

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)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: **Розробка проєкту технічного обслуговування принтера
Epson Stylus Photo 1400**

Виконав: студент IV курсу, групи KI-418ск

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

_____ Олег ГАЛЮК
(ім'я та прізвище)

Керівник _____ Роксолана БОЛЮБАШ
(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**

Галюку Олегу Степановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Розробка проєкту технічного обслуговування принтера Epson Stylus
Photo 1400**

керівник роботи **Болюбаш Роксолана Юріївна**

(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 проєкту	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 проєкту	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)

Олег ГАЛЮК

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Роксолана БОЛЮБАШ

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Галюк О.С. Розробка проєкту технічного обслуговування принтера Epson Stylus Photo 1400: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. 98 с.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню технології струменевого друку та особливостей експлуатації струменевих принтерів. Виконано аналіз сучасних витратних матеріалів, визначено їх роль у забезпеченні довговічності обладнання та отриманні якісного друку. Розглянуто взаємозв'язок між характеристиками чорнила, параметрами паперового носія та експлуатаційними показниками друкувального пристрою. Окрему увагу приділено діагностуванню несправностей, профілактичному обслуговуванню та заходам щодо підвищення надійності роботи обладнання.

Ключові слова: струменевий принтер, чорнило, паперовий носій.

ABSTRACT

Galyuk O.S. Development of a project for the technical maintenance of the Epson Stylus Photo 1400 printer: qualification work for obtaining the educational and professional degree of a junior bachelor in the specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2026. 98 p.

The qualification work is devoted to the study of inkjet printing technology and the features of the operation of inkjet printers. An analysis of modern consumables was performed, their role in ensuring the durability of the equipment and obtaining high-quality printing was determined. The relationship between the characteristics of the ink, the parameters of the paper carrier and the operational indicators of the printing device was considered. Special attention is paid to diagnosing malfunctions, preventive maintenance and measures to increase the reliability of the equipment.

Keywords: inkjet printer, ink, paper carrier.

3MICT

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 ПЗ об'єкта обслуговування.....	11
1.3 Загальні відомості про об'єкт обслуговування.....	12
1.3.1 Типи та принцип роботи струменевих принтерів.....	12
1.3.1.1 Безперервний струменевий друк.....	14
1.3.1.2 П'єзоструменевий друк.....	19
1.3.1.3 Друк твердими чорнилом.....	20
1.3.1.4 Імпульсний термоелектричний струменевий друк	20
1.3.1.5 Друк фотографічної якості.....	22
1.3.1.6 MEMS: мікроелектромеханічні системи.....	22
1.4 Технічні характеристики	26
1.4.1 Найменування і призначення пристрою.....	26
1.4.2 Особливості й основні переваги БФП.....	30
1.5 Основні техніко-економічні показники.....	31
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	32
2.1 Інструкція з обслуговування.....	32
2.1.1 Перевірка сопел друкуючої головки.....	32
2.1.2 Прочищення друкуючої головки.....	34
2.1.3 Калібрування друкуючої головки.....	36

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Галюк О.С.				Лім.		Арк.	Аркушів
Перевір.	Болубаш Р.Ю.						5	98
Реценз.					ВСП «Тернопільський фаховий коледж» ТНТУ ім. Івана Пулюя гр. КІ-418, м. Тернопіль			
Н. Контр.	Приймак В.А.							
Затв.								
Розробка проєкту технічного обслуговування принтера Epson Stylus Photo 1400								
Пояснювальна записка								

2.1.4 Очищення принтера.....	37
2.1.5 Заміна витрачених чорнильних картриджів.....	38
2.1.6 Діагностування проблем за станом індикаторів.....	42
2.1.7 Перевірка стану пристрою.....	46
2.1.8 Проблеми з якістю друку	47
2.1.9 Проблеми відбитків, які не пов'язані з якістю друку	50
2.1.10 Пристрій не друкує.....	54
2.2 Ремонт принтера Epson Stylus Photo 1400.....	55
2.2.1 Epson Stylus Photo 1400 - скидання лічильника абсорбера.....	55
2.2.2 Принтер Epson Stylus Photo 1400 не включається.....	55
2.2.3 Блімають всі індикатори в принтері Epson 1400.....	60
2.2.4 Заміна роликів подачі паперу принтера Epson Stylus Photo 1400.....	64
2.2.5 Заміна двигуна приводу каретки принтера Epson 1400.....	67
2.2.6 Epson Stylus Photo 1400 - Заміна друкуючої головки.....	69
2.2.7 Принтер Epson Stylus Photo 1400 не бачить картриджі (ПЗК/СНПЧ)..	72
3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	76
3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР.....	76
3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи.....	77
3.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	79
3.4 Розрахунок витрат на електроенергію	80
3.5 Визначення транспортних затрат.....	81
3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	81
3.7 Обчислення накладних витрат.....	82
3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР.....	82
3.9 Розрахунок ціни НДР.....	83
3.10 Визначення економічної ефективності	84

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	86
4.1 Системний підхід до організації безпечного середовища в умовах сервісного центру з обслуговування цифрових друкарських систем	86
4.2 Системний підхід до організації безпечного середовища в сервісному центрі з обслуговування фотопринтерів	89
4.3 Оцінка небезпечних хімічних факторів середовища (випарів чорнил) за допомогою інструментальних методів	92
ВИСНОВКИ.....	97
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	98

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Тема цієї кваліфікаційної роботи — «Розробка проєкту технічного обслуговування принтера Epson Stylus Photo 1400». Мета полягає в тому, щоб надати вичерпний огляд структури, технічних характеристик, принципів роботи, технічного обслуговування та ремонту Epson Stylus Photo 1400. 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 звичайному «паперовому» форматі. Цей друкований аркуш паперу слугує основним компонентом в офісах, компаніях та подібних середовищах. Крім того, важко уявити повсякденне життя без наявності друкованих матеріалів.

Загалом, друковані матеріали можна класифікувати за їх тиражем на два типи: великомасштабний (серійний) друк, який зазвичай виконується типографськими методами, та дрібномасштабний (персональний) друк, який переважно використовує принтери та копіювальні апарати. З огляду на широке використання друкуючих пристроїв серії EPSON STYLUS, у цій кваліфікаційній роботі буде окреслено комплексний набір заходів з технічного обслуговування принтера Epson Stylus Photo 1400, а також проведено оцінку витрат на обслуговування цієї моделі.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому розділі наведено огляд предмета кваліфікаційної роботи, зокрема принтера Epson Stylus Photo 1400. У ньому розглядаються характеристики та застосування принтера, його цільове призначення та різні доступні методи друку. Крім того, окреслено ключові техніко-економічні показники, підкреслюючи основні переваги цієї моделі, що сприяють її високій якості та продуктивності. Крім того, детально описано структурну схему принтера, а також компоненти друкуючого пристрою та необхідні основні інструменти для обслуговування. Розділ завершується поясненням обґрунтування вибору цих інструментів для обслуговування.

1.1 Аналіз вихідних даних

Основними характеристиками даного пристрою є:

- Виробник: Epson
- Код виробника: C11C655041
- Призначення: Для друку фотографій, Для офісу, Для дому
- Клас пристрою: Принтер
- Загальні характеристики
- Тип друку: Струменевий
- Розмір аркуша: А3
- Функціональність
- Максимальна роздільна здатність друку: 5760x1440
- Швидкість ч/б друку: 15 арк/хв
- Швидкість кольорового друку: 15 арк/хв
- Автоматичний друк з обох сторін: Ні
- Двостороння подача оригіналів: Ні
- Інтерфейси: USB 2.0

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаткові характеристики

— Вбудований РК екран:	Ні
— Формула картриджів:	1Bk+1C+1M+1Y+1LC+1LM
— Підтримка PostScript:	Ні
— Вбудований кардрідер:	Ні
— Максимальна ємність подачі:	100 аркушів
— Діапазон щільності паперу:	64-300 г/м2
— Енергоспоживання в режимі очікування:	1.3 Вт
— Потужність:	18 Вт

Фізичні параметри

— Вага:	11.5 кг
— Ширина:	615 мм
— Глибина:	314 мм
— Висота:	223 мм

Якщо у вас є сумніви щодо можливої несправності пристрою, перед початком будь-яких спроб ремонту перевірте наступне:

- 1) переконайтеся, що шнур живлення надійно підключено до принтера;
- 2) переконайтеся, що шнур живлення підключено до джерела живлення;
- 3) перевірте, чи принтер увімкнено;
- 4) переконайтеся, що інтерфейсний кабель правильно підключено до комп'ютера;
- 5) перевірте, чи картриджі встановлено та належним чином заправлено;
- 6) перевірте наявність будь-яких сервісних повідомлень, що відображаються на панелі керування.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Технічне завдання

1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування

Предметом цієї кваліфікаційної роботи є принтер Epson Stylus Photo 1400, розроблений компанією Epson. Ця модель, призначена для друку формату А3, демонструє значний потенціал для застосування як вдома, так і в малому бізнесі. Принтер Epson Stylus Photo 1400 розроблений для копіювання паперових документів та створення текстового й графічного контенту на різних твердих носіях, включаючи папір, плівку та CD/DVD, пропонуючи високу швидкість роботи разом із винятковим відтворенням кольору та якістю друку як у чорно-білому, так і в кольоровому форматах..

1.2.2 Вимоги до ПЗ об'єкта обслуговування

Фірмова утиліта дозволяє налаштовувати майже всі параметри, починаючи від корекції кольору і закінчуючи попередньо визначеними рішеннями, адаптованими для певних стилів фотографії. Розділи «Основні» та «Макет» надають доступ до основних компонентів для творчих налаштувань, тоді як вкладка «Сервіс» керує обслуговуванням Epson 1400 та контролює основні елементи. Рівень чорнила відстежується відомою службою Status Monitor 3, яка візуально відображає залишок чорнил для кожного резервуара.

Комплект, окрім драйверів, містить такі утиліти:

- Epson P. I. F - використовується для редагування фоторамок.
- Epson RAW Print - призначена для обробки фотоматеріалів у форматі RAW.
- Epson Web-to-Page спрощує налаштування формату та веб-друк.

Протягом процесу встановлення користувачі мають можливість вибрати бажану мову, виділити місце на жорсткому диску та вибрати необхідні утиліти. Стандартний пакет програмного забезпечення дозволяє користувачам використовувати відомі програми, такі як «Photoshop» або CorelDRAW.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

1.3 Загальні відомості про об'єкт обслуговування

1.3.1 Типи та принцип роботи струменевих принтерів

Першими пристроями, відомими як комп'ютер-форматний друк (CPM), були офсетні друкарські машини, що використовували технологію прямого зображення, яка передбачає пряме експонування для виробництва друкарських форм у самому друкарському апараті. Цю технологію розробила компанія Presstek. У цьому методі форми служать постійними носіями єдиного зображення та їх необхідно видаляти з машини, коли відбувається зміна тиражу.

Виробниками цього обладнання є Heidelberg, Presstek, Ryobi та KBA, причому деякі з них, такі як Presstek, продовжують виробляти ці типи машин. Важливо уточнити, що термін «цифровий» не слід тлумачити як певну техніку друку, оскільки існує безліч різноманітних методів; радше його слід розглядати виключно як засіб створення зображення. Для забезпечення ясності ми розділимо CPM на дві групи залежно від наявності або відсутності будь-якої форми.

У технології струменевого друку поверхня форми відсутня. Цей метод також можна охарактеризувати як безконтактний.

Контактна технологія, яка передбачає використання тонера у своїх процесах, охоплює кілька ключових етапів, які є досить схожими:

- створення прихованого зображення на спеціалізованій поверхні; проявлення цього зображення;
- перенесення зображення на носій;
- та фіксація зображення на матеріалі, а потім підготовка рецептора до наступного циклу.

Різниця в контактних технологіях виникає як через методи, що використовуються для створення прихованого зображення, так і через принципи, що керують проявленням зображення, а також через методи, що використовуються для перенесення зображення на матеріал. Технологія струменевого друку працює шляхом розпилення рідких чорнил через сопла,

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інтегровані в друкуючі головки. На практиці ефективно використовуються три різні типи струменевого друку (див. рис. 1.1).

Безперервний струменевий друк передбачає постійний потік чорнила, що викидається з кожної друкуючої головки, яке згодом розбивається на крихітні краплі. Ці краплі вивільняються з струменя для створення зображення, а будь-які невикористані краплі спрямовуються до краплєвловлювача.

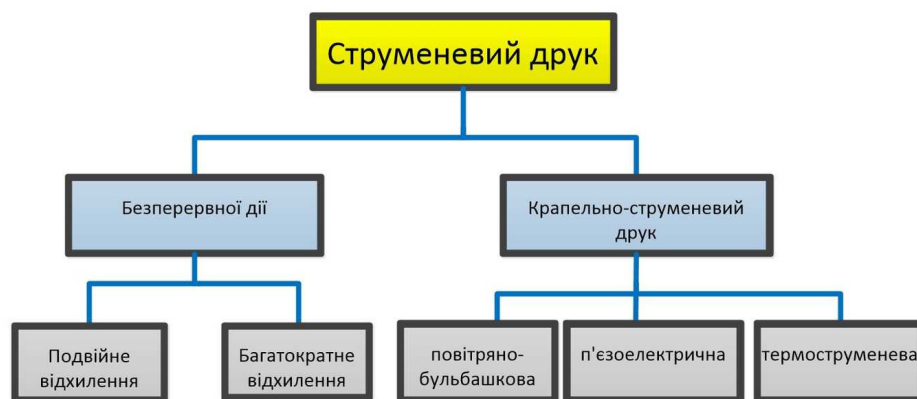


Рисунок 1.1 - Типи струменевого друку

Імпульсний струменевий друк, також відомий як «крапля на вимогу», працює шляхом викидання краплі з сопла друкуючої головки виключно у відповідь на електричний імпульс. Отже, цей метод струменевого друку називається «крапля на вимогу».

Тоновий струменевий друк – це метод друку, який використовує чорнило, що складається з дисперсії пігментних частинок, зважених у неполярній рідині. Джерело крапельного струменя, яке служить генератором крапель, являє собою загострений провідний виступ, розташований на корпусі друкуючої головки. Чорнило подається до цього джерела під тиском. При застосуванні імпульсу напруги пігментні частинки всередині чорнила заряджаються та мігрують до виступу, де їх концентрація значно вища, ніж у початковій суміші. Загострений кінчик виступу генерує посилене електричне поле, яке відштовхує аналогічно

заряджені частинки пігменту, змушуючи їх викидатися разом із частиною рідини. Цей процес призводить до утворення концентрованих крапель фарби, які потім проєктуються на друковану основу для створення зображення. Друкуюча головка оснащена кількома джерелами, розташованими рядами.

Варто зазначити, що компанія, яка є власником патенту на цю технологію друку, нещодавно представила промисловий прототип своєї машини Cyclone. Основні критерії оцінки друкуючих головок включають:

- розмір крапель (з оптимальним розміром 1,5 піколітра);
- роздільну здатність (2880 × 2880 dpi);
- кількість сопел на головку (1440);
- та можливість регулювати розмір крапель.

1.3.1.1 Безперервний струменевий друк

Безперервний струменевий друк охоплює кілька ключових процесів: створення струменів чорнила з подальшим їх поділом на краплі; диференціацію цих крапель на функціональні, що сприяють формуванню зображення, та нефункціональні, що збираються в краплеуловлювачі; вилучення функціональних крапель з струменів чорнила та їх подальше спрямування до друкованої основи; та транспортування невикористаних крапель до краплеуловлювача. Наразі в промисловому застосуванні впроваджено два різні методи безперервного струменевого друку, кожен з яких виконує вищезгадані процеси по-різному.

Техніка генерування крапель шляхом застосування високочастотних механічних коливань до струменя чорнила, що призводить до створення капілярної хвилі, широко використовується протягом тривалого часу. Розрізнення робочих та неробочих крапель досягається шляхом їх селективного заряджання, тоді як розділення струменів крапель відбувається шляхом зміни траєкторії заряджених крапель за допомогою електричного поля; навпаки, незаряджені краплі зберігають лінійну траєкторію.

В іншому підході до безперервного струменевого друку, відомому як

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Stream, розробленому компанією Kodak, теплові імпульси періодично подаються на струмись чорнила, що виходить із сопла, для створення крапельного струменя (див. рис. 1.2). Ці імпульси змінюють поверхневий натяг чорнила, що призводить до утворення крапель з холодніших ділянок струменя. Розрізнення робочих та неробочих крапель досягається шляхом створення крапель різного розміру.

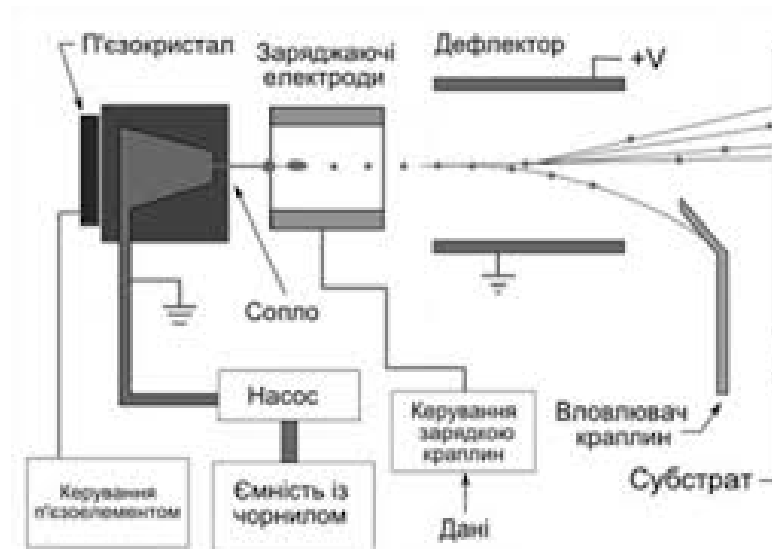


Рисунок 1.2 - Струменевий друк безперервної дії

Процес відділення робочих крапель від струменя досягається за допомогою потоку повітря, спрямованого перпендикулярно до траєкторії струменя. Цей потік повітря чинить більше відхилення на менші краплі, змушуючи їх опускатися в краплеуловлювач. Натомість, більші краплі продовжують свій політ до друкованого матеріалу, де вони сприяють формуванню зображення.

Безперервний струменевий друк використовує вибіркове заряджання крапель. У цій техніці чорнило, що є електропровідним, подається під тиском до генератора крапель, розташованого всередині друкуючої голівки. Струмись виходить із сопла генератора. На виході з пластини сопла розташований п'єзоелектричний стимулятор для створення струменя крапель. До п'єзоелектричного елемента подається високочастотна електрична напруга. Це викликає механічні коливання через деформацію п'єзоелектрика, які потім

передаються струменю, що призводить до утворення крапель. Коли струмінь проходить через зону заряджання, до зарядного електрода подаються імпульси електричної напруги.

Здійснюється процес вибіркового заряджання крапель. Згодом струмінь крапель розділяється на два окремі струмені: один заряджений, а інший залишається незарядженим. Заряджений струмінь спрямовується на друкований матеріал, а незаряджений – у краплеуловлювач.

Ця техніка широко використовується в маркувальних принтерах, призначених для нанесення написів, дат та штрих-кодів на поверхню комерційних та промислових товарів. Цей метод має два варіанти, що включають відхилення бінарного струменя. У першому варіанті, відомому як однобітовий варіант, кожна точка зображення створюється з використанням рівної кількості чорнила, наприклад, однієї краплі об'ємом 84 піколітри. Враховуючи роздільну здатність апаратури, типову для високошвидкісного струменевого друку, яка коливається від 300 до 360 dpi, якість зображення, що досягається завдяки такому однобітному запису, є відносно низькою. Рулонні струменеві машини, оснащені такими друкуючими головками, використовуються для швидкого кольорового друку поштових відправлень, документів та інших продуктів, які мають схожі вимоги до якості зображення.

У багатобітному варіанті кількість чорнила в заданій точці може коливатися. Це досягається шляхом заряджання групи з кількох крапель, причому кількість крапель у кожній групі коливається від 2 до 30, і дозволяється заряджати певну кількість крапель у цій групі. Усі краплі в групі спрямовуються в одну мікрообласть друкарського носія, фактично створюючи одну точку. Отже, це дозволяє записувати зображення, при якому різна кількість крапель може бути осаджена в різних точках матеріалу. Досягається широка кольорова гама та насичені тональні варіації, що дозволяє струменевому принтеру функціонувати як пристрій для кольоропроби. Цей принцип лежить в основі роботи струменевих принтерів Iris Print, які використовують роздільну здатність 300 dpi для імітації роздільної здатності 2400 dpi. Кожна головка оснащена 12 соплами для подачі

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чорнила.

Швидкість струменевого друку залежить від кількості сопел, присутніх у друкуючій голівці, що відповідає ширині друкованої смуги. Друкуючі головки, оснащені обмеженою кількістю сопел для кожного кольору чорнила, повинні рухатися вперед і назад поперек напрямку руху паперу.

Процес друку ускладнюється, оскільки паперу дозволено просуватися лише на один крок після запису кольорової лінії із зображення. Однак, високошвидкісний друк досягається завдяки використанню багатосмугових широкоформатних друкуючих головок.

Розміри широкоформатних друкуючих головок обмежені передачею високочастотних п'єзоелектричних коливань, які впливають не лише на струмені, але й на корпус друкуючої головки. Отже, друкуюча головка передає коливання від свого корпусу до струменів чорнила. Вібрації, які струмені отримують від корпусу друкуючої головки, відрізняються від корисних коливань, призначених для струменів, що призводить до порушень формування крапель. Це призводить до утворення крапель різного розміру та змін у безперервній довжині струменя, що може перешкоджати належному зарядженню крапель. Такі проблеми стають більш вираженими зі збільшенням ширини друкуючої головки та частоти накладених коливань.

Безперервний струменевий друк з використанням термічної активації для формування крапель є помітним досягненням. Kodak колись започаткував техніку безперервного струменевого друку, яка використовує цей метод термічної активації. Основний принцип працює наступним чином: струмінь, що виходить із сопла, піддається тепловим імпульсам певної частоти, що генеруються мікронагрівачем. Оскільки температура чорнила впливає на його поверхневий натяг, кожен тепловий імпульс викликає зниження поверхневого натягу. Ця зміна призводить до виходу поверхні рідини з рівноваги, що призводить до виникнення капілярної хвилі всередині струменя. Коли ці коливальні збурення збігаються з власними коливаннями чорнила, струмінь згодом розпадається на окремі краплі.

Усунення механічної стимуляції утворення крапель знімає обмеження,

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пов'язані з паразитними коливаннями під час безперервного струменевого друку. Цей прогрес дозволяє інтегрувати підвищені швидкості друку, що забезпечується використанням друкуючих головок великого формату, а також покращену якість друку.

Подібно до традиційного підходу безперервного струменевого друку, нова техніка генерує безперервний потік крапель, ретельно розділяючи їх на функціональні та нефункціональні краплі.

Друкуюча головка, яка використовує термічно активоване формування крапель, оснащена численними соплами, кожне з яких містить нагрівальні елементи. Коли на нагрівач подається електричний імпульс напруги, через нього протікає струм, що призводить до значного короточасного нагрівання. Цей тепловий імпульс потім передається на чорнильний струмінь, що призводить до зниження поверхневого натягу в нагрітій області струменя. Через періодичний характер нагрівання, яке порушує струмінь, генерується капілярна хвиля, що призводить до розбиття струменя на краплі на певній відстані від сопла. Частота теплових імпульсів безпосередньо впливає на розмір крапель; нижчі частоти призводять до більших крапель.

В імпульсному струменовому друку електричний імпульс подається на виконавчий механізм, відповідальний за формування крапель, що призводить до викидання краплі чорнила з сопла. Чорнило, що викидається з сопла, повністю використовується для створення зображення на друкованій підкладці. Друкуюча головка, що використовується в імпульсному струменовому друку, оснащена кількома соплами. Кожне сопло пов'язане зі струменевим мікромодулем, який складається з чорнильної камери, каналу, що сприяє потоку чорнила з резервуара (або розподільного каналу) в камеру, та вихідного каналу, що завершується соплом. Активатор, який отримує електричні імпульси напруги від мікрочіпа, що керує роботою друкуючої головки, розташований на стінці вихідного каналу або на верхній стінці чорнильної камери. Цей струменевий мікромодуль також називають емітером крапель або генератором крапель. Тип використовуваного активатора визначає метод імпульсного струменевого друку. Різні типи

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

імпульсного струменевого друку включають п'єзоелектричний (п'єзоструминний), термоелектричний (термоструминний) та термомеханічний.

1.3.1.2 П'єзоструменевий друк

Стандартна п'єзоструминна друкуюча головка має серію крапельних випромінювачів, кожен з яких закінчується каліброваним отвором, відомим як сопло (див. рис. 1.3).

На верхній стінці камери для чорнила або на стінці каналу, з'єднаного з соплом, розташований п'єзоелектричний елемент. Отримуючи електричний імпульс, цей елемент змінює внутрішній об'єм емітера. Зменшення об'єму призводить до викиду певної кількості чорнила з сопла у вигляді краплі заданого розміру.

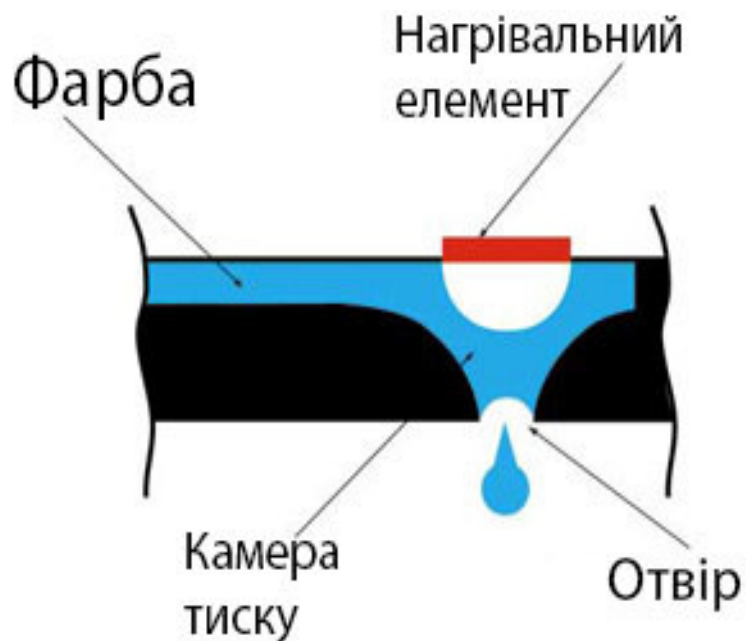


Рисунок 1.3 – П'єзоструменевий друк

На розміри крапель та їхню швидкість впливає кілька факторів, включаючи розмір сопла, конфігурацію друкуючої головки, її режими роботи, які охоплюють форму електричного сигналу, що подається на п'єзоелектричний елемент, та тип використовуваного чорнила. Крім того, як випромінювач, так і краплі, що

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

утворюються п'єзоелектричними струменевими головками, можуть відрізнятися за конструкцією, а також за характеристиками деформації п'єзоелектричного елемента.

1.3.1.3 Друк твердими чорнилом

Тверді чорнила складаються з полімерного воску. Хоча вони залишаються у твердому стані за кімнатної температури, вони переходять у рідку форму під впливом. Низька в'язкість чорнила сприяє його застосуванню в струменевому друці.

У 2000 році Херох придбала відповідний підрозділ Tektronix разом з правами на всі досягнення в технології друку твердими чорнилами. Наразі Херох виробляє принтери з твердими чорнилами лінійки ColorQube.

1.3.1.4 Імпульсний термоелектричний струменевий друк

У процесі імпульсного термоелектричного струменевого друку, також відомого як термоструминний друк, викидання крапель чорнила з сопла контролюється активатором, який складається з нагрівального елемента (див. рис. 1.4). Цей нагрівальний елемент являє собою тонку смужку, виготовлену з електропровідного матеріалу, що характеризується високим опором. При застосуванні електричного імпульсу смужка генерує тепло, що призводить до кипіння чорнила поблизу неї та утворення бульбашки водяної пари.

Ця бульбашка пари чинить тиск на чорнило, викидаючи краплю з сопла.

Розташування нагрівального елемента може варіюватися; він може бути розташований на стінці («верху») камери для чорнила, на стінці каналу, що веде до сопла, або всередині самого емітера.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

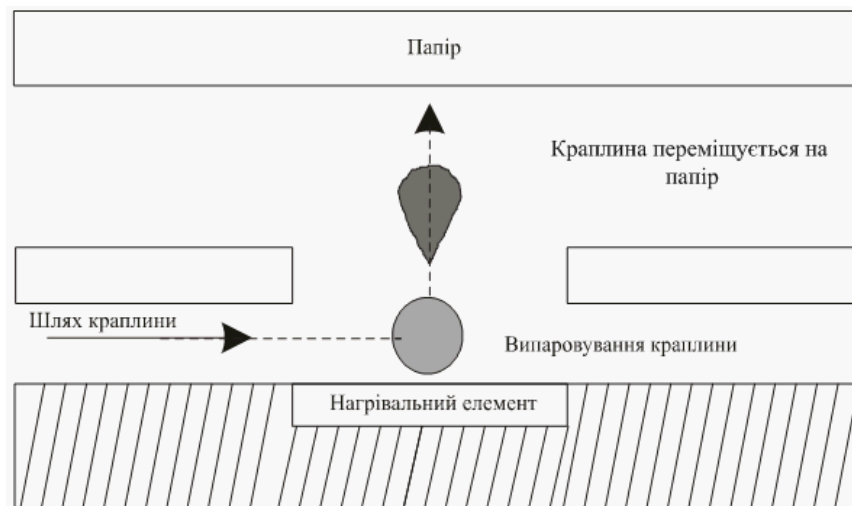


Рисунок 1.4 – Термоструменевий друк

Hewlett Packard та Lexmark використовують у своїх друкуючих головках утворення крапель усередині чорнильної камери, тоді як Canon застосовує утворення крапель у каналах, називаючи цю технологію Bubble Jet (ці компанії наведено як приклади). Нещодавно на ринку з'явилися принтери з друкуючим пристроєм Memjet, для якого друкуючі головки були розроблені австралійською фірмою Silverbrook. У цих друкуючих головках нагрівач переважно розташований усередині чорнильного каналу (див. рис. 1.5).



Рисунок 1.5 - Головки Memjet

1.3.1.5 Друк фотографічної якості

У термоструминному друку зміна форми електричного імпульсу дозволяє змінювати розмір краплі чорнила. Для покращення глибини кольору використовуються методи регулювання кількості чорнила, що наноситься на кожну мікроділянку зображення.

У фотопринтерах Hewlett Packard збільшення кількості тонів досягається шляхом нанесення кількох крапель чорнила, включаючи різні кольори, в кожній точці. Спочатку максимальна кількість крапель становила 16 (Photo RET II), тоді як зараз вона зросла до 32 (Photo RET IV), причому кожна крапля має об'єм приблизно 4 піколітри (RET - технологія покращення роздільної здатності).

Canon використовує технологію модуляції крапель для досягнення високоякісного фотодруку, що дозволяє створювати краплі двох різних розмірів. Ця можливість стала можливою завдяки вбудованим двом нагрівальним елементам у кожному каналі. Коли електричний імпульс спрямовується на один елемент, утворюється невелика бульбашка; навпаки, коли активуються обидва елементи, розмір бульбашки збільшується. У першому випадку крапля, що викидається з сопла, втричі менша, ніж утворюється в другому випадку, при цьому мінімальний об'єм краплі становить 4 піколітри.

1.3.1.6 MEMS: мікроелектромеханічні системи

Найновіше покоління термоструминних друкуючих головок виготовляється за допомогою технологій MEMS (мікроелектромеханічних систем), які традиційно використовувалися в галузі мікроелектроніки. Цей підхід підвищує геометричну точність сопел та крапельних випромінювачів у широкому діапазоні розмірів, включаючи дуже малі, а також забезпечує їхню повторюваність. Крім того, він спрощує процес «масштабування», дозволяючи збирати друкуючі головки потрібного розміру (формату) з різних модулів, тим самим досягаючи заданої ширини друку. Крім того, впровадження технології MEMS сприяє зниженню

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих витрат на друкуючі головки, особливо для великоформатних конструкцій.

Сучасні принтери працюють за допомогою крапель чорнила, об'єм яких приблизно один піколітр, що відповідає сфері діаметром приблизно 13 мікронів. В одному кубічному міліметрі можна розмістити десять тисяч таких крапель. Точне формування такого крихітного об'єму рідини та здатність виробляти її саме в потрібний момент вимагає використання передової механіки, зокрема технології MEMS.

Процес відбувається наступним чином: друкуюча головка складається з масиву численних мікроотворів. Під цими отворами розташовані мініатюрні порожнини, які отримують чорнило з основного резервуара картриджа.

Чорнило не виходить самостійно з сопел; діаметр отворів достатньо малий, щоб сила поверхневого натягу перешкоджала вільному витіканню рідини.

Фарбу необхідно видалити. Цього можна досягти за допомогою застосування різних технологій.

Наприклад, п'єзоелектричний елемент може бути розташований у мікропорожнині, подібно до тих, що використовуються в запальничках. Однак у цьому випадку процес відбувається у зворотному напрямку. У запальничках деформація кристала, що викликається натисканням кнопки, призводить до генерації електрики п'єзоелектричним елементом. І навпаки, у друкуючій голівці принтера до п'єзоелектричного кристала подається електричний струм, що змушує його розширюватися в об'ємі та згодом штовхати мембрану, яка потім виштовхує чорнило. Цей метод використовується такими виробниками, як, наприклад, Epson.

Компанія Memjet, розташована в Сан-Дієго, Каліфорнія, США, є розробником новаторської технології цифрового друку та була заснована в 2002 році як дочірня компанія австралійської дослідницької фірми Silverbrook Research. Кіа Сільвербрук, винахідниця, науковиця та підприємця, є однією із засновниць обох організацій та входить до числа найбільших індивідуальних власників патентів у Сполучених Штатах. У 2002 році Сільвербрук зібрала невелику команду вчених з метою трансформації технології друку.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво компонентів для нового методу відтворення графіки здійснюється компанією Memjet, спільним підприємством, створеним Silverbrook у співпраці з Taiwan Semiconductor Manufacturing Company. Ця «мікроелектромеханічна система друку» складається з чотирьох основних компонентів: друкуючих головок, контролерів, що регулюють процес друку, чорнил та програмного забезпечення.

Найважливішим компонентом цієї технології є друкуюча головка, яка характеризується щільністю сопел, що в 17 разів більша, ніж у більшості звичайних друкуючих головок. В результаті кожна друкуюча головка MEMS оснащена 70 400 соплами. Це вдосконалення призводить до значного покращення продуктивності друку в пристрої.

Наприклад, офісний принтер, що використовує технологію Memjet, здатний друкувати 60 сторінок формату A4 за хвилину під час фізичного друку.

Фактична роздільна здатність становить 1600 x 800 dpi. Одна друкуюча головка MEMS, шириною 222,8 мм, викидає понад 700 мільйонів крапель чорнила щосекунди. Ця друкуюча головка має п'ять каналів, які вміщують чорнило п'яти різних кольорів (наприклад, CMYKK), що дозволяє створювати різноманітні комбінації, адаптовані до конкретних застосувань друкуючого пристрою.

Тим не менш, застосування технології MEMS виходить за рамки офісних принтерів, призначених для друку формату A4. Розташувавши п'ять друкуючих головок MEMS поруч одна з одною, можна досягти широкоформатного повнокольорового друку на матеріалах шириною понад 1 метр без необхідності переміщення друкуючої каретки. У випадку промислових принтерів, таких як ті, що використовуються для друку етикеток, друкуючі головки можна розташувати послідовно, що дозволяє системі викидати понад 3 мільярди крапель чорнила щосекунди.

Друкуючі головки MEMS створюють краплі чорнила об'ємом від 1,1 до 1,2 піколітрів, що дозволяє точно відтворювати найскладніші деталі зображення. Як зазначає розробник, принтери, що використовують технологію Memjet, також мають нижче споживання електроенергії порівняно з тонер-лазерними

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

принтерами.

Для друку використовуються водні чорнила на основі барвників у чотириколірному форматі (СМΥΚ). Ці чорнила підходять для використання на будь-яких пористих непокритих матеріалах, включаючи високоякісний папір, гофрований картон, а також на будь-яких носіях із струменевим покриттям.

Функціональність друкуючої головки зберігається завдяки системі очищення, яка після отримання призначеної команди впрорскує повітря в головку, очищує її та поповнює чорнилом. Швидкий процес очищення займає не більше 30 секунд, тоді як повний цикл обслуговування друкуючої головки потребує кількох хвилин.

Компанія Memjet також представила друкуючу головку DuraLink, розроблену для струменевого друку. Ця інноваційна технологія добре підходить для виробництва великої кількості упаковки, забезпечуючи необхідну якість, швидкість та економічну ефективність.

Технологія DuraLink поєднує в собі надійну друкуючу головку, надійні пігментні чорнила, ширину друку понад 2 метри (2228 мм) та широкий набір модулів, що сприяє швидкому розвитку сучасних рішень для друку упаковки. На відміну від більшості моделей, доступних на ринку, ця друкуюча головка може похвалитися значно більшою кількістю сопел, причому п'ять сопел розподіляються на піксель, що гарантує, що несправність однієї сопла мінімально впливає на якість зображення. Ця якість залишається незмінною для кожного з 1 мільярда чорнильних струменів на сопло для всіх кольорів СМΥΚ. Крім того, така конструкція мінімізує необхідність частої заміни друкуючої головки. Загалом друкуюча головка DuraLink містить 70 400 сопел, які не потребують регулярного обслуговування, що дозволяє друкувати великими виробничими тиражами. DuraLink досягає роздільної здатності 1600 dpi.

Epson використовує п'єзoeлектричну технологію, тоді як технологію термоструминного друку використовують Lexmark, Canon, Brother та Hewlett Packard.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Технічні характеристики

1.4.1 Найменування і призначення пристрою

Принтер Epson Stylus Photo 1400 вважається не лише професійним інструментом для фотодруку, але й має необхідні функції: він пропонує зображення високої роздільної здатності, працює з різноманітними носіями, підтримує друк на аркушах формату А3 та має розширений діапазон кольорів у своїх картриджах.

Якість друку є основним фактором при виборі друкуючого пристрою на ринку професійних принтерів. Важливо зазначити, що струменева технологія за своєю суттю пропонує вищу якість порівняно зі світлодіодним та лазерним друком. Принтер Epson Photo 1400 може створювати зображення з вражаючою максимальною роздільною здатністю 5760x1440 точок на дюйм, використовуючи розмір краплі 15 піколітрів. Цей розмір краплі рівно вдвічі менший, ніж у всіх інших конкурентів у цій категорії (див. рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Загальний вигляд струменевого принтера Epson Stylus Photo 1400

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливим критерієм для друку є можливість створення високоякісних зображень без полів. Виробник стверджує, що ця функція доступна за умови використання для друку фотопаперу марки Epson. З цього випливає, що якщо вибрати менш дорогу альтернативу зазначеному носії, під час процесу друку з'являться 3-міліметрові поля.

Носії інформації. Суворі вимоги виробника щодо щільності та якості носія забороняють будь-які зміни типу використовуваного паперу. Це пояснюється тим, що пил, що утворюється від невідповідного або неякісного паперу, може призвести до несправності принтера, що вимагатиме обслуговування.

Принтер здатний створювати зображення на оптичних дисках діаметром 120 мм та 80 мм. Важливо, щоб поверхні цих носіїв були сумісні зі струменевим друком, що позначається позначкою «Printable».

Ефективність друку – це вартий уваги аспект струменевого принтера Epson 1400, який виділяється як один з найекономічніших пристроїв, доступних у світі, порівняно з аналогічними лазерними принтерами. У режимі очікування його енергоспоживання становить лише 1 Вт на годину, тоді як під час роботи він використовує лише 18 Вт, що робить його особливо привабливим для численних фотостудій. Хоча швидкість друку – це, перш за все, питання зручності користувача, багато людей також мають особливі вимоги щодо цього аспекту. Принтер може друкувати монохромні зображення зі швидкістю до 15 сторінок за хвилину; однак, ситуація дещо відрізняється для кольорових фотографій. За словами виробника, кольоровий друк чернеток може бути досягнутий зі швидкістю 10-12 сторінок за хвилину, тоді як при максимальній роздільній здатності принтер здатний друкувати лише 2 сторінки за хвилину.

Сумісність обладнання. Важливо одразу підкреслити, що пристрій Epson Stylus 1400 сумісний із технологією PictBridge. Ця технологія реалізується через дротовий інтерфейс та відповідний роз'єм, розташований на панелі принтера. Крім того, камера, призначена для фотодруку, повинна мати відповідний порт. Ключовою характеристикою цієї технології є повна автономність принтера.

Виробник гарантує сумісність свого продукту з усіма операційними

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

системами, призначеними для персональних комп'ютерів та ноутбуків, як на апаратному, так і на програмному рівні. Однак користувачам систем *ніх потрібно буде вручну створювати файли конфігурації для керування налаштуваннями друку.

Виробник чітко рекомендує встановлювати лише сумісні компоненти, включаючи друкуючу головку, картриджі та чорнило. Використання неякісних компонентів призводить до значного погіршення якості відтворення кольорів під час друку. Єдиний спосіб виправити цю проблему – це створити власний колірний профіль.

Для досягнення цього важливо використовувати монітор, оснащений IPS-матрицею, та володіти професійними знаннями кольорових палітр у програмі Photoshop. Обслуговування пристрою є надзвичайно важливим. Як і у випадку з усіма струменевими принтерами, друкуюча головка Epson 1400 є найдорожчим компонентом машини. Отже, необхідні регулярні перевірки та обслуговування основного пристрою.

Це, перш за все, стосується абсорбера, який збирає надлишки чорнила з сопел друкуючої головки. Якщо принтер використовується постійно, чорнило не висихатиме належним чином; таким чином, забруднена друкуюча головка накопичуватиме пил та створюватиме неточні кольори.

Експерти радять впровадити ручну систему для зливу відпрацьованого чорнила, що є відносно простим процесом. Це передбачає підключення тонкої трубки до абсорбера, а протилежний кінець трубки спрямований у контейнер, розташований нижче рівня принтера, за принципом з'єднаних посудин.

Витратні матеріали. Встановивши на принтер Epson Photo 1400 систему безперервної подачі чорнил (CIS), можна зменшити витрати на друк; проте ця модифікація призводить до негайної втрати офіційної гарантії (див. рис. 1.7).

Тим не менш, практичний досвід показує, що ця втрата зрештою призводить до значної економії на витратних матеріалах.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.7 – Використання СБПЧ

Необхідно виконати низку дій:

- чорнило з СНПЧ у картриджі слід наносити обережно, забезпечуючи їх незмішування;
- фірмове чорнило має бути повністю вичерпане перед переходом на більш економічну альтернативу витратним матеріалам;
- важливо розробити власний колірний профіль, що вимагає використання професійного монітора та цифрового сканера;
- слід встановити систему очищення абсорбера, а для скидання лічильника необхідно використовувати безкоштовну програму Resetters.

Щодо недоліків друкуючого пристрою, принтер Epson 1400 має недостатні мультимедійні функції та елементи зворотного зв'язку з користувачем. Користувачі портативних накопичувачів та карт пам'яті повинні використовувати персональний комп'ютер або ноутбук для передачі зображень. Хоча технологія PictBridge доступна, вартість картридера, оснащеного цією функцією, є надмірно високою.

Висловлювалися занепокоєння щодо можливостей принтера щодо виявлення помилок. Програмне забезпечення іноді не може точно визначити

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

помилки під час процесу друку, що, відповідно, обмежує його можливості надання допомоги. Натомість система сповіщень, що використовує коди, як це використовується Canon або Xerox, працює ефективніше та дозволяє власнику самостійно вирішувати проблеми вдома, тим самим усуваючи необхідність звертатися до сервісних центрів.

1.4.2 Особливості й основні переваги принтера

Принтер Epson Stylus Photo 1400 упакований у відносно компактну коробку, особливо враховуючи розмір пристрою. У стандартну комплектацію входять сам принтер, шнур живлення, посібник з налаштування, компакт-диск з драйверами та програмним забезпеченням, сумісним як з системами Windows, так і Macintosh, комплект чорнильних картриджів та гарантійний талон. Дизайн Epson Stylus Photo 1400 характеризується строгою та лаконічною естетикою, що вирізняється срібним покриттям, доповненим чорними пластиковими вставками.

Принтер оснащений великим приймальним лотком, розташованим на його передній поверхні, який можна регулювати на потрібну довжину залежно від обраного для друку формату носія. Кожен чорнильний картридж оснащений спеціалізованими вбудованими мікрочіпами, які передають рівень чорнила на дисплей через драйвер, тим самим сповіщаючи користувачів, коли настав час замінити певний колір. Важливо підкреслити, що частково використаний картридж можна вийняти з принтера, а потім знову вставити. Наприклад, перед виконанням великих завдань друку можна встановити нові картриджі, а потім повернутися до використання раніше використаних.

Основна функція принтера полягає у забезпеченні широкоформатного друку. Підтримка PictBridge дозволяє легко друкувати безпосередньо з камери без використання ПК, що також може бути застосовно для менших форматів. На передній панелі, розташованій праворуч, чітко відображені всі основні функції керування принтером, включаючи кнопку живлення, подачі паперу, заміни картриджа, скасування завдання, індикатор роботи та кнопки для індикації

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

несправностей та заміни картриджів. Примітно, що ці кнопки мають великий розмір, що вимагає певного зусилля для натискання. На задній панелі пристрою знаходиться лише роз'єм для кабелю живлення та порт інтерфейсу USB.

Почнемо з того, що механізм друку, який використовується в цій моделі, має 6 картриджів, на відміну від конструкції з 8 картриджами, що зустрічається в старіших і дорожчих варіантах. Крім того, модель Stylus Photo 1400 не має рулонного механізму друку, що має обмежене значення для побутових потреб. Ще одним недоліком є інтерфейс FireWire; Stylus Photo 1400 призначений для підключення виключно через USB 2.0, що забезпечує ефективну передачу даних для друку без затримок.

1.5 Основні техніко-економічні показники

Основні переваги принтера:

1. Висока швидкість друку.
2. Друк без полів.
3. Відмінна система картриджів.
4. Потенціал для встановлення SBPCH.
5. Потенціал для видалення відпрацьованих чорнил
6. Можливість використання різних форматів паперу, включаючи розміри до A3.
7. Порівняно мінімальний рівень шуму.
8. Мінімальні експлуатаційні витрати.
9. Обмежені вимірювання.
10. Доступні витратні матеріали.

Основні техніко-економічні показники принтера охоплюють наступне: роздільну здатність, пам'ять, швидкість друку, тип паперу, що використовується для друку, якість друку та витрати, пов'язані з витратними матеріалами.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Інструкція з обслуговування

Технічне обслуговування Epson Stylus Photo 1400 вимагає уваги до загальної функціональності пристрою, а також виправлення незначних проблем, які не стосуються несправностей його електронних чи механічних компонентів.

2.1.1 Перевірка сопел друкуючої головки

Якщо надруковані матеріали виглядають надмірно блідими або на них відсутні точки, рекомендується вирішити цю проблему, перевіривши сопла друкуючої головки. Цю перевірку можна виконати за допомогою утиліти «Перевірка сопел» у програмному забезпеченні принтера на вашому комп'ютері або за допомогою кнопок, розташованих на панелі керування принтера.

Щоб перевірити сопла за допомогою утиліти, виконайте такі дії:

- переконайтеся, що індикатори не відображають жодних помилок, а лоток для компакт-дисків відсутній у принтері;
- завантажте папір формату A4 у подавач аркушів;
- клацніть правою кнопкою миші на піктограмі принтера, розташованій на панелі завдань, і виберіть «Перевірка сопел»;
- потім виконайте інструкції на екрані.

Щоб перевірити сопла за допомогою кнопок на панелі керування, виконайте такі дії:

- Переконайтеся, що індикатори не сигналізують про помилку, і що лоток для компакт-дисків не вставлено в принтер;
- вимкніть принтер;
- вставте папір формату A4 у подавач аркушів;
- одночасно натисніть і утримуйте кнопку паперу  , натискаючи кнопку живлення, щоб увімкнути принтер (див. рис. 2.1).

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

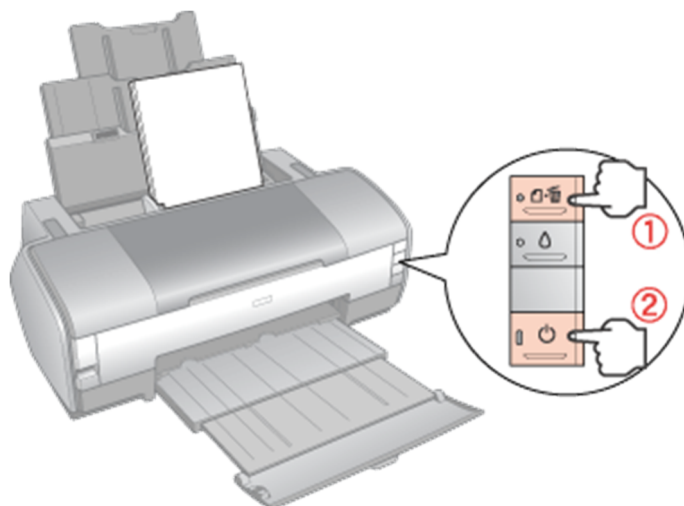


Рисунок 2.1 – Перевірка сопел друкуючої головки принтера

Після ввімкнення принтера обидві кнопки слід відпустити. Після цього принтер створить шаблон перевірки сопел.

Нижче наведено два приклади шаблонів перевірки сопел. Оцініть якість надрукованої сторінки у порівнянні з прикладом, показаним на рисунку 2.2. Якщо шаблон отримано із задовільною якістю друку, без відсутніх ліній або сегментів, немає потреби чистити друкуючу головку.

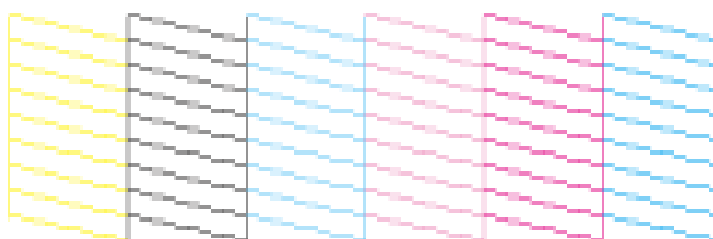


Рисунок 2.2 - Шаблон перевірки сопел (технічне обслуговування не потрібне)

Якщо лінії на сторінці перевірки не друкуються, як показано на рисунку 2.3, або сопла засмічені, або друкуюча головка неправильно вирівняна.

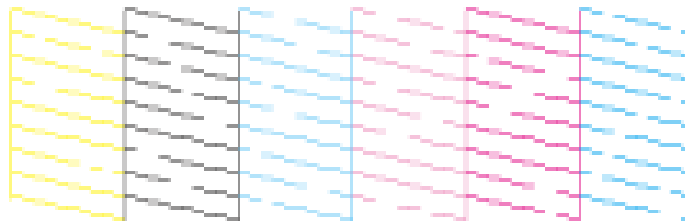


Рисунок 2.3 - Шаблон перевірки сопел (очистка потрібна)

2.1.2 Прочищення друкуючої головки

Якщо надруковане зображення виглядає занадто блідим або на ньому відсутні точки, вирішення проблеми шляхом очищення друкуючої головки може забезпечити належну подачу чорнил. Друкуючу головку можна очистити за допомогою утиліти Head Cleaning (Очищення головки), яка знаходиться в драйвері принтера на вашому комп'ютері, або за допомогою кнопок на панелі керування принтера.

Щоб запобігти надмірному споживанню чорнил, рекомендується чистити друкуючу головку лише тоді, коли якість друку значно погіршується, наприклад, коли роздруківки розмазані, кольори неточні або є пропуски. Скористайтесь утилітою «Перевірка сопел», щоб перевірити, чи потрібне очищення. Такий підхід економить чорнила.

Коли світиться індикатор чорнила, очищення друкуючої головки неможливо. Тому перед продовженням необхідно замінити картридж.

Утиліта для очищення головки:

1) Переконайтеся, що індикатори не сигналізують про помилку, а лоток для компакт-дисків не встановлено в принтер.

2) Вставте папір формату A4 у подавач аркушів.

3) Клацніть правою кнопкою миші на значку принтера, розташованому на панелі завдань, і виберіть опцію «Очищення головки».

4) Дотримуйтесь інструкцій, що відображаються на екрані. Під час циклу очищення індикатор живлення блиматиме.

Не вимикайте принтер, коли світиться індикатор живлення. Така дія може призвести до пошкодження принтера.

Будь ласка, утримайтеся від вставляння лотка для компакт-дисків, доки цикл очищення не буде повністю завершено. Якщо якість друку залишається незадовільною після багаторазового виконання цієї процедури, рекомендується залишити принтер вимкненим щонайменше на 6 годин. Після цього періоду ще раз перевірте сопла та, за потреби, виконайте додаткове очищення друкуючої головки.

Якщо якість друку залишається незадовільною, можливо, один або декілька картриджів занадто старі або пошкоджені та потребують заміни. Кнопки панелі керування.

Щоб очистити друкуючу головку за допомогою кнопок панелі керування, виконайте такі дії:

- 1) Переконайтеся, що не горять індикатори помилок, а лоток для компакт-дисків вийнято з принтера.
- 2) Вставте папір формату А4 у подавач аркушів.
- 3) Натисніть і утримуйте кнопку чорнил протягом трьох секунд (див. рис. 2.4).

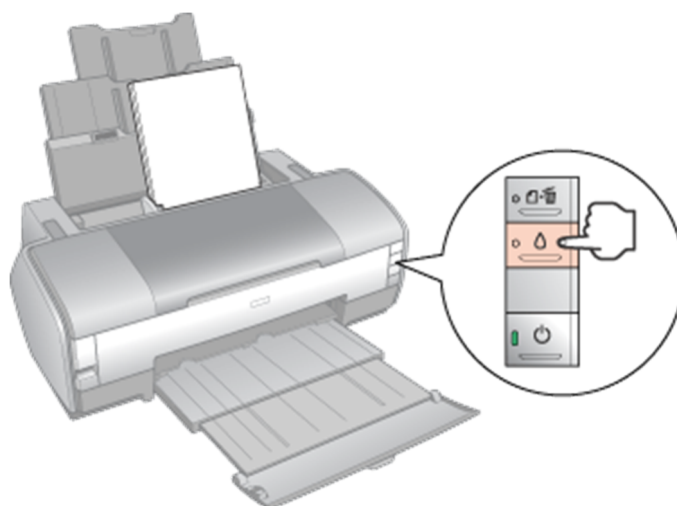


Рисунок 2.4 – Обслуговування сопел друкуючої головки принтера.

Принтер розпочне процес очищення друкуючої головки, під час якого Індикатор живлення блиматиме. Щойно індикатор живлення перестане блимати, роздрукуйте шаблон перевірки сопел, щоб переконатися в чистоті друкуючої головки.

2.1.3 Калібрування друкуючої головки

Якщо ви помітили нерівність вертикальних ліній або наявність горизонтальних смуг на роздруківці, цю проблему можна виправити за допомогою утиліти «Вирівнювання друкуючої головки», яка знаходиться у драйвері принтера.

Утиліта «Вирівнювання друкуючої головки» (для Windows).

Щоб вирівняти друкуючу головку за допомогою утиліти вирівнювання друкуючої головки, виконайте такі дії:

- 1) Переконайтеся, що не світяться індикатори помилок, а лоток для компакт-дисків вийнято з принтера.
- 2) Переконайтеся, що в подавальному пристрої є звичайний папір формату А4.
- 3) Клацніть правою кнопкою миші на піктограмі принтера, розташованій на панелі завдань, і виберіть у меню пункт «Вирівнювання друкуючої головки».
- 4) Дотримуйтесь підказок на екрані, щоб правильно вирівняти друкуючу головку.

Утиліта вирівнювання друкуючої головки (для Mac OS X)

Щоб калібрувати друкуючу головку за допомогою утиліти вирівнювання друкуючої головки, виконайте такі дії:

- 1) Переконайтеся, що індикатори НЕ відображають помилку, а лоток для компакт-дисків не вставлено в принтер.
- 2) Переконайтеся, що подавач аркушів правильно завантажений звичайним папером формату А4.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) Відкрийте діалогове вікно утиліти принтера EPSON.

4) У діалоговому вікні утиліти натисніть кнопку «Вирівнювання друкуючої головки».

5) Дотримуйтесь підказок на екрані, щоб правильно відкалібрувати друкуючу головку.

2.1.4 Очищення принтера

Щоб підтримувати принтер в оптимальному робочому стані, рекомендується проводити ретельне очищення кілька разів на рік, як зазначено нижче.

1) Від'єднайте принтер від джерела живлення.

2) Вийміть усі аркуші паперу з лотка.

3) Використовуйте м'яку щітку, щоб делікатно видалити пил або бруд з лотка.

4) Якщо внутрішня або зовнішня частина подавального пристрою для паперу забруднена, рекомендується очистити його м'якою, чистою тканиною, злегка зволоженою м'яким мийним засобом. Щоб уникнути потрапляння води всередину принтера, кришку слід залишати закритою.

5) Якщо внутрішня частина принтера забруднена чорнилом, рекомендується очистити її вологою ганчіркою.

У разі протікання чорнила всередину пристрою, будь ласка, використовуйте м'яку, чисту тканину, щоб обережно витерти розлите чорнило з місць, позначених на рисунку 2.5.

Під час технічного обслуговування принтера важливо уникати наступних дій:

- не торкайтеся механізмів та роликів, розташованих всередині пристрою;
- не наносьте масляні мастила на металеві компоненти, розташовані під кареткою друкуючої головки;
- за жодних обставин не використовуйте спирт або розчинник для очищення

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

принтера, оскільки ці речовини можуть пошкодити як внутрішні деталі, так і зовнішній корпус;

- переконайтеся, що вода не контактує з механізмами або електронними компонентами принтера;

- уникайте використання жорсткої або абразивної щітки.

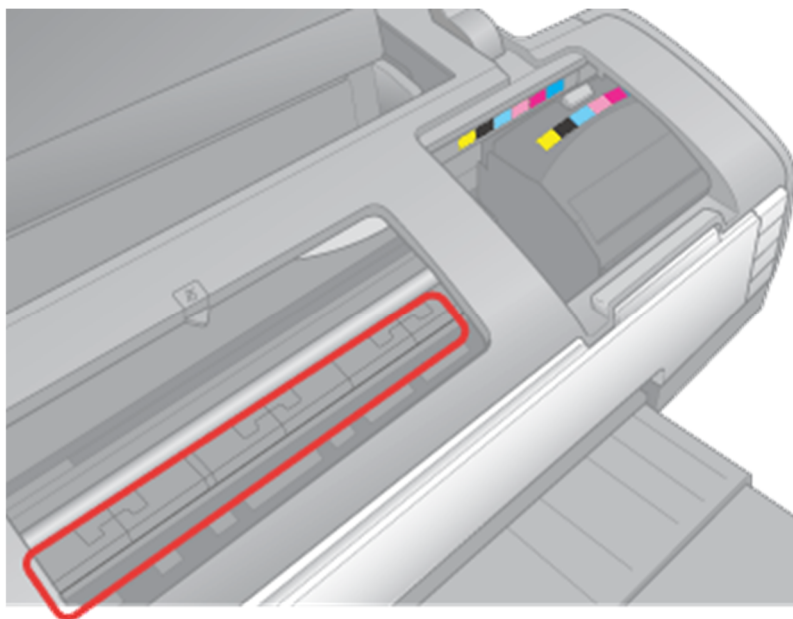


Рисунок 2.5 – Видалення пролитого чорнила з принтера

2.1.5 Заміна витрачених чорнильних картриджів

Відривайте упаковку чорнильних картриджів безпосередньо перед їх установкою в принтер. Картриджі знаходяться в вакуумній упаковці для збереження їх якості.

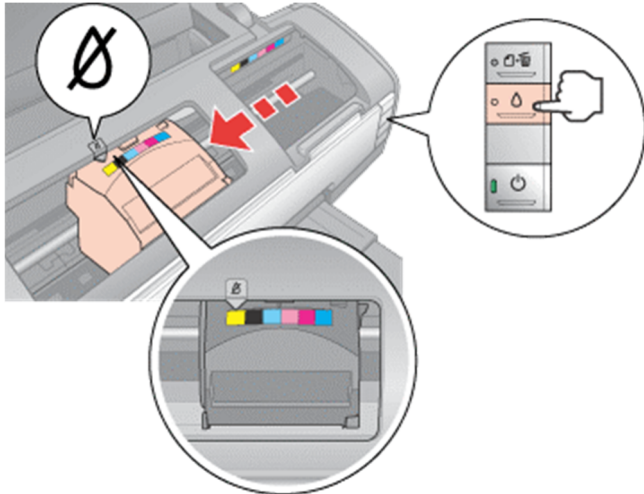
У таблиці 2.1 перераховані стани індикаторів і рекомендовані дії.

Щоб замінити картридж із чорнилом за допомогою кнопки чорнила , слід зробити дії, приведені в таблиці 2.2. Переконайтеся, що лоток для друку на компакт дисках не вставлений в принтер, а індикатор ввімкнення живлення  горить, але не блимає.

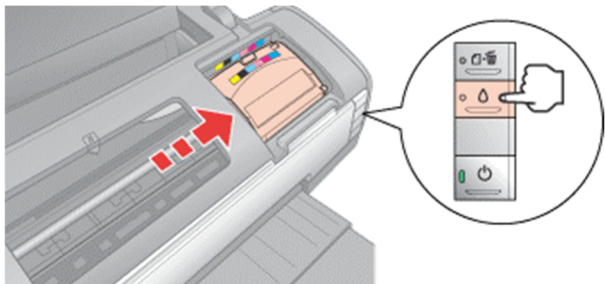
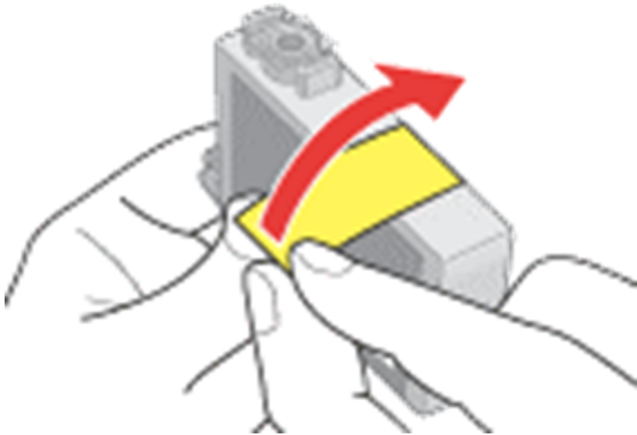
Таблиця 2.1 - Стани індикаторів і рекомендовані дії при заміні картриджів

Стан індикаторів	Дії
	Слід придбати новий картридж для здійснення заміни
	Слід замінити порожній картридж

Таблиця 2.2 - Дії при заміні картриджа

Дії при заміні картриджа	Ілюстрація
1	2
Підніміть кришку принтера. Активуйте кнопку «Чорнило» . Друкуюча головка переміщується в положення, призначене для перевірки чорнильного картриджа, і в цей момент індикатор живлення починає блимати. . Чорнильний картридж, позначений , або порожній, або має низький рівень чорнила.	

Продовження таблиці 2.2

1	2
Знову натисніть кнопку «Чорнило» . Якщо кілька картриджів закінчуються або рівень чорнила в них низький, друкуюча головка зміститься до зазначеної позначки . Цей процес виконується щоразу, коли натискається кнопка «Чорнило», доки не будуть визначені всі картриджі з низьким рівнем чорнил або порожні.	
Після цього вийміть новий картридж з упаковки. Відклейте жовту наклейку, розташовану на дні картриджа. Вкрай важливо, щоб прозора наклейка на нижній стороні картриджа залишилася цілою, оскільки її видалення зробить картридж непридатним для використання.	

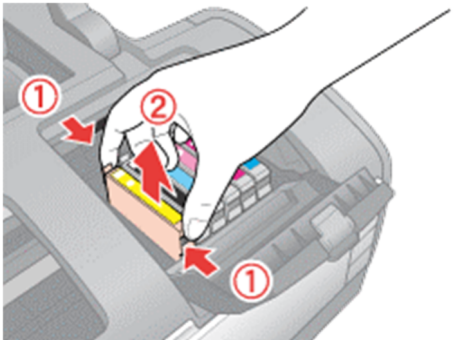
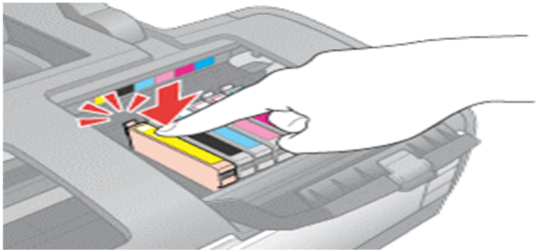
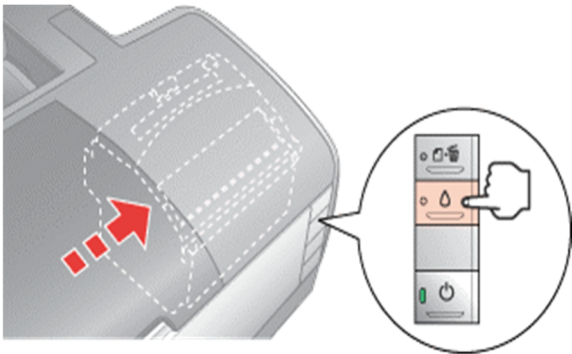
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ

Арк.

40

Продовження таблиці 2.2

1	2
Щоб почати, відкрийте кришку картриджа. Далі натисніть на фіксатори, розташовані по краях картриджа, який потрібно замінити. Нарешті, вийміть картридж із принтера.	
Вставте картридж у гніздо у вертикальному положенні. Натисніть на картридж, доки він не клацне, що свідчить про його надійну фіксацію.	
Після встановлення картриджів переконайтеся, що кришка картриджа закрыта до чутного клацання, а потім закрийте кришку принтера. Після цього натисніть кнопку Ink (Чорнило) . Принтер перемістить друкуючу головку та розпочне заповнення системи подачі чорнил. Цей процес триває приблизно дві хвилини. Індикатор живлення  перестане блимати та почне світитися постійно, а індикатор Ink (Чорнило)  згасне.	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ

Арк.

41

2.1.6 Діагностування проблем за станом індикаторів

Найефективніше підходити до процесу усунення несправностей принтера у два окремі етапи: спочатку з'ясуйте причину проблеми, а потім дотримуйтесь запропонованих процедур для її усунення. Щоб виявити та вирішити більшість поширених проблем, ви можете отримати необхідну інформацію, провівши перевірку стану принтера.

Використовуючи індикатори виробу, можна виявити численні поширені проблеми. Якщо виріб перестає працювати, поки індикатори продовжують світитися або блимати, зверніться до таблиці 2.3, щоб визначити проблему, а потім дотримуйтесь наданих інструкцій з усунення несправностей.

Таблиця 2.3 - Діагностування проблем з принтером за станом індикаторів

Індикатори	Проблема і рішення	
1	2	
	Недостатньо паперу	
	Папір не завантажено	Помістіть папір у подавач і натисніть кнопку паперу. Принтер відновить друк, а індикатор вимкнеться.
	Помилка лотка для компакт-дисків: Принтер повідомляє, що лоток для компакт-дисків не було вставлено під час друку. Щоб виправити це, вставте лоток для компакт-дисків у принтер і натисніть кнопку паперу.	
	Помилка подачі кількох аркушів: Ця помилка виникає, коли принтер намагається завантажити кілька аркушів одночасно. Щоб продовжити друк, переконайтеся, що папір правильно завантажено в подавач, і натисніть кнопку паперу.	

Продовження таблиці 2.3

1	2	
	Застрягання паперу: У принтері сталося застрягання паперу. Щоб вирішити цю проблему, відкрийте кришку принтера. Обережно візьміть край застряглого аркуша та обережно потягніть його у напрямку шляху друку. Нарешті, видаліть застряглий аркуш.	
	Застрягання у лотку для компакт-дисків	
	Лоток для компакт-дисків не виштовхується з принтера після друку на компакт-диску або DVD-диску. Щоб вирішити цю проблему, обережно від'єднайте лоток для компакт-дисків і натисніть кнопку паперу. Крім того, якщо в чорному або кольоровому картриджі мало чорнил, рекомендується придбати новий картридж на заміну та відповідно замінити порожній.	
	Низький рівень чорнила	
	<table> <tr> <td> Чорний або кольоровий чорнильний картридж майже закінчився </td><td> Придбайте новий картридж для заміни. Замініть порожній картридж </td></tr> </table>	Чорний або кольоровий чорнильний картридж майже закінчився
Чорний або кольоровий чорнильний картридж майже закінчився	Придбайте новий картридж для заміни. Замініть порожній картридж	
	Закінчилося чорнило	
	Картридж порожній або його було встановлено неправильно. Щоб вирішити цю проблему, замініть картридж новим. Якщо принтер оснащено лотком для компакт-дисків, переконайтеся, що його вийнято перед заміною картриджа. Якщо індикатори сигналізують про помилку після того, як друкуюча головка повернулася у стандартне положення, це може свідчити про те, що картридж встановлено неправильно. Переконайтеся, що картридж встановлено до фіксації.	
 	Відкрита кришка переднього відсіку	
	Перш ніж закривати передню кришку, переконайтеся, що передня кришка відкрита, а папір правильно завантажено в подавач.	

Продовження таблиці 2.3

1	2	
   	До порту USB підключено непідтримуваний пристрій.	
	До порту USB приєднано непідтримуваний пристрій	Цей принтер сумісний виключно з камерами, сумісними з PictBridge або USB DIRECT-PRINT.
      блимають почергово	Потрібне технічне обслуговування	
	Поглиналина подушка чорнила повністю завантажена.	Для заміни зверніться до сервісного центру.
     	Помилка каретки	
	Каретка друкуючої головки не може рухатися та повертатися у вихідне положення через застрягання паперу або наявність сторонніх матеріалів чи предметів.	Щоб вирішити цю проблему, вимкніть принтер і відкрийте кришку принтера, щоб вручну видалити папір або перешкоди, що заважають руху каретки. Після цього знову ввімкніть принтер. Якщо проблема не зникає, зверніться до сервісного центру для отримання додаткової допомоги.

1) Утиліта EPSON Status Monitor. Якщо під час друку виникне помилка, на індикаторі виконання відобразиться повідомлення про помилку.

2) Щоб замінити картридж, натисніть кнопку «Ок» і дотримуйтесь покрокових інструкцій, наведених у моніторі стану EPSON, щодо заміни картриджа. Сповіщення про те, що термін придатності компонентів принтера наближається до закінчення терміну придатності або минув, свідчить про те, що абсорбуюча чорнила подушка досягла своєї місткості. Рекомендується звернутися до сервісного центру для її заміни.

3) Перевірка функціональності принтера є надзвичайно важливою. Якщо

ви не можете визначити джерело проблеми, оцінка роботи принтера допоможе з'ясувати, чи пов'язана несправність із самим пристроєм, чи з комп'ютером.

Щоб перевірити працездатність принтера, виконайте такі дії:

- 1) Вимкніть пристрій і комп'ютер.
- 2) Від'єднайте USB-кабель від пристрою.
- 3) Вставте папір формату А4 та переконайтеся, що лоток для компакт-дисків не знаходиться в принтері.
- 4) Щоб активувати принтер, одночасно натисніть і утримуйте кнопку паперу, а також кнопку живлення. Після ввімкнення принтера обидві кнопки можна відпустити. Після цього принтер створить шаблон перевірки сопел (див. рис. 2.6).

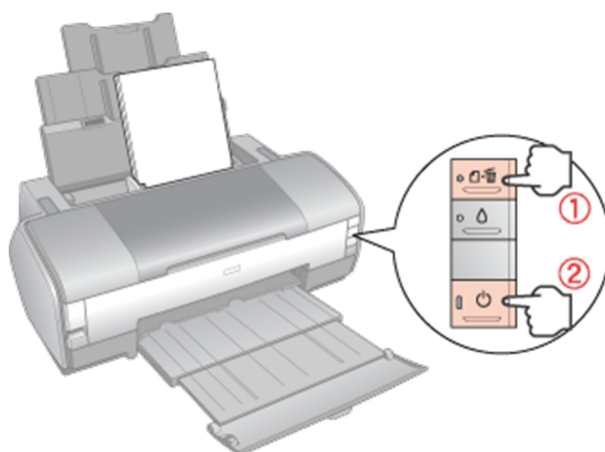


Рисунок 2.6 – Перевірка працездатності принтера

Буде надрукована сторінка шаблону перевірки сопел. (якщо на шаблоні є білі смуги або пропуски, необхідно прочистити друкувальну головку.

Якщо пристрій надрукував тестовий шаблон, це означає, що проблема полягає в настройках програмного забезпечення, інтерфейсному кабелі або комп'ютері. Також можливо, що програма, яка використовує принтер встановлено неправильно. Спробуйте перевстановити додаток.

Якщо пристрій не надрукував тестовий шаблон, це вказує на неполадки в пристрої.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.7 Перевірка стану пристрою

Після передачі завдання друку на пристрій відображається індикатор виконання (див. рис. 2.7). Цей індикатор показує перебіг виконання поточного завдання друку, а також відповідну інформацію щодо стану пристрою. Крім того, індикатор виконання відображає повідомлення про помилки та пропозиції щодо покращення якості друку.

Вікно індикатора виконання містить текстове поле з інструкціями щодо оптимального використання драйвера пристрою Epson. Кожні 30 секунд відображається нова порада.

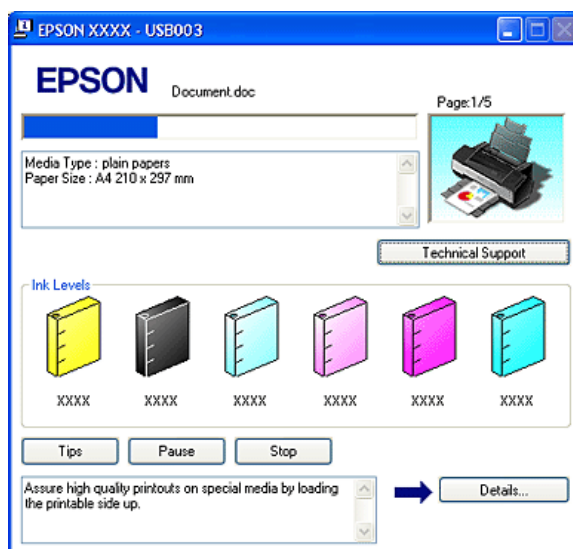


Рисунок 2.7 – Індикатор виконання стану завдання

Якщо під час друку виникне помилка, у текстовому полі, розташованому у верхній частині вікна, з'явиться сповіщення. Щоб отримати доступ до вичерпної інформації, натисніть «Технічна підтримка», щоб запустити інтерактивний посібник користувача.

Коли рівень чорнил низький або повністю закінчиться, відобразиться кнопка «Інструкція». Натисніть кнопку «Інструкція» та дотримуйтесь наданих інструкцій.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Детальні інструкції щодо заміни картриджа можна знайти в EPSON Status Monitor 3, як показано на рисунку 2.8.

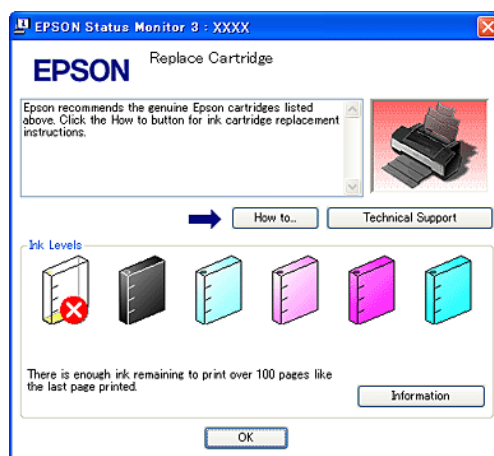


Рисунок 2.8 – Індикатор виконання завдання під час виникнення помилки

2.1.8 Проблеми з якістю друку

Якщо у вас виникнуть проблеми з якістю друку, будь ласка, порівняйте свій роздруківку з ілюстраціями, представленими в таблиці 2.4. Виберіть опис, що відповідає вашому роздруківці, під відповідною ілюстрацією.

Горизонтальні смуги.

- Переконайтеся, що папір у вхідному лотку орієнтовано друкованою стороною догори.

- Щоб усунути засмічені сопла, необхідно очистити друкуючу головку.

- Чорнильні картриджі слід використати протягом шести місяців після відкриття упаковки.

- Перевірте стан індикатора чорнил. Якщо індикатор блимає, замініть відповідний чорнильний картридж.

- Переконайтеся, що тип паперу, зазначений у драйвері принтера, відповідає типу паперу, який наразі завантажено у пристрій.

Таблиця 2.4 – Шаблони відбитків із проблемами з якістю друку

Розбіжності якості відбитка по горизонталі	Розбіжності якості відбитка по вертикалі
enthalten alle Aufdruck. W 5008 "Regel" хороший відбиток	 хороший відбиток
enthalten alle Aufdruck. W 5008 "Regel" горизонтальні смуги	enthalten alle Aufdruck. W 5008 "Regel" Розбіжність або смуги по вертикалі
 горизонтальні смуги	 Розбіжність або смуги по вертикалі
 Кольори неправильні або відсутні	 Розпливчастий або змазаний відбиток

Розбіжність або смуги по вертикалі.

- Переконайтеся, що папір у вхідному лотку розміщено лицьовою стороною

догори.

- Очистіть друкувальну головку, щоб видалити засмічені сопла.

- Запустіть утиліту «Вирівнювання друкуючої головки». У діалоговому вікні «Додатково» зніміть прапорець «Висока швидкість».

Переконайтеся, що тип паперу, зазначений у драйвері принтера, відповідає типу паперу, завантаженому в пристрій, оскільки розбіжності можуть призвести до неправильного відтворення або відсутності кольорів.

- Вимкніть функцію «Відтінки сірого» в налаштуваннях драйвера принтера для Windows. Для Macintosh переконайтеся, що для параметра «Чорнило» в драйвері принтера встановлено значення «Кольоровий».

- Змініть конфігурації кольорів у програмі або відкрийте діалогове вікно «Додатково» драйвера принтера.

- Виконайте технічне обслуговування друкуючої головки.

- Перевірте стан індикатора чорнила. Якщо індикатор блимає, замініть відповідний чорнильний картридж.

Нечіткий або розмазаний друк.

- Використовуйте лише папір, рекомендований компанією Epson.

- Використовуйте оригінальні чорнильні картриджі Epson.

Переконайтеся, що машина розташована на рівній та стійкій поверхні, розміри якої перевищують розміри її основи. Якщо машина розташована під кутом, вона не працюватиме належним чином.

- Переконайтеся, що папір не пошкоджений, не забруднений і не надто старий.

- Переконайтеся, що папір сухий і завантажений друкованою стороною догори.

- Перед завантаженням переконайтеся, що будь-які завитки на стороні паперу, призначений для друку, вирівняні або обережно повернуті у зворотному напрямку.

- Переконайтеся, що тип паперу, зазначений у драйвері принтера, відповідає типу паперу, завантаженому в апарат.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Після друку негайно вийміть заповнені аркуші з вихідного лотка.

- Якщо для друку використовується глянцевий папір, покладіть під стопку опорний аркуш (або аркуш звичайного паперу) або завантажуйте аркуші окремо.

Після завершення друку на глянцевому папері рекомендується дати відбиткам постояти кілька годин, щоб чорнило належним чином увібралось. Крім того, переконайтеся, що друкуюча головка очищена.

2.1.9 Проблеми відбитків, які не пов'язані з якістю друку

Щоб виправити помилку неправильних або спотворених символів, видаліть усі завдання друку з черги друку в Диспетчері спулу. Далі вимкніть принтер і комп'ютер. Крім того, переконайтеся, що кабель інтерфейсу принтера надійно підключено.

- Видаліть драйвер принтера та продовжте його перевстановлення. Поля неправильні.

- Перевірте конфігурації полів у вашій програмі. Переконайтеся, що поля знаходяться в межах області друку сторінки.

- Перевірте налаштування на вкладці «Головне» (Windows) або в діалоговому вікні «Параметри сторінки» (Macintosh). Переконайтеся, що налаштування відповідають розмірам завантаженого паперу.

- Видаліть драйвер принтера, а потім перевстановіть його. Зображення виглядає перевернутим.

- Вимкніть опцію «Дзеркальне зображення» у вашій програмі або зніміть позначку з поля «Дзеркальне зображення» у драйвері принтера.

- Видаліть драйвер принтера, а потім перевстановіть його.

Можливий друк порожніх сторінок. Перевірте налаштування на вкладці Головне (Windows) або в діалоговому вікні Параметри сторінки (Macintosh). Переконайтеся, що конфігурації відповідають розмірам завантаженого паперу.

- Установіть прапорець «Пропустити порожню сторінку».

Вибравши кнопку «Швидкість і виконання», розташовану на вкладці

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Обслуговування» драйвера принтера, користувачі можуть гарантувати, що порожні сторінки не друкуватимуться, якщо цей прапорець активовано (лише для Windows).

- Видаліть драйвер принтера, а потім перевстановіть його, якщо друк виглядає розмазаним або блідим.

- Якщо папір згинається з боку друку, рекомендується вирівняти його або обережно повернути у протилежному напрямку перед завантаженням.

- Під час друку безпосередньо з цифрової камери важливо вимкнути принтер. Після цього, утримуючи кнопку подачі чорнил, натисніть кнопку живлення, щоб активувати принтер.

- У діалоговому вікні «Додатково» зніміть прапорець «Висока швидкість».

- Вставте звичайний папір і кілька разів натисніть кнопку паперу, щоб виштовхнути його. Якщо це не вирішить проблему, можливо, чорнило потрапило в принтер. У такому разі очистіть внутрішню частину принтера м'якою чистою тканиною.

У діалоговому вікні «Інформація про принтер і опції» (Windows) або «Налаштування розширення» (Mac OS X) виберіть «Щільний папір і конверти». Крім того, видаліть драйвер принтера, а потім перевстановіть його.

Процес друку надзвичайно повільний. Важливо переконатися, що тип паперу, вказаний у драйвері принтера, відповідає типу паперу, який наразі завантажено в пристрій. Крім того, слід скинути всі налаштування користувача, а для параметра «Якість» у налаштуваннях драйвера принтера (для Windows) має бути встановлено значення «Текст». Користувачам Macintosh також необхідно очистити всі налаштування користувача, вибрати «Автоматично» як режим у програмному забезпеченні принтера, а потім відповідно налаштувати повзунок.

Швидкість.

- Переконайтеся, що всі несуттєві програми закриті. Під час тривалого безперервного друку апарат може періодично зупиняти подачу паперу або рух друкуючої головки. Цей захід вжито для зниження швидкості друку та запобігання перегріву компонентів принтера. У таких випадках друк можна

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відновити; однак Epson рекомендує призупинити операцію друку приблизно на 30 хвилин, не вимикаючи принтер, оскільки його вимкнення не сприяє відновленню. Після цієї паузи апарат повернеться до звичайної швидкості друку.

Папір подається неправильно. Щоб вирішити цю проблему, виконайте такі дії:

- переконайтеся, що стопка паперу не скручена та не зігнута;
- переконайтеся, що висота завантаженої стопки паперу не перевищує стрілку-посилання, розташовану на внутрішній стороні лівої напрямної;
- переконайтеся, що кількість аркушів у стопці паперу не перевищує зазначеного ліміту для цього типу носія;
- перевірте наявність застрягань паперу в принтері. Якщо є застрягання, видаліть папір, що заважає;
- чорнильні картриджі вичерпані. Якщо картридж вичерпаний, замініть його;
- перезавантажте папір. У принтер одночасно подається кілька аркушів;
- переконайтеся, що висота завантаженого стопки паперу не перевищує стрілку-посилання, розташовану на внутрішній стороні лівої напрямної;
- переконайтеся, що ліва напрямна розташована вздовж лівого краю паперу;
- переконайтеся, що папір не скручений і не зігнутий. Якщо папір скручений, вирівняйте його або обережно зігніть у протилежному напрямку перед завантаженням. Видаліть стопку паперу та переконайтеся, що вона має достатню товщину.
- Щоб розділити аркуші, розгорніть стопку паперу віялом перед повторним завантаженням.
- Якщо друкується надмірна кількість копій документа, перевірте налаштування «Копії», розташоване на вкладці «Макет сторінки» у драйвері принтера для Windows або в діалоговому вікні «Друк» для Macintosh, а також у вашій програмі.

У принтері сталося зминання паперу. Щоб вирішити цю проблему, натисніть кнопку «Папір», щоб усунути перешкоду. Якщо проблема не зникає,

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекомендується вимкнути принтер, відкрити кришку принтера та видалити весь папір зсередини, переконавшись, що всі порвані фрагменти також видалені. Після цього перезавантажте папір і натисніть кнопку «Папір», щоб продовжити друк.

У разі частого заминання паперу рекомендується перевірити такі умови:

- папір має бути гладким, без завитків або складок;
- якість паперу має бути високої якості;
- папір має бути розміщений лицьовою стороною догори у вхідному лотку;
- висота стопки не повинна перевищувати стрілку, зазначену на лівій напрямній;
- кількість аркушів у стопці не повинна перевищувати зазначену межу для паперу;
- ліва напрямна має бути вирівняна з лівим краєм паперу;
- принтер має бути розміщений на рівній, стійкій поверхні, розміри якої перевищують розміри основи принтера. Нахилений принтер не працюватиме належним чином.

Папір завантажено неправильно. Якщо папір вставлено занадто глибоко в принтер, він не подаватиметься належним чином. Вимкніть принтер і обережно витягніть папір. Після цього знову ввімкніть принтер і правильно завантажте стопку паперу.

Папір може бути виведений недостатньо або мати складки. Якщо папір виведений не повністю, натисніть кнопку паперу, а потім відкрийте кришку принтера, щоб видалити папір. Перевірте налаштування розміру паперу у вашій програмі або драйвері принтера. Якщо папір має складки, він може бути вологим або надмірно тонким. У таких випадках рекомендується завантажити новий стос паперу.

Під час запуску завдання друку компакт-диска лоток для дисків може висуватися або не подавати папір у принтер. Переконайтеся, що лоток для компакт-дисків встановлено правильно. Якщо лоток висувається під час друку компакт-диска або DVD-диска, це означає, що принтер не готовий до виконання завдання друку. Зачекайте на екранне повідомлення про те, що лоток для компакт-

дисків потрібно знову вставити. Після цього знову вставте лоток і натисніть кнопку паперу.

2.1.10 Пристрій не друкує

Принтер наразі вимкнено.

- 1) Щоб переконатися, що він працює, натисніть кнопку живлення.
- 2) Переконайтеся, що принтер вимкнено, а шнур живлення надійно підключено.
- 3) Перевірте, чи електрична розетка справна та чи не регулюється вимикачем або таймером.

Індикатори короткочасно загоряються, перш ніж згаснути. Можливо, робоча напруга пристрою не відповідає напрузі розетки. негайно вимкніть пристрій та від'єднайте його від розетки. Перевірте дані, зазначені на етикетці, розташованій на задній панелі пристрою.

Індикатор живлення – єдиний індикатор, що світиться.

- 1) Вимкніть принтер і комп'ютер. Переконайтеся, що інтерфейсний кабель, що підключається до принтера, надійно закріплений.
- 2) Якщо ви використовуєте інтерфейс USB, важливо переконатися, що кабель відповідає стандартам USB 1.1 або 2.0.
- 3) Переконайтеся, що всі пакувальні матеріали видалено з виробу.
- 4) Вимкніть живлення виробу та комп'ютера, від'єднайте інтерфейсний кабель і розпочніть друк тестової сторінки з принтера.
- 5) Якщо тестова сторінка друкується правильно, перевірте, чи правильно встановлено драйвер принтера та програму.
- 6) У випадках, коли друкується велике зображення, можливо, вашому комп'ютеру бракує пам'яті. Спробуйте надрукувати менше зображення, налаштувавши роздільну здатність. Крім того, ви можете встановити додатковий модуль пам'яті на комп'ютер.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Ремонт принтера Epson Stylus Photo 1400

2.2.1 Epson Stylus Photo 1400 - скидання лічильника абсорбера

Щоб скинути лічильник абсорбера, дотримуйтесь наступної процедури:

- завантажте архів із програмою PrintHelp;
- встановіть програмне забезпечення PrintHelp (див. рис. 2.9);
- запустіть програму, яка автоматично ідентифікує принтер;
- виберіть кнопку «Скинути лічильник абсорбера»;
- після цього перезавантажте принтер.

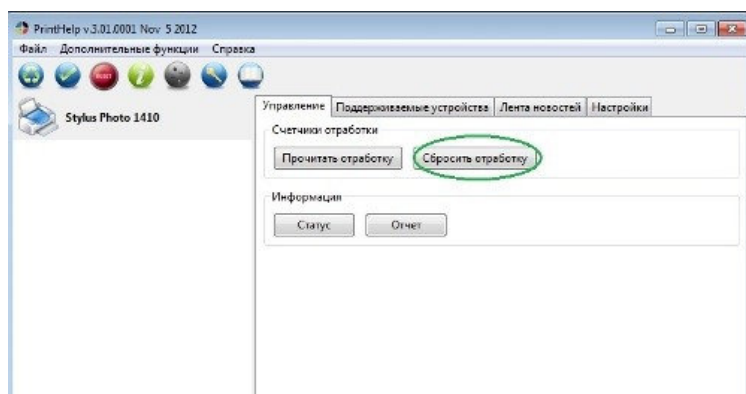


Рисунок 2.9 – Програма для скидання лічильника абсорбера

2.2.2 Принтер Epson Stylus Photo 1400 не включається

Ця проблема є досить поширеною несправністю, яка спостерігається в цих принтерах. Якщо принтер не вмикається або продовжує видавати звукові сигнали після активації, нижче буде описано, як її вирішити.

- 1) Перевірте шнур живлення. За потреби замініть його після перевірки.
- 2) Блок живлення (плата). Блок живлення повинен мати вихідну напругу 5 та 42 В.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3) Встановіть з'єднання між блоком живлення та материнською платою. Перевірте контакти кабелю живлення (див. рис. 2.10).

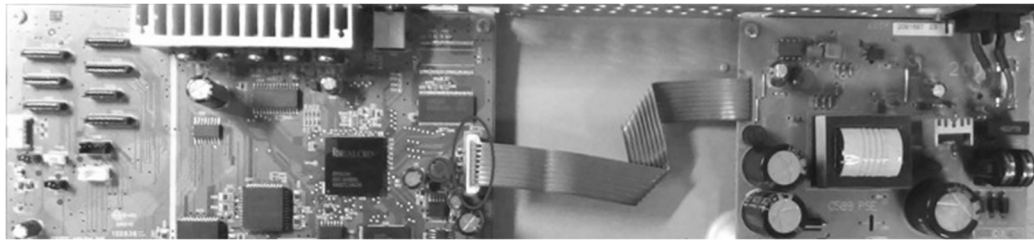


Рисунок 2.10 - Перевірка з'єднання між блоком живлення та материнською платою.

4) Кабель панелі запуску (див. рисунок 2.11), стан його контактів та роз'єм на платі запуску.



Рисунок 2.11 – Кабель панелі запуску.

Якщо принтер видає звуковий сигнал під час спроби ввімкнення, це свідчить про несправність мікросхеми кодера. У таких випадках принтер не тільки не активується, але й видаватиме свистячий звук. Необхідно замінити весь блок, включаючи мікросхему, транзистори та запобіжник F2. Ця проблема зазвичай виникає внаслідок короткого замикання, яке може бути пов'язане з кількома потенційними причинами.

1) Виник дефект друкуючої головки.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) Кабель друкуючої головки може бути залитий чорнилом, мати ознаки окислення або деформовані контакти.

3) Дошка CSIC або її контакти залиті чорнилом.

Розглянемо процес демонтажу плати.

1) Відкрутіть зазначені гвинти, щоб зняти корпус.

2) Після цього вийміть пластиковий фіксатор, розташований поруч із USB-входом.

3) Зніміть задню кришку.

4) Зніміть бічні кришки, ліву та праву.

5) Відкрутіть зазначені гвинти та від'єднайте кабель від роз'ємів плати запуску.

6) Зніміть верхню кришку принтера.

7) Каретку можна розблокувати, обертаючи привід блоку подачі чорнила.

8) Згодом необхідно від'єднати блок, який містить плати.

9) Викрутіть зазначені гвинти, як показано на рисунку 2.12.

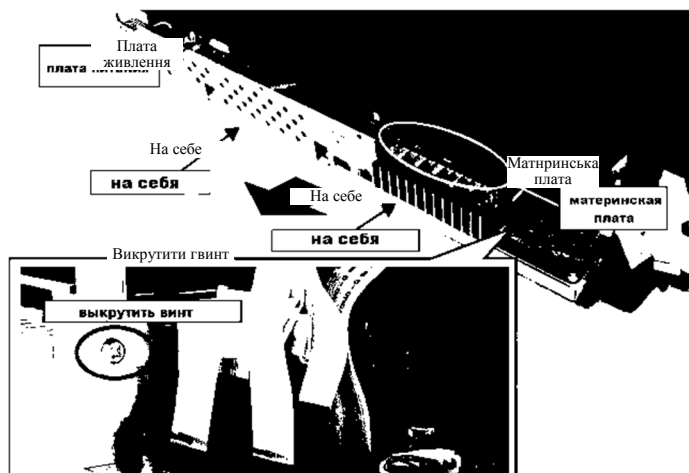


Рисунок 2.12 – Знімання блоку з платами

10) Від'єднайте кабелі та шлейфи від материнської плати. Вийміть блок.

11) Огляньте плату. Активуйте запобіжник F2 (див. рис. 2.13).

12) Пошкодження транзисторів A2098 та C6082 (див. рис. 2.14). Значення

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опору між базою-емітером та базою-колектором повинні становити приблизно 700-800 Ом.

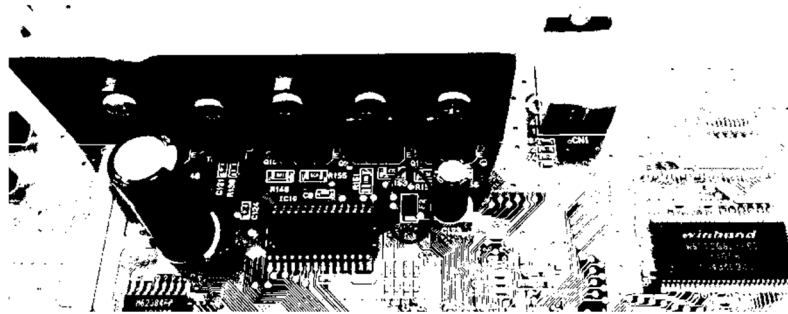


Рисунок 2.13 – Продзвонювання запобіжника F2

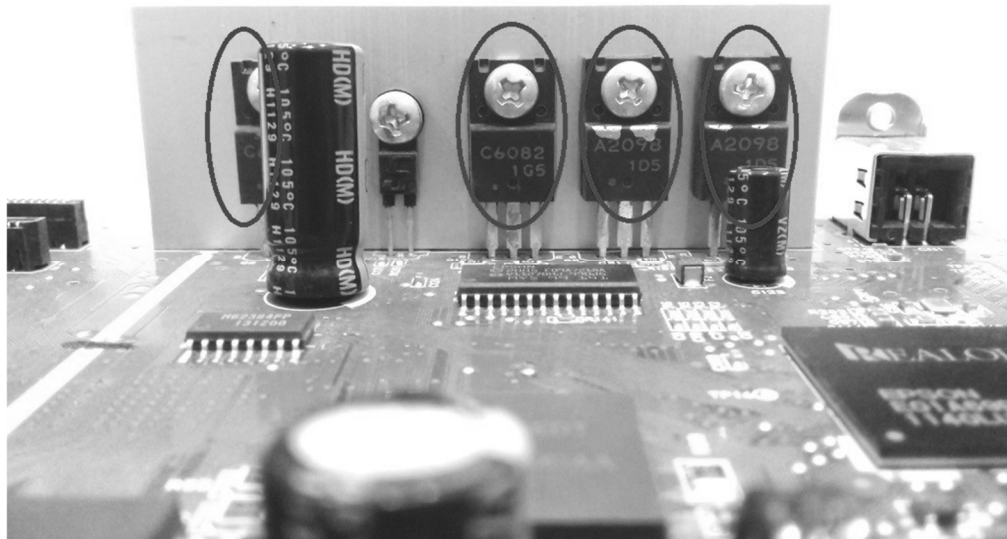


Рисунок 2.14 – Продзвонювання силових транзисторів

Після заміни транзисторів важливо використовувати тестер (мультиметр) для вимірювання опору на виводах транзистора. Очікуваний опір між виводами повинен бути в діапазоні 450-600 Ом або більше. Якщо опір становить 50-100 Ом, це вказує на несправність мікросхеми E09A7218A, що вимагає її заміни (див. рис. 2.15).

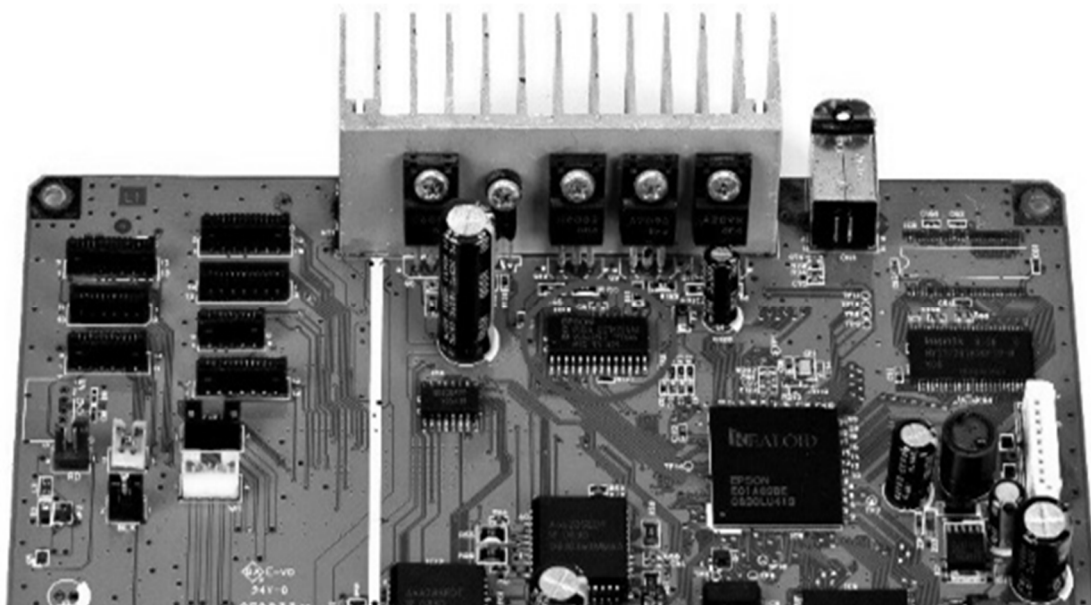


Рисунок 2.15 – Перевірка мікросхеми шифратора

Усі ці компоненти можна замінити одночасно. Після ремонту плати важливо не поспішати зі складанням та активацією принтера. Наслідки короткого замикання усунуто, але тепер важливо визначити та усунути його основну причину. Невиконання цієї вимоги може призвести до повторного перегорання плати. Друкуючу головку, кабель та плату CSIC необхідно зняти.

Від'єднайте плату CSIC, яка закріплена в пазах, розташованих на задній стороні каретки.

Від'єднайте плату та від'єднайте кабель. Уважно огляньте плату, контакти роз'єму та кабель, оскільки вони можуть бути забруднені чорнилом, окислені або деформовані. Після цього необхідно зняти друкуючу головку.

Зніміть головку з її з'єднання. Перевірте кабель та роз'єми, пов'язані з підключенням головки (див. рис. 2.16). Зазвичай саме в цій ділянці виникає коротке замикання. Можливо, кабель та роз'єми забруднені чорнилом.



Рисунок 2.16 - Огляд кабелю і роз'ємів підключення головки

Друкуюча головка може бути пошкоджена внаслідок надмірного промивання. Щоб точно оцінити несправність головки, можна активувати принтер, коли друкуюча головка від'єднана. Хоча принтер увімкнеться, на ньому відобразиться помилка, яка вказує на те, що друкуюча головка не підключена. У таких випадках необхідно замінити головку на нову або на раніше використану, справність якої підтверджено.

2.2.3 Блимають всі індикатори в принтері Epson 1400

Критична помилка позначається швидким миготінням індикаторів паперу та крапельки. Щоб визначити природу несправності, важливо встановити код помилки.

Сталася помилка двигуна 0x02. Після появи цієї помилки принтер зупиняється після друку однієї сторінки, відображаючи повідомлення "0x02 Фатальна помилка приводу двигуна (CR)", що супроводжується двома індикаторами, що швидко блимають, а саме індикаторами падіння та паперу. Ця помилка свідчить про несправність двигуна каретки. Щоб зменшити частоту

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виникнення цієї помилки, рекомендується змастити двигун. Зрештою, необхідно замінити двигун. Сумісний двигун можна придбати в моделях Epson L800, T50 або P50 (див. рис. 2.17).

Помилка пов'язана зі зносом двигуна PS445PD15205BR, що зазвичай є наслідком погіршення стану щіток та підшипників.



Рисунок 2.17 – Пошкодження двигуна каретки принтера

Після заміни двигуна каретки виникнення помилки 0x02 припиняється. Рекомендується ретельно очистити два енкодери, оскільки принтер може виводити друк із пропусками рядків та горизонтальними дефектами.

Помилки 0x52 та 0x51 позначаються одночасним швидким миготінням двох індикаторів на принтері Epson 1400. Помилка 0x52 означає, що каретку не вдалося заблокувати, що заважає їй досягти безпечного положення.

Реле 0x51 залишається недоступним, оскільки каретку неможливо звільнити. Ця проблема виникає через несправну пружину, яка запобігає руху білого пластикового стопора головки в паркувальному блоці, тим самим перешкоджаючи каретці (див. рис. 2.18).

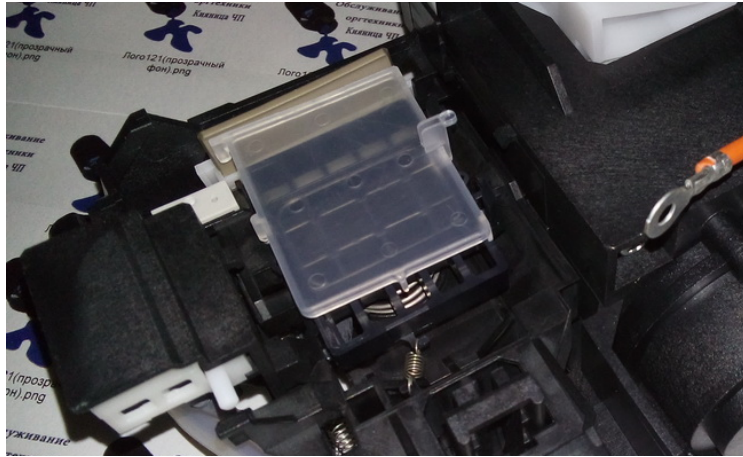


Рисунок 2.18 - Пружина паркувального блоку

Щоб зняти паркувальний блок, необхідно спочатку від'єднати значну його частину. Почніть зі зняття складного механізму керування лотком для компакт-дисків.

Після цього зніміть металевий кронштейн та від'єднайте всі пов'язані кабелі. Необхідно замінити пружину.

Помилка 0x60 стосується датчика ширини паперу. Критична помилка виникає, коли датчик ширини паперу датчика ширини паперу виходить з ладу, що призводить до зупинки роботи принтера.

Розташований біля основи каретки, датчик ширини паперу має помітно складний доступ; щоб дістатися до нього, необхідно зняти каретку (див. рис. 2.19).



Рисунок 2.19 – Розташування датчика ширини паперу

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Датчик розташований під кришкою та з'єднаний з платою датчика енкодера, яка розташована за кареткою під тією ж кришкою. Доступ до датчиків PW та плати датчика енкодера вимагає розбирання вузлів підйому каретки з обох боків, забезпечуючи при цьому синхронізацію шестерень (позначено червоними позначками на фотографії). Крім того, необхідно зняти вал ременя каретки та вал каретки (див. рис. 2.20).

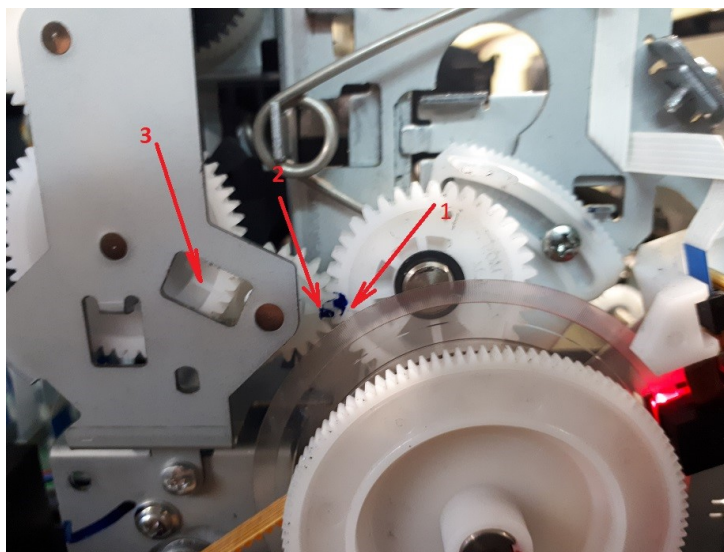


Рисунок 2.20 – Мітки для синхронізації шестерень механізму підйому каретки.

У процесі складання принтера Epson 1400 важливо відрегулювати шестерні до третьої позначки, як показано на супровідному фото. Невиконання цієї вимоги призведе до неминучих критичних помилок у роботі принтера.

Причини помилки 0x60 (датчик PW) можуть бути пов'язані з такими факторами: - проблеми в самому датчику, включаючи забруднення; - недостатній контакт у контурі на платі датчика енкодера, а також забруднення плати датчика енкодера; - материнська плата.

Помилка Epson 1400 0xFB означає помилку приводу двигуна PF. Ця помилка з'являється невдовзі після ввімкнення принтера, приблизно через хвилину після початку процесу ініціалізації. Це позначення стосується саме помилки приводу двигуна подачі паперу.

Можливі причини включають:

- проблеми з двигуном PF;
- несправність або забруднення датчика енкодера PF;
- забруднення енкодера PF;
- головну плату керування.

Пропоноване рішення: очистити вузол PF та перевірити двигун, замінивши його за необхідності.

2.2.4 Заміна роликів подачі паперу принтера Epson Stylus Photo 1400

У таблиці 2.5 показано процедуру заміни роликів подачі, зокрема ролика захоплення та роздільного ролика. Ця заміна стає необхідною, коли принтер перестає приймати папір або помилково подає кілька аркушів одночасно.

Таблиця 2.5 - Заміна роликів подачі паперу

Послідовність дій	Графічне зображення
1	2
Якщо на принтері встановлена СБПЧ, то потрібно демонтувати її.	
Відкручуємо гвинти, розташовані на задній кришці, та знімаємо пластикову заглушку поруч із USB-роз'ємом. Після цього знімаємо кришку.	

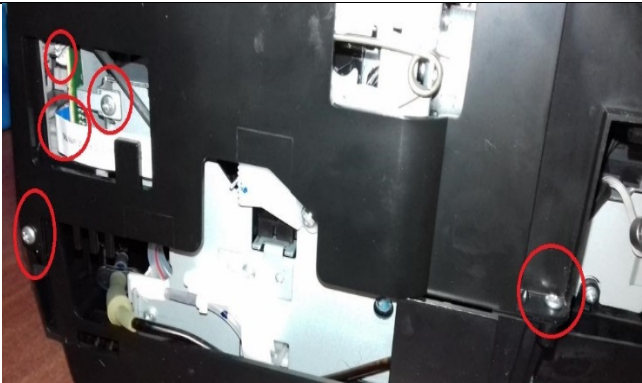
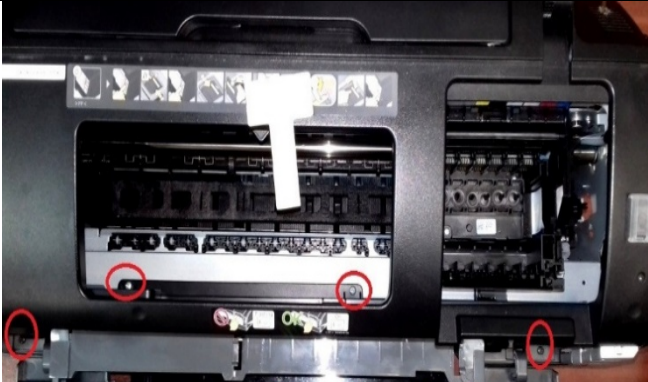
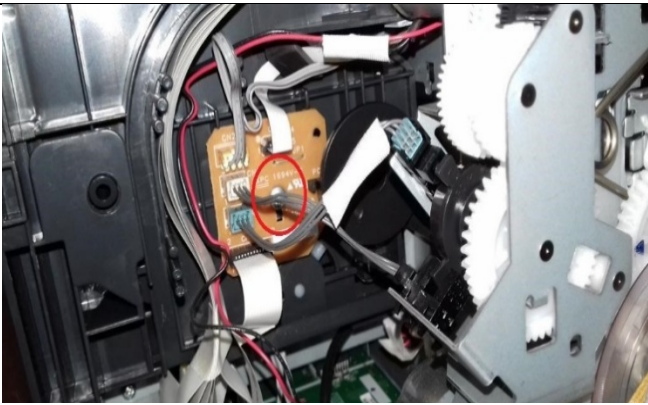
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ

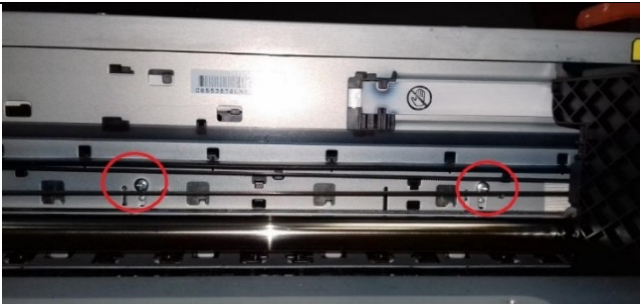
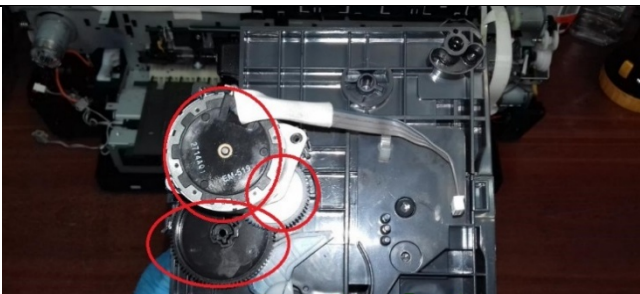
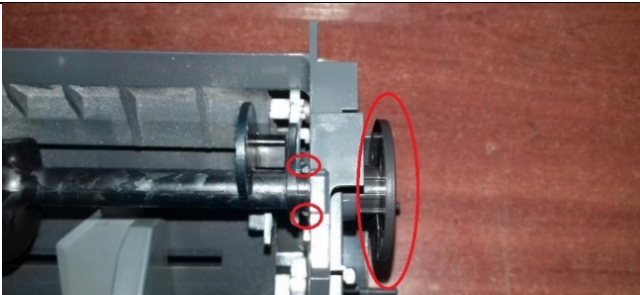
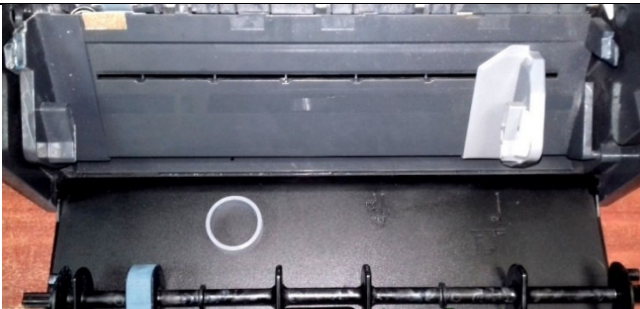
Арк.

64

Продовження таблиці 2.5

1	2
Бічні кришки знімаються, оскільки вони закріплені засувками. Після цього гвинти відкручуються, а наступні кабелі від'єднуються.	
Спочатку знімається верхня частина корпусу..	
Після цього необхідно від'єднати блок подачі паперу. Для цього потрібно відкрутити гвинти та від'єднати відповідний роз'єм	
Нарешті, відкрутити гвинт, що кріпить плату кодера.	

Продовження таблиці 2.5

1	2
Викручуємо гвинти і поступово знімаємо кріплення.	
Знімаємо вузол подачі.	
Тепер потрібно викрутити ролик подачі. Знімаємо двигун приводу і шестерні.	
Знімаємо диск енкодера з валу, знявши відповідні кріплення.	
Знімаємо вісь з роликом. Міняємо при потребі, тільки гумку або ролик на осі в зборі.	

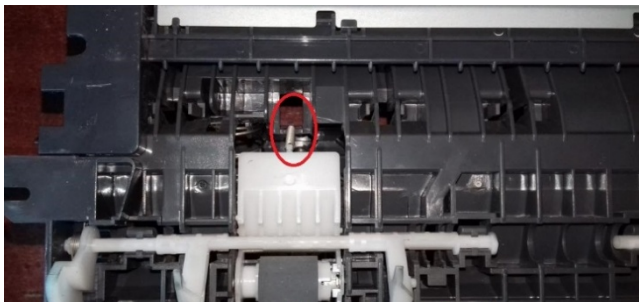
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ

Арк.

66

Продовження таблиці 2.5

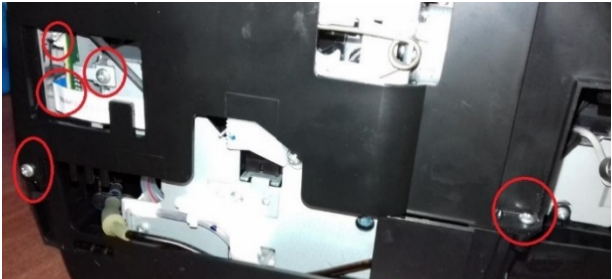
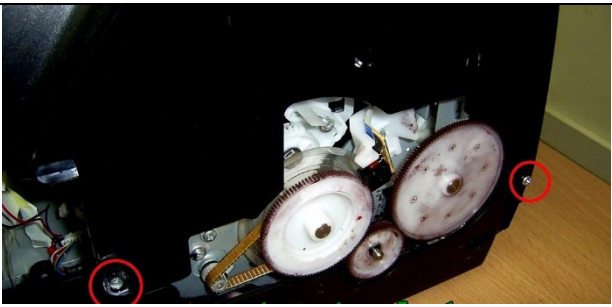
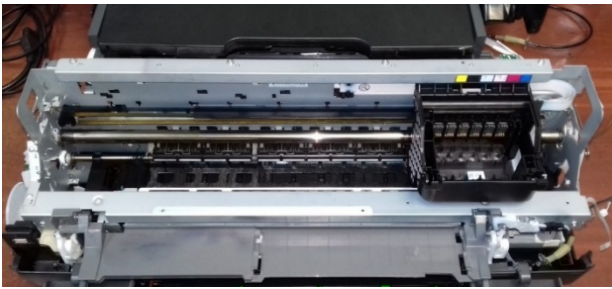
1	2
На гумці захоплення паперу, на внутрішній стороні є мітка напрямку ролика по ходу захоплення паперу.	
Міняємо ролик відділення листів. Знімаємо пружину.	
Знімаємо ролик. Замінюємо	

Збірка принтера відбувається у зворотному порядку. Частота повторення цієї процедури залежить від типу використовуваного паперу; зазвичай це потрібно частіше для матового паперу та рідше для глянцевого.

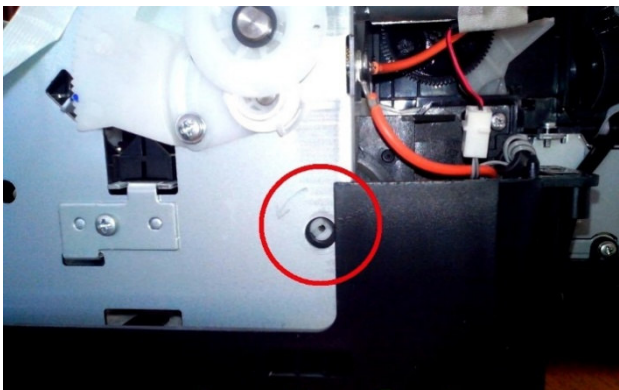
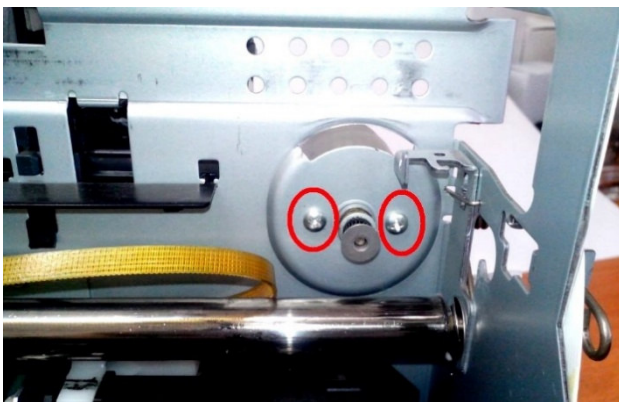
2.2.5 Заміна двигуна приводу каретки принтера Epson 1400

Принтер припиняє роботу, внаслідок чого загоряються індикатори PAPER та DROP. Printhead розпізнає проблему як фатальну помилку (CR) двигуна 0x02. У таблиці 2.6 описано процедуру заміни двигуна приводу каретки.

Таблиця 2.6 - Процес заміни двигуна приводу каретки

Дія	Ілюстрація
1	2
Якщо принтер оснащений системою безперервної подачі чорнил (СБПЧ), необхідно її зняти.	
Спочатку відкрутіть гвинти, розташовані на задній кришці, а потім зніміть пластикову кришку поруч із роз'ємом USB (яка не зображена на фотографії, оскільки принтер вже розібрано). Далі зніміть кришку, а потім бічні кришки, які закріплені засувками. Нарешті, відкрутіть гвинти та від'єднайте зазначені кабелі.	
Від'єднуємо верхню частину корпусу.	
Каретку можна розблокувати, повернувши викрутку у напрямку, вказаному стрілкою.	

Продовження таблиці 2.6

1	2
Від'єднуємо двигун.	
Знімаємо пас. Викручуємо два кріпильних гвинта. Знімаємо двигун.	
Заміняємо двигун на новий. Збирання принтера проводиться у зворотному напрямку	

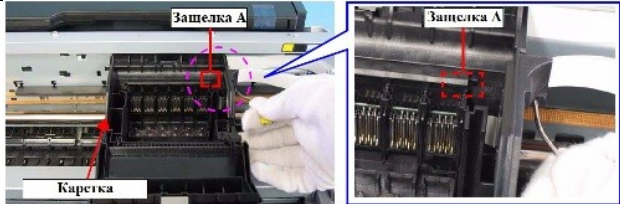
2.2.6 Epson Stylus Photo 1400/1400 - Заміна друкуючої головки

При тривалій перерві в друці може виникнути ситуація, коли чорнило повністю засихає в друкуючій головці і тоді відновити її роботу вже буває практично неможливо. В такому випадку слід провести заміну друкуючої головки.

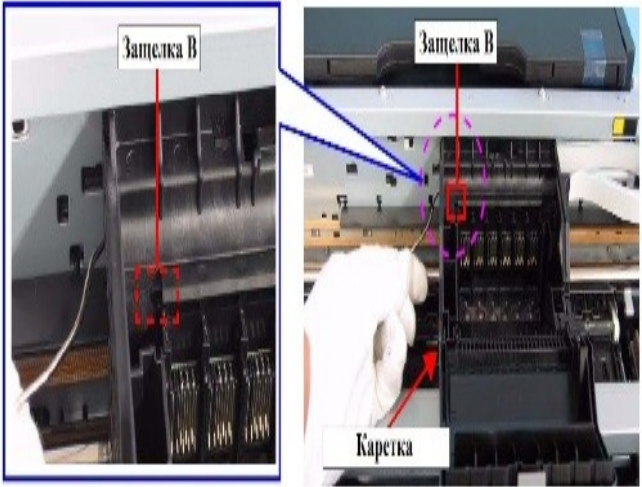
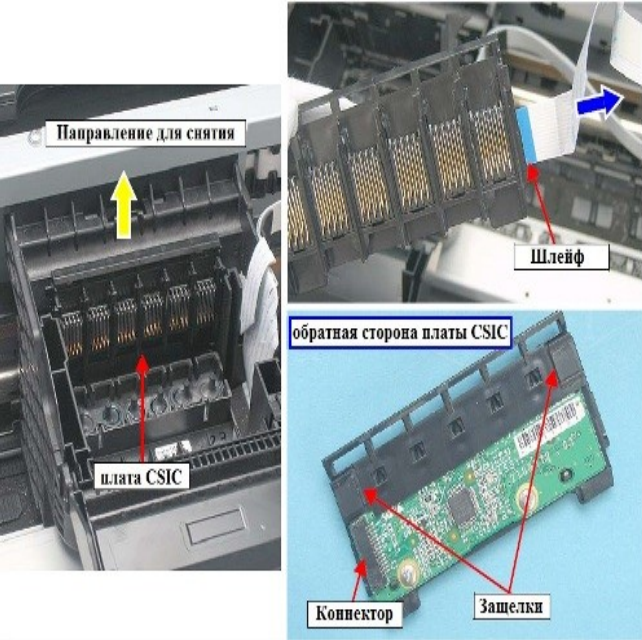
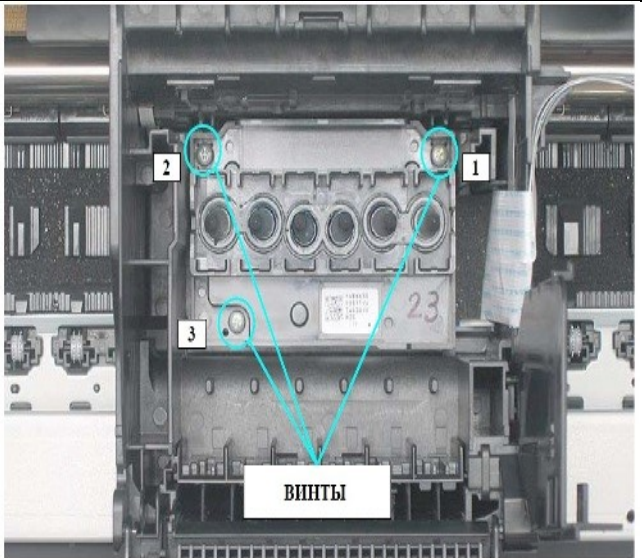
Процес зняття друкуючої головки представлено в таблиці 2.7.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

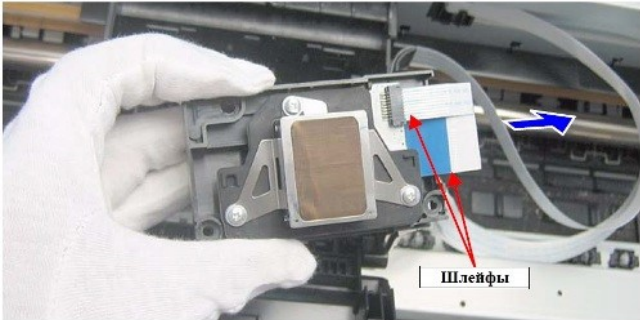
Таблиця 2.7 - Процес зняття друкуючої головки

Дії	Ілюстрація
1	2
1. Спочатку відкрийте кришку, щоб витягнути картриджі. Далі зніміть верхню та бічну кришки. З правого боку необхідно відкрутити заземлення, розташоване на металевому кріпленні, як показано стрілкою. Під заземленням знаходиться роз'єм, пов'язаний з кнопками панелі принтера; знайдіть його та від'єднайте.	
2. Розблокуйте штифт за допомогою плоскої викрутки, щоб звільнити два фіксатори, розташовані на бічній кришці PG. Після цього зніміть бічну кришку, повернувши її навколо шарніра.	
3. За допомогою вигнутого шила розблокуйте засувку А, розташовану на задній стінці каретки.	

Продовження таблиці 2.7

1	2
4. За допомогою зкритої шила, звільніть засувку В на задній частині каретки.	
5. Підніміть плату головок і від'єднайте шлейф. Зніміть плату CSIC.	
6. Викрутіть 3 гвинта і дістаньте головку піднявши її вертикально.	

Продовження таблиці 2.7

1	2
7. Від'єднайте 2 кабеля зі іншого боку, і зніміть друкуючу головку та замініть на нову. Слід звернути увагу, щоб роз'єми і кабелі ПГ були чистими і без слідів чорнила, інакше може статися замикання на новій друкуючій головці і платі, що призведе до виходу з ладу ПГ та силових транзисторів.	

2.2.7 Принтер Epson Stylus Photo 1400 не бачить картриджі (ПЗК/СНПЧ)

Давайте розглянемо потенційні фактори, що сприяють цій проблемі.

1) Чіпи (див. рис. 2.21).

Чіп вийшов з ладу. Діагностувати цю проблему легко. Ми замінимо його новим або справним компонентом.

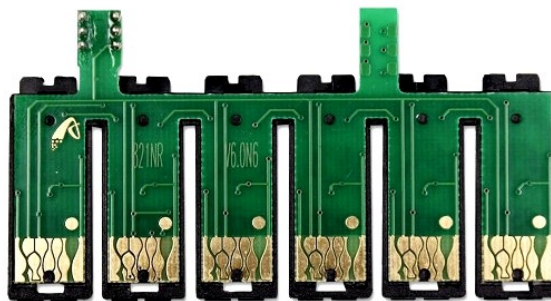


Рисунок 2.21 – Чіпи картриджа принтера

2) Контакти CSIC (див. рис. 2.22). Контакти чіпа та плати можуть бути поламані, деформовані або накопичуватися чорнило. Ми проводимо перевірки та замінюємо їх за потреби.

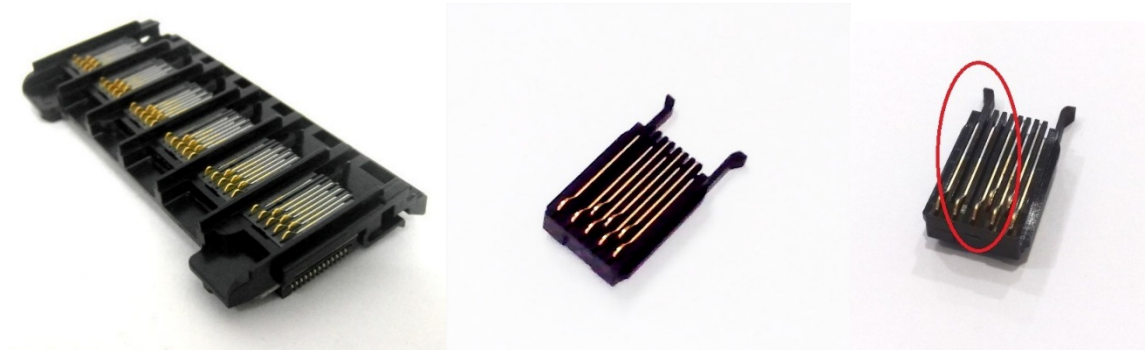


Рисунок 2.22 - Контакти CSIC

3) Плата CSIC (див. рис. 2.23). Плата виявлення мікросхем може вийти з ладу. Діагностика здійснюється виключно шляхом її заміни на новий блок або на той, що підтверджено як справний.



Рисунок 2.23 – Плата CSIC

4) Кабель CSIC (див. рис. 2.24). Цей кабель з'єднує плату виявлення чіпів головки з материнською платою та потребує перевірки, а також продзвонювання та заміни, якщо це необхідно.

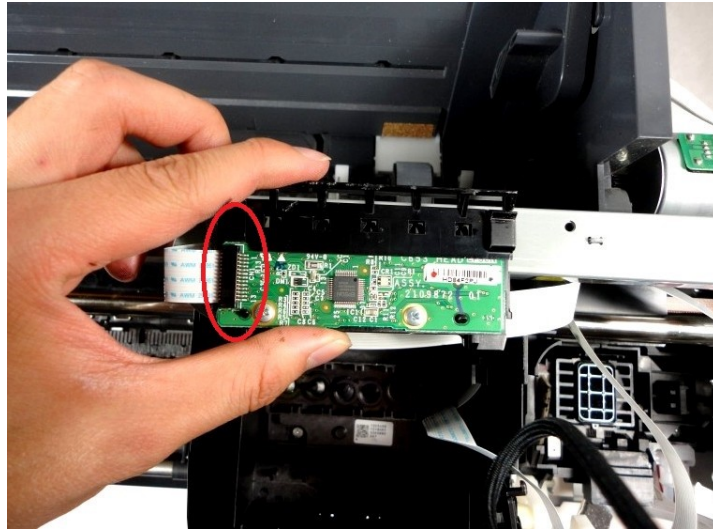


Рисунок 2.24 - Схема CSIC

5) Материнська плата (див. рис. 2.25). Коротке замикання призводить до виходу з ладу материнської плати, в результаті чого перегорає запобіжник F2. У разі несправності запобіжника його слід замінити.

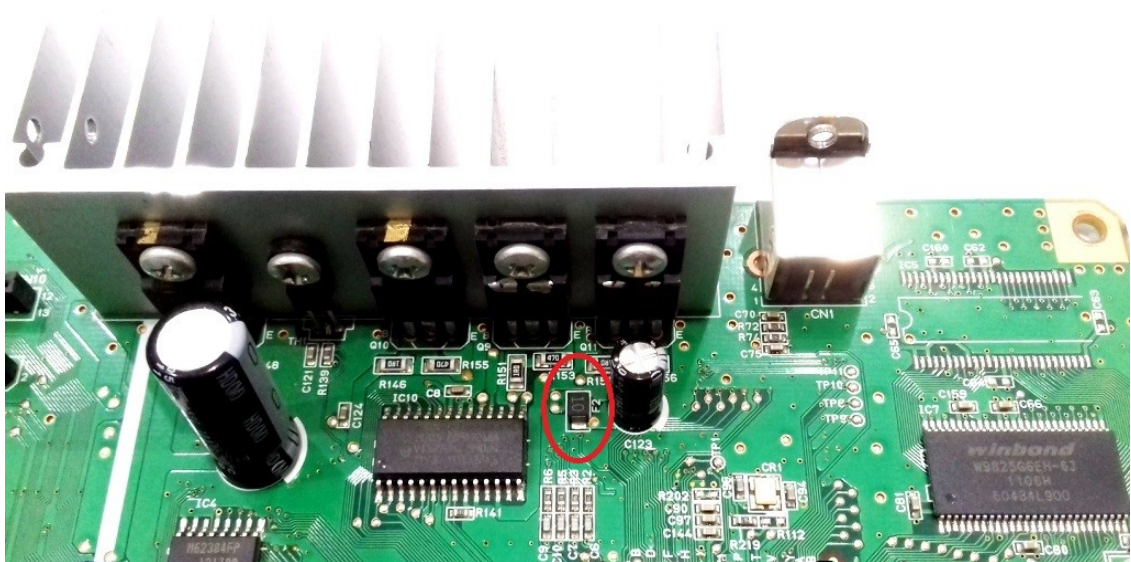


Рисунок 2.25 - Основна плата

Можна замінити запобіжник перемичкою або планарним запобіжником на 100 Ом. Немає потреби одразу вмикати принтер; ця дія лише пом'якшує наслідки

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

короткого замикання, хоча важливо усунути основну причину. Цю проблему може виникнути через кілька факторів:

1) Несправна друкуюча головка. Коротке замикання виникає всередині самої друкуючої головки, зазвичай через надмірно інтенсивне промивання. Діагноз можна підтвердити лише замінивши її на нову або справну вживану друкуючу головку.

2) Петля друкуючої головки (див. рис. 2.26). Це стосується кабелю, що з'єднує друкуючу головку з материнською платою. Важливо оглянути його на наявність будь-яких ознак забруднення або деформації контактів; якщо виявлено будь-які проблеми, його необхідно замінити. Перед встановленням контакти кабелю слід ретельно протерти та висушити.

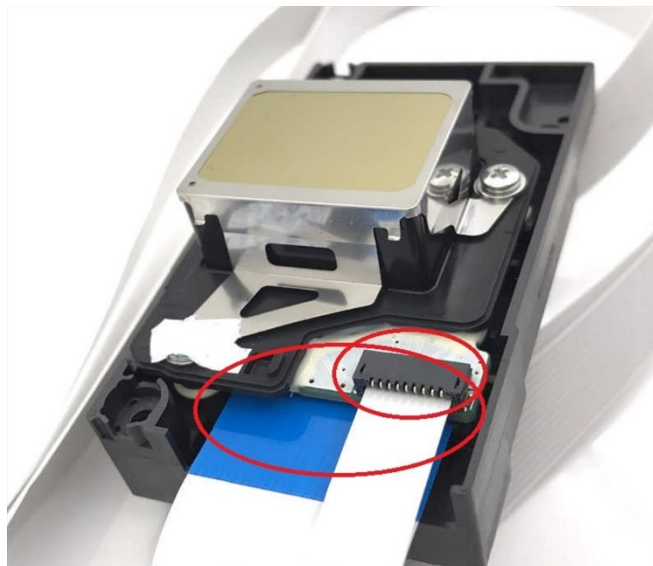


Рисунок 2.26 – Кабель для друкуючої головки

3) Контакти CSIC. Проведіть ретельний огляд на наявність будь-яких ознак забруднення чорнилом, а також будь-яких деформацій або перегинів, які можуть призвести до короткого замикання.

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Кваліфікаційна робота присвячена технічному обслуговуванню Epson stylus photo 1400. На даний час кольоровий лазерний 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.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування Epson stylus photo 1400

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1.	Підготовча	інженер	0,5
2.	Заправка картриджів	технік	1
3.	Встановлення спеціалізованого ПЗ	технік	0,5
4.	Тестування працездатності принтера	інженер	0,5
Разом			2,5

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу обслуговування даного принтера становить 2,5 години, з них 1 година - робота інженера, решту 1,5 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:

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

де T_c – тарифна ставка, грн.;

K_r – кількість відпрацьованих годин.

Виходячи з рекомендованих тарифних ставок встановимо часову ставку для інженера 180 грн./год. та для техніка 90 грн./год.

Отже основна заробітна плата для:

інженера $Z_{осн1} = 180 \cdot 1 = 180$ грн.

техніка $Z_{осн2} = 90 \cdot 1,5 = 135$ грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$Z_{осн} = 180 + 135 = 315 \text{ грн.}$$

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

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

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

Отже додаткова заробітна плата становить:

інженера $Z_{дод1} = 180 \cdot 0,1 = 18$ грн.

техніка $Z_{дод2} = 135 \cdot 0,1 = 13,5$ грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{дод} = 18 + 13,5 = 31,5 \text{ грн.}$$

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

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

$$B_{о.п.} = 315 + 31,5 = 346,5 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.з.} = 346,5 \cdot 0,22 = 76,23 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додат- кова заробітн а плата, грн.	Нараху- вання на ФОП, грн.	Всього витрат и на оплату праці, грн.
		Тарифна ставка, грн.	К-сть від- працьо в. год.	Факти чно нарах. з/пл., грн.			
1	Інженер	180	1	180	18	-	-
2	Технік	90	1,5	135	13,5	-	-
Разом				315	31,5	76,23	422,73

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 422,73 грн.

3.3 Розрахунок матеріальних витрат

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

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

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду;

p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

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

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 (E82SET-2) , комплект з 6 банок	шт.	1	599	599
2	Серветки для пластику	шт.	1	88	88
Разом					687

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування принтера становить 687 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.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою використовується на п'ятому етапі (див. таблицю 3.1), сумарний час складає 0,5 години. При цьому принтер та комп'ютер споживають 0,5 кВт/год. Тому:

$$З_е = 0,45 \cdot 0,5 \cdot 15,94 = 3,59 \text{ грн.}$$

3.5 Визначення транспортних затрат

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

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

де $T_в$ – транспортні витрати.

Отже, $T_в = 687 \cdot 0,08 = 54,96 \text{ грн.}$

3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

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

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{B_в \cdot H_а}{100\%}, \quad (3.9)$$

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Б_в – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

Н_а – норма амортизації, %.

Оскільки для обслуговування використовується ноутбук, що працює 0,5 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{27999 \cdot 0,04}{150} \cdot 0,5 = 3,73 \text{ грн.}$$

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_в – накладні витрати.

$$H_v = 346,5 \cdot 0,2 = 69,3 \text{ грн.}$$

3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 3.4.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						82
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)	346,5	27,92
Відрахування на соціальні заходи	76,23	6,14
Матеріальні витрати	687	55,34
Витрати на електроенергію	3,59	0,29
Транспортні витрати	54,96	4,43
Амортизаційні відрахування	3,73	0,3
Накладні витрати	69,3	5,58
Собівартість	1241,31	100

Собівартість (C_B) НДР розраховуємо за формулою:

$$C_B = B_{o.n.} + B_{c.z.} + Z_{m.v.} + Z_e + T_v + A + H_v \cdot \quad (3.11)$$

Отже, собівартість дорівнює $C_B=1241,31$ 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.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

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

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

$$Ц=1241,31*(1+0,15)*(1+0,2)= 1861,97 \text{ грн.}$$

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 ($T_{ок}$).

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

де K_B – затрати на проєкт;

Γ_{Π} – 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.

$$ЧТВ = -1241,31 + \frac{620,66}{(1+1,1)} + \frac{620,66}{(1+1,1)^2} + \frac{620,66}{(1+1,1)^3} = 302,181 \text{ грн}$$

Термін окупності визначається за формулою:

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

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

H_B – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$T_{\text{ок}} = 2 + \frac{164,13}{620,66} = 2,26$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 - Економічні показники обслуговування принтера

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Собівартість	грн.	1241,31
2	Плановий прибуток	грн.	620,66
3	Ціна	грн.	1861,97
4	Чиста теперішня вартість, грн.	грн.	302,18
5	Термін окупності	рік	2,3

Загальна вартість повного одноразового обслуговування принтера становить 1861,97 грн. Вартість обслуговування є невисокою в порівнянні з вартістю самого пристрою і тому обслуговувати його економічно доцільно, а вкладені інвестиції окупляться за 2,3 роки

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Системний підхід до організації безпечного середовища в умовах сервісного центру з обслуговування цифрових друкарських систем

Сучасні сервісні центри з обслуговування цифрових друкарських систем є складними технічними об'єктами, діяльність яких пов'язана з використанням електрообладнання, комп'ютерної техніки, мережевих систем, витратних матеріалів, а також виконанням ремонтних і налагоджувальних робіт. У таких умовах забезпечення безпеки праці потребує комплексного підходу, який враховує технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні чинники. Саме тому все більшого поширення набуває системний підхід до організації безпечного виробничого середовища, заснований на принципах управління ризиками та безперервного вдосконалення системи охорони праці [4].

Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 45001:2018, система управління охороною праці повинна базуватися на процесному та ризик-орієнтованому підходах, які дозволяють своєчасно виявляти небезпеки, оцінювати професійні ризики та впроваджувати ефективні заходи контролю. Основною метою такого підходу є створення безпечних і здорових умов праці шляхом попередження виробничого травматизму та професійних захворювань. Стандарт наголошує на важливості участі працівників у процесі управління безпекою, відповідальності керівництва та постійному моніторингу результативності заходів з охорони праці.

Особливістю сервісного центру цифрових друкарських систем є наявність різноманітних небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До них належать ураження електричним струмом під час діагностики та ремонту обладнання, вплив електромагнітних полів, шуму та вібрацій, контакт із тонерами, фарбами, розчинниками та іншими хімічними речовинами. Крім того, працівники часто виконують роботи в обмеженому просторі, під час яких необхідно демонтувати вузли обладнання або працювати з рухомими елементами друкарських систем. За

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відсутності належного контролю такі фактори можуть стати причиною травмування персоналу.

Системний підхід передбачає розгляд безпеки праці як сукупності взаємопов'язаних елементів, що формують єдину систему. До таких елементів належать управління ризиками, підготовка персоналу, технічне забезпечення безпеки, контроль виробничого середовища, організація робочих місць та постійне вдосконалення процесів. Важливою складовою є ідентифікація небезпек на всіх етапах обслуговування цифрових друкарських систем: від приймання обладнання в ремонт до його тестування після виконання робіт. Результати оцінювання ризиків повинні використовуватися для розроблення профілактичних заходів і встановлення пріоритетів щодо усунення потенційних загроз.

Одним із ключових напрямів формування безпечного середовища є організація робочих місць відповідно до ергономічних вимог. Робочі місця сервісних інженерів повинні забезпечувати достатній рівень освітлення, вентиляції та вільного доступу до обладнання. Інструменти та комплектуючі необхідно розташовувати таким чином, щоб мінімізувати зайві рухи та фізичне навантаження працівників. Ергономічна організація праці сприяє зниженню втомлюваності персоналу, підвищенню продуктивності праці та зменшенню ймовірності виникнення помилок під час виконання технічних операцій.

Особлива увага має приділятися електробезпеці. Більшість цифрових друкарських систем працюють від мереж змінного струму та містять вузли з підвищеною напругою. Тому під час виконання ремонтних робіт необхідно використовувати засоби індивідуального захисту, інструмент з ізольованими ручками, а також дотримуватися встановлених процедур блокування та відключення джерел живлення. Важливим елементом є регулярна перевірка технічного стану електромереж, заземлення обладнання та пристроїв захисного відключення.

Системний підхід також передбачає впровадження ефективної системи навчання персоналу. Працівники повинні проходити первинний, повторний та позаплановий інструктажі з охорони праці, навчання безпечним методам роботи

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та перевірку знань нормативних документів. Особливе значення має формування культури безпеки, за якої кожен працівник усвідомлює власну відповідальність за дотримання вимог охорони праці та активно бере участь у виявленні потенційних небезпек. Дослідження сучасних систем управління безпекою праці свідчать, що залучення персоналу до процесів оцінювання ризиків і прийняття рішень суттєво підвищує ефективність профілактичних заходів.

Не менш важливим компонентом безпечного середовища є контроль санітарно-гігієнічних умов праці. У сервісних центрах необхідно забезпечити нормативні параметри мікроклімату, рівня освітленості та якості повітря. Під час роботи з тонерами та іншими хімічними речовинами доцільно використовувати місцеву вентиляцію та засоби індивідуального захисту органів дихання. Регулярний моніторинг умов праці дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормативних значень і запобігати негативному впливу виробничих факторів на здоров'я працівників.

Важливою складовою системного підходу є використання циклу безперервного вдосконалення Plan–Do–Check–Act (PDCA), який покладено в основу стандарту ISO 45001:2018. Даний цикл передбачає планування заходів із забезпечення безпеки праці, їх практичну реалізацію, оцінювання ефективності та коригування виявлених недоліків. Завдяки цьому система охорони праці постійно адаптується до змін у технологічних процесах, модернізації обладнання та нових виробничих ризиків.

Для сервісних центрів цифрових друкарських систем особливого значення набуває впровадження цифрових технологій моніторингу безпеки. Використання електронних журналів обліку інструктажів, автоматизованих систем контролю технічного стану обладнання та програмного забезпечення для аналізу ризиків дозволяє підвищити ефективність управління охороною праці. Такі рішення забезпечують оперативне отримання інформації про небезпечні ситуації та сприяють своєчасному прийняттю управлінських рішень.

Отже, системний підхід до організації безпечного середовища в умовах сервісного центру з обслуговування цифрових друкарських систем ґрунтується на

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комплексному врахуванні всіх факторів, що впливають на безпеку праці. Його реалізація передбачає управління ризиками, впровадження сучасних стандартів охорони праці, навчання персоналу, забезпечення належних умов праці та безперервне вдосконалення процесів безпеки. Використання такого підходу дозволяє мінімізувати рівень виробничого травматизму, підвищити надійність роботи обладнання та забезпечити ефективну діяльність сервісного центру в цілому.

4.2 Системний підхід до організації безпечного середовища в сервісному центрі з обслуговування фотопринтерів

Сучасні сервісні центри з обслуговування та ремонту фотопринтерів є складними виробничими системами, у яких поєднуються технічні, організаційні та людські фактори. Виконання діагностики, профілактичного обслуговування та ремонту обладнання пов'язане з використанням електротехнічних пристроїв, хімічних матеріалів, витратних компонентів, комп'ютерної техніки та спеціалізованого інструменту. За таких умов забезпечення безпечного середовища праці потребує застосування системного підходу, який передбачає комплексне управління ризиками, планування заходів безпеки та постійне вдосконалення системи охорони праці [4].

Системний підхід розглядає сервісний центр як цілісну систему, де всі елементи взаємопов'язані між собою. Безпечне середовище формується не лише за рахунок технічних засобів захисту, а й завдяки належній організації робочих процесів, професійній підготовці персоналу, контролю виробничих факторів та створенню безпечної корпоративної культури. Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 45001:2018 система управління охороною праці повинна базуватися на принципах ідентифікації небезпек, оцінювання ризиків, участі працівників у процесах безпеки та безперервного вдосконалення діяльності підприємства. Стандарт рекомендує застосовувати цикл Plan–Do–Check–Act

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(PDCA), що забезпечує систематичне управління ризиками та підвищення рівня безпеки праці.

Одним із найважливіших елементів системного підходу є проведення ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів. У сервісному центрі з ремонту фотопринтерів до таких факторів належать ураження електричним струмом під час роботи з блоками живлення та електронними платами, вплив хімічних речовин, що входять до складу чорнил та мийних засобів, ризик механічних травм при використанні ручного інструменту, підвищене навантаження на органи зору під час проведення діагностичних робіт, а також вплив шуму та несприятливого мікроклімату. Виявлення джерел небезпеки дозволяє визначити можливі наслідки їхнього впливу та розробити відповідні профілактичні заходи [4].

Наступним етапом є оцінювання професійних ризиків. Для цього використовують якісні та кількісні методи аналізу, які дають змогу визначити ймовірність виникнення небезпечної події та тяжкість її наслідків. Результати оцінювання ризиків використовуються для встановлення пріоритетності заходів безпеки. Наприклад, роботи, пов'язані з підключенням обладнання до електромережі, мають вищий рівень ризику порівняно з операціями програмного налаштування фотопринтерів, тому потребують більш жорстких заходів контролю. Ризик-орієнтований підхід є однією з ключових вимог сучасних систем управління охороною праці та дозволяє ефективно використовувати ресурси підприємства для запобігання виробничому травматизму.

Важливою складовою системного підходу є забезпечення безпеки робочого середовища. Робочі місця працівників сервісного центру повинні відповідати вимогам ергономіки та санітарно-гігієнічним нормам. Необхідно забезпечити достатній рівень освітлення, ефективну вентиляцію приміщень, оптимальні параметри температури та вологості повітря. Особливу увагу слід приділяти організації робочих поверхонь для ремонту фотопринтерів, розміщенню інструментів і матеріалів, а також забезпеченню вільного доступу до засобів пожежогасіння та аварійного відключення електроживлення.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для мінімізації ризику ураження електричним струмом необхідно використовувати справне електротехнічне обладнання, здійснювати періодичний контроль стану електромережі, проводити перевірку заземлення та застосовувати пристрої захисного відключення. Усі ремонтні роботи повинні виконуватися відповідно до затверджених інструкцій з охорони праці та правил безпечної експлуатації електрообладнання. Крім того, персонал має проходити регулярне навчання та перевірку знань з електробезпеки.

Особливого значення набуває управління небезпеками, пов'язаними з використанням хімічних речовин. У процесі обслуговування фотопринтерів використовуються чорнила, розчинники та очищувальні рідини, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників. З метою захисту персоналу необхідно застосовувати індивідуальні засоби захисту, забезпечувати ефективну вентиляцію приміщень та дотримуватися вимог щодо зберігання і використання хімічних матеріалів. Важливим елементом є наявність паспортів безпеки речовин та проведення відповідних інструктажів для працівників.

Системний підхід також передбачає формування високого рівня культури безпеки праці. Працівники повинні усвідомлювати власну відповідальність за дотримання вимог охорони праці та активно брати участь у виявленні потенційних небезпек. Відповідно до принципів ISO 45001 значну роль відіграє залучення персоналу до процесів управління безпекою, оскільки саме працівники найкраще обізнані з особливостями виконуваних робіт і можуть своєчасно повідомляти про ризики та небезпечні ситуації.

Окремим напрямом сучасного системного підходу є управління психосоціальними ризиками. Працівники сервісних центрів часто працюють в умовах високої відповідальності за результати ремонту, стислих термінів виконання замовлень та значного інформаційного навантаження. Такі фактори можуть призводити до стресу, професійного вигорання, зниження концентрації уваги та збільшення ймовірності помилок. Міжнародний стандарт ISO 45003:2021 рекомендує інтегрувати управління психосоціальними ризиками в загальну систему охорони праці, забезпечуючи профілактику професійного стресу та

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підтримку психологічного благополуччя персоналу. Важливим елементом функціонування безпечного середовища є постійний моніторинг та контроль стану охорони праці. Для цього проводяться внутрішні аудити, аналізуються показники виробничого травматизму, оцінюється ефективність профілактичних заходів та виконання встановлених вимог. Результати контролю використовуються для коригування політики підприємства у сфері безпеки праці та розроблення нових заходів щодо усунення виявлених недоліків. Система управління охороною праці повинна функціонувати як безперервний процес удосконалення, спрямований на зниження рівня професійних ризиків і підвищення ефективності роботи підприємства. Таким чином, системний підхід до організації безпечного середовища в сервісному центрі з обслуговування фотопринтерів базується на комплексному управлінні всіма факторами, що впливають на безпеку праці. Його реалізація передбачає ідентифікацію небезпек, оцінювання ризиків, впровадження технічних та організаційних заходів захисту, підготовку персоналу, управління психосоціальними ризиками та постійне вдосконалення системи охорони праці. Використання принципів міжнародних стандартів ISO 45001 та ISO 45003 дозволяє створити безпечні умови праці, знизити ймовірність виробничого травматизму та забезпечити стабільну діяльність сервісного центру.

4.3 Оцінка небезпечних хімічних факторів середовища (випарів чорнил) за допомогою інструментальних методів

У процесі експлуатації сучасного поліграфічного обладнання та принтерів різних типів одним із найбільш значущих небезпечних виробничих факторів є забруднення повітря робочої зони випарами чорнил. Під час друкування, очищення друкувальних головок, заміни картриджів та проведення ремонтних робіт у повітря можуть надходити леткі органічні сполуки (ЛОС), до складу яких входять спирти, кетони, ефіри, гліколи та інші органічні розчинники. Тривалий вплив таких речовин на організм працівників може спричиняти подразнення

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

слизових оболонок, головний біль, алергічні реакції, порушення функцій дихальної та нервової систем, а в окремих випадках – розвиток професійних захворювань. Тому важливим завданням системи охорони праці є своєчасне виявлення та оцінювання концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Сучасні чорнила для струменевого, широкоформатного та промислового друку містять складний комплекс хімічних компонентів. До їх складу входять барвники або пігменти, розчинники, стабілізатори, поверхнево-активні речовини та різноманітні функціональні добавки. Особливу небезпеку становлять сольвентні та екосольвентні чорнила, які характеризуються підвищеним вмістом органічних розчинників. Під час випаровування вони утворюють у повітрі суміш летких органічних сполук, концентрація яких залежить від температури навколишнього середовища, інтенсивності вентиляції, тривалості роботи обладнання та обсягів друку.

Для визначення рівня хімічного забруднення повітря використовують інструментальні методи контролю, які забезпечують високу точність та об'єктивність результатів. Основними завданнями інструментального контролю є виявлення небезпечних речовин, визначення їх концентрацій, порівняння отриманих результатів із встановленими гранично допустимими концентраціями та оцінювання ризику для здоров'я працівників.

Одним із найбільш поширених методів дослідження летких органічних сполук є газова хроматографія. Цей метод дозволяє розділяти складні суміші хімічних речовин та визначати концентрацію кожного компонента окремо. Відбір проб повітря здійснюється за допомогою сорбційних трубок або спеціальних пробовідбірників, після чого зразки аналізуються в лабораторних умовах. Газова хроматографія широко використовується для контролю вмісту спиртів, кетонів, ароматичних вуглеводнів та інших компонентів чорнил у повітрі виробничих приміщень. Стандартизовані методики відбору та аналізу летких органічних сполук у повітрі робочої зони наведені у міжнародних стандартах серії ISO 16017 та ISO 16200. Вони передбачають використання сорбційних трубок,

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термодесорбції та капілярної газової хроматографії для кількісного визначення ЛОС у виробничому середовищі [5].

Сучасним напрямом розвитку інструментального контролю є використання портативних газових хроматографів. Такі прилади дозволяють виконувати вимірювання безпосередньо на робочому місці та отримувати результати практично в режимі реального часу. Дослідження останніх років демонструють високу ефективність портативної двовимірної газової хроматографії для моніторингу професійного впливу летких органічних сполук у виробничих умовах. Іншим поширеним методом контролю є застосування фотоіонізаційних детекторів (PID). Принцип їх роботи ґрунтується на іонізації молекул органічних речовин ультрафіолетовим випромінюванням та подальшому вимірюванні електричного струму, пропорційного концентрації забруднювачів. Перевагою таких приладів є можливість оперативного контролю сумарного вмісту летких органічних сполук у повітрі робочої зони. PID-аналізatori часто використовуються під час оцінювання умов праці, проведення санітарно-гігієнічних досліджень та контролю ефективності вентиляційних систем. Практика виробничого моніторингу свідчить, що фотоіонізаційні детектори є ефективним інструментом попередньої оцінки концентрацій органічних випарів, хоча для точного визначення складу суміші необхідні лабораторні методи аналізу.

Для детального дослідження складу випарів чорнил також використовують метод газової хроматографії з мас-спектрометричним детектором (GC-MS). Поєднання газохроматографічного розділення та мас-спектрометричної ідентифікації дозволяє встановлювати навіть незначні концентрації окремих компонентів. Цей метод є одним із найточніших інструментів контролю хімічних факторів виробничого середовища. Його широко застосовують під час аналізу летких органічних сполук, що виділяються з друкарських матеріалів, фарб, покриттів та розчинників.

У ряді випадків для контролю професійного впливу хімічних речовин використовують методи біомоніторингу. Вони передбачають визначення продуктів метаболізму летких органічних сполук у біологічних середовищах

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

людини, зокрема у крові або сечі. Такі дослідження дозволяють оцінити фактичне надходження шкідливих речовин до організму працівника та визначити рівень професійного ризику. Застосування газової хроматографії з полум'яно-іонізаційним детектором (GC-FID) забезпечує можливість кількісного визначення накопичених летких органічних сполук у біологічних зразках осіб, які працюють в умовах впливу органічних розчинників [6].

Важливим етапом оцінювання небезпечних хімічних факторів є правильна організація відбору проб повітря. Відбір може здійснюватися активним або пасивним методом. Активний відбір передбачає прокачування визначеного об'єму повітря через сорбент за допомогою насоса. Пасивний метод базується на природній дифузії речовин до сорбційного елемента без використання насосного обладнання. Вибір методу залежить від очікуваної концентрації забруднювачів, тривалості вимірювань та особливостей виробничого процесу. Для контролю летких органічних сполук міжнародні стандарти рекомендують застосування обох підходів залежно від умов дослідження.

Результати інструментального контролю використовують для оцінювання відповідності умов праці вимогам нормативних документів. Якщо концентрації шкідливих речовин перевищують встановлені нормативи, необхідно впроваджувати комплекс заходів щодо зниження рівня забруднення повітря. До таких заходів належать модернізація вентиляційних систем, застосування місцевих відсмоктувачів, використання менш токсичних чорнил, автоматизація технологічних процесів та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту органів дихання.

Особливого значення інструментальний контроль набуває під час проведення ремонтних робіт друкарського обладнання. У цей період можливе відкриття технологічних вузлів, очищення деталей розчинниками та безпосередній контакт працівника з компонентами чорнил. За таких умов концентрації летких органічних сполук у повітрі можуть істотно перевищувати показники, характерні для звичайного режиму експлуатації обладнання. Саме

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тому результати інструментальних вимірювань повинні враховуватися під час розроблення заходів безпеки та організації робочих місць ремонтного персоналу.

Таким чином, оцінювання небезпечних хімічних факторів середовища, пов'язаних із випарами чорнил, є важливою складовою забезпечення безпечних умов праці. Найбільш ефективними методами контролю залишаються газова хроматографія, газова хроматографія з мас-спектрометрією, фотоіонізаційний аналіз та біомоніторинг. Використання сучасних інструментальних методів дозволяє своєчасно виявляти перевищення концентрацій шкідливих речовин, оцінювати професійні ризики та розробляти ефективні профілактичні заходи щодо збереження здоров'я працівників.

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі, на тему – “Розробка проекту технічного обслуговування принтера Epson stylus photo 1400” було зроблено аналітичний огляд сучасних технологій друку, повністю описано функціональну схему принтера, проведено порівняльну характеристику. Наведено технічні характеристики пристрою, описано панель керування, наведено технічні вимоги до твердих носіїв, на яких друкує даний принтер.

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

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

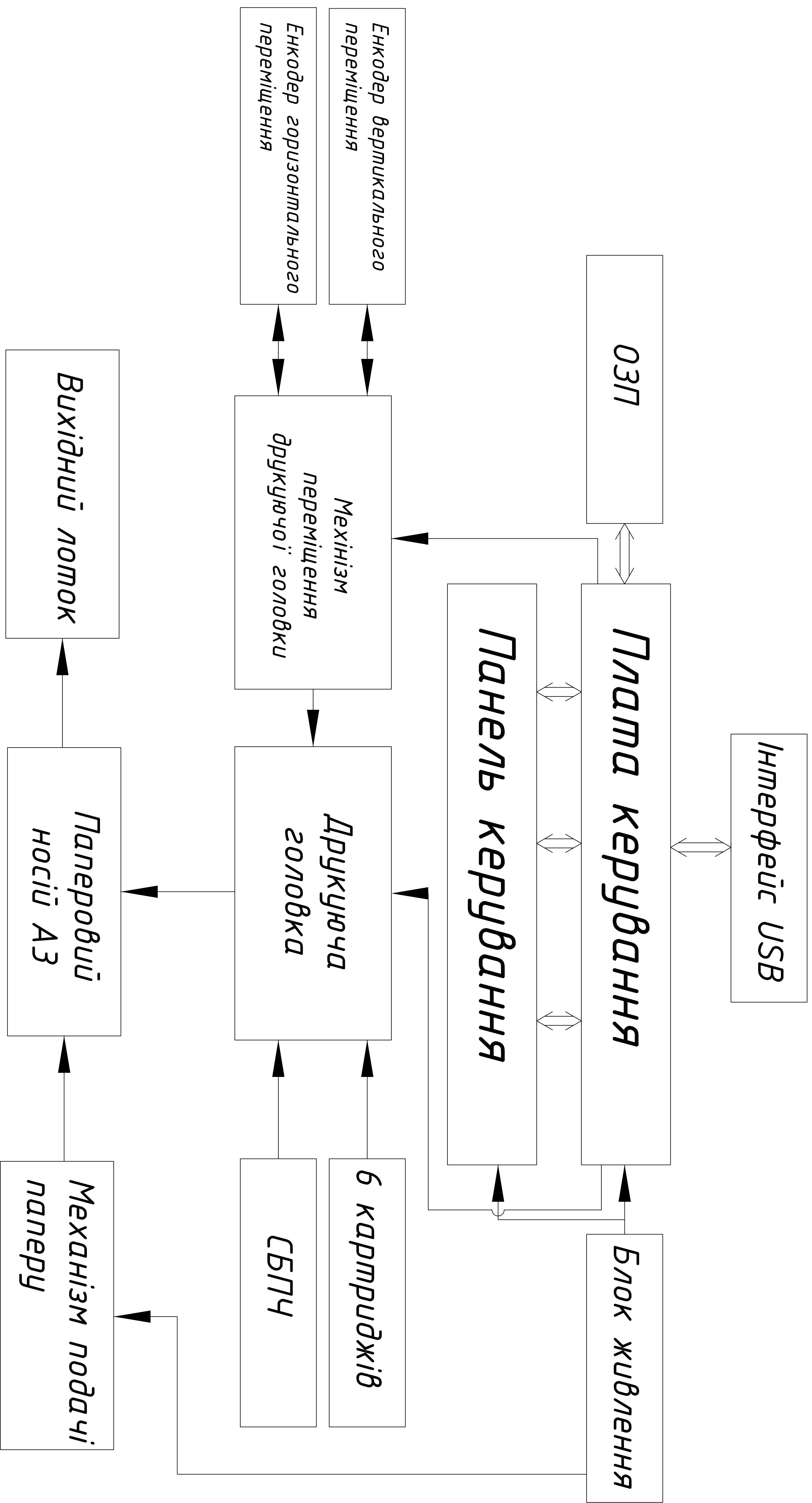
					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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. Epson Stylus Photo 1400: User's Guide
https://files.support.epson.com/pdf/pho140/pho140ug.pdf?utm_source
4. ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
5. ISO 16017-1:2000 (confirmed 2025). Indoor, Ambient and Workplace Air – Sampling and Analysis of Volatile Organic Compounds by Sorbent Tube/Thermal Desorption/Capillary Gas Chromatography – Part 1: Pumped Sampling. – Geneva: International Organization for Standardization.
6. Yaqub G., Hamid A., Khan N. et al. Biomonitoring of Workers Exposed to Volatile Organic Compounds Associated with Different Occupations by Headspace GC-FID // Journal of Chemistry. – 2020. – Vol. 2020. – Article ID 6956402. DOI: 10.1155/2020/6956402

					2026.КВР.123.418.04.00.00.ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структурна схема принтера Epson Stylus Photo 1400

[illegible]

Несправності, що виникають під час роботи принтера Epson Stylus Photo 1400 та методи їх усунення

2026.KBP.123.4.18.04.00.01.TB

Симптом	Причина	Вирішення проблеми
Принтер Epson Stylus Photo 1410 не включається	Принтер не включається або ще крім того видає писк при включенні	Перевірити шнур живлення. Продзвонити і при необхідності замінити. Перевірити блок живлення. Блок живлення повинен видавати напругу 5 і 42В. Перевірити з'єднання блоку живлення і материнської плати. Якщо принтер при спробі включення видає писк, то згоріла мікросхема шифратор. Потрібно замінити мікросхему, транзистори і запобіжник F2.
Блимають всі індикатори в принтері	Швидко блимають індикатори папір і крапля. Помилка двигуна 0x02	Причина помилки – знос двигуна PS445PD15205BR. Зазвичай зношуються щітки і підшипники. Необхідна заміна
PW sensor error 0x60.	Помилка датчика ширини паперу	Очищення датчика від забруднення. Усунення неконтакту шлейфа в платі датчика енкодера, очищення плати датчика енкодера від забруднення
Помилка 0xFB	Помилка з'являється після включення через хвилину після початку ініціалізації принтера. Розшифровується як Помилка приводу двигуна PF (Paper Feed)	Заміна двигуна PF. Заміна чи очищення датчика енкодера PF. Заміна головної плати управління.
Принтер перестав брати папір або захоплює кілька листів відразу	Вихід з ладу ролика подачі паперу, або/та ролика відділення	Провести заміну накладки ролика подачі паперу та перевірити і замінити пружину ролика відділення
Принтер зупиняється і блимають індикатори ПАПІР і КАПЛЯ	0x02 Motor drive fatal error (CR), двигун приводу каретки	Провести розборку принтера і замінити двигун приводу каретки
Засохло чорнило в друкуючій головці	Принтер тривалий час не друкував	Провести промивку друкуючої головки спец. розчином. Якщо дана процедура не допомагає провести заміну головки.

2026.KBP.123.4.18.04.00.01.TB					
Розробка проекту технічного обслуговування принтера Epson Stylus Photo 1400					
Проблеми та їх вирішення					
Зм.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата	Літ.
Розробив	Галок О.С.				Маса
Перевірив	Балобаш Р.Ю.				Масшт.
Консульт.					Аркуш
Реценз.					Аркушів 1
Н.Контр.	Приймає В.А.				ВСП «Тернопільський фаховий коледж» ТНТУ ім. Івана Пулюя
Зав. каф.					гр. КІ-418ск, м. Тернопіль

