрій (MBU) та багатофункціональні принтери (MFP). MFP складається з чотирьох основних функціональних компонентів: принтера, сканера, контролера та інтерфейсу. У деяких випадках до цих пристроїв також може бути вбудований факсимільний блок.

Принтер визначається як пристрій, який відтворює зображення, отримане з комп'ютера, на папір або альтернативний носій, такий як прозора плівка або конверти, використовуючи струменеву або лазерну технологію. Основна перевага струменевої технології полягає в її здатності забезпечувати високоякісний друк за низькою ціною, що підтверджується успішною роботою

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

малоформатних принтерів HP DeskJet. Якість лазерного друку була досягнута завдяки пристрою, ціна якого була порівнянна з матричним принтером. Для досягнення цієї мети Hewlett-Packard мала створити надійну та доступну друкуючу головку, здатну досягати роздільної здатності до трьохсот точок на дюйм. Розміри окремих точок були достатньо малими, щоб точно передавати відтінки сірого, що відображало можливості лазерного принтера.

Струменеві друкуюча головка мають відносно невелику масу, а це означає, що для їх переміщення по аркушу паперу з необхідним прискоренням, особливо порівняно з матричними принтерами, потрібні менш потужні приводи. Тим не менш, струменеві пристрої мають кілька недоліків порівняно з лазерними або світлодіодними принтерами. Наприклад, чорнило, яке може забезпечити якість друку, еквівалентну якості світлодіодних принтерів, незалежно від типу паперу, ще не розроблено. Використання пористого, пухкого паперу призводить до розмазування чорнила, що спричиняє втрату чіткості ліній і контурів, хоча якість друку на високоякісному папері залишається винятковою.

Крім того, варіація розміру сопел, а також відповідні розміри та швидкість викиду крапель чорнила, можуть призвести до утворення чітких смуг. Цей ефект особливо помітний під час друку світліших ділянок зображення. Ще одним фактором, який може погіршити якість друку, є поява крапель-супутників, які ненавмисно відхиляються від свого передбачуваного шляху та не потрапляють на папір у потрібному місці. Варто зазначити, що подібне явище, хоча й з іншої причини, також спостерігається у світлодіодних принтерах та багатофункціональних принтерах (БФП).

Переваги струменевого друку порівняно зі світлодіодною технологією стають особливо очевидними при розгляді пристроїв, призначених для кольорового друку. Витрати, пов'язані з виготовленням кольорового друку на струменевому принтері, значно менші, ніж при використанні кольорового світлодіодного принтера, тоді як якість залишається майже порівнянною. Крім того, вартість струменевих принтерів та багатофункціональних принтерів (БФП) значно нижча, ніж у еквівалентних світлодіодних пристроїв.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Категорії струменевих технологій. Струменевий друк – це метод створення зображень, у якому компоненти формуються краплями чорнила, що викидаються з сопла зі швидкістю, достатньою для подолання відстані між соплом і основою, на яку наноситься зображення. Струменеві технології класифікуються на два основні типи: безперервні (див. рис. 1.1) та імпульсні. Імпульсна категорія також включає друк твердими чорнилами, п'єзоелектричний друк та друк бульбашками.

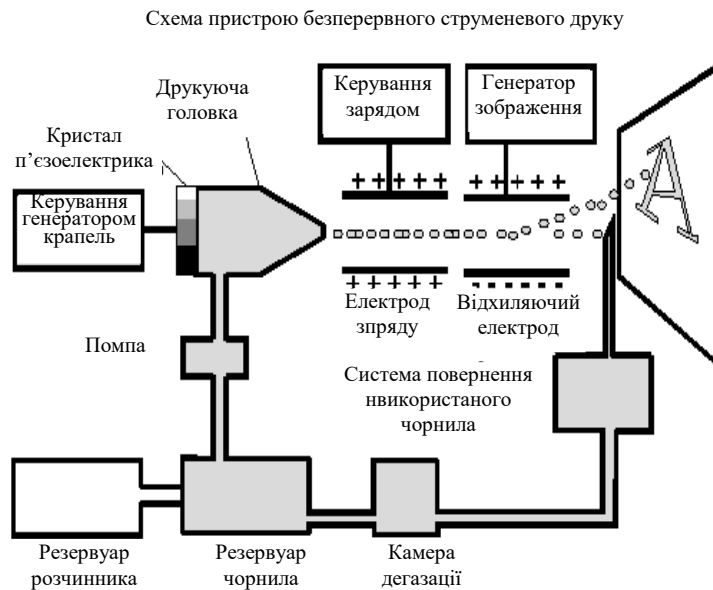


Рисунок 1.1 - Безперервний струменевий друк

Перші струменеві друкуючі пристрої з'явилися в 1960-х роках, використовуючи безперервний процес. Цей термін походить від механізму, за допомогою якого друкуюча головка постійно рухає краплі чорнила до паперу.

Потік чорнила, спрямований у друкуючу головку, перетворюється на краплі завдяки коливанням сопла, які можуть генеруватися, наприклад, п'єзоелектричним елементом. Якщо всі краплі потраплять на папір, це призведе до утворення рівномірного шару чорнила, що призведе до неможливості розрізнити зображення. Отже, на папір потраплятимуть лише краплі, необхідні для формування зображення, тоді як решта крапель є виробничими відходами.

На рисунку 1.1 показано, що краплі, що виходять з сопла, набувають електричного заряду через електрод, розташований на виході. Ці заряджені краплі згодом проходять через відхиляючу систему, на яку впливає високовольтне електричне поле. Завдяки набутому заряду краплі змінюють свою траєкторію у відповідь на вплив електричного поля. Отже, змінюючи напругу електричного поля, можна регулювати напрямок польоту крапель. Це дозволяє точно розміщувати їх на папері або направляти в уловлювач, з якого вони збираються та повертаються в резервуар для повторного використання.

Пристрої безперервної дії визначають за кількома ключовими характеристиками. По-перше, вони демонструють винятково високу продуктивність сопел, яка коливається від 50 000 до 150 000 крапель за секунду для кожного сопла. По-друге, ці пристрої використовують виключно струмопровідне чорнило. По-третє, вони містять складну систему рециркуляції чорнила, оскільки відсутність такої системи призвела б до значних фінансових втрат для користувачів через надмірне споживання дорогого чорнила. По-четверте, швидкість друку цих пристроїв порівняно низька. Нарешті, між соплом головки та поверхнею, на якій генерується зображення, існує значна відстань. Значною перевагою технології безперервної дії є її здатність створювати кольорові зображення видатної якості, причому точки, з яких складаються ці зображення, абсолютно непомітні неозброєним оком. Однак ця перевага супроводжується недоліками, включаючи повільне отримання зображення, високі експлуатаційні витрати (через дороге чорнило та проблеми з обслуговуванням) та значну вартість самого обладнання.

Імпульсні струменеві технології набули значного поширення в сучасних друкарських застосуваннях. Досягнення в цій галузі призвели до покращення якості друку, зниження витрат та створення більш доступних друкуючих пристроїв. Як наслідок, струменеві принтери значною мірою витіснили матричні принтери та ефективно конкурують з лазерними принтерами в різних контекстах.

Особливий підхід до проектування пристроїв, спрямованих на створення високоякісних кольорових зображень, використовується в принтерах

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва Tektronix та Dataproducts (див. рис. 1.2).

Чотири воскові палички, кожна з яких представляє основні кольори: блакитний, рожевий, жовтий та чорний, розташовані всередині друкуючої голівки. Нагрівачі сприяють плавленню воску, перетворюючи його на рідкий стан за температури 90 градусів, після чого він стікає в нагрітий резервуар. Цей резервуар гарантує, що чорнило залишатиметься в рідкій формі протягом усієї роботи принтера. Для створення зображення друкувальний апарат витягує невелику кількість чорнила з резервуара, а потім додатково нагріває його.

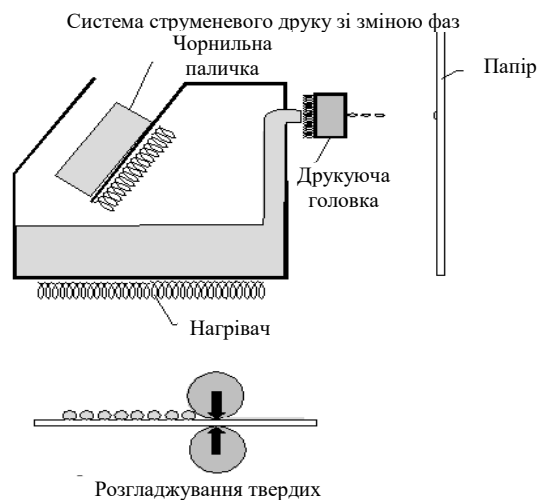


Рисунок 1.2 - Струменевий друк з твердим чорнилом (із зміною фаз)

Робота більшості цих принтерів нагадує роботу принтерів безперервної дії. Обертний барабан фіксує папір на місці, а друкуюча головка створює зображення під час одного поступального руху. Електронний компонент генерує пульсації чорнила, випускаючи крихітні краплі саме тоді, коли це необхідно. При контакті з папером чорнило швидко переходить у твердий стан, що гарантує його не вбирання, а залишення на поверхні.

Це пропонує подвійну перспективу: з одного боку, відсутність розмазування чорнила, що є поширеною проблемою для рідких чорнил, є перевагою. І навпаки, миттєве замерзання крапель призводить до шорсткої поверхні зображення. Отже, під час процесу фінішної обробки папір

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

пропускається через ролики, які згладжують нерівності затверділого чорнила, що призводить до візуально привабливого глянцевого покриття.

Основна перевага струменевого друку зі зміною фази порівняно з іншими струменевими технологіями полягає в тому, що чорнило залишається на поверхні паперу, що дозволяє досягти вищої якості друку. Однак суттєвим недоліком є підвищена вартість отриманих зображень. Ці пристрої абсолютно непрактичні для монохромного друку; їх найкраще використовувати для створення повнокольорових зображень, коли важливі точне відтворення кольорів та виняткова якість друку.

Розроблені в 1970-х роках, п'єзoeлектричні головки струминного принтера (див. рис. 1.3) використовують п'єзoeлектричний диск для створення надмірного тиску всередині чорнильної камери. Коли прикладається електрична напруга, цей диск змінює свою форму, згинаючись, що згодом зменшує об'єм чорнильної камери, оскільки диск є однією з її стінок. В результаті цього підвищеного тиску рідке чорнило викидається з сопла у вигляді крапель.

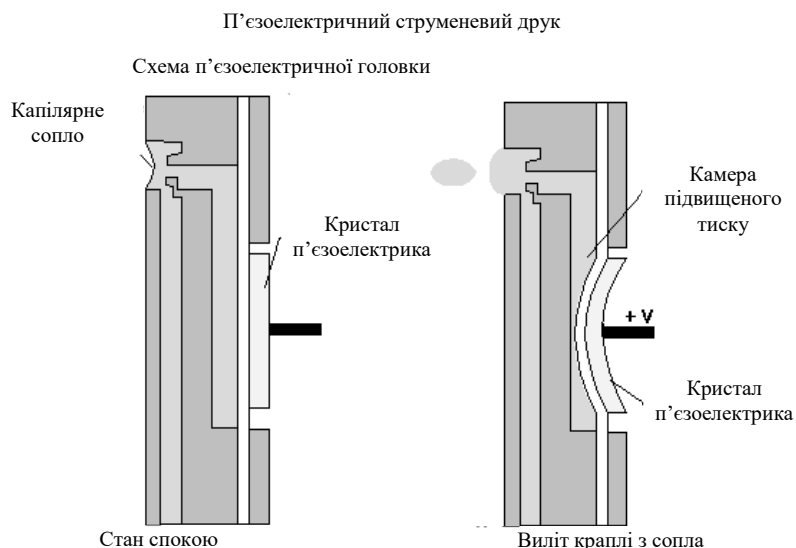


Рисунок 1.3 - П'єзoeлектричний струменевий друк

Струменевий друк бульбашками, який зазвичай називають технологією бульбашкового струменю, вперше був представлений компанією Hewlett-Packard

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ

з розробкою струменевого принтера ThinkJet у 1985 році. Наразі більшість патентів, пов'язаних з цією технологією, належать Canon та Hewlett-Packard, які завдяки ліцензійним угодам успішно домінують майже на всьому світовому ринку.

Деякі продукти продаються під власними брендами, тоді як інші пропонуються за ліцензійними угодами з використанням брендів компаній-партнерів. Крім того, значні доходи отримуються від торгівлі компонентами струменевих принтерів, зокрема друкуючими головками та іншими електромеханічними деталями, пов'язаними з ними.

Досягнення цих принтерів можна пояснити їхньою здатністю забезпечувати якість друку, майже еквівалентну якості лазерних принтерів, при цьому ціна може бути порівнянною з якісним матричним принтером. Якість друку, що видається цими пристроями, залежить від мініатюрного розміру точки, створеної краплею чорнила. Крім того, конфігурація друкуючої головки дозволяє легко досягти роздільної здатності 300 точок на дюйм.

Hewlett-Packard називає цей метод друку струменевою технологією, тоді як Canon позначає його як технологію бульбашкового струменевого друку. У системах друку, що використовують технологію бульбашкового струменевого друку, відтворення тексту та графіки відбувається, коли краплі чорнила, що викидаються з надзвичайно вузьких сопел, контактують з папером (див. рис. 1.4). Процес розгортається наступним чином.

У стінку сопла вбудовано нагрівальний елемент. Після подачі електричного імпульсу відбувається швидке підвищення температури. Як наслідок, майже все чорнило, яке контактує з нагрівальним елементом, миттєво випаровується. Це розширення пари генерує ударну хвилю. Через результуючий надмірний тиск крапля чорнила фактично «викидається» з сопла. Після цього «викидання» пара чорнила конденсується, що призводить до руйнування бульбашки та утворення зони зниженого тиску всередині сопла, яка згодом втягує нову порцію чорнила.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

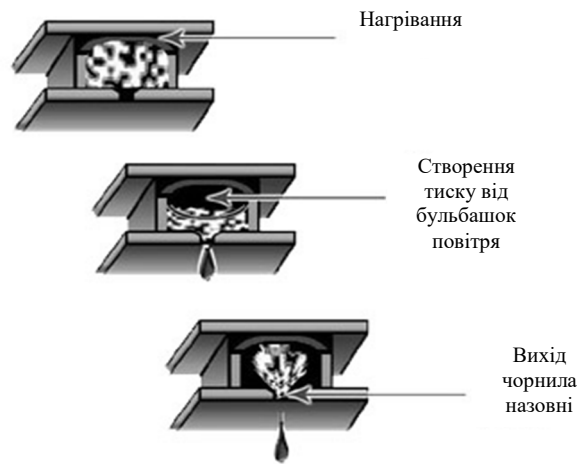


Рисунок 1.4 - Бульбашковий струменевий друк

Важливим аспектом цього типу друкуючого пристрою є проста конструкція сопла. Крім того, поряд з економічними витратами на виробництво, ці пристрої пропонують кілька додаткових переваг: - висока надійність кожного сопла спрощує загальну конструкцію, тим самим мінімізуючи розміри друкуючого блоку, оскільки немає потреби в пристосуванні для заміни сопел; - близькість сопел може бути значно зменшена, що підвищує роздільну здатність друку; - друкуюча головка працює тихо.

Різниця між друкуючими головками полягає в розташуванні нагрівального елемента; у головці Canon він розташований збоку від сопла, тоді як у головці Hewlett-Packard він розташований ззаду. Отже, чорнило тече прямим шляхом усередині головки Canon, тоді як головка Hewlett-Packard має спеціалізований резервуар, який містить чорнило.

Сканер функціонує як багатофункціональний пристрій (БФП), який перетворює зображення з аркушів паперу або інших носіїв у цифровий формат. Його основним компонентом є або матриця із зарядовим зв'язком (ПЗЗ), або контактний сенсор зображення (КЗС), який перетворює світло, відбите від оригінального матеріалу, на електричні сигнали. Амплітуда цих сигналів відповідає яскравості відповідних областей оригіналу. Згодом ці сигнали посилюються, перетворюються в цифровий формат за допомогою аналого-

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цифрового перетворювача та зберігаються в пам'яті контролера БФП.

ПЗС-датчик складається з трьох рядів світлочутливих ПЗС-комірок, кожен з яких оснащений світлофільтром, що відповідає одному з трьох основних кольорів: червоному, зеленому та синьому (RGB). Світло, відбите від оригінального джерела, освітлене люмінесцентною лампою з холодним катодом, спрямовується на систему дзеркал, яка змінює кут променів на 90 градусів, перш ніж вони потраплять у лінзу. Ця лінза створює три зменшені зображення, кожне з яких сфокусовано на одній з трьох ліній ПЗС-матриці. Завдяки лінзі ця система досягає значної глибини різкості та високої оптичної роздільної здатності, що сягає 4800 пікселів на дюйм. Така глибина різкості дозволяє сканувати товсті оригінали, включаючи обкладинки книг, зберігаючи чіткість навіть у зонах вигину, а також враховувати невеликі тривимірні об'єкти. Однак ця система має певні недоліки, зокрема вищу вартість порівняно з контактними датчиками, підвищене енергоспоживання, що вимагає спеціального перетворювача напруги або інвертора для роботи лампи, та знижену компактність.

Оптична система з контактним датчиком може похвалитися простішою, економічнішою та енергоефективнішою конструкцією. Ця система використовує три світлодіоди — червоний, зелений та синій — які послідовно освітлюють оригінал, замінюючи традиційну лампу, дзеркала, лінзу та ПЗС-матрицю. Крім того, вона оснащена лінійкою фотодіодів, оснащених самофокусуєчими лінзами, які майже вирівнюються зі склом сканера. Однак контактний датчик зображення (CIS) поступається приладу із зарядовим зв'язком (CCD) за кількома показниками, включаючи максимальну роздільну здатність, точність відтворення відтінків кольору та, що найважливіше, глибину різкості, що робить його непридатним для сканування тривимірних оригіналів. Крім того, важливим атрибутом, який слід враховувати, є розрядність аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сканера, яка впливає на глибину кольору отриманого зображення. Сучасні сканери мають розрядність від 24 до 48 біт, тоді як скануючі пристрої багатофункціональних периферійних пристроїв (MFP) зазвичай не перевищують 36 біт. Важливо зазначити, що розрядність сканера відноситься до

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

сукупної розрядності трьох АЦП, пов'язаних з червоним, зеленим та синім кольоровими каналами.

Отже, коли розрядність визначається як 24 біти, це вказує на те, що сканер оснащений трьома восьмибітними аналого-цифровими перетворювачами (АЦП), що дозволяє йому розпізнавати 256 градацій для кожного з трьох основних кольорів, що призводить до приблизно 16 мільйонів різних відтінків. Подібно до принтерів, сканери також використовують програмні методи для покращення як роздільної здатності, так і глибини кольору. Наприклад, глибина кольору, описана як «програмна 30-бітна», ймовірно, передбачає використання восьмибітних АЦП у поєднанні з певним алгоритмом для «програмного масштабування».

Багатофункціональні сканери, розроблені для середніх і великих робочих груп, а також все частіше для малих, оснащені автоматичними подавачами документів (ADF), деякі з яких здатні одночасно сканувати обидві сторони аркушів. Контролер багатофункціонального пристрою складається з центрального процесора, зазвичай на базі RISC-архітектури, оперативної пам'яті, яка містить растрові зображення друкованих і сканованих документів, флеш-пам'яті для зберігання мікропрограми контролера та вбудованих шрифтів. Мікропрограма відповідає за координацію функцій основних компонентів пристрою та керування його роботою. Інтерфейс користувача забезпечується панеллю керування багатофункціональним пристрій.

Інтерфейс. Майже всі сучасні багатофункціональні принтери (БФП) оснащені інтерфейсом USB версії 1 або 2. Цей двонаправлений інтерфейс полегшує передачу даних з ПК на БФП для друку, а також з БФП на ПК для сканування. USB версії 1.1 забезпечує двонаправлену послідовну передачу даних з теоретичною швидкістю до 12 Мбіт/с (1,2 МБ/с), тоді як версія 2.0 підтримує швидкість до 480 Мбіт/с (48 МБ/с). Більшість останніх моделей БФП мають інтерфейс USB 2.0.

Після USB, інтерфейс Ethernet, що працює зі швидкістю 10/100/1000 Мбіт/с, став найпоширенішим методом підключення для багатофункціональних

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

принтерів (БФП) сьогодні. Останнім часом спостерігається помітна тенденція, коли не лише високопродуктивні БФП, розроблені для середніх та великих робочих груп, включають мережеві інтерфейси, але й моделі, призначені для невеликих робочих груп, і навіть деякі варіанти для малого офісу/домашнього офісу (SOHO), також оснащуються такими можливостями. Зазвичай стандартна конфігурація БФП включає лише інтерфейс USB; однак, він часто має слот, який дозволяє встановити додаткову мережеву карту. Ця карта може складатися з різних опцій, включаючи дротовий адаптер Ethernet, WiFi, Bluetooth або комбінацію цих технологій.

Сучасний мережевий інтерфейс багатофункціонального пристрою (БФП) виходить за рамки звичайного контролера Ethernet; він, по суті, функціонує як сервер, що інтегрує кілька стеків протоколів, таких як TCP/IP, IPX/SPX, AppleTalk та NETBEUI, серед інших. Як правило, інтегроване програмне забезпечення в мережевому адаптері включає комплексний HTTP-сервер, оснащений веб-вузлом, що полегшує керування та моніторинг стану БФП через стандартний браузер. Крім того, забезпечується SSL-захист для переданих даних.

Вбудоване програмне забезпечення є важливим для функціональності всіх компонентів багатофункціональних принтерів (БФП). Складність цього програмного забезпечення, особливо в просунутих моделях, може зрівнятися з операційними системами комп'ютерів. У більших БФП воно часто працює з використанням універсальних операційних систем, таких як Linux, BSD та VxWorks, серед інших.

Окрім основної операційної системи, багатофункціональний пристрій (БФП) виконує служби, що забезпечують різні аспекти функціональності пристрою, включаючи обслуговування панелі керування, HTTP-сервер для віддаленого керування, мережеві клієнти для передачі сканованих даних через різні мережеві протоколи, мережеві сервери для отримання даних через різні протоколи та утиліти перетворення зображень. Кожен БФП здатний працювати щонайменше у трьох режимах: принтер, сканер та копіювальний апарат. Необхідно детальніше розглянути кожен із цих режимів.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Режим принтера. Перед початком друку сторінки відповідне зображення має бути створене в оперативній пам'яті багатофункціонального пристрою (БФП). Цей процес здійснюється растровим процесором (Raster Image Processor, RIP), який може існувати як окремий чіп або бути інтегрованим з процесором головного контролера. Опис сторінки надсилається з комп'ютера через вузол інтерфейсу як програма, написана спеціалізованою мовою, відомою як мова опису сторінок (PDL). Процесор інтерпретує команди цієї мови, що призводить до формування растрового зображення у внутрішній оперативній пам'яті БФП. Фактичним галузевим стандартом для мов опису сторінок стала мова керування принтером (PCL), розроблена Hewlett-Packard. Наразі монохромні моделі використовують шосту версію цієї мови, PCL 6, тоді як кольорові моделі працюють з PCL 5c, яка спеціально розроблена для кольорового друку. Для мережевих моделей, особливо тих, що призначені для середніх і великих робочих груп, наявність інтегрованого інтерпретатора мови опису сторінок Adobe PostScript стала майже необхідною. Ця мова, яка не залежить від апаратного забезпечення, пропонує максимальну гнучкість і дозволяє описувати складні, графічно насичені сторінки. Поточна третя версія цієї мови містить усі необхідні інструменти для відображення найскладніших кольорових зображень.

Опис сторінки, що надсилається на принтер у PostScript, не відповідає розташуванню точок у її растровому зображенні; радше, він окреслює окремі об'єкти, що складають сторінку, такі як текст, лінії, кола, криві та довільні форми, включаючи будь-які наявні растрові зображення. Цей опис не залежить від типу пристрою виведення та може бути відтворений з максимально можливим рівнем деталізації на будь-якому пристрої, здатному його інтерпретувати, починаючи від дисплея з роздільною здатністю 640x480 точок і закінчуючи фотолітографом з роздільною здатністю 2400 точок на дюйм або більше. PostScript функціонує як спеціалізована мова програмування, в якій оператори диктують рух поточної точки зображення (віртуального курсора) та параметри, що керують лініями. Крім того, літери, цифри та інші символи складаються з комбінацій точок, ліній та кривих, які теоретично можна виразити як описи цих комбінацій. Однак,

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			24

виявляється значно ефективнішим використовувати вже існуючі описи для всіх символів у кожному шрифті (набір символів, пов'язаний з певним зображенням) та зберігати їх у постійній або довільній пам'яті багатофункціонального пристрою (БФП). Отже, кожен символ може бути переданий за допомогою лише одного байта — його ASCII-коду. Наразі більшість багатофункціональних пристроїв оснащені набором вбудованих шрифтів TrueType (OpenType), тоді як моделі, що підтримують мову PostScript, містять шрифти PostScript Type 1.

Режим сканера дозволяє багатофункціональному принтеру (БФП) функціонувати як звичайний сканер, що полегшує передачу відсканованих зображень на підключений ПК за допомогою драйвера TWAIN. Процес сканування зазвичай керується з комп'ютера через цей драйвер. БФП, розроблені для середніх та великих робочих груп, які оснащені розширеними панелями керування, дозволяють безпосередньо керувати операціями сканування на самому пристрої. Мережеві моделі підтримують передачу відсканованих зображень у форматах TIFF, JPEG або PDF на вказану адресу електронної пошти або в вказану мережеву папку. Використовуючи формати PDF або TIFF, можна надіслати багатосторінковий документ як один файл.

Режим копіювання є основною причиною зростаючої заміни багатофункціональних принтерів (БФП) автономними принтерами, сканерами та традиційними копіювальними апаратами в офісних середовищах. Цей режим дозволяє автономне копіювання документів без необхідності використання комп'ютера. Для роботи в цьому режимі БФП не потрібне підключення до ПК. Зображення сторінки, згенероване сканером та збережене в оперативній пам'яті, передається безпосередньо на принтер, при цьому вузол інтерфейсу не відіграє жодної ролі в цій операції. Користувачі можуть встановити кількість копій разом з різними параметрами сканування, такими як контрастність, масштаб та тип оригіналу, безпосередньо з панелі керування пристрою, після чого просто натискають велику кнопку «Пуск», знайому користувачам копіювальних апаратів.

Під час вибору багатофункціонального пристрою (БФП) основними

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

критеріями, які слід враховувати, є наступне: максимальний формат носія, можливості масштабування копіювання, роздільна здатність як для друку, так і для сканування, тип датчика зображення, номінальна швидкість сканування, копіювання та друку як у монохромному, так і в кольоровому режимі (особливо для кольорових БФП), час виводу першої сторінки, обсяг пам'яті, доступні інтерфейси, а також кількість і місткість лотків введення та виведення паперу. Крім того, слід оцінити діапазон прийнятних типів носіїв, максимальне рекомендоване місячне навантаження, термін служби витратних матеріалів та наявність додаткових аксесуарів (таких як дуплексери, лотки, фінішери, інтерфейсні карти тощо), які можуть бути включені до комплекту поставки або доступні за додаткову плату. Крім того, важливо оцінити споживання енергії в різних режимах роботи, можливості багатозадачності, функціональність для багатьох користувачів та будь-які спеціальні функції. Розглянемо ці параметри детальніше.

**Структура.** БФП виготовляються відповідно до максимальних форматів носіїв А4 та А3. Переважна категорія складається з пристроїв формату А4 або Letter, причому останній трохи ширший і коротший за А4. БФП формату А3, а іноді й більшого формату Tabloid, служать мережевими пристроями, призначеними для великих і середніх робочих груп, зазвичай оснащеними додатковими лотками та фінішним обробником.

**Масштабування.** Сучасні багатофункціональні принтери (БФП) надають можливість налаштування розміру оригінального документа під час процесу копіювання. Зазвичай діапазон збільшення або зменшення становить від 2 до 4 разів. У дешевших моделях параметри масштабування часто обмежені кількома заздалегідь визначеними значеннями; однак більш просунуті БФП дозволяють користувачам вводити будь-який конкретний відсоток у межах допустимого діапазону.

**Роздільна здатність.** Зазвичай роздільна здатність сканера збігається з роздільною здатністю принтера, хоча може бути й більшою. Глибина кольору для сканерів, інтегрованих у багатофункціональні принтери (БФП), зазвичай не

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

перевищує 24 або 32 біти. Як стандарт, навіть монохромні БФП тепер оснащені можливостями кольорового сканування, що усуває необхідність купувати окремий сканер для завдань кольорового сканування.

**Продуктивність.** Номінальна швидкість друкуючого механізму в безперервному режимі, як зазначено в технічних характеристиках багатофункціонального пристрою (БФП), відображає швидкість друку без урахування часу, необхідного для підготовки, отримання даних з комп'ютера та обробки, що включає створення растрових зображень сторінок. Отже, фактична продуктивність друку різних типів документів може значно відрізнятись від цієї номінальної швидкості. У випадках, коли документ містить складні графічні елементи або нетрадиційні шрифти, растровий процесор БФП може бути не в змозі обробити наступну сторінку, поки попередня ще друкується. Ця ситуація вимагає зупинки механізму контролером, який відновить роботу, як тільки наступна сторінка буде готова. У таких сценаріях ефективна швидкість друку може бути значно нижчою за номінальну швидкість. Зазвичай швидкість копіювання відповідає швидкості друку. Для пристроїв без автоматичного подавального пристрою (АПД) швидкість сканування зазвичай не вказується; однак для БФП, оснащених АПД, надаються швидкості подачі як односторонніх, так і двосторонніх оригіналів (якщо такі є). У більшості випадків ці швидкості подачі значно перевищують швидкість друку.

Розподіл прав користувачів є фундаментальним аспектом багатокористувацької функціональності мережевих багатофункціональних принтерів (БФП), зазвичай починаючи з рівня середньої робочої групи. Пристрій може обслуговувати до 500 користувачів, а в деяких випадках навіть більше, кожному з них призначається унікальний пароль для доступу. Адміністратор, використовуючи панель керування або вбудований веб-сервер, визначає функції пристрою, доступні кожному користувачеві. Наприклад, кольорове копіювання може бути обмежене для всіх користувачів, окрім тих, хто відповідає за керування.

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			27

## 1.4 Технічні характеристики

### 1.4.1 Найменування і призначення пристрою

Officejet PRO 8600, визначна пропозиція від HP, відомий своєю винятковою якістю друку. Дизайнери виготовили задню та бічні панелі цього багатофункціонального принтера (БФП) зі стандартного, стриманого сірого пластику (див. рис. 1.5). Цей матеріал має текстуровану та злегка шорстку поверхню, що забезпечує приємні тактильні відчуття.

Сенсорний РК-дисплей розташований на передній панелі. Хоча використання цього дисплея загалом зручне, бувають випадки, коли трапляються випадкові натискання через його надмірну чутливість.



Рисунок 1.5 – Загальний вигляд принтера

Апаратні кнопки, призначені для керування факсом та сканером, розташовані ліворуч від дисплея. Повний список цих кнопок включає: сканування, надсилання сканованого документа електронною поштою, активацію факсу, паузу/повторний набір, автовідповідач, ініціювання факсу (чорно-білого або кольорового) та швидкий набір (див. рис. 1.6).

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28



Рисунок 1.6 – Панель керування принтера

Як показано на рисунку 1.7, на дисплеї розташовано кілька клавiш групових задач, зокрема кнопку скасування та кнопку початку копіювання, які можна призначити для чорно-білих або кольорових копій. Багатофункціональний принтер (БФП) оснащений поліфонічним динаміком, який відтворює звуки у відповідь на більшість дій користувача.

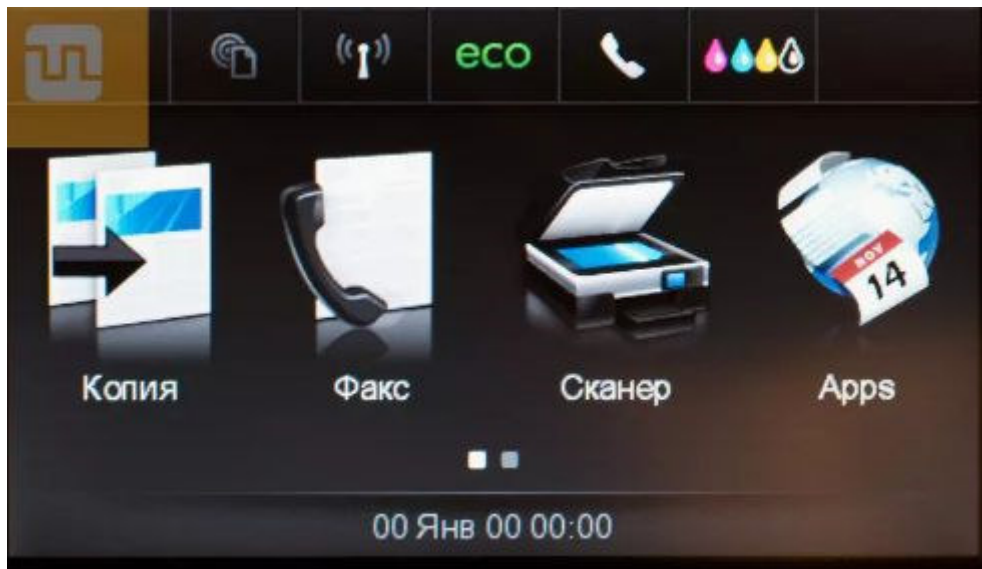


Рисунок 1.7 – Додаткові клавiші керування

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Ліворуч розміщені слоти під карти пам'яті різних форматів (див. рис. 1.8), а також USB порт.

Внизу розташований лоток для подачі паперу, який може вмістити до 250 аркушів. Над цим лотком розташований приймальний лоток у вигляді кришки з уловлювачем відбитків пальців, який трохи піднімається під час завантаження паперу.



Рисунок 1.8 – Розміщення роз'ємів принтера

Важливо зазначити, що кришка відкривається з недостатньою силою; тому рекомендується знімати її під час завантаження стопки чистого паперу. Зчитувач карт пам'яті розташований на правій стороні пристрою та сумісний з більшістю типів карт пам'яті. Поруч із зчитувачем карт пам'яті є порт USB, який дозволяє підключати камери, що дозволяє швидко друкувати зображення за допомогою функції PictBridge.

Розташований у верхній частині пристрою, сканер має простий механізм кріплення, який не дозволяє проміжного налаштування. Загалом, використання сканера надзвичайно зручне.

Що стосується факсу, то ADF вміщує максимум 50 аркушів. У разі застрягання паперу можна відкрити кришку.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

На задній панелі пристрою розташовано кілька роз'ємів, зокрема мережевий порт, USB-роз'єм, вхід для блока живлення та телефонні роз'єми. Крім того, важливо відзначити наявність передавача Wi-Fi в Officejet Pro 8600.

Після активації БФП завантаження триває 30 секунд, а потім ще 1,5 хвилини, протягом яких виконуються різні процеси, зокрема очищення та перевірка. Після 15 хвилин бездіяльності багатofункціональний пристрій переходить у режим очікування. З цього режиму можна вийти, доторкнувшись до сенсорного екрана.

Стандартні картриджі мають ресурс, достатній для друку 1000 сторінок, тоді як картриджі великої ємності можуть створити до 3000 сторінок.

Крім того, ми пропонуємо такі показники швидкості копіювання: економічний режим працює через 12 секунд, стандартний режим – через 22 секунди, а режим покращеної якості – через 1 хвилину 20 секунд.

Під час дублювання чорно-білих документів в економічному режимі отримані відбитки демонструють значний ступінь зернистості та вицвітання. Натомість відбитки, отримані в стандартному режимі, можна охарактеризувати як відносно високоякісні. Не дивно, що найвища якість досягається в максимальному режимі, де текст відтворюється з помітною чіткістю. Рядки, надруковані 18-пунктовим шрифтом, дуже схожі на оригінал.

Продуктивність пристрою щодо фотозйомки є недостатньою, що ще раз демонструє його основну спрямованість на офісні завдання. Навіть у режимі найвищої якості відтворення кольорів залишається помітно гіршим, а переходи чітко помітні.

Документи можна передавати або зі скла копіювального апарата, або з автоматичного подавача документів (АПД). Можливість вибору якості зображення є перевагою.

Документ формату А4 сканується за 24 секунди, після чого ще 10 секунд потрібно для збереження відсканованого зображення на ПК. За замовчуванням відскановані зображення зберігаються в папці «Мої відскановані зображення». Якість розпізнавання тексту виняткова. Також важливо підкреслити, що

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

латинське та кириличне шрилінги розпізнаються з однаковою точністю, без будь-яких помилок.

Під час використання багатофункціонального пристрою HP Officejet PRO 8600 спостерігається постійний шумовий ефект, на який не впливає обраний метод друку. Цей рівень шуму помітно підвищений і виникає без будь-яких сплесків.

Показники швидкості для різних режимів такі:

- Режим чернетки (35 аркушів) – 1 хвилина 17 секунд;
- Повсякденний режим (35 аркушів) – 1 хвилина 56 секунд;
- Режим двостороннього друку (35 аркушів) – 18 хвилин 15 секунд;
- Режим найкращої якості (35 аркушів) – 6 хвилин 56 секунд.

Важливо виділити сам процес друку. Іноді механізм, відповідальний за захоплення паперу, не розпізнає папір у лотку. У таких випадках виникає необхідність видалити частину стопки. Ці випадки можуть траплятися незалежно від того, чи стопку паперу щойно вставлено, чи вона вже використовувалася для друку.

В економічному режимі якість друку достатня для створення чернеток, але не більше того. У звичайному режимі спостерігається збільшення щільності тексту, хоча деяка тьмяність зберігається. Вибір найвищої якості забезпечує чіткіший текст; проте краї все ще мають невелике розмиття. Тим не менш, незалежно від вибраного режиму, текст, надрукований з розміром 2 пункти, залишається цілком розбірливим.

Отримані відбитки безпосередньо залежать від якості використаного паперу. Збільшення щільності паперу до 160 г/м<sup>2</sup> призводить до чіткіших та плавніших літер. Крім того, папір HP Superior Inkjet, щільність якого становить 180 г/м<sup>2</sup>, демонструє видатні результати, покращення яких спостерігаються в усіх режимах, як показано в таблиці 1.1.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Якість друку в різних режимах

Вигляд віддруківки	Режим друку
1	2
<p>72The q 48 The quick 24 The quick brown fox j 18 The quick brown fox jumps ov 14 The quick brown fox jumps over the laz 12 The quick brown fox jumps over the lazy dog (</p> <p><small>10 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 8 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 6 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 4 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 2 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789</small></p>	<p><i>Режим «чернетка»</i></p>
<p>72The q 48 The quick 24 The quick brown fox j 18 The quick brown fox jumps ov 14 The quick brown fox jumps over the la: 12 The quick brown fox jumps over the lazy dog 10 The quick brown fox jumps over the lazy dog 01234567 8 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 6 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 4 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 2 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789</p>	<p><i>Режим «повсякденний»</i></p>
<p>72The q 48 The quick 24 The quick brown fox j 18 The quick brown fox jumps ov 14 The quick brown fox jumps over the laz 12 The quick brown fox jumps over the lazy dog (</p> <p><small>10 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 8 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 6 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 4 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 2 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789</small></p>	<p><i>Режим «найкраща якість»</i></p>
<p>72The q 48 The quick 24 The quick brown fox j 18 The quick brown fox jumps ov 14 The quick brown fox jumps over the laz 12 The quick brown fox jumps over the lazy dog (</p> <p><small>10 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 8 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 6 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 4 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789 2 The quick brown fox jumps over the lazy dog 0123456789</small></p>	<p><i>Режим «Фотоякість»</i></p>

Друк документа обсягом 20 сторінок найефективніше здійснюється за допомогою офісної моделі. Основна функція будь-якого багатофункціонального пристрою в офісному середовищі полягає в обробці значного обсягу документів.

Друк 20-сторінкового документа дає такі показники швидкості:

- Режим чернетки – 1 хвилина 29 секунд;

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

- Режим «Звичайний» – 3 хвилини 49 секунд;
- Режим двостороннього друку – 7 хвилин 38 секунд;
- Режим найкращої якості – 14 хвилин 11 секунд.

Слід зазначити, що економічний режим недостатній для створення розбірливих ділових документів, оскільки текст виглядає надмірно розсіяним, а на зображеннях помітні смуги.

Для внутрішніх потреб цілком достатньо стандартного друку, який забезпечує високу чіткість тексту. Однак використання налаштувань вищої якості дозволяє створювати документи, призначені для зовнішнього розповсюдження. Наприклад, клієнтам можна надавати кольорові роздруківки.

Результат друку фотографій на глянцевому папері можна охарактеризувати як задовільний. Хоча зображення можуть не мати найвищої щільності – що особливо помітно при детальному розгляді – вони демонструють точне відтворення кольорів та похвальну деталізацію.

### **1.5 Основні техніко-економічні показники**

Основні переваги МФУ включають:

1. Інтеграцію трьох пристроїв в одному корпусі.
2. Здатність використовувати різні види паперу.
3. Рівень шуму порівняно мінімальний.
4. Мінімальні експлуатаційні витрати.
5. Обмежений розмір.
6. Доступні ціни на витратні матеріали.

Основні техніко-економічні показники, пов'язані з багатофункціональним пристроєм (БФП), охоплюють такі аспекти: роздільна здатність, пам'ять, швидкість сканування та друку, тип паперу, що використовується для друку, якість друку та вартість витратних матеріалів. Конкретні параметри БФП Officejet PRO 8600 включають:

- підтримку шрифтів Windows;

									Арк.
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ				

- вісім вбудованих шрифтів TrueType™;
- стандартну мову керування принтером, відому як Lightweight Imaging Device Interface Language (LIDIL);
- підтримку TWAIN.

					<i>2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

## 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Обслуговування HP Officejet Pro 8600

#### 2.1.1 Заміна картриджів

Приблизний рівень чорнил можна оцінити за допомогою панелі інструментів (Windows), Центру рішень HP, Утиліти принтера HP (Mac OS X) або вбудованого веб-сервера. Щоб отримати додаткові відомості про використання цих інструментів, можна роздрукувати сторінку самотесту.

Попередження та індикатори щодо рівня чорнил слугують виключно для планування. Після появи попередження про низький рівень чорнил на дисплеї рекомендується підготувати новий картридж Pro 8600 для заміни, щоб запобігти потенційним затримкам друку. Заміна картриджів не потрібна, доки не буде запропоновано зробити це.

1. Обережно відкрийте кришку картриджа Pro 8600 (див. рис. 2.1).
2. Щоб замінити картридж Pro 8600, візьміть його та потягніть на себе (див. рис. 2.2).
3. Вийміть новий картридж Pro 8600 з упаковки, щоб підготувати його до друку.



Рисунок 2.1 – Початок процесу заміни картриджа

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

4. Розташуйте картридж паралельно до кольорового слота та вставте його у призначений отвір. Переконайтеся, що картридж Pro 8600 щільно притиснутий до місця.

5. Закрийте кришку картриджа.

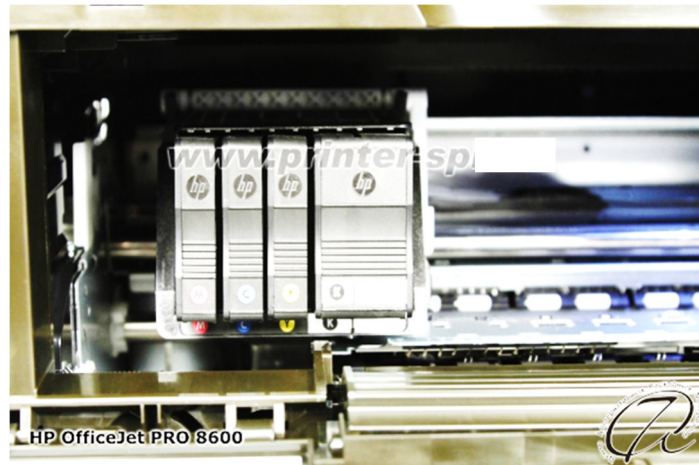


Рисунок 2.2 - Вилучення картриджів

### 2.1.2 Догляд за друкуючою головкою

Якщо на ваших роздруківках відображається неповний текст або додаткові рядки, ймовірною причиною може бути засмічення сопел. У таких випадках необхідно очистити друкуючу головку.

Якщо якість друку знижується, виконайте такі дії:

1. Оцініть стан друкуючої головки.
2. Створіть діагностичну сторінку якості друку на чистому аркуші білого паперу, оцініть області з виявленими проблемами та вживіть запропонованих заходів.
3. Переконайтеся, що друкуюча головка очищена.
4. Якщо це не виявиться ефективним, подумайте про заміну друкуючої головки.

Оцінка стану друкуючої головки Щоб оцінити стан друкуючої головки,

скористайтеся одним із описаних нижче методів. Якщо стан друкуючої головки вказує на «Замінити», необхідно виконати одну або кілька процедур, пов'язаних із обслуговуванням, очищенням або заміною друкуючої головки.

**Звіт самотестування:** Створіть звіт самотестування на чистому білому аркуші паперу та перегляньте розділ Стан друкуючої головки. Вбудований веб-сервер: Відкрийте вбудований веб-сервер. Виберіть вкладку Інформація, а потім натисніть Рівень чорнила на лівій панелі.

Щоб отримати доступ до панелі інструментів у Windows, відкрийте її та виберіть вкладку «Інформація», а потім натисніть «Стан друкуючої головки».

### **2.1.3 Друк сторінки діагностики якості друку**

Щоб визначити елементи, що впливають на якість друку принтера, рекомендується роздрукувати сторінку діагностики якості друку. Ця сторінка діагностики допомагає визначити, чи слід виконувати процедури технічного обслуговування для покращення якості друку. Крім того, вона надає інформацію щодо рівня чорнил та стану друкуючої головки.

Перш ніж друкувати сторінку діагностики якості друку, переконайтеся, що принтер завантажено папером. Зверніть увагу, що попередження та індикатори рівня чорнил служать виключно для цілей планування. Коли на дисплеї відображається попередження про низький рівень чорнил, рекомендується підготувати запасний картридж, щоб запобігти потенційним затримкам друку. Картриджі не слід замінювати, доки не з'явиться відповідне повідомлення.

### **2.1.4 Юстирування друкуючої головки**

Після заміни друкуючої головки принтер автоматично вирівнює всі друкуюча головки, щоб гарантувати оптимальну якість друку. Однак, якщо якість друку вимагає вирівнювання, ви можете виконати процедуру вирівнювання вручну.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Перед вирівнюванням друкуючої головки переконайтеся, що в основний лоток вставлено звичайний папір. На панелі керування натисніть кнопку «Налаштування», потім виберіть «Інструменти», потім «Вирівнювання принтера» та натисніть кнопку «ОК». Після завершення процесу вирівнювання ще раз натисніть кнопку «ОК», щоб продовжити.

Вбудований веб-сервер: Перейдіть на вкладку «Налаштування», потім перейдіть до розділу «Служби пристрою», розташованого на лівій панелі. У списку в розділі «Якість друку» виберіть «Вирівнювання принтера» та натисніть «Запустити діагностику». Панель інструментів (Windows): Відкрийте вкладку «Служби», потім виберіть «Вирівнювання друкуючої головки» та дотримуйтесь підказок на екрані. Для HP Printer Utility (Mac OS X) натисніть «Вирівнювання» на панелі «Інформація та підтримка».

### **2.1.5 Калібрування переходу на новий рядок**

Панель керування: Щоб калібрувати рядок подачі, натисніть кнопку «Налаштування», виберіть «Інструменти», виберіть «Калібрувати рядок подачі» та натисніть кнопку «ОК». Вбудований веб-сервер: Перейдіть на вкладку «Налаштування», натисніть «Служби пристрою» на лівій панелі, виберіть «Калібрувати рядок подачі» зі списку «Якість друку», а потім натисніть «Виконати діагностику». Панель інструментів (Windows): Відкрийте вкладку «Служби», натисніть «Калібрувати рядок подачі» та дотримуйтесь інструкцій на екрані. Утиліта принтера HP (Mac OS X): На панелі «Інформація та підтримка» натисніть «Калібрувати рядок подачі».

### **2.1.6 Очищення друкуючої головки**

Процедура очищення передбачає використання чорнил, тому її слід проводити лише у разі крайньої необхідності. Цей процес займає лише кілька хвилин, і під час його виконання ви можете помітити дзижчання.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Перш ніж розпочати очищення друкуючої головки, переконайтеся, що папір правильно завантажено в основний лоток. Щоб отримати доступ до панелі керування, натисніть «Налаштування», виберіть «Інструменти» та перейдіть до «Очищення друкуючої головки».

Вбудований веб-сервер: Перейдіть на вкладку «Параметри пристрою», виберіть «Служби пристрою» на лівій панелі, виберіть «Очистити друкуюча головка» зі списку параметрів у розділі «Якість друку» та натисніть «Запустити діагностику». Панель інструментів (Windows): Відкрийте вкладку «Служби», натисніть «Очистити друкуюча головка» та дотримуйтесь підказок на екрані. Утиліта принтера HP (Mac OS X): Натисніть «Очистити» на панелі «Інформація та підтримка».

### 2.1.7 Очищення контактів друкуючої головки вручну

Після встановлення друкуючої головки на панелі керування може з'явитися повідомлення про те, що пристрій не може друкувати. Якщо ви зіткнулися з цим повідомленням, можливо, знадобиться очистити електричні контакти як на друкуючих головках, так і всередині пристрою. Перш ніж розпочати цей процес, переконайтеся, що папір правильно завантажено в принтер.

Чутливі компоненти всередині електричних контактів схильні до пошкоджень.

1. Зніміть верхню кришку.
2. Якщо каретка не зміщується ліворуч самостійно, натисніть і утримуйте кнопку ОК протягом 5 секунд. Після цього дайте каретці повністю зупинитися та від'єднайте шнур живлення від принтера.
3. Підніміть фіксатор друкуючої головки вгору (див. рис. 2.3).
4. Підніміть ручку друкуючої головки, як зазначено в повідомленні на панелі керування, і, тримаючи її за ручку, витягніть головку з паза (див. рис. 2.4).

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



аркуш паперу або паперовий рушник, переконавшись, що сопла головки не торкаються паперу.

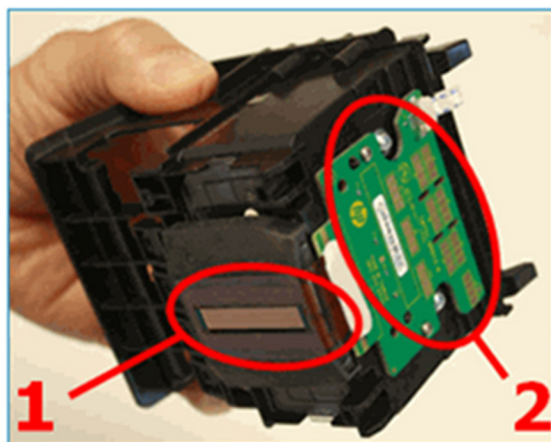


Рисунок 2.5 – Обслуговування друкуючої головки

8. Використовуйте чисту, суху, м'яку тканину без ворсу, щоб ретельно очистити електричні контакти, розташовані в пазу головки принтера (див. рис. 2.6).

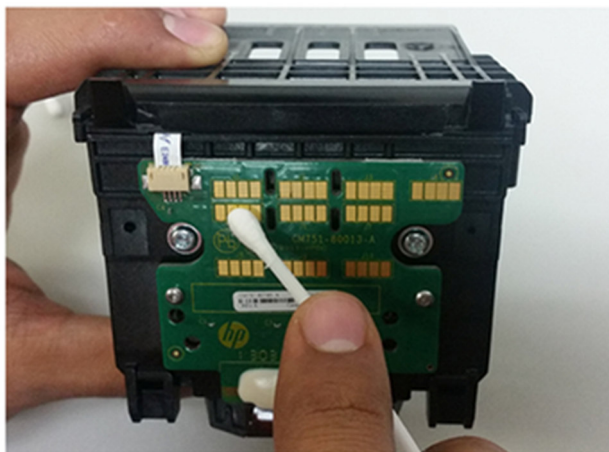


Рисунок 2.6 – Обслуговування електричних контактів на головках.

9. Підключіть шнур живлення та активуйте пристрій. На панелі керування має з'явитися повідомлення про відсутність головки.

									Арк.
									42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ				

10. Вставте друкуючу головку у відповідний кольоровий слот, переконавшись, що етикетка на друкуючій головці відповідає етикетці на фіксаторі. Міцно натисніть, щоб закріпити друкуючу головку на місці.

11. За потреби повторіть ці процедури для решти друкуючої головки.

12. Повністю потягніть фіксатор друкуючої головки вперед, а потім натисніть на нього всередину, щоб закріпити його. Ця дія може вимагати докладання певних зусиль.

13. Встановіть верхню кришку.

14. Якщо повідомлення на панелі керування залишається незмінним, будь ласка, виконайте повторне очищення друкуючої головки, зазначеної в повідомленні.

15. Якщо повідомлення на панелі керування не зникає, замініть друкуючу головку, зазначену в сповіщенні.

16. Дозвольте принтеру ініціалізувати друкуюча головка та надрукувати сторінки вирівнювання. Якщо принтер не зможе надрукувати ці сторінки, необхідно виконати процедуру вирівнювання вручну.

## 2.1.8 Очищення пристрою

### 2.1.8.1 Очищення скла сканера

Щоб очистити скло сканера, дотримуйтесь таких інструкцій:

1. Вимкніть пристрій.
2. Підніміть кришку сканера.
3. Використовуйте м'яку тканину без ворсу, змочену неабразивним засобом для чищення скла, для очищення скла. Після цього використовуйте суху, м'яку тканину без ворсу для подальшого очищення скла (див. рис. 2.7).

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

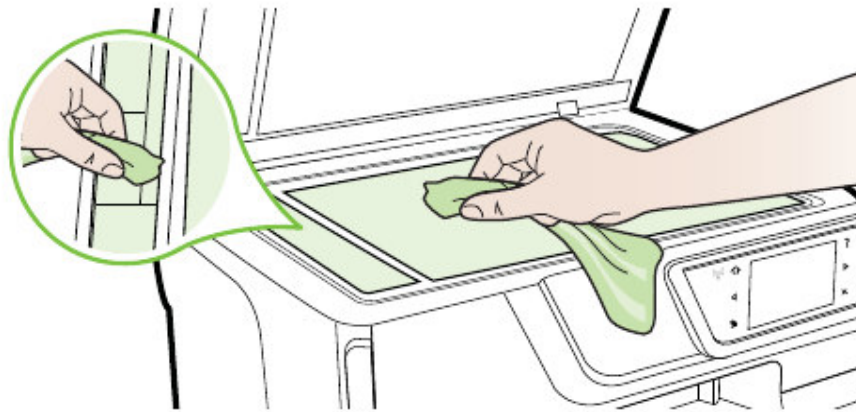


Рисунок 2.7 – Обслуговування скла сканера

Використовуйте лише засіб для чищення скла для догляду за скло сканера. Уникайте використання абразивних матеріалів, ацетону, бензолу або чотирьохлористого вуглецю, оскільки ці речовини можуть пошкодити скло сканера. Крім того, уникайте використання ізопропілового спирту, оскільки він має тенденцію залишати смуги на поверхні скла.

Уникайте нанесення засобу для чищення безпосередньо на скляну поверхню. Надмірне нанесення засобу може призвести до його потрапляння під скло, що може призвести до пошкодження сканера.

4. Активуйте пристрій після надійного закриття кришки сканера.

#### **2.1.8.2 Очищення зовнішньої поверхні**

Перш ніж розпочати процес очищення пристрою, переконайтеся, що живлення вимкнено, а шнур живлення від'єднано від електричної розетки. Використовуйте м'яку, вологу тканину без ворсу, щоб видалити пил, плями та забруднення з корпусу. Немає потреби очищати зовнішню частину пристрою. Уникайте потрапляння будь-яких рідин всередину пристрою або контакту з панеллю керування.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

### 2.1.8.3 Очищення пристрою автоматичної подачі документів

Якщо автоматичний подавач документів захоплює кілька аркушів паперу одночасно або не розпізнає звичайний папір, необхідно очистити як ролики, так і подавальну пластину. Для цього підніміть кришку автоматичного подавача документів, отримайте доступ до блоку захоплення паперу, очистіть ролики та подавальну пластину, а потім закрийте кришку.

Очищення роликів та розділювальної пластини.

1. Вийміть усі оригінальні документи з лотка подавального пристрою.
2. Відкрийте кришку автоматичного подавача документів (1), щоб отримати доступ до роликів (2) та роздільної пластини (3), як показано на рисунку 2.8.



Рисунок 2.8 – Доступ до роликів та розділової пластини: 1 – кришка автоматичного подавача документів (АПД); 2 – ролики; 3 – розділова пластина.

3. Змочіть м'яку тканину без ворсу дистильованою водою та ретельно відіжміть її.
4. Використовуйте вологу тканину для очищення роликів та розділової пластини, щоб видалити будь-який накопичений бруд.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Якщо після застосування дистильованої води бруд залишається, повторіть процес, використовуючи ізопропіловий спирт.

5. Закріпіть кришку АПД.

#### **2.1.8.4 Очищення скляної пластини всередині пристрою автоматичної подачі документів**

1. Спочатку від'єднайте шнур живлення, а потім вимкніть машину.

Якщо пристрій залишатиметься відключеним від мережі протягом тривалого часу, існує ймовірність скидання дати й часу. У такому випадку необхідно скинути дату й час після повторного підключення шнура живлення.

2. Підніміть кришку так само, як під час розміщення оригіналу на склі експонування.

3. Підніміть кришку автоматичного подавача документів (див. рис. 2.9).

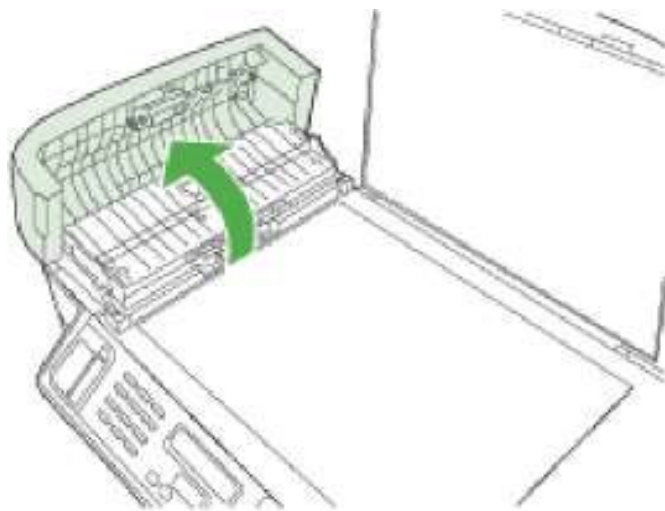


Рисунок 2.9 – Щоб отримати доступ до кришки автоматичного подавача документів, відкрийте її, як зазначено.

4. Підніміть механізм АПД, взявшись руками за призначені ділянки спереду та ззаду (див. рис. 2.10).

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

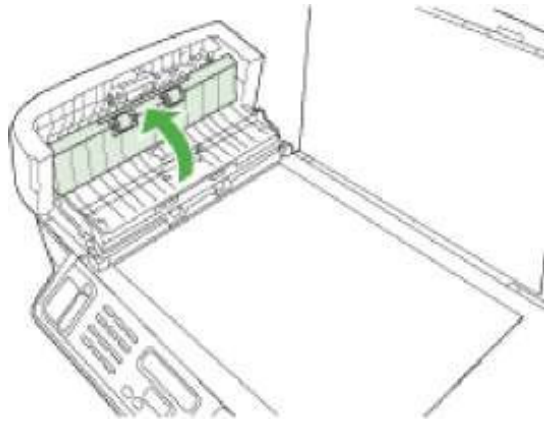


Рисунок 2.10 – Підняття механізму ADF

Під автоматичним подавачем документів (АПД) знаходиться скляна пластина (див. рис. 2.11).

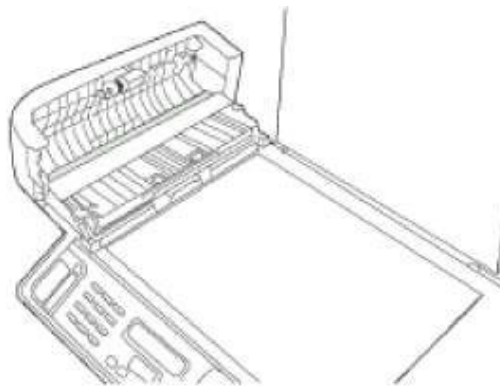


Рисунок 2.11 – Скляна пластина

5. Використовуйте м'яку тканину або губку, злегка зволожену неабразивним засобом для чищення скла, щоб обережно очистити скляну пластину.

Уникайте використання абразивних засобів, ацетону, бензолу або чотирихлористого вуглецю для очищення скла, оскільки ці речовини можуть його пошкодити. Крім того, уникайте наливання або розпилення рідини безпосередньо на скло, оскільки рідина може проникнути під скло та пошкодити пристрій.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47



Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Відкрутити 4 гвинта ззаді, піддіти засувки знизу і зняти задню кришку на себе.</p>
	<p>Повернути принтер правим боком до себе. Зняти праву кришку. Розфіксувати передню частину кришки вперед.</p>
	<p>Піддіти засувку знизу спереду і зрушити кришку вперед. Зняти кришку. Зняти сканер.</p>
	<p>Від'єднати шлейфи від сканера.</p>




Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ

Арк.

49

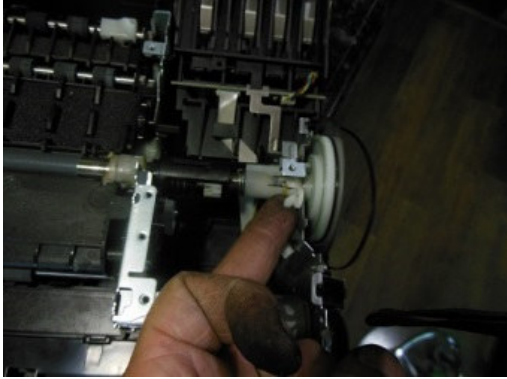
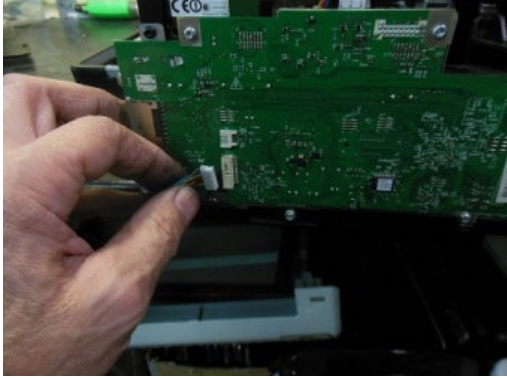


Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Натиснути на кнопку фіксаторів на кожному пружинному підйомнику справа і зліва, піднімаючи сканер.</p>
	<p>Далі відгвинтити всі верхні гвинти, зняти підйомники.</p>
	<p>Відгвинтити гвинти верхньої кришки зверху і збоку,</p>
	<p>Від'єднати кабелі від головної плати.</p>

Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Зняти верхню кришку. Зняти каретку.</p>
	<p>Відгвинтити всі гвинти кріплення зверху і збоку.</p>
	<p>Зняти ремінь приводу вала.</p>

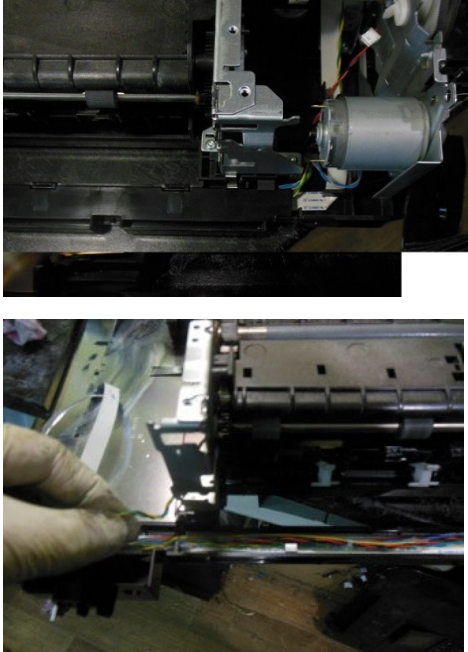
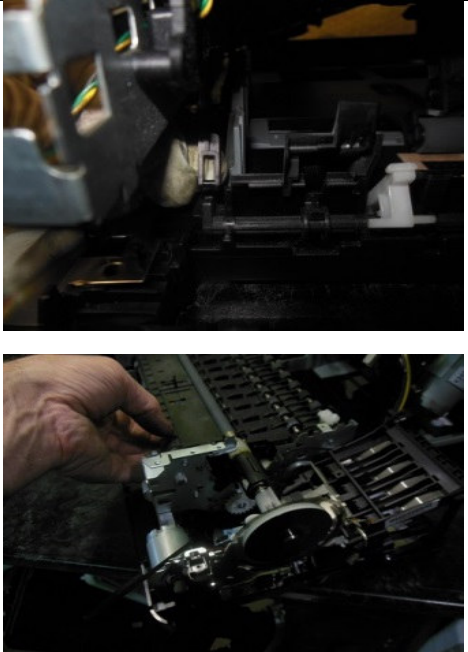
Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Звільнити кріплення вала.</p>
 	<p>Зняти основну плату.</p>
	<p>Зняти абсорбер.</p>

Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Зняти вузол очищення.</p>
	<p>Викрутити решта гвинтів</p>

Продовження таблиці 2.1

1	2
	<p>Вийняти кабелі.</p>
	<p>Роз'єднати керування гальмівним майданчиком.</p>

### 2.2.2 Ремонт HP Officejet Pro 8600

Конструкція струменевого багатофункціонального пристрою Officejet Pro 8600 є абсолютно унікальною. Отже, ремонт цього пристрою вимагає повного розуміння його внутрішніх компонентів.

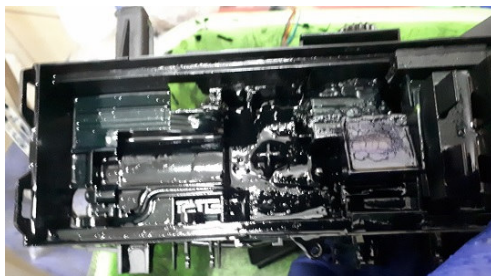
					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

### 2.2.2.1 Тече чорнило з HP Officejet 8600

Існує кілька факторів, що сприяють витіканню чорнил з Officejet 8600. Однією з таких причин є переповнення кювети сервісного блоку, що вимагає промивання.

Якщо буде виявлено витік чорнил з Officejet Pro 8600, це свідчить про переповнення кювети сервісного блоку. Необхідно очистити кювету та видалити будь-які чорнила, які вже витекли з принтера. Цей процес є складним і вимагає ретельного розбирання пристрою. На рисунку 2.12а зображено кювету сервісного блоку до промивання, а на рисунку 2.12б – після промивання.

Друга проблема пов'язана з пошкодженням трубки, що з'єднує картриджі з СНПЧ, як показано на рисунку 2.13. Цей компонент потребує ремонту.



а)



б)

Рисунок 2.12 - Кювета обслуговування до промивки

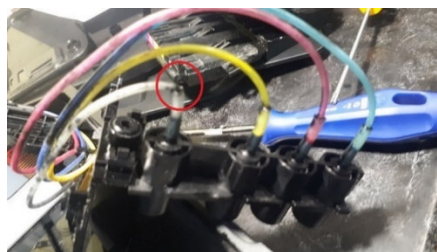


Рисунок 2.13 – Пошкодження падаючої трубки

Поломку можна пояснити виробничим дефектом, який виник під час процесу складання. Ремонт створює труднощі через два основні фактори: складність розбирання та той факт, що труба складена. Ця труба складається з двох сегментів різного діаметра — основної частини та проміжної секції. Для виконання ремонту необхідно приклеїти проміжну секцію до основної частини та закріпити її на фітингу.

### 2.2.2.2 Ремонт застрягання, каретки HP 8600

HP Officejet Pro 8600 може відображати помилку «застрягання» або «застрягання каретки» навіть за відсутності паперу. У таких випадках важливо перевірити сервісний блок на наявність забруднень, спричинених напівзасохлим чорнилом. Ремонт цього блоку необхідний, і після розбирання його потрібно вийняти з багатофункціонального принтера (БФП). Просте миття цього блоку неможливе, оскільки до нього підключена електронна плата, і спроба від'єднати цей компонент може призвести до пошкодження сервісного блоку. Потрібні обережні зусилля, щоб видалити засохле чорнило.

Після очищення важливо ретельно змастити всі рухомі компоненти та надійно встановити пристрій у призначене для нього положення. Зазвичай помилка усувається після завершення цього ремонту.

Ще одним фактором, що сприяє цьому, є несправність шестерні в комутаційному блоці (див. рис. 2.14).

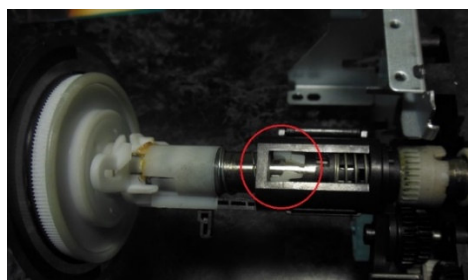


Рисунок 2.14 - Поломка шестерні в вузлі перемикання

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

У цьому випадку заміна цієї шестерні вимагає ремонту. Цей ремонт є складним і вимагає значного часу, оскільки передбачає повне розбирання багатофункціонального пристрою (див. рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – Заміна шестерні вузла перемикування

Орієнтовна тривалість ремонту становитиме близько 4 годин, зосереджуючись на безперервному вирівнюванні Officejet Pro 8600. Помітним недоліком Officejet Pro 8600 є частий та тривалий процес «вирівнювання» (вирівнювання пера). Ця процедура запускається після того, як принаймні одна друкуюча головка була видалена з увімкненого принтера. Якщо якість друку будь-якого кольору не відповідає оптимальним стандартам, спрацьовує помилка вирівнювання. Отже, ця процедура вирівнювання потрібна періодично під час роботи, а іноді й перед кожним завданням друку.

Принтер HP Officejet Pro 8600 чергує процеси вирівнювання та очищення. Ця операція не тільки тривала, але й значно виснажує ресурси чорнил. Нерідко нові картриджі, які ще не надрукували жодного документа, закінчуються через часте виконання принтером процедур очищення.

Зазвичай, коли якість друку відновлюється, процедура виконується без будь-яких помилок і стає непотрібною. Однак бувають випадки, наприклад, коли датчик несправний або забруднений, коли помилка все ще може виникати, незважаючи на бездоганний друк. У таких випадках необхідно або відремонтувати датчик, або скористатися спеціалізованими налаштуваннями, недоступними для звичайного користувача.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

### 2.2.2.3 Встановлення СНПЧ на HP OfficeJet Pro 8600

Встановити СНПЧ на HP OfficeJet Pro 8600, картриджі в ньому чорний 950 і кольорові 951. За аналогією можна встановити і на інші апарати, в яких картриджі HP 950-951, 932-933, 711, у технології відмінностей немає, в картриджах тільки чіпи різні, тому можна використовувати при установці на інші принтери.

Для початку відкриємо кришку принтера, дочекаємось коли каретка вийде в позицію заміни картриджів (див. рис. 2.16).

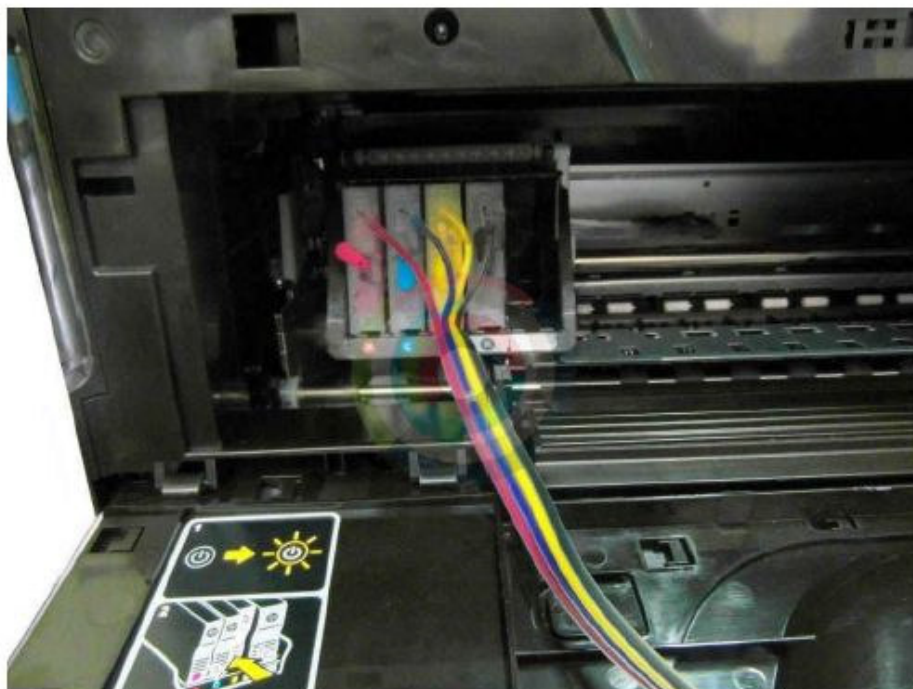


Рисунок 1 – Підготовка до установки СНПЧ

Беремо СНПЧ, чорнило і приступаємо до прокачування.

Заливаємо в ємності СНПЧ чорнило, так як в оригінальних картриджах використовується пігментне чорнило, тому слід заливати чорнило, яке призначене саме для цих моделей картриджів, можливо використовувати водорозчинне чорнило.

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ				

Вставляємо гумові пробки у заправний отвір ємностей (див. рис. 2.17).



Рисунок 2.17 – Прокачування ємностей СНПЧ.

Для прокачування використовуємо шприц із насадкою.

Вставляємо шприц з насадкою в клапан картриджа і починаємо викачувати повітря з СНПЧ.

Прокачуємо всі кольори СНПЧ (див. рис. 2.18).



Рисунок 2.18 - Прокачування всіх кольорів СНПЧ.

Прокачане СНПЧ чорнилом вставляємо в принтер.

Кріпимо шлейф до принтера, пластмасовим фіксатором (див. рис. 2.19).

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.19 – Фіксація шлейфу СНПЧ.

Захлопуємо кришку, дивимося щоб датчик відкриття-закриття кришки спрацював. Далі принтер сигналізує, що "В одному або кількох картриджах закінчувалися оригінальне чорнило HP. Якщо вони були придбані як нові справжні картриджі HP, вони можуть бути підробленими. Щоб далі використовувати ці картриджі, виберіть ОК". Так як ви використовуватимете неоригінальні витратні матеріали, то натискаємо ОК.

Далі вас попереджають про гарантію при використанні не оригінальних витратних матеріалів, натискаємо ОК, даємо прочищення (малюнок 2.20).



Рисунок 2.20 – Оновлення ПЗ

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			60

Друкуємо тест дюз, при необхідності даємо ще кілька прочисток або даємо принтеру постояти півгодини, друкуємо тест дюз.

#### 2.2.2.4 Промивання друкуючої головки HP 8600 при переході на інший тип чорнила

Що необхідно для промивання (див. рис. 2.21):

- шприц 5мл. (можна придбати у найближчій аптеці);
- промивна рідина (можна використовувати Inktec );
- шило або хрестоподібну викрутку, або будь-який інший гострий інструмент, діаметр якого трохи більше діаметра носика шприца
- серветка.



Рисунок 2.21 – Необхідні інструменти

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Увімкніть принтер, виведіть каретку в положення заміни картриджів і знеструмте принтер, вийнявши шнур живлення з принтера (див. рис. 2.22).



Рисунок 2.22 – Підготовка до демонтажу головки

Вийміть картриджі (див. рис. 2.23).



Рисунок .2.23 – Видалення картриджів

Наберіть у шприц приблизно 3-4 мл. промивної рідини та 1 мл. повітря.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Потягнувши білий важіль (див. рис. 2.24), акуратно від'єднайте головку друку і покладіть її на серветку.



Рисунок 2.24 – Від'єднання головки

Акуратно надягніть носик шприца на чорнильний штуцер ПГ. Носик шприца має бути одягнений щільно на штуцер без проміжків. Натисніть на поршень шприца (несильно і не різко), щоб вся рідина надійшла зі шприца в канал, щоб промити його (див. рис. 2.25). Промивна рідина повинна повільно витікати на серветку.



Рисунок 2.25 – Промивка головки принтера

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

За потреби повторіть вищезгадані для всіх кольорів чорнильних штуцерів.

### 2.2.3 Ремонт сканера Officejet Pro 8600

Несправність скануючої лінійки або петлі зазвичай пов'язана з ремонтом такого пристрою. Забруднення початкової смужки в цьому контексті трапляється надзвичайно рідко. Сканер HP OfficeJet 8600 залишає смуги під час сканування та копіювання. Ця проблема виникає через пошкодження кабелю, пов'язаного з модулем сканування.

Поширена інженерна помилка часто є типовою причиною пошкодження сканера. Ця несправність часто виникає через дефект, при якому кабель недостатньо прикріплений до двостороннього скотчу. Як наслідок, під час роботи кабель сканера від'єднується та виступає над модулем сканування. Після підняття модуль сканування здавлює та рве кабель. Процес ремонту включає як заміну пошкодженого кабелю, так і його належне закріплення.

Після розбирання HP OfficeJet 8600 необхідно від'єднати блок сканера. Після цього слід зняти пристрій автоматичної подачі.

Процес розбирання сканера починається зі зняття задньої кришки, яка надійно та міцно закріплена на засувках.

Почніть процес відстібання з нижньої секції. Після цього кришку слід обережно підняти вгору (див. рис. 2.26).



Рисунок 2.26 - Початок розборки сканера

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Наступний крок включає втягування та від'єднання бічних кришок (див. рис. 2.27).

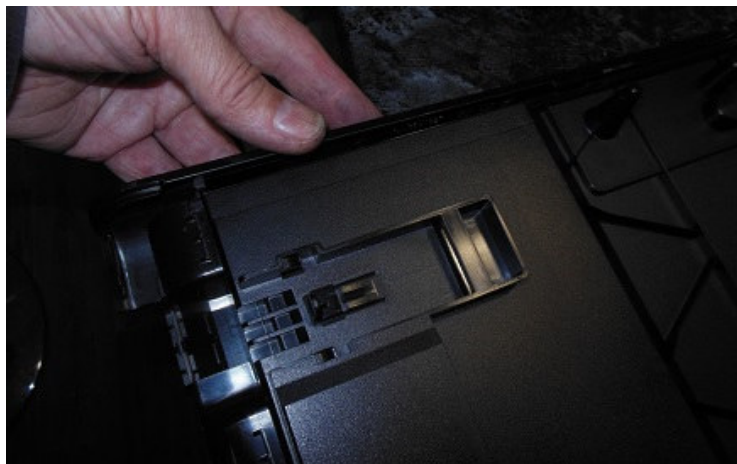


Рисунок 2.27 – Знімання бічних кришок сканера

Згодом передню кришку можна буде розблокувати. Це можна зробити, відкрутивши всі гвинти та знявши верхню кришку сканера, яка включає скляний компонент (див. рис. 2.28).

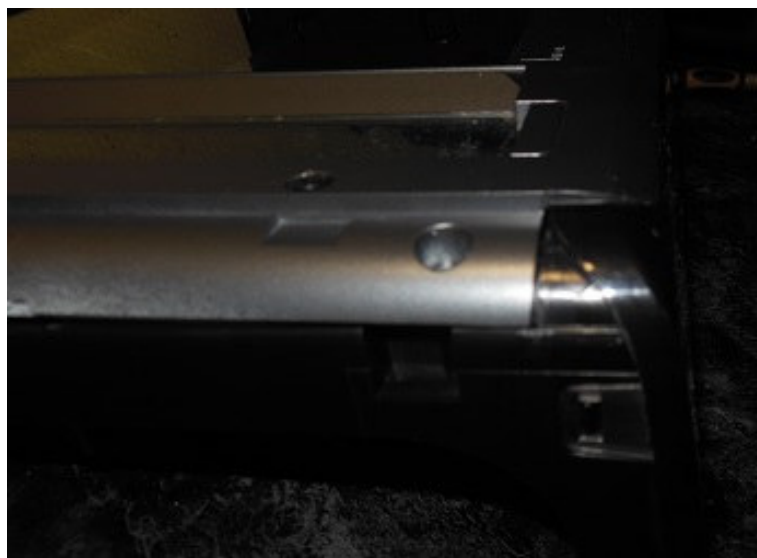


Рисунок 2.28 - Знімання верхньої кришки сканера

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Вам необхідно замінити існуючий кабель новим, оскільки старий кабель непридатний через свій порваний та сильно зім'ятий стан. Правильна підготовка кабелю є важливою перед встановленням. Важливо акуратно скласти кабель та наклеїти двосторонній скотч у відповідних місцях. Дотримуючись цих кроків, кабель уникне застрягання (див. рис. 2.29).



Рисунок 2.29 – Установка нового шлейфа сканера

У цьому випадку ремонт сканера здійснюється шляхом заміни кабелю.

#### **2.2.4 HP Officejet Pro 8600: застрягання, не спрацьовує захоплення**

Чорний картридж не розпізнається. Після утилізації оригінальних картриджів принтер не успішно подає папір з першої спроби; він намагається витягнути аркуш, причому 10% його лежить на ролику подачі та гальмівній колодці. Виникає помилка, яка вказує на відсутність паперу, і кнопка, пов'язана з аркушем, світиться. Після натискання принтеру іноді вдається захопити папір, але часто це призводить до застрягання паперу, про що сигналізує відповідний значок «застрягання» та миготлива кнопка. Пристрій реагує лише на вимкнення та вимикання живлення, після чого та сама проблема може повторюватися

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
							66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

нескінченно.

Проблема полягає в контурі енкодера. Рекомендується ретельно оглянути стрічку енкодера, оскільки її край часто злегка згинається при вході в каретку. Важливо від'єднати головки та від'єднати кабелі. Стрічка енкодера розташована горизонтально, а не вертикально, і не вирівнюється з пазом датчика. Необхідно відрегулювати стрічку енкодера у відповідне положення та переконатися, що на ній немає залишків чорнила.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Дипломний проєкт присвячений технічному обслуговуванню принтера HP Officejet Pro 8600. На даний час кольоровий друк стає все доступнішим для рядових користувачів і тому кількість таких пристроїв збільшується. Разом з тим зростає потреба в їх обслуговуванні.

Метою економічної частини кваліфікаційної роботи є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності технічного обслуговування принтера, і прийняття рішення про її подальший розвиток і впровадження або ж недоцільність проведення відповідної роботи.

Розрахунок вартості НДР виконується в декілька етапів:

- описати технологічний процес розробки із зазначенням трудомісткості кожної операції;
- визначити суму витрат на оплату праці основного і допоміжного персоналу, включаючи відрахування на соціальні заходи;
- визначити суму матеріальних затрат;
- обчислити витрати на електроенергію для науково-виробничих цілей;
- розрахувати транспортні витрати;
- нарахувати суму амортизаційних відрахувань;
- визначити суму накладних витрат;
- скласти кошторис та визначити собівартість НДР;
- розрахувати ціну НДР;
- визначити економічну ефективність та термін окупності продукту.

#### 3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю 3.1.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1.	Підготовча	інженер	1
2.	Заправка картриджів	технік	1,5
3.	Встановлення спеціалізованого ПЗ	технік	0.5
4.	Тестування працездатності принтера	інженер	1
Разом			4

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу обслуговування даного принтера становить 4 години, з них 2 години - робота інженера, решту 2 години - техніка.

### 3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Відповідно до Закону України “Про оплату праці” заробітна плата – це “винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу”.

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та господарської діяльності підприємства.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{осн.} = T_c \cdot K_r, \quad (3.1)$$

де  $T_c$  – тарифна ставка, грн.;

$K_r$  – кількість відпрацьованих годин.

Виходячи з рекомендованих тарифних ставок встановимо часову ставку для інженера 40 грн./год. та для техніка 36 грн./год.

Отже основна заробітна плата для:

інженера  $Z_{осн1} = 40 \cdot 9 = 360$  грн.

техніка  $Z_{осн2} = 36 \cdot 5 = 180$  грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$Z_{осн} = 360 + 180 = 540 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати.

$$Z_{дод.} = Z_{осн.} \cdot K_{дод.}, \quad (3.2)$$

де  $K_{дод.}$  – коефіцієнт додаткових виплат працівникам, 0,1–0,15.

Отже додаткова заробітна плата становить:

інженера  $Z_{дод1} = 360 \cdot 0,1 = 36$  грн.

техніка  $Z_{дод2} = 180 \cdot 0,1 = 18$  грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{дод} = 36 + 18 = 54 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ( $V_{о.п.}$ ) визначаються за формулою:

$$V_{о.п.} = Z_{осн.} + Z_{дод.}, \quad (3.3)$$

$$V_{о.п.} = 540 + 54 = 594 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

$$B_{c.з.} = \text{ФОП} \cdot 0,22 \quad (3.4)$$

де, ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.з.} = 594 \cdot 0,22 = 130.68 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведено у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на ФОП, грн.	Всього витрат на оплату праці, грн.
		Тарифна ставка, грн.	К-сть від-працьов. год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
1	Інженер	180	2	360	36	-	-
2	Технік	90	2	180	18	-	-
Разом				540	54	130.68	724.68

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 724.68 грн.

### 3.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

$$M_{Bi} = q_i \cdot p_i, \quad (3.5)$$

де  $q_i$  – кількість витраченого матеріалу  $i$ -го виду;

$p_i$  – ціна матеріалу  $i$ -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$Z_{м.в.} = \sum M_{Bi}. \quad (3.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/п	Найменування матеріальних ресурсів	Од. виміру	Факт. витрачено матеріалів	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн.
1	Чорнило	КОМПЛЕКТ	1	556	556
2	Набір спецсерветок	шт	10	9,9	99
Разом					655

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування БФП становить 655 грн.

### 3.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Z_e = W \cdot T \cdot S, \quad (3.7)$$

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			72

де  $W$  – необхідна потужність, кВт;

$T$  – кількість годин роботи обладнання;

$S$  – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою використовується на третьому і четвертому етапах (див. таблицю 3.1), сумарний час складає 1 година. При цьому принтер та комп'ютер споживають 0,5 кВт/год. Тому:

$$Z_e = 0,5 * 1 * 15,94 = 7,97 \text{ грн.}$$

### 3.5 Визначення транспортних затрат

Транспортні витрати слід прогнозувати у розмірі 8–10 % від загальної суми матеріальних затрат.

$$T_v = Z_{м.в.} \cdot 0,08 \dots 0,1, \quad (3.8)$$

де  $T_v$  – транспортні витрати.

Отже,  $T_v = 655 * 0,08 = 52,4 \text{ грн.}$

### 3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Мінімумально допустимі терміни корисного їх використання – 2 роки.

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{B_v \cdot H_A}{100 \%}, \quad (3.9)$$

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де А – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;

Б<sub>в</sub> – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

Н<sub>а</sub> – норма амортизації, %.

Оскільки для обслуговування використовується ноутбук, що працює 2 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{27999 \cdot 0,04}{150} \cdot 2 = 14,93 \text{ грн}$$

### 3.7 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням виробництва, утриманням апарату управління підприємства (фірми) та створення необхідних умов праці.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$H_v = B_{o.n.} \cdot 0,2 \dots 0,6 \quad (3.10)$$

де Н<sub>в</sub> – накладні витрати.

$$H_v = 594 \cdot 0,2 = 118,8 \text{ грн.}$$

### 3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведено у таблицю 3.4.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4 - Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	594	37,74
Відрахування на соціальні заходи	130,68	8,3
Матеріальні витрати	655	41,62
Витрати на електроенергію	7,97	0,51
Транспортні витрати	52,4	3,33
Амортизаційні відрахування	14,93	0,95
Накладні витрати	118,8	7,55
Собівартість	1573,78	100

Собівартість ( $C_B$ ) НДР розраховуємо за формулою:

$$C_B = B_{o.l.} + B_{c.z.} + 3_{m.e.} + 3_e + T_e + A + H_e \cdot \quad (3.11)$$

Отже, собівартість дорівнює  $C_B=1573,78$  грн.

### 3.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

$$Ц = \frac{C_B \cdot (1 + P_{рен.}) + K \cdot B_{н.і.}}{K} \cdot (1 + ПДВ), \quad (3.12)$$

де  $P_{рен.}$  – рівень рентабельності;

$K$  – кількість замовлень, од.;

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
							75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$V_{i.н.}$  – вартість носія інформації, грн.;

ПДВ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

$$Ц=1573,78*(1+0,15)*(1+0,2)= 2360,67 \text{ грн.}$$

### 3.10 Визначення економічної ефективності

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Для визначення ефективності продукту розраховують чисту теперішню вартість (ЧТВ) і термін окупності ( $T_{ок}$ ).

$$ЧТВ = -K_B + \sum_{i=1}^t \frac{\Gamma_{П}}{(1+i)^t}, \quad (3.13)$$

де  $K_B$  – затрати на проєкт;

$\Gamma_{п}$  – грошовий потік за  $t$  – ий рік;

$t$  – відповідний рік проєкту;

$i$  - величина дисконтної ставки (10...15%).

Якщо  $ЧТВ \geq 0$ , то проєкт може бути рекомендований до впровадження.

$$ЧТВ = - 1573,78 + \frac{786,89}{(1+1,1)} + \frac{786,89}{(1+1,1)^2} + \frac{786,89}{(1+1,1)^3} = 383,1 \text{ грн}$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{ок} = T_{пв} + \frac{H_B}{\Gamma_{пв}} \quad (3.14)$$

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $T_{ПВ}$  – період до повного відшкодування витрат, років;

$N_B$  – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;

$\Gamma_{ПР}$  – грошовий потік на початок року, грн.

$$T_{ок} = 2 + \frac{208,1}{786,89} = 2,26$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 - Економічні показники обслуговування БФП

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Собівартість	грн.	1573,78
2	Плановий прибуток	грн.	786,89
3	Ціна	грн.	2360,67
4	Чиста теперішня вартість, грн.	грн.	383,1
5	Термін окупності	рік	2,26

Загальна вартість повного одноразового обслуговування принтера становить 2360,67 грн. Вартість обслуговування є невисокою в порівнянні з вартістю самого пристрою і тому обслуговувати його економічно доцільно, а вкладені інвестиції окупляться за 2,26 роки.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### 4.1 Систематизація превентивних вимог безпеки при роботі з високотехнологічним офісним обладнанням серії HP OfficeJet Pro

Сучасні офісні інформаційні системи широко використовують багатофункціональні пристрої серії HP OfficeJet Pro, які поєднують функції друку, копіювання, сканування та мережевої взаємодії. Використання такого високотехнологічного обладнання підвищує ефективність документообігу, проте одночасно створює низку потенційно небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із впливом електричного струму, нагріванням окремих вузлів, електромагнітним випромінюванням, шумом, утворенням озону та дрібнодисперсних частинок під час друку, а також можливістю виникнення пожежі внаслідок порушення правил експлуатації обладнання. Тому важливим завданням є систематизація превентивних вимог безпеки, спрямованих на попередження виробничого травматизму та професійних захворювань працівників.

Відповідно до сучасних підходів до організації охорони праці, основою безпечної експлуатації офісного обладнання є виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів, оцінка ризиків і впровадження комплексу профілактичних заходів, спрямованих на їх усунення або мінімізацію.

Першою групою превентивних вимог є організаційні заходи безпеки. До них належить призначення відповідальних осіб за експлуатацію обладнання, проведення первинного та повторного інструктажу з охорони праці, ознайомлення персоналу з інструкціями виробника, а також контроль дотримання встановлених правил роботи. Працівники повинні бути навчені правильному користуванню пристроями, порядку їх увімкнення та вимкнення, а також діям у разі виникнення аварійних ситуацій. Особливу увагу необхідно приділяти недопущенню самостійного розбирання обладнання працівниками, які не мають відповідної кваліфікації.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Другою групою є технічні заходи електробезпеки. Багатофункціональні пристрої HP OfficeJet Pro живляться від мережі змінного струму, тому порушення ізоляції або пошкодження кабелів можуть призвести до ураження електричним струмом. Для запобігання таким випадкам необхідно використовувати лише справні мережеві кабелі, забезпечувати наявність захисного заземлення, періодично перевіряти стан електропроводки та не допускати експлуатації обладнання з видимими пошкодженнями корпусу чи електричних з'єднань. Розміщення обладнання повинно виключати можливість механічного пошкодження кабелів або потрапляння на них вологи. Зазначені вимоги відповідають сучасним принципам забезпечення електробезпеки на робочих місцях.

Третьою групою превентивних вимог є забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов праці. Під час роботи друкувального обладнання можуть виділятися тепло, шум та незначна кількість аерозольних частинок. Для зниження негативного впливу необхідно розміщувати пристрої у приміщеннях із достатнім повітрообміном, справною вентиляцією та нормативними параметрами мікроклімату. Робочі місця повинні бути організовані таким чином, щоб забезпечувалося раціональне розташування обладнання та достатня відстань між користувачем і пристроєм. Регулярне прибирання приміщення та очищення обладнання від пилу сприяють підтриманню безпечних умов праці [4].

Четверта група вимог стосується пожежної безпеки. Офісне обладнання містить електронні компоненти та джерела живлення, які за певних умов можуть стати джерелом займання. З метою попередження пожеж необхідно забезпечити вільний доступ до вентиляційних отворів обладнання, не допускати накривання пристроїв сторонніми предметами, використовувати лише рекомендовані виробником витратні матеріали та джерела живлення. У приміщеннях повинні бути встановлені первинні засоби пожежогасіння, а працівники мають знати порядок дій у разі виникнення пожежі. Своєчасне технічне обслуговування обладнання дозволяє знизити ймовірність виникнення аварійних режимів роботи та загоряння.

						2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
							79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Окрему групу становлять ергономічні вимоги безпеки. Ефективна організація робочого місця передбачає розташування багатofункціонального пристрою таким чином, щоб працівник не здійснював зайвих нахилів або поворотів тулуба під час роботи з ним. Лотки для паперу повинні знаходитися на зручній висоті, а доступ до елементів керування має бути вільним. При виконанні значних обсягів копіювання або сканування рекомендується чергувати види діяльності та дотримуватися регламентованих перерв, що сприяє зниженню втомлюваності персоналу та підвищенню продуктивності праці.

Важливим напрямом забезпечення безпеки є профілактичне технічне обслуговування обладнання. Періодична перевірка стану друкувальних механізмів, очищення внутрішніх вузлів, контроль роботи систем живлення та оновлення програмного забезпечення дозволяють своєчасно виявляти несправності та попереджати аварійні ситуації. Виконання ремонтних робіт повинно здійснюватися виключно уповноваженим персоналом із дотриманням вимог електробезпеки та технічної документації виробника.

Таким чином, систематизація превентивних вимог безпеки при роботі з високотехнологічним офісним обладнанням серії HP OfficeJet Pro передбачає комплексне застосування організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та ергономічних заходів. Реалізація зазначених вимог забезпечує зниження професійних ризиків, попередження виробничого травматизму та створення безпечних і комфортних умов праці для персоналу.

#### **4.2 Класифікація вентиляційних систем та організація повітрообміну в приміщеннях ремонту оргтехніки**

Під час ремонту та технічного обслуговування оргтехніки працівники можуть піддаватися впливу пилу, озону, продуктів нагрівання полімерних матеріалів, парів спиртів та інших хімічних речовин, що використовуються для очищення і відновлення електронних компонентів. Наявність таких шкідливих факторів потребує забезпечення належного повітрообміну та підтримання

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нормативних параметрів мікроклімату робочої зони. Одним із найважливіших інженерних заходів забезпечення безпечних умов праці є правильно організована система вентиляції.

Відповідно до вимог будівельних норм України системи вентиляції призначені для підтримання необхідних санітарно-гігієнічних параметрів повітряного середовища, видалення забрудненого повітря та подачі свіжого зовнішнього повітря у виробничі приміщення [5]. Для приміщень ремонту оргтехніки вентиляція повинна забезпечувати видалення дрібнодисперсного пилу, продуктів пайки, випарів очищувальних засобів та надлишкового тепла, яке виділяється комп'ютерною технікою й електронним обладнанням.

За способом переміщення повітря вентиляційні системи поділяють на природні та механічні. Природна вентиляція здійснюється за рахунок різниці температур і тисків внутрішнього та зовнішнього повітря через вікна, фрамуги, вентиляційні канали та інші прорізи. Її перевагами є простота конструкції та відсутність енергоспоживання. Проте ефективність природної вентиляції значною мірою залежить від погодних умов, тому для виробничих приміщень вона часто не забезпечує необхідного рівня повітрообміну [6].

Механічна вентиляція передбачає використання вентиляторів та іншого обладнання для примусового переміщення повітря. Саме цей вид вентиляції є найбільш доцільним для приміщень ремонту оргтехніки, оскільки дозволяє підтримувати стабільний режим повітрообміну незалежно від зовнішніх умов. Механічна вентиляція може бути припливною, витяжною або припливно-витяжною.

Припливна вентиляція забезпечує подачу очищеного зовнішнього повітря до робочої зони. Витяжна вентиляція призначена для видалення забрудненого повітря з приміщення. Найбільш ефективною є припливно-витяжна вентиляція, яка одночасно подає свіже повітря та видаляє забруднене, підтримуючи необхідний баланс повітряних потоків.

За зоною дії вентиляція поділяється на загальнообмінну та місцеву. Загальнообмінна вентиляція забезпечує необхідний повітрообмін у всьому

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

приміщенні та використовується для підтримання нормативних параметрів мікроклімату. Місцева вентиляція застосовується для видалення шкідливих речовин безпосередньо в місцях їх утворення. У приміщеннях ремонту оргтехніки місцеві відсмоктувачі рекомендується встановлювати над робочими місцями пайки електронних компонентів, де утворюються аерозолі та газоподібні продукти термічного розкладання флюсів і припоїв.

Організація повітрообміну в приміщеннях ремонту оргтехніки повинна враховувати кількість працівників, площу приміщення, інтенсивність тепловиділень та можливі джерела забруднення повітря. Під час експлуатації комп'ютерної та копіювальної техніки утворюються озон, дрібнодисперсний пил і надлишкове тепло. Тому система вентиляції має забезпечувати ефективне видалення забруднень і підтримання концентрацій шкідливих речовин нижче встановлених гранично допустимих рівнів.

Однією з основних характеристик вентиляції є кратність повітрообміну, яка показує, скільки разів протягом однієї години повітря в приміщенні повністю оновлюється. Для виробничих приміщень, де виконуються роботи з електронною технікою, значення кратності повітрообміну визначається розрахунком залежно від теплових навантажень і кількості шкідливих виділень. У сучасних системах вентиляції дедалі частіше застосовуються рекуператори тепла, які дозволяють зменшити витрати енергії на нагрівання припливного повітря та підвищити енергоефективність будівлі.

Важливим елементом організації повітрообміну є очищення припливного повітря. Для цього використовують фільтри грубого та тонкого очищення, які затримують пил, алергени та інші механічні домішки. У приміщеннях із підвищеними вимогами до чистоти повітря можуть застосовуватися високоефективні фільтри класів HEPA. Використання таких систем сприяє зниженню ризику пошкодження електронних компонентів пилом та покращує умови праці персоналу.

Для забезпечення безпечних умов праці вентиляційні системи повинні проходити регулярне технічне обслуговування, очищення повітропроводів та

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

контроль ефективності роботи. Необхідно періодично перевіряти продуктивність вентиляторів, стан фільтрів та відповідність параметрів мікроклімату нормативним вимогам. Недостатня ефективність вентиляції може призвести до накопичення шкідливих речовин у повітрі, погіршення самопочуття працівників, зниження працездатності та підвищення ризику професійних захворювань.

Отже, вентиляція є одним із ключових засобів забезпечення безпечних умов праці під час ремонту оргтехніки. Найбільш доцільним рішенням для таких приміщень є застосування механічної припливно-витяжної вентиляції з елементами місцевого відсмоктування у місцях утворення шкідливих виділень. Рациональна організація повітрообміну дозволяє підтримувати нормативні параметри мікроклімату, зменшувати концентрацію шкідливих речовин та підвищувати рівень безпеки праці персоналу.

#### **4.3 Порядок проведення інструктажів з пожежної безпеки для сервісних інженерів**

Сервісні інженери під час виконання професійних обов'язків працюють з електротехнічним обладнанням, комп'ютерною технікою, периферійними пристроями, системами електроживлення та іншими технічними засобами, що можуть бути потенційними джерелами займання. У зв'язку з цим особливого значення набуває організація навчання працівників вимогам пожежної безпеки та проведення відповідних інструктажів. Основною метою інструктажів є формування у працівників знань щодо попередження пожеж, правил поведінки у разі виникнення загоряння та навичок користування первинними засобами пожежогасіння. Відповідно до чинних нормативних документів України, усі працівники підприємств незалежно від форми власності повинні проходити навчання та інструктажі з питань пожежної безпеки. Протипожежні інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Їх проведення є складовою системи управління охороною праці та пожежною безпекою підприємства.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

Вступний протипожежний інструктаж проводиться з усіма новоприйнятими працівниками, незалежно від їх освіти, стажу роботи чи посади. Для сервісних інженерів такий інструктаж здійснюється до початку виконання трудових обов'язків. Під час його проведення працівників ознайомлюють із загальними вимогами пожежної безпеки, пожежонебезпечними факторами на підприємстві, правилами утримання приміщень, шляхами евакуації, розташуванням засобів пожежогасіння та порядком дій у разі виникнення пожежі. Вступний інструктаж може поєднуватися зі вступним інструктажем з охорони праці та проводиться особою, призначеною наказом керівника підприємства [7].

Після вступного інструктажу сервісний інженер проходить первинний протипожежний інструктаж безпосередньо на робочому місці. Його проводить керівник робіт або відповідальна особа, яка пройшла навчання з пожежної безпеки. Під час первинного інструктажу працівника знайомлять із пожежонебезпечними особливостями обладнання, що обслуговується, правилами експлуатації електроустановок, вимогами до використання подовжувачів та мережевих фільтрів, порядком відключення електроживлення у разі аварійної ситуації, а також із розташуванням найближчих вогнегасників і пожежних кранів. Особлива увага приділяється практичним діям працівника під час виникнення пожежі та відпрацюванню навичок користування первинними засобами пожежогасіння.

Повторний протипожежний інструктаж проводиться з метою підтримання належного рівня знань працівників. Для сервісних інженерів його рекомендується проводити відповідно до затвердженого на підприємстві графіка. Під час повторного інструктажу перевіряються знання вимог пожежної безпеки, уточнюються правила евакуації та порядок використання засобів пожежогасіння. Такий захід сприяє закріпленню навичок безпечної роботи та зменшує ризик виникнення пожеж через людський фактор.

Позаплановий інструктаж проводиться у випадках зміни технологічних процесів, впровадження нового обладнання, перегляду нормативних документів, а також після виникнення пожеж, аварій або виявлення порушень вимог пожежної

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ				

безпеки. Для сервісних інженерів підставою для проведення такого інструктажу може бути встановлення нових типів джерел безперебійного живлення, серверного обладнання, акумуляторних систем або інших технічних засобів із підвищеним рівнем пожежної небезпеки. Під час інструктажу працівникам роз'яснюють нові вимоги та перевіряють рівень засвоєння матеріалу. Цільовий протипожежний інструктаж проводиться перед виконанням разових робіт, що пов'язані з підвищеною пожежною небезпекою. До таких робіт можуть належати монтажні роботи із застосуванням електроінструменту, виконання ремонтних робіт у приміщеннях з великою кількістю електронного обладнання, роботи за нарядам-допуском або ліквідація наслідків аварійних ситуацій. Під час цільового інструктажу особливу увагу приділяють конкретним небезпекам, характерним для запланованих робіт, та заходам щодо їх попередження.

Після проведення вступного, первинного, повторного та позапланового інструктажів здійснюється перевірка знань працівників. Результати інструктажів реєструються у відповідних журналах установленної форми із зазначенням дати проведення, прізвища працівника та особи, яка проводила інструктаж. Записи засвідчуються підписами обох сторін. Цільовий інструктаж фіксується у документації, що дозволяє виконання відповідних робіт, зокрема у нарядах-допусках.

Отже, система протипожежних інструктажів є важливим елементом забезпечення безпеки праці сервісних інженерів. Своєчасне та якісне проведення вступного, первинного, повторного, позапланового і цільового інструктажів сприяє формуванню безпечної поведінки працівників, зниженню ризику виникнення пожеж та мінімізації можливих матеріальних збитків і загроз життю та здоров'ю персоналу.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

В даному кваліфікаційній роботі, на тему – “ Розробка проєкту технічного обслуговування принтера HP Officejet Pro 8600 ” було зроблено аналітичний огляд сучасних технологій друку, повністю описано функціональну схему струменевого принтера. Наведено технічні характеристики пристрою, описано позитивні сторони пристрою, наведено технічні вимоги до твердих носіїв, на яких друкує даний принтер.

Розроблено повну інструкцію з експлуатації, методи та способи обслуговування принтера, принципи виявлення і усунення неполадок принтера, алгоритм пошуку несправностей.

Дипломний проєкт має економічну частину, з розрахунком собівартості робіт по обслуговуванні принтера, а також розділ, що описує питання охорони праці, та техніки безпеки при роботі з даним типом обладнання.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Архітектура комп'ютерів та периферійні пристрої: Навч. посібник / С. Є. Бантюков, О. В. Чаленко, В. С. Меркулов та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 1. – 116 с

2. Васюхин М.И. , С.О.Горбатюк, М.М.Касім, В.Г.Шелестовський Б 19 Комп'ютерні системи. Навчальний посібник.– К.: ЦП «Компринт», 2017.– 270с.

3. HP Officejet Pro 8600 – Посібники та документи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу - <https://support.hp.com/ua-uk/search?q=8600> -Дата звернення 12.05.2021.

4. Запорожець О. І. Основи охорони праці : підручник. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 264 с.

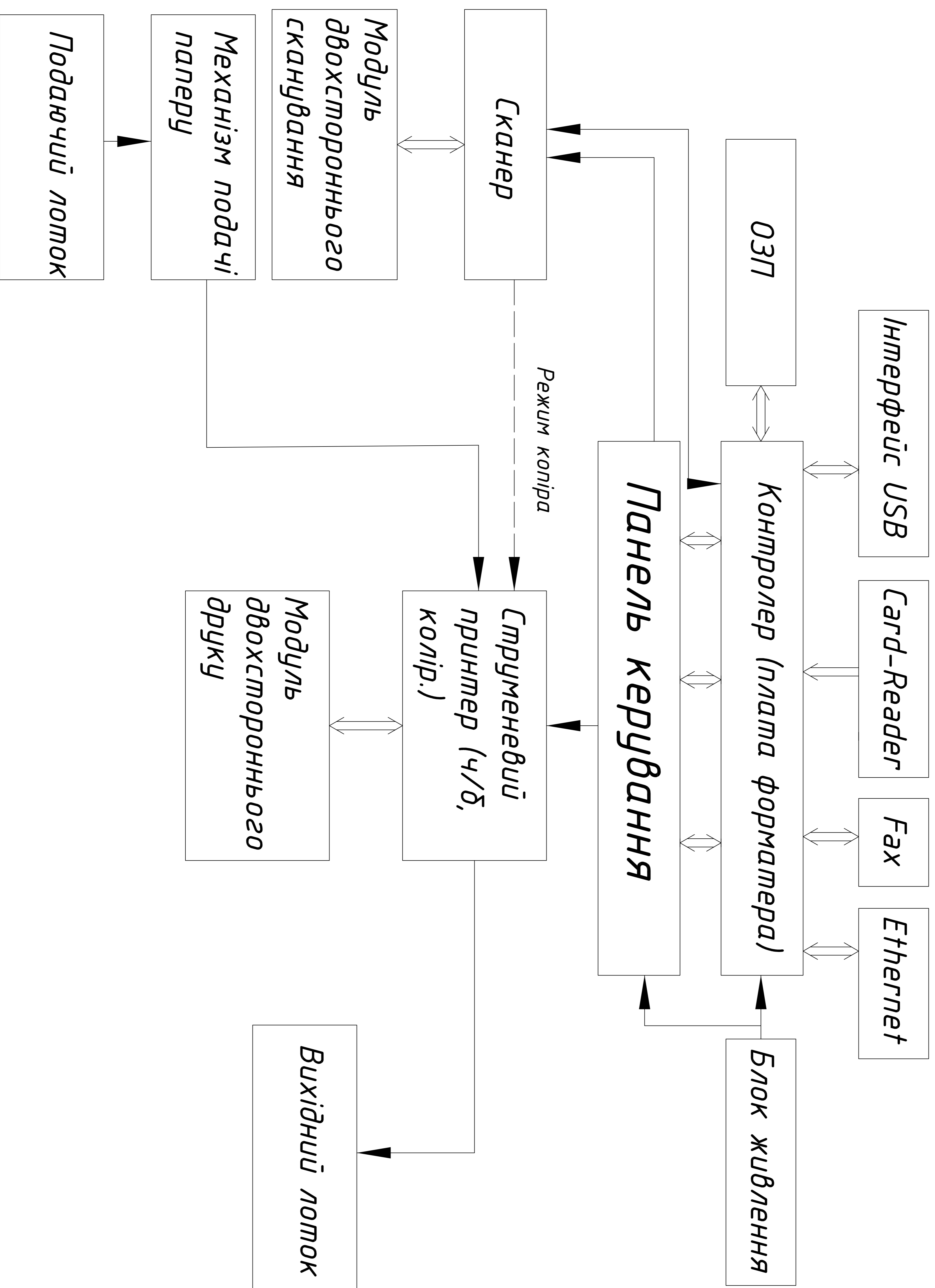
5. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» визначає вимоги до проектування систем загальнообмінної та місцевої вентиляції, а також до забезпечення нормативних параметрів мікроклімату.

6. Основні принципи організації припливної, витяжної та припливно-витяжної вентиляції наведені у чинних будівельних нормах України.

7. Третякова Л. Д., Мітюк Л. О. Охорона праці та пожежна безпека. Організація, вимоги до структури, змісту та оформлення у дипломному проєкті : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 72 с.

					2026.КВР.123.418.05.00.00.ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# Схема структурна принтера HP Officejet Pro 8600



Зм.	Аук.	№ замовлення	Підпис	Дата	2026.KBP.123.4.18.05.00.00 E1
Розробка проекту технічного					
обслугодвання принтера HP					
Officejet Pro 8600					
Схема електрична структурна					
Розробий	Горбачь В.В.				
Перевірив	Віктор А.В.				
Консульт.					
Реценз.					
Н.Копир	Григорук В.А.				
Зад. киф.					

Лист	Маса	Масштаб
1		

ВСТ "Технічний завод" компанія  
на Кіровоградській області  
за Кіровоградська



# Несправності, що виникають під час роботи принтера HP OfficeJet Pro 8600 та методи їх вирішення

Симптом	Причина	Вирішення проблеми
Витікає чорнило із пристрою	Переповнена кювета вузла обслуговування. Пошкоджена трубка подачі чорнила	Провести розбирання пристрою і промивку кювети. Провести склейку проміжної трубки із основною та закріпити на штуцері
Помилка "застрягання", або "застрягання каретки", коли паперу взагалі немає	Збій в роботі вузла обслуговування	Усунути забруднення вузла обслуговування засохшим чорнилом. Змастити елементи вузла. Замінити шестерню вузла перемикання.
Періодичне і тривале вирівнювання друкуючої головки	Виконується після виїмання картриджів на включеному принтері	Провести відновлення налаштувань якості друку. Зазвичай, якщо якість друку відновлено, процедура виконується без помилки і більше не є необхідною. Провести ремонт датчика положення друкуючої головки.
Принтер вмикається, але не друкує	Забиті трубки абсорбера. Засохли дюзи друкуючої головки. Порушена герметичність друкуючої головки.	Потрібно використати спеціальні пристосування для прокачування трубок, тому що для штуцерів доку каретки потрібен голчастий перехідник. Провести розбирання та промивку розчинами для пігменту друкуючих головок, прочистити, потім заповнити чорнилом, близькими до оригінальних. Для цієї мети годяться тільки пігментні ОСР. Замінити головку.
Сканер HP OfficeJet 8600 дає смуги при скануванні і копіюванні	Пошкодження кабелю скануючим модулем	Після розбирання HP OfficeJet 8600 блок сканера слід зняти. Потім зняти автоподатчик. Потрібно точно його скласти, а також наклеїти двосторонній скотч в правильних місцях.
Не визнається чорний картридж. Після підкидання оригіналів не бере папір з першого разу. Видається помилка - нема паперу.	Проблема у енкодерній стічці.	Слід оглянути енкодер-стрічку. Необхідно зняти головку та відчепити шлейфи. Необхідно поправити енкодерну стрічку у правильне положення, а також очистити її від залишків чорнила.

					2026.KBP.123.4.18.05.00.01 ТБ		
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проекту технічного обслуговування принтера HP OfficeJet Pro 8600		
Розробив		Горбань Ю.В.			Таблиця несправностей		
Перевірив		Юзьків А.В.			Лист	Маса	Масшт.
Консульт.					Аркуш	Аркушів	1
Реценз.					ВСП "Тернопільський фаховий коледж ІНТУ ім. Івана Пулюя гр. КІ-418сх, м. Тернопіль		
Н.Контр.		Приймак В.А.					
Зав. каф.							

