

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 Kyocera Ecosys P3260dn

Виконав: студент IV курсу, групи KI-418ск

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

\_\_\_\_\_ Дмитро ФАРИНА  
(ім'я та прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_ Ігор ТХІР  
(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**

**Фарині Дмитру Сергійовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Розробка проєкту технічного обслуговування Kyocera Ecosys P3260dn**

керівник роботи **Тхір Ігор Любомирович**

( 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<br>викладач          |                |                  |
| Охорона праці та безпека життєдіяльності | Володимир ШТОКАЛО<br>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 )

Дмитро ФАРИНА

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
( підпис )

Ігор ТХІР

(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Фарина Д.С. Розробка проєкту технічного обслуговування Kyocera Ecosys P3260dn: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. 98 с.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз конструкції та принципу роботи основних вузлів пристрою, зокрема системи формування зображення, механізму подачі паперу та вузла термозакріплення.

У роботі досліджено типові несправності лазерних принтерів, причини їх виникнення та методи усунення. Розглянуто особливості сервісного обслуговування обладнання, вимоги до експлуатації витратних матеріалів і заходи щодо підвищення надійності роботи друкувальної техніки.

**Ключові слова:** лазерний принтер, тонер, паперовий носій, друк, картридж, технічне обслуговування, ремонт.

## ABSTRACT

Farina D.S. Development of a technical maintenance project for Kyocera Ecosys P3260dn: qualification work for obtaining an educational and professional degree of a professional junior bachelor in the specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2026. 98 p.

The qualification work analyzes the design and principle of operation of the main components of the device, in particular the image formation system, paper feed mechanism and thermal fusing unit.

The work examines typical malfunctions of laser printers, their causes and methods of elimination. Features of equipment service, requirements for the operation of consumables and measures to increase the reliability of printing equipment are considered.

**Keywords:** laser printer, toner, paper carrier, printing, cartridge, technical maintenance, repair.

## ЗМІСТ

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                    | 8  |
| 1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....                                       | 9  |
| 1.1 Технічне завдання.....                                    | 9  |
| 1.1.1 Призначення та опис пристрою.....                       | 9  |
| 1.1.2 Критерії щодо інформації про об'єкт обслуговування..... | 11 |
| 1.2 Аналітичний огляд.....                                    | 12 |
| 1.2.1 Призначення лазерного принтера.....                     | 12 |
| 1.2.2 Принципи роботи лазерного принтера.....                 | 13 |
| 1.2.3 Блок контролера.....                                    | 18 |
| 1.3 Технічні характеристики .....                             | 23 |
| 1.3.1 Характеристика принтера Kyocera Ecosys P3260dn .....    | 23 |
| 1.4 Основні техніко-економічні показники.....                 | 30 |
| 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....                                     | 32 |
| 2.1 Обслуговування пристрою.....                              | 32 |
| 2.1.1 Конструктивні особливості пристрою.....                 | 32 |
| 2.1.2 Обслуговування компонентів принтера.....                | 34 |
| 2.1.2.1 Обслуговування реєстраційного валика.....             | 34 |
| 2.1.2.2 Очищення вентиляційних отворів.....                   | 35 |
| 2.1.3 Заміна картриджа з тонером.....                         | 36 |
| 2.1.4 Заміна бункера для відпрацьованого тонера.....          | 38 |
| 2.1.5 Усунення застрягання паперу.....                        | 38 |
| 2.1.6 Алгоритм розбирання пристрою.....                       | 41 |
| 2.1.7 Заправка картриджа.....                                 | 44 |

|           |              |          |        |      |                                                                                                 |      |         |
|-----------|--------------|----------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|
|           |              |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ                                                                    |      |         |
| Зм.       | Арк.         | № докум. | Підпис | Дата | Розробка проекту технічного<br>обслуговування<br>Kyocera Ecosys P3260dn<br>Пояснювальна записка |      |         |
| Розробив  | Фарина Д.С.  |          |        |      |                                                                                                 |      |         |
| Перевірив | Тхір І.І.    |          |        |      |                                                                                                 |      |         |
| Н. Контр. | Триймак В.А. |          |        |      |                                                                                                 |      |         |
| Затв.     |              |          |        |      |                                                                                                 |      |         |
|           |              |          |        |      | Літ.                                                                                            | Арк. | Аркушів |
|           |              |          |        |      |                                                                                                 | 5    | 98      |
|           |              |          |        |      | ВСП «Тернопільський фаховий<br>коледж» ТНТУ ім. Івана Пулюя<br>гр. КІ-418ск, м. Тернопіль       |      |         |

|                                                                                                                                                     |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.2 Усунення несправностей.....                                                                                                                     | 45     |
| 2.2.1 Функція самодіагностики.....                                                                                                                  | 45     |
| 2.2.2 Заміна роликів подачі паперу.....                                                                                                             | 47     |
| 2.2.3 Технічне обслуговування вузла термофіксатора.....                                                                                             | 48     |
| 2.2.4 Визначення несправностей за зображенням на віддруківці.....                                                                                   | 52     |
| <br>3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....                                                                                                                       | <br>57 |
| 3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР.....                                                            | 57     |
| 3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи.....                                                                       | 58     |
| 3.3 Розрахунок матеріальних витрат.....                                                                                                             | 60     |
| 3.4 Розрахунок витрат на електроенергію .....                                                                                                       | 61     |
| 3.5 Визначення транспортних затрат.....                                                                                                             | 62     |
| 3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....                                                                                                 | 62     |
| 3.7 Обчислення накладних витрат.....                                                                                                                | 63     |
| 3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР...63                                                                                  |        |
| 3.9 Розрахунок ціни НДР.....                                                                                                                        | 64     |
| 3.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень.....                                                              | 65     |
| <br>4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....                                                                                                 | <br>67 |
| 4.1 Технологічний регламент безпечного ведення робіт із вузлами високої напруги та термографічними елементами принтера Kyocera Ecosys P3260dn ..... | 67     |
| 4.2 Шляхи і методи регулювання якості повітряного середовища при інтенсивній експлуатації лазерних принтерів .....                                  | 70     |
| 4.3 Вплив психологічних причин (перевтоми, стресу) на рівень нещасних випадків і травматизму при ремонті технік.....                                | 73     |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| ВИСНОВКИ.....                 | 77 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....         | 78 |
| ДОДАТКИ.....                  | 79 |
| ДОДАТОК А. КОДИ ПРИНТЕРА..... | 80 |

|     |     |          |        |      |                              |     |
|-----|-----|----------|--------|------|------------------------------|-----|
|     |     |          |        |      | 2023.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк |
|     |     |          |        |      |                              | 7   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                              |     |

## ВСТУП

Тема кваліфікаційної роботи – «Розробка проєкту технічного обслуговування Kyocera Ecosys P3260dn». Мета полягає в тому, щоб надати вичерпний огляд структури, технічних характеристик, принципів роботи, процедур технічного обслуговування та ремонту лазерного принтера Kyocera Ecosys P3260dn. Основне завдання цієї кваліфікаційної роботи включає розробку алгоритмів, спрямованих на виявлення та виправлення несправностей пристрою, а також створення програм для виявлення та локалізації помилок друку.

Принтер спрощує передачу інформації з комп'ютера, перетворюючи електронні документи на друкований текст та зображення на папері. З огляду на широке використання друкуючих пристроїв, у цій кваліфікаційній роботі буде викладено низку процедур технічного обслуговування та ремонту лазерного принтера Kyocera Ecosys P3260 dn, а також надано оцінку витрат на ремонт, пов'язаних з цією моделлю.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

## 1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому розділі наведено огляд лазерного принтера Kyocera Ecosys P3260dn, детально описано його характеристики продуктивності, технічні характеристики та економічні характеристики. Також розглянуто застосування принтера, існуючі методи друку та методи дизайну зображень, а також підкреслено ключові переваги цієї моделі, які сприяють високоякісному друку та ефективній продуктивності.

### 1.1 Технічне завдання

#### 1.1.1 Призначення та опис пристрою

Ця кваліфікаційна робота зосереджена на лазерному принтері Kyocera Ecosys P3260dn, моделі, призначеній для використання в малих та середніх підприємствах.

Лазерний принтер Kyocera Ecosys P3260dn розроблений для забезпечення високошвидкісного друку текстової та графічної інформації на папері, зберігаючи при цьому виняткову якість друку. У таблиці 1.1 наведено огляд основних характеристик цього лазерного принтера.

Таблиця 1.1 - Основні характеристики лазерного принтера

| Характеристика                        | Опис          |
|---------------------------------------|---------------|
| 1                                     | 2             |
| Технологія друку                      | Лазерний друк |
| Максимальна роздільна здатність друку | 1200x1200 dpi |
| Тип пристрою                          | Принтери      |

Продовження таблиці 1.1

| 1                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Друк                                   | Чорно-біла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Мережеві інтерфейси                    | Ethernet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Формат та щільність паперу             | Вхідна ємність: універсальний лоток на 100 листів: 60 - 220 г/м <sup>2</sup> , A4, A5, A6, B5, Letter , Legal , Custom (70 x 148 - 216 x 356 мм), папір для банерів до 915 мм паперу на 500 аркушів: 60 - 120 г/м <sup>2</sup> , A4, A5, B5, Letter , Legal , Custom (140 x 210 - 216 x 356 мм)<br>Дуплекс: A4, A5, B5, Letter , Legal , Custom (140 x 210 мм - 216 x 356 мм), 60 - 120 г/м <sup>2</sup> |
| Кількість кольорів                     | 1 (чорний колір)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Підтримка ОС                           | Linux<br>Windows<br>Mac OS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Швидкість чорно-білого друку, стор /хв | 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Друк без комп'ютера                    | Cloud Print , Airprint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Сумісні картриджі                      | Тонер картридж Kyocera TK-3160 (1T02T90NL0/1) (до 12500 сторінок при 5% заповненості аркуша стандартного шрифту)<br>Стартовий ч/б картридж у комплекті на: 6000 сторінок при 5% заповненості аркуша стандартного шрифту                                                                                                                                                                                  |

Продовження таблиці 1.1

| 1                        | 2                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Особливості              | Двосторонній друк ( duplex )<br>Друк із телефону<br>Кард- рідер                                                                         |
| Інтерфейси               | USB 2.0                                                                                                                                 |
| Споживана потужність     | Друк: 594 Вт<br>У режимі сну: 0.5 Вт<br>Готовий режим: 10 Вт                                                                            |
| Вага, кг                 | 14.6                                                                                                                                    |
| Додаткові характеристики | Процесор: ARM Cortex-A9 Dual core<br>1.2 ГГц + ARM Cortex-M3 100 МГц<br>Мова контролера: PRESCRIBE                                      |
| Розміри (Д х Ш х В), мм  | 380 x 410 x 285                                                                                                                         |
| Комплект поставки        | Принтер<br>Кабель живлення<br>1 стартовий картридж<br>Компакт-диск із програмою встановлення<br>Посібники користувача та інші документи |

### 1.1.2 Критерії щодо інформації про об'єкт обслуговування

Користувачам лазерного принтера Kyocera Ecosys P3260dn надається компакт-диск, який містить усю необхідну допоміжну інформацію. Цей компакт-диск має містити відповідні драйвери для оптимальної функціональності у визначеній операційній системі. Супровідна документація повинна чітко описувати процедури встановлення, детально описувати налаштування

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 11   |

параметрів друку та пояснювати процес друку в різних операційних системах. Крім того, вона повинна охоплювати основи обслуговування принтера, включаючи встановлення або заміну картриджів та методи покращення якості друку, а також містити вказівки щодо усунення несправностей, повідомлення про помилки та індикатори.

Після отримання посилка повинна містити гарантійний талон, який дає право власнику на безкоштовний ремонт будь-якого дефектного пристрою, що виник внаслідок помилки виробника або продавця, за умови, що такі проблеми виникли до закінчення гарантійного терміну. Крім того, посилка повинна містити адресу філії компанії, де можна отримати гарантійне обслуговування цього пристрою.

## **1.2 Аналітичний огляд**

### **1.2.1 Призначення лазерного принтера**

Принтери поділяються на два основні типи — струменеві та лазерні — залежно від використовуваної технології друку. Струменеві принтери створюють зображення шляхом викидання крихітних крапельок чорнила з сопел друкуючої головки. Найпоширеніші кольорові моделі для цих пристроїв включають синій, пурпуровий, жовтий та чорний.

Що стосується лазерних принтерів, зображення фіксуються на спеціалізованих світлочутливих барабанах, покритих світлочутливою речовиною. Зазвичай для цієї мети використовується тонкий лазерний промінь. Зрештою, папір, на поверхню якого нанесено тонер, проходить через спеціальну піч, відому як фіксуючий блок, де порошок плавиться та прилипає до волокон паперової основи. Цей процес забезпечує отримання стійкого зображення на виході.

Крім того, існує окрема категорія методів друку, а саме унікальний тип принтера, відомий як світлодіодний. У цьому варіанті процес друку використовує

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 12   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

світлодіоди, прикріплені до спеціалізованих дротів, а не лазери.

Оскільки в цьому кваліфікаційному проєкті використовується лазерний принтер, буде проведено перевірку його компонентів.

### 1.2.2 Принципи роботи лазерного принтера

Лазерний принтер — це пристрій, який використовує електрофотографію для створення зображення, що передається з комп'ютера на папір або різні інші носії, такі як прозорі плівки, конверти та тканини. Цей процес базується на властивості певних матеріалів змінювати свій електричний заряд під впливом світлового випромінювання.

В основі друкуючого механізму лазерного принтера лежить фоточутливий барабан, який також називають фоточутливим валом. Цей компонент складається з металевої трубки, покритої шаром органічного фоточутливого напівпровідника (ОРП - органічний фотопровідник). Хоча стабільність фоточутливого шару залишається високою в темряві, вона значно знижується під впливом світла. Тонер використовується для перетворення фоточутливого барабана у видиме зображення, переносячи невидиме зображення, створене лазерним променем, на папір або інший носій, в результаті чого утворюється «карта» зарядів з різною полярністю. Важливо зазначити, що довжина барабана відповідає максимальній ширині друкованої сторінки; у деяких моделях, таких як Xerox Phaser 4510 та 5550, довжина барабана збільшується для полегшення друку без полів. І навпаки, товщина барабана значно менша за максимальну довжину сторінки, що вимагає кількох обертів — зазвичай трьох — барабана для завершення друку однієї сторінки. Отже, всі операції в процесі друку, описані нижче, виконуються під барабаном через систему гумових роликів, при цьому сторінка подається багаторазово під час її безперервного обертання з постійною кутовою швидкістю.

Спочатку на фоточутливий барабан подається рівномірний позитивний заряд за допомогою спеціалізованих роликів, відомих як ролики первинного заряджання (ПЛР). Згодом блок сканування лазерним променем, який керується

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 13   |

контролером, переносить на фоточутливий барабан перевернуте (дзеркальне) зображення відповідної ділянки сторінки, що зберігається в пам'яті. Модульований промінь від інфрачервоного лазерного діода потрапляє на обертове дзеркало, що складається з 10 призм; кожна грань цих призм перенаправляє промінь по всій ширині барабана. У точці удару, куди потрапляє промінь, полярність заряду змінюється на протилежну, що призводить до утворення негативного заряду (див. рис. 1.1).

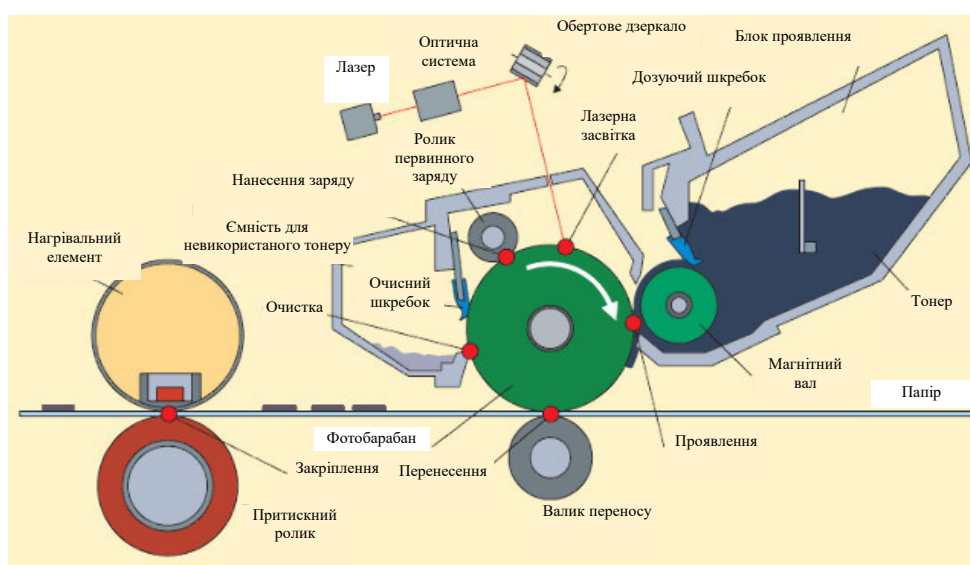


Рисунок 1.1 – Принципи роботи лазерного принтера

В результаті на поверхні барабана встановлюється розподіл зарядів з різною полярністю, де позитивно заряджені області вирівнюються з «порожніми» (білими) ділянками початкового зображення, тоді як негативно заряджені області відповідають темнішим елементам (крапкам і лініям). Наступний крок включає відтворення цього невидимого зображення, яке забезпечується проявником (проявником).

Блок проявлення складається з бункера, заповненого тонером, магнітного вала та компонента, який називається скребком. Магнітна вісь, розташована поблизу фоточутливого барабана, захоплює тонер, що містить магнітні частинки, та надає йому позитивного заряду. Скребок служить для видалення надлишку

тонера з магнітного вала. Змінюючи відстань між лезом та стрижнем, можна регулювати кількість тонера, що подається, тим самим впливаючи на насиченість кінцевого зображення. Починаючи від магнітної осі, позитивно заряджені частинки тонера притягуються до негативно заряджених областей барабана, які відповідають темним областям оригінального перевернутого зображення, тоді як позитивно заряджені області залишаються нерозпізнаними. Через більше абсолютне значення негативного заряду на фоточутливому барабані порівняно з позитивним зарядом частинок тонера, останні зазнають зміни полярності, змінюючись на негативний заряд. Як наслідок, на фоточутливому барабані створюється видиме зображення, що відображає оригінал, що складається з негативно заряджених частинок тонера, які потім необхідно перенести на папір.

Цей процес здійснюється електростатичним способом, коли позитивно заряджений аркуш паперу рухається під фоточутливим барабаном. Для полегшення цього використовується додатковий компонент, відомий як ролик перенесення. Негативно заряджені частинки тонера притягуються до позитивно зарядженого паперу, що призводить до формування кінцевого зображення. Тим не менш, на цьому етапі створені зображення залишаються нестабільними та їх легко видалити з паперу.

Закріплення відбувається шляхом застосування тиску, коли папір з тонером стискається між двома роликами всередині термоблоку закріплення, який зазвичай називають «блоком закріплення». Верхній ролик нагрівається до підвищеної температури (від 100 до 3000 градусів Цельсія, залежно від матеріалу тонера), що призводить до плавлення частинок тонера. В результаті тиску, що чиниться нижнім роликом, розріджений тонер проникає в структуру паперу, тим самим створюючи стійке зображення.

Скребок, також відомий як щітка-ракель, використовується для видалення залишків тонера, який потім спрямовується в контейнер, призначений для невикористаного тонера (бункер). Важливо очищати барабан, щоб запобігти появі «примарних» зображень на надрукованій сторінці, які можуть виникнути через частинки тонера, що залишилися після попереднього проходу.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 15   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Поряд із лазерним променем, оснащеним оптичною системою, для освітлення барабанів іноді використовуються фіксовані світлодіодні лінії, кожна з яких має фокусуючу мікролінзу. Довжина світлодіодної лінії відповідає довжині світлочутливого барабана, що забезпечує одночасне освітлення всіх необхідних точок кожної лінії зображення на світлочутливому барабані.

Підвищення роздільної здатності можливе за допомогою лазерного принтера, що працює з вихідною роздільною здатністю 600 dpi, що дозволяє досягти якості друку, порівнянної з якістю, що виробляється пристроями з роздільною здатністю 1200 dpi або вище. Ця можливість вимагає системи модуляції лазерного променя, здатної освітлювати плями різних розмірів. Коли така система встановлена, застосування спеціалізованого алгоритму модуляції дозволяє згладжувати краї ліній шляхом стратегічного розміщення менших точок між точками стандартного розміру, тим самим роблячи їх візуально невідрізними від тих, що виробляються принтерами з вищою фізичною роздільною здатністю.

Такий підхід насправді не покращує роздільну здатність принтера. Тому, якщо в характеристиках пристрою вказано щось на кшталт «роздільна здатність класу 1200 dpi», це, ймовірно, означає, що фактична фізична роздільна здатність становить 600 dpi. Однак різні програми та інші методи можуть забезпечити візуальне покращення якості виводу тексту та векторної графіки для подальших процесів. Тонер, який складається з дрібного чорного або кольорового порошку, є критичним компонентом для забезпечення якості друку будь-якого лазерного принтера. Він повинен мати достатню дрібність для досягнення номінальної роздільної здатності принтера, бути «достатньо чорним» для створення документів з якістю високого друку, містити магнітні частинки, а також бути ефективним провідником електрики. Крім того, він повинен швидко та легко плавитися при температурі, яка не є надмірно високою, дозволяючи «печі» виконувати свої функції, не споживаючи надмірних кіловат електроенергії під час високошвидкісного друку.

Наразі основні виробники лазерних принтерів використовують тонер, компоненти якого отримують за допомогою методів хімічного нарощування.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 16   |

Збираючи частинки полімеру, воску та барвника розміром приблизно 1 мікрон, хімічний процес, відомий як агрегація емульсії, сприяє утворенню більших сферичних частинок з регульованим діаметром від 4 до 6 мікрон. Ці частинки складаються з легкоплавкого воскового ядра, змішаного з частинками барвника та магнітного матеріалу.

Папір подається в тракт друку через спеціальні гумові ролики, проходячи маршрут, який взаємодіє з усіма основними компонентами цього механізму: світлочутливим барабаном, роликом перенесення та плексигласовим роликом. Його поверхнева структура повинна ефективно утримувати тонер, що переноситься з барабана, забезпечуючи його безвтратну подачу до «корпусу» та приймання розплавленого тонера з мінімальним спотворенням зображення. Вкрай важливо, щоб папір залишався без пилу, оскільки частинки можуть накопичуватися на рухомих компонентах, що може призвести до передчасного виходу з ладу. Крім того, краї аркушів повинні бути оброблені з високою точністю, щоб уникнути утворення канавок у роликах натягу, що може негативно вплинути на їхню функцію.

Проблеми, що виникають під час проходження паперу через тракт друку, в основному пов'язані з такими проблемами, як застрягання паперу, подача кількох аркушів замість одного, збій подачі паперу, скручування готового відбитка після охолодження тонера та утворення бульбашок повітря в структурі паперу. Окрім цих механічних ускладнень, надруковані фотографії також можуть мати недоліки, пов'язані з характеристиками самого паперу. Це включає дифузію зарядів, що призводить до появи точок і ліній неправильної форми на відбитку, розвиток фону, спричиненого паразитними зарядами, та розсіювання кластерів частинок тонера, що призводить до небажаного потовщення вищезгаданих ліній. На утворення точок, які проявляються у вигляді різних типів чорних плям, впливає структура паперу та зовнішні умови, такі як температура та вологість. У відповідь на ці проблеми відомі виробники лазерних принтерів разом із незалежними постачальниками паперу розробили багатошарові структури.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 17   |

### 1.2.3 Блок контролера

Контролер принтера складається з центрального процесора, зазвичай побудованого на архітектурі RISC, оперативної пам'яті, яка містить растрове представлення надрукованої сторінки, флеш-пам'яті для зберігання прошивки контролера та вбудованих шрифтів. Прошивка відповідає за керування та регулювання основних компонентів пристрою. Крім того, панель керування принтером функціонує як інтерфейс для взаємодії з користувачем.

Панель керування принтером. Функціональність цієї панелі може суттєво відрізнятися залежно від категорії принтера, починаючи від базової конфігурації з одним рядком рідкокристалічних індикаторів у поєднанні з кількома кнопками, і закінчуючи вдосконаленим 10-дюймовим сенсорним дисплеєм. Цей дисплей адаптує елементи керування відповідно до вибраного режиму роботи та надає доступ до численних функцій, що пропонуються найсучаснішими принтерами.

Перед друком сторінки зображення має бути згенероване в оперативній пам'яті. Цей процес використовує растровий процесор зображень (RIP), який може існувати як окремий чіп або функціонувати разом із головним процесором контролера. Комп'ютер передає опис сторінки через вузол інтерфейсу, використовуючи спеціалізовану мову програмування, відому як мова опису сторінок (PDL), що дозволяє процесору інтерпретувати команди та створювати растрове зображення у внутрішній оперативній пам'яті. PDL, розроблена Hewlett-Packard, дедалі більше стає галузевим стандартом. Наразі монохромна модель працює з PCL 6, шостою ітерацією мови, тоді як кольорова модель використовує PCL 5c, який призначений для обробки кольору. Майже всі сучасні лазерні принтери сумісні з PCL 6; однак у деяких випадках команди цією мовою перетворюються на «природну» мову, характерну для марки принтера (наприклад, RPCS від Ricoh або KPDЛ від Kyocera). Отже, драйвери, що використовують «природну» мову принтера, часто забезпечують вищу продуктивність та якість друку порівняно з тими, що покладаються на драйвери PCL.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 18   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

У контексті мережевих моделей майже необхідно мати інтегрований інтерпретатор мови опису сторінок Adobe PostScript, особливо на рівні принтера для середніх та великих робочих груп. Ця мова, яка не залежить від апаратного забезпечення, пропонує неперевершену гнучкість, дозволяючи відображати складні та візуально детальні сторінки. Остання третя версія мови охоплює всі методи, необхідні для представлення найскладніших кольорових зображень.

Опис сторінки в PostScript не відображає розташування точок у її растровому зображенні; радше, він окреслює різні об'єкти, що складають зображення, такі як текст, лінії, кола, криві, довільні фігури та навіть растрові зображення, якщо вони є. Цей опис не залежить від типу пристрою виведення та може бути відтворений з максимальною чіткістю на будь-якому пристрої, здатному його інтерпретувати, починаючи від монітора з роздільною здатністю  $640 \times 480$  точок і закінчуючи тим, що перевищує 2400 точок на дюйм. По суті, PostScript функціонує як спеціалізована мова програмування, використовуючи оператори, що визначають параметри для переміщення поточної точки зображення (часто званої віртуальним курсором) та ліній, які потрібно намалювати.

Комбінації точок, ліній та кривих також утворюють літери, цифри та різні символи, які теоретично можна представити як описи цих комбінацій. Тим не менш, використання вже існуючих описів для всіх символів у кожному шрифті — колекції символів, специфічних для певного шрифту — є значно ефективнішим, що дозволяє зберігати їх як у постійній, так і в оперативній пам'яті. Отже, кожен символ можна передати, використовуючи лише один байт, представлений його ASCII-кодом.

Більшість сучасних принтерів оснащені інтегрованою колекцією шрифтів TrueType (OpenType), а ті моделі, що використовують мову PostScript, також містять шрифти PostScript Type 1.

Interface.

Більшість сучасних принтерів оснащені інтерфейсом USB версії 1 або 2, який є двонаправленим інтерфейсом, що спрощує передачу даних з ПК на

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 19   |

принтер для друку. USB версії 1.1 забезпечує двонаправлену послідовну передачу даних з теоретичною швидкістю до 12 Мбіт/с (1,2 Мбіт/с), тоді як версія 2.0 підтримує швидкість до 480 Мбіт/с (48 Мбіт/с). Найновіші моделі принтерів оснащені інтерфейсом USB 2.0.

Після USB, інтерфейс Ethernet 10/100 Мбіт/с посідає друге місце за поширеністю серед інтерфейсів, що використовуються сьогодні. Останнім часом мережеві інтерфейси почали інтегрувати не лише з високопродуктивними принтерами, призначеними для середніх та великих робочих груп, але й з моделями, розробленими для невеликих робочих груп та певних конфігурацій SOHO. Зазвичай принтер стандартно оснащений одним портом USB; проте він містить слот для встановлення додаткової мережевої карти. Ця карта може служити дротовим адаптером Ethernet або також включати WiFi, Bluetooth або комбінацію цих функцій.

Сучасні мережеві інтерфейси BFP виходять за рамки ролі простих контролерів Ethernet. Вони функціонують як сервери, що підтримують різноманітні стеки протоколів, такі як TCP/IP, IPX/SPX, AppleTalk та NetBEUI, серед інших. Як правило, вбудоване мікропрограмне забезпечення мережевого адаптера включає комплексний HTTP-сервер з веб-інтерфейсом, який спрощує керування принтером та моніторинг стану через стандартний браузер. Крім того, вбудований FTP-сервер дозволяє передавати завдання друку через FTP та завантажувати нові образи мікропрограми через той самий протокол. Крім того, доступна підтримка таких протоколів, як Telnet, синхронізація часу, SMTP та POP3, а також захист даних SSL.

Firmware.

Робота кожного компонента лазерного принтера значно залежить від прошивки, яка виконує життєво важливу функцію. У моделях високого класу складність прошивки порівнянна з операційною системою комп'ютера. Недарма прошивка для більших принтерів зазвичай працює поверх загальної операційної системи, такої як Linux, BSD або VxWorks.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 20   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Поряд з основною операційною системою, сучасні принтери використовують служби, які забезпечують численні функції пристрою. До них належать служби панелі керування, HTTP-сервери для віддаленого керування, веб-сервери, які приймають дані через різні протоколи, та утиліти для перетворення зображень. Численні великі виробники принтерів пропонують API, що дозволяють користувачам розробляти власні програми. Яскравими прикладами цих API є MEAP (багатофункціональна вбудована платформа програм) від Canon та EIP (платформа розширюваного інтерфейсу) від Xerox. Ці програми можна створювати на двох принципово різних моделях: серверному та внутрішньому програмному забезпеченні принтера.

Серверна модель дозволяє програмному забезпеченню працювати не всередині самого принтера, а на незалежному сервері в мережі. Воно «взаємодіє» з принтером через обмін блоками керуючих та інформаційних даних, зазвичай за допомогою SOAP/XML. Цей метод пропонує значну перевагу практично усунення обмежень на функціональність прикладного програмного забезпечення.

З іншого боку, наявність прикладного програмного забезпечення, «вбудованого» в принтер, усуває необхідність використання окремого комп'ютера для роботи програми. Оскільки вона функціонує безпосередньо на пристрої, перебої в локальній мережі організації не перешкоджатимуть її роботі, якщо тільки сама програма не залежить від мережевого підключення. Як правило, цей метод використовує програмне забезпечення Java, яке працює на віртуальній машині Java, інтегрованій у вбудоване програмне забезпечення. Однак помітним недоліком цього підходу є його знижена гнучкість порівняно з методом на основі сервера.

Основні параметри. Основні фактори, які слід враховувати під час вибору лазерного принтера, включають максимальний розмір носія, можливості масштабування друку, роздільну здатність принтера, тип датчика зображення, номінальну швидкість монохромного друку, час виведення першої сторінки, час очікування (розігріву) та обсяг пам'яті. Крім того, слід оцінити кількість та

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 21   |

місткість інтерфейсів, лотки подачі та виведення паперу, діапазон підтримуваних типів носіїв, рекомендоване максимальне місячне навантаження, витратні матеріали та наявність додаткових аксесуарів, таких як дуплексери, лотки, фінішери та інтерфейсні плати. Інші фактори включають налаштування доставки або додаткові витрати, споживання енергії в різних режимах роботи, можливості багатозадачності та придатність для багатокористувацьких середовищ. Розглянемо ці параметри детальніше.

#### Resolution.

Згаданий параметр вже розглядався раніше. Ми хотіли б ще раз наголосити на важливості обережності під час формулювання компонентів технічних даних, що стосуються цього параметра. Якщо ви зустрінете фразу, таку як «клас роздільної здатності 1200 dpi (точок на дюйм)», дуже ймовірно, що фактична фізична роздільна здатність друкуючого механізму не перевищує 600 dpi.

#### Performance.

Технічні характеристики лазерного принтера включають швидкість друку, яка відображає номінальну швидкість його друкуючого механізму в безперервному режимі. Цей показник не враховує час, необхідний для підготовки, отримання даних від комп'ютера та їх обробки, зокрема, створення растрового зображення для кожної сторінки. Отже, фактична продуктивність під час друку різних типів документів може суттєво відрізнитися від заявленої швидкості. У випадках, коли документ містить складну графіку або нетрадиційні шрифти, растровий процесор принтера може мати труднощі з обробкою наступної сторінки, поки поточна ще друкується. В результаті контролеру може знадобитися зупинити механізм і відновити його роботу лише тоді, коли наступна сторінка буде готова. За таких обставин ефективна швидкість друку може бути значно нижчою за номінальну.

Розділення прав користувачів. Зазвичай завдання, що стосуються кількох користувачів, ініціюються на стандартному рівні робочої групи на мережевих принтерах. Пам'ять пристрою може вмістити до 100 користувачів, а в деяких

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 22   |

випадках навіть більше. Кожному користувачеві призначається індивідуальний код доступу до пристрою.

Адміністратор відповідає за визначення функцій пристрою, доступних кожному користувачеві, або через панель керування, або через вбудований веб-сервер. Наприклад, кольорове копіювання може бути обмежене певною адміністративною групою. Статистика використання, включаючи кількість скопійованих, надрукованих та відсканованих сторінок, збирається окремо для кожного користувача. Адміністратори мають можливість встановлювати обмеження для кожного користувача, наприклад, дозволяти 1000 монохромних копій та 100 кольорових копій на місяць. Якщо користувач перевищить ці встановлені обмеження, доступ до відповідної функції буде призупинено.

## 1.3 Технічні характеристики

### 1.3.1 Характеристика принтера Kyocera Ecosys P3260dn

Якщо Wi-Fi непотрібний, новий Ecosys забезпечує підвищену швидкість, покращену екологічну стійкість та більшу ефективність, водночас забезпечуючи економічно ефективний лазерний друк (див. рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Огляд принтера Kyocera Ecosys P3260dn

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 23   |

### Advantage.

- Швидкі можливості друку.
- Економічна вартість однієї сторінки.
- Друк у чіткому монохромному форматі.
- Лотки для паперу великої місткості.

### Disadvantage

- Дорого. - Бездротовий доступ до Інтернету надається за додаткову плату.

Kyocera Ecosys P3260dn являє собою оновлення серії монохромних принтерів Ecosys, вирізняючись переробленою конструкцією, яка підвищує ефективність та суттєво зменшує вплив на навколишнє середовище. Цей принтер, що характеризується елегантним, компактним білим корпусом, має більш вишуканий вигляд, ніж типові офісні принтери, водночас забезпечуючи вражаючу продуктивність. Примітно, що йому бракує ні сенсорного екрана, ні можливостей NFC.

Цей принтер, який може похвалитися часом виходу першої сторінки 4,5 секунди та швидкістю друку 55 сторінок за хвилину, є одним із найшвидших варіантів на ринку. Він оснащений основним лотком на 500 аркушів та багатоцільовим лотком на 100 аркушів, що забезпечує достатній запас паперу, а тонеру, що входить до комплекту, вистачає на друк до 10 000 сторінок.

### Design.

Вишуканий, симетричний дизайн Kyocera Ecosys P3260dn, виконаний у стриманій білій фарбі, ефективно приховує значний лоток для паперу на 500 аркушів (рис. 1.5). Хоча, на жаль, похила РК-панель не має можливості складатися вгору, інженери Kyocera, що похвально, мінімізували кількість рухомих компонентів, що зрештою може бути перевагою.

Оновлений п'ятирядковий дисплей є покращенням порівняно з незадовільними дворядковими дисплеями, що були в попередніх моделях, таких як Kyocera Ecosys P5206cdw; однак, додавання сенсорного екрана було б більш доцільним удосконаленням (див. рис. 1.6).

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 24   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |



Рисунок 1.5 – Дизайн Kyocera Ecosys P3260dn

Достатньо компактна, щоб поміститися на столі, ця модель також може використовуватися як окремий пристрій, для чого Kyocera пропонує як високі, так і низькі підставки. Крім того, місткість паперу можна розширити до 500 аркушів, додавши додатковий лоток (див. рис. 1.7).



Рисунок 1.6 – Відображення передньої панелі

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 25   |

Багатоцільовий лоток, що складається спереду, вміщує додаткові 100 аркушів паперу формату А4, що робить його ідеальним для завантаження фірмових бланків та конвертів.



Рисунок 1.7 – Лоток для паперу

На передній панелі пристрою зручно розташований USB-порт, тоді як на задній панелі є додаткові порти для підключення ще одного USB-флеш-накопичувача, квадратного кабелю USB Type-B та кабелю Ethernet (див. рис. 1.8).



Рисунок 1.8 – Роз'єми для інтерфейсів

На жаль, принтер не постачається з жодним із цих кабелів. Однак варто зазначити, що коробка та її внутрішня упаковка містять мінімум пластику, оскільки вони переважно виготовлені з більш екологічного матеріалу — целюлози.

Відкидна передня панель принтера забезпечує доступ до його характерного дизайну без картриджів та контейнера з тонером, який потрібно замінити, коли тонер, розрахований на 10 000 сторінок, закінчується. Нижче наведено повні характеристики Kyocera Ecosys P3260dn:

Тип: Лазерний принтер з можливістю монохромного друку. Функція: Завдання друку.

Варіанти підключення включають Ethernet та USB, а слот для зберігання даних доступний на передній USB-порті.

Максимальна швидкість друку становить 55 сторінок за хвилину, тоді як основний лоток має місткість 500 аркушів.

Максимально допустимий розмір паперу — A4, а якість друку — 1200 x 1200 dpi.

Apple AirPrint: ствердно. Google Cloud Print: ствердно.

Підтримка програми доступна. Витратні матеріали складаються з тонера, здатного надрукувати 10 000 сторінок.

Розміри та вага: висота 320 мм, ширина 380 мм та глибина 410 мм; вага становить 16,6 кг. Технічні характеристики та особливості.

Ecosys P3260dn може похвалитися основними функціями, включаючи автоматичний двосторонній друк та USB-порт на передній панелі, який дозволяє друкувати безпосередньо з флеш-накопичувача, хоча він не може читати певні формати файлів, такі як документи Word. Крім того, він забезпечує достатній захист для друку особистих документів у спільному офісному середовищі. Цей принтер підтримує різні формати паперу до A4 та може працювати з важкими носіями вагою до 220 г/м².

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 27   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Тим не менш, Wi-Fi не входить до стандартної комплектації. Якщо ви не можете підключити кабель Ethernet або бажаєте використовувати Wi-Fi Direct, знадобиться додатковий модуль Wi-Fi. Крім того, NFC недоступний.

Окрім вищезгаданих функцій, базові характеристики дозволяють Ecosys досягати швидкості друку 55 сторінок за хвилину (стор./хв.) для одного аркуша паперу формату A4, тоді як двосторонній друк досягає швидкості 39 сторінок/хв., що робить його одним із найшвидших доступних варіантів (див. рис. 1.9). Основний лоток вміщує 500 аркушів, доповнений додатковою ємністю 100 аркушів у багатоцільовому лотку.



Рисунок 1.9 – Представлення дуплексного модуля

Тонер-картридж розрахований на максимальний обсяг друку 25 000 сторінок, що вказує на необхідність достатньої ємності для великої робочої групи або офісного середовища з високою активністю. Налаштування та експлуатація.

Початкова конфігурація Ecosys P3260dn вимагає від користувача відкриття передньої панелі для доступу до картриджа з тонером, який слід обережно струсити перед повторним встановленням (див. рис. 1.10).

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 28   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |



Рисунок 1.10 – Встановлення контейнера з тонером

Після цього потрібен короткий період очікування, щоб тонер належним чином осів на роликах. Хоча цей процес створює певний шум, принтер після цього працює відносно тихо.

Як зазначалося раніше, вбудований Wi-Fi недоступний; тому підключення до Інтернету здійснюється через кабель Ethernet. П'ятирядковий дисплей є прогресом порівняно з дворядковим дисплеєм, який був на старіших принтерах Ecosys. Однак, не можна заперечувати, що сенсорний інтерфейс, такий як той, що є в Xerox VersaLink C500DN, значно спрощує виконання рутинних завдань. Щоб вибрати розмір паперу, потрібно переглядати доступні опції за допомогою відповідних кнопок.

Крім того, доступний супутній додаток під назвою Kyocera Mobile Print, який спрощує друк із мобільних пристроїв. Kyocera Ecosys P3260dn сумісний з Apple AirPrint, Google Cloud Print та Mopria.

Performance.

З самого початку принтер працює зі швидкістю, заявленою в брошурі, друкуючи двосторонні документи приблизно 39 сторінок за хвилину, що майже відповідає продуктивності Xerox VersaLink B600DN. Хоча швидкість різко падає, це відбувається непомітно, а якість друку залишається незмінною протягом усього процесу. Роздільна здатність друку, що становить 1200x1200

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 29   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

точок на дюйм, перевершує роздільну здатність більшості монохромних принтерів, що гарантує збереження найдрібніших деталей під час друку чорно-білих фотографій (див. рис. 1.11). На супровідному зображенні тонер рівномірно розподілений по суцільних чорних областях, що виявляє смуги, які зазвичай зустрічаються на фотокопіях.

Стандартні текстові документи зберігають чіткий і темний вигляд навіть за мінімальних розмірів, що забезпечує чітке розпізнавання окремих символів. Хоча глянцевий папір для лазерного друку є оптимальним, використання недорогого паперу неприпустиме. За даними Kyocera, матеріали щільністю від 80 до 220 г/м<sup>2</sup> вважаються придатними для двостороннього друку.



Рисунок 1.11 – Якість друкованих копій

Ecosys P3260dn позиціонує себе як висококласний пристрій, що виправдовує його високу вартість чудовими функціями та видатною якістю друку. Однак йому бракує стандартного вбудованого Wi-Fi або NFC-з'єднання, а також сенсорного екрана. Тим не менш, достатня місткість картриджа для паперу та тонера робить його придатним для робочих груп.

#### 1.4 Основні техніко-економічні показники

Основні переваги принтера такі:

1. Інтеграція трьох пристроїв в один блок.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 30   |

2. Можливість використовувати різні види паперу.
3. Рівень шуму порівняно низький.
4. Існування безшумного режиму.
5. Мінімальні експлуатаційні витрати.
6. Поповнюйте тонер без використання картриджа.
7. Компактні розміри.
8. Доступні витратні матеріали.

Основні технічні та економічні показники цього лазерного принтера включають роздільну здатність, пам'ять, швидкість сканування та друку, тип паперу для друку, якість друку та витрати, пов'язані з витратними матеріалами.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 31   |

## 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Обслуговування пристрою

#### 2.1.1 Конструктивні особливості пристрою

Для забезпечення ефективного обслуговування обладнання необхідне повне розуміння його конструктивних характеристик. Пристрій дозволяє встановлювати до чотирьох додаткових відсіків для паперу, ідентичних існуючим лоткам для паперу машини. Завдяки збільшенню обсягу пам'яті пристрій зможе виконувати кілька завдань одночасно. Додавши додаткові модулі пам'яті, пам'ять пристрою можна розширити до 2560 МБ. Крім того, пристрій має слоти для карт пам'яті SDHC та SD ємністю до 32 ГБ та 2 ГБ відповідно.

Якщо пристрій оснащено SSD-накопичувачем, отримані дані можна растеризувати та зберігати на диску. Це сприяє швидкому друку кількох копій за допомогою електронного сортування. Зовнішній вигляд пристрою зображено на рисунку 2.1.

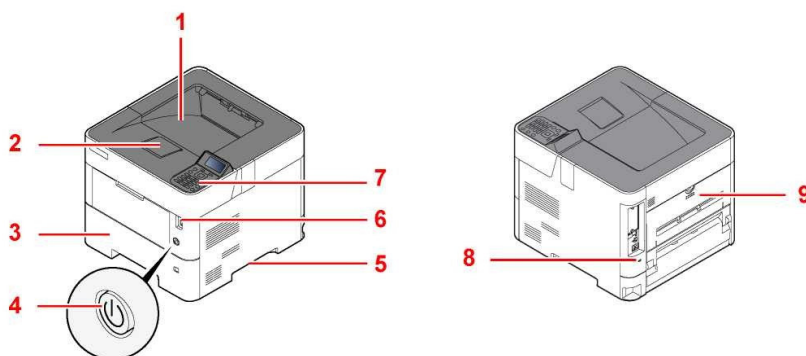


Рисунок 2.1 - Конструктивні особливості передньої частини Kyocera Ecosys P3260dn: 1 - верхній лоток; 2 - обмежувач паперу; 3 - касета 1; 4 - вимикач живлення; 5 – ручки; 6 – роз'єм для USB- накопичувача; 7 - панель управління; 8 - паз замку для захисту; 9 - задня кришка.

Роз'єми та внутрішні компоненти пристрою зображені на рисунку 2.2

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 32   |

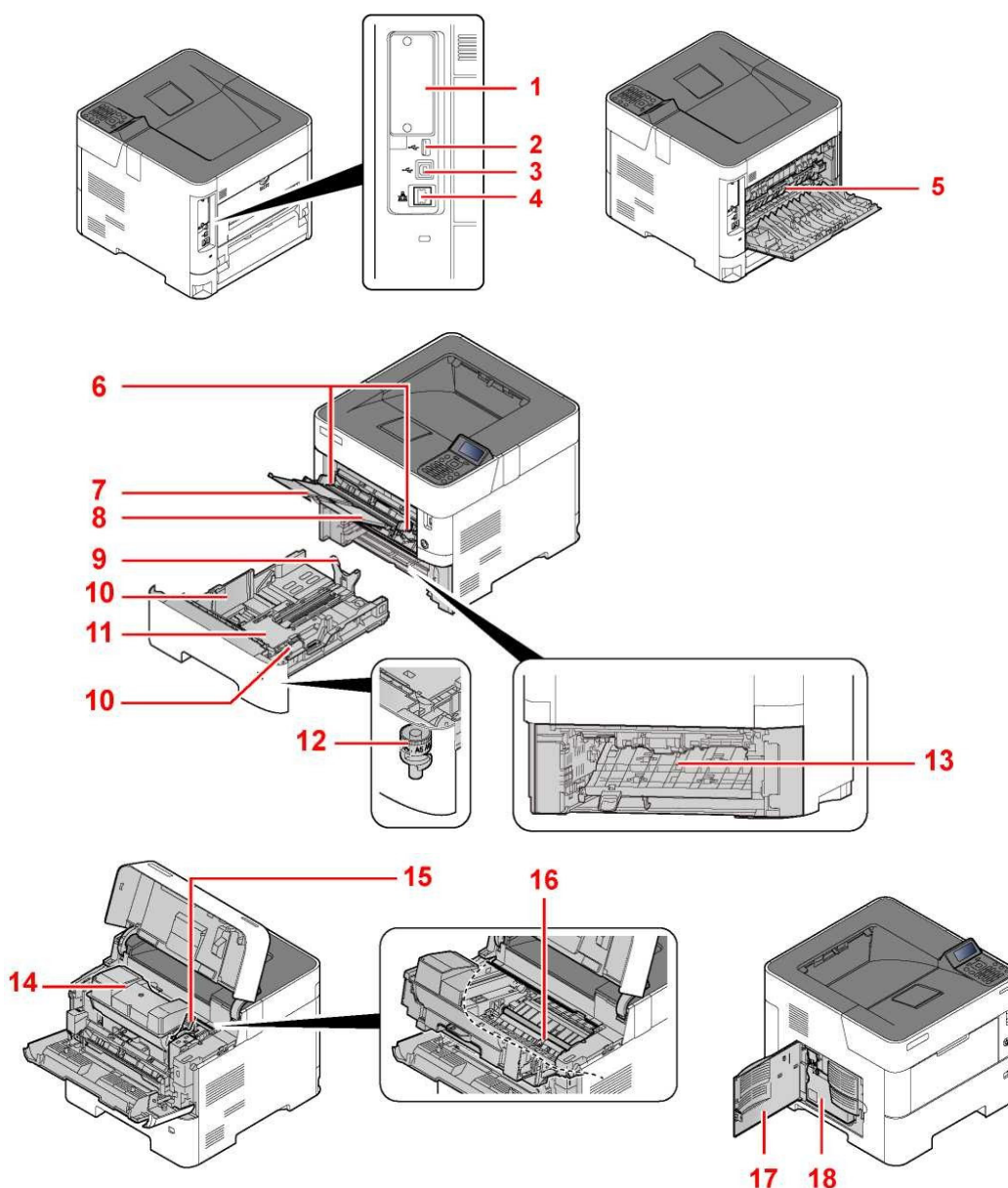


Рисунок 2.2 - Роз'єми та внутрішні компоненти Kyocera Ecosys P3260dn: 1 - додатковий інтерфейс; 2 – порт USB; 3 - роз'єм інтерфейсу USB; 4 - роз'єм мережного інтерфейсу; 5 - кришка блоку термофіксатора; 6 - напрямні ширини паперу; 7 - подовжувач лотка; 8 - універсальний лоток; 9 - напрямна довжини паперу; 10 - напрямні ширини паперу; 11 - піддон; 12 - диск вибору формату; 13 - кришка секції двостороннього друку; 14 - контейнер із тонером; 15 - фіксує вага контейнера з тонером; 16 - вал реєстрації; 17 - ліва кришка; 18 - бункер для відпрацьованого тонера.

## 2.1.2 Обслуговування компонентів принтера

Головним завданням обслуговування пристрою є підтримка чистоти його компонентів та забезпечення безперебійної роботи пристрою в цілому.

### 2.1.2.1 Обслуговування реєстраційного ролика

Зниження якості друку, що супроводжується вицвітанням зображень під час роботи, свідчить про те, що ролик реєстрації зображень потребує очищення. Для виконання цього завдання використовуйте чисту тканину без ворсу або неабразивний мийний засіб. Спочатку відкрийте кришку принтера та вийміть картридж із тонером (див. рис. 2.3).

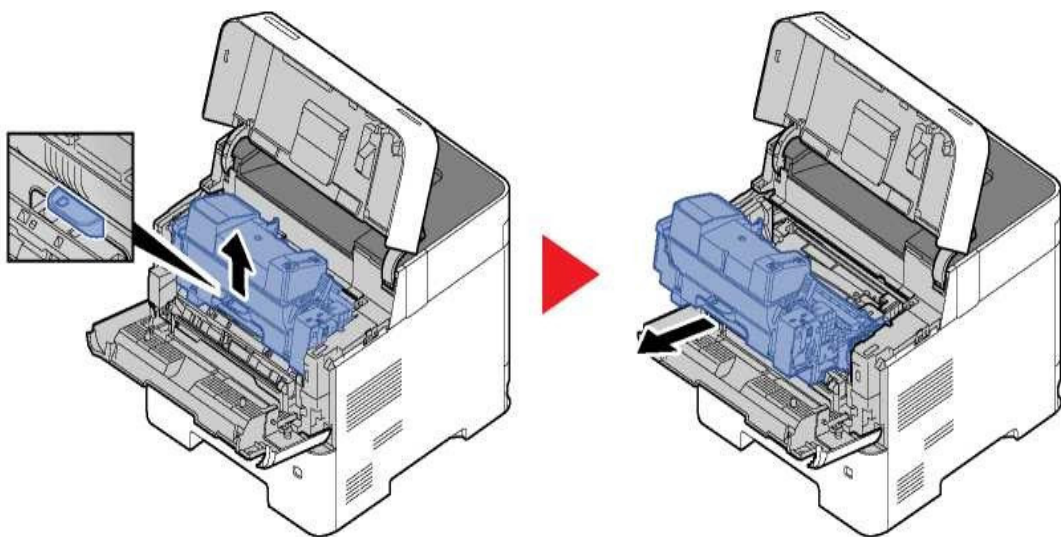


Рисунок 2.3 – Доступ до механізму реєстрації

Згодом важливо ретельно очистити реєстраційні ролики, переконавшись, що чорні ролики та коричнева трансферна стрічка залишаються недоторканими (Рис. 2.4). Циліндри та конвеєрні стрічки дуже схильні до забруднення, що може суттєво погіршити якість друкованих аркушів.

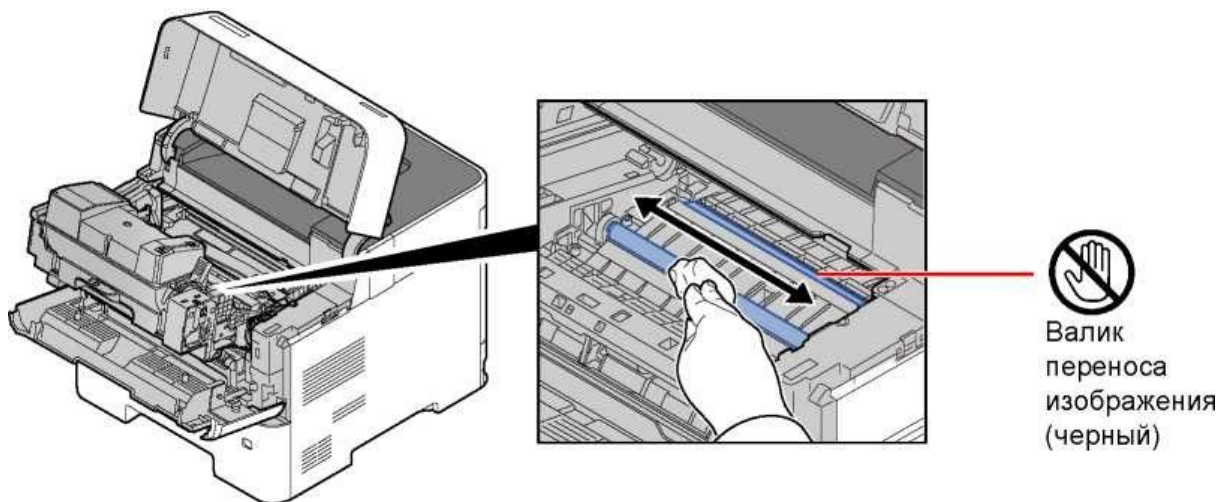


Рисунок 2.4 – Обслуговування реєстраційного ролика

### 2.1.2.2 Очищення вентиляційних отворів

Для забезпечення ефективної роботи обладнання важливо підтримувати належну внутрішню температуру. Отже, вкрай важливо регулярно перевіряти та очищати вентиляційні отвори від пилу та сторонніх предметів (див. рис. 2.5), щоб запобігти можливому перегріву, який може призвести до виходу з ладу внутрішніх компонентів пристрою.

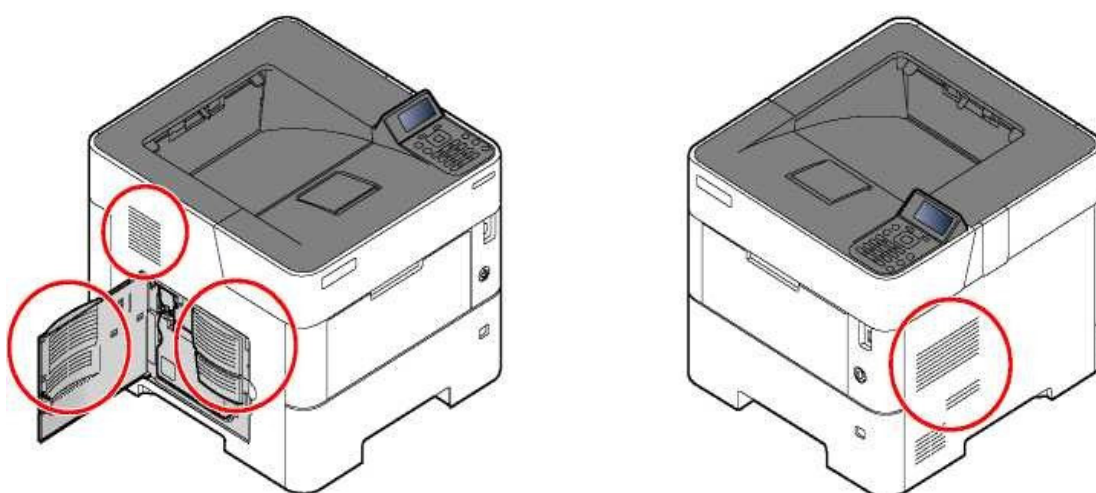


Рисунок 2.5 – Обслуговування вентиляційних отворів

### 2.1.3 Заміна картриджа з тонером

Після вичерпання тонера на дисплеї з'являється повідомлення «Тонера мало». Для заміни картриджа з тонером потрібен новий.

Коли відображається сповіщення «Закінчився тонер», необхідно замінити тонер. Термін служби тонер-картриджів залежить від кількості тонера, що використовується під час процесу друку. Барабан розрахований на 12 500 аркушів відповідно до стандарту ISO/IEC 19752, за умови вимкнення режиму EcoPrint та використання паперу формату A4/Letter.

Для забезпечення оптимальної якості друку компанія рекомендує використовувати оригінальний картридж із тонером Kyocera, який необхідно протестувати. Чіп пам'яті в картриджі з тонером пристрою зберігає важливу інформацію, що підвищує зручність використання пристрою, полегшує функціонування системи переробки використаних картриджів з тонером та сприяє проактивному розвитку нових продуктів.

Щоб замінити картридж із тонером, відкрийте верхню передню кришку та потягніть фіксатор на себе (див. рис. 2.6).

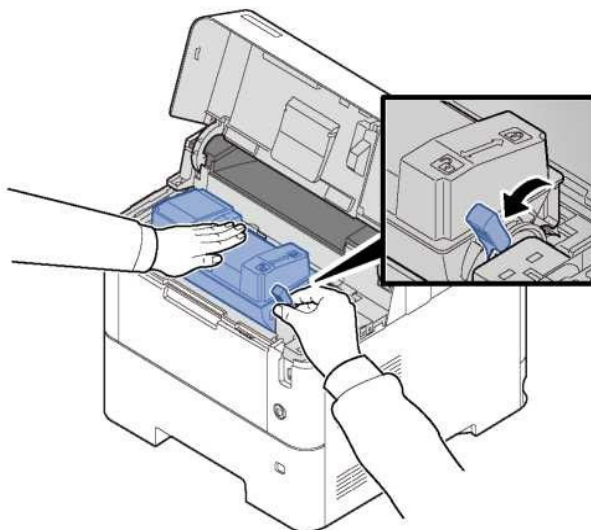


Рисунок 2.6 – Від'єднання картриджа з тонером.

Щоб витягнути контейнер з тонером із пристрою, почніть з підняття правого боку (див. рис. 2.7).

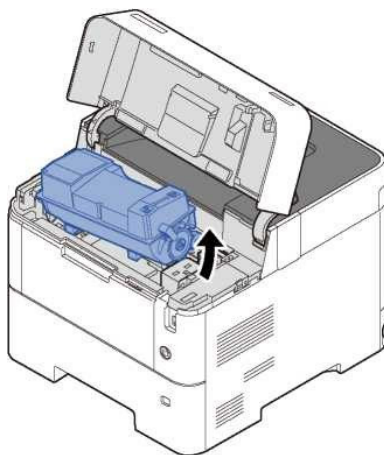


Рисунок 2.7 – Вилучення картриджа з тонером

Згодом необхідно струсити новий картридж приблизно десять разів у різних положеннях, перш ніж вставляти його в принтер, переконавшись, що ви потягнули фіксатор на себе (див. рис. 2.8).

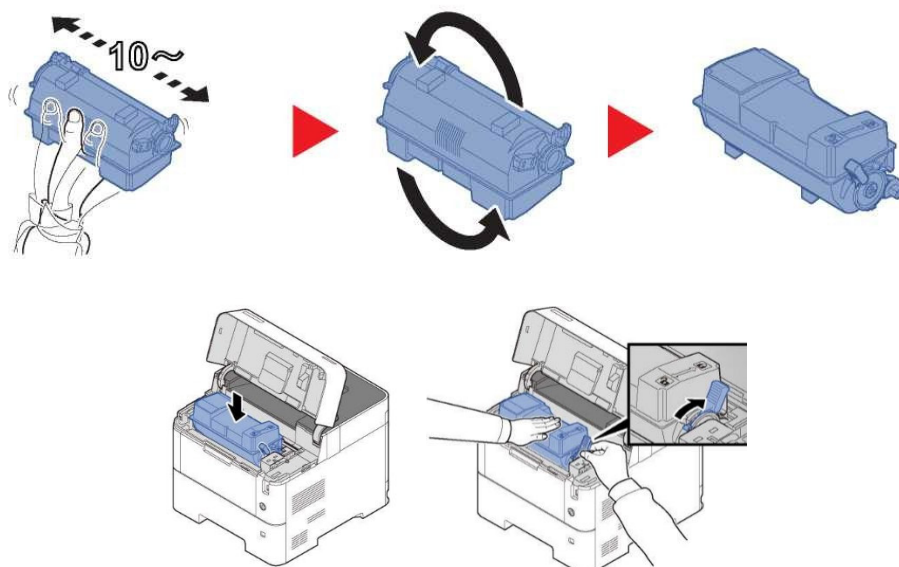


Рисунок 2.8 – Встановлення нового картриджа з тонером

## 2.1.4 Заміна контейнера для використаного тонера

У такому дизайні принтера контейнер для тонера та контейнер для використаного тонера є окремими компонентами, розташованими в окремих частинах пристрою. Вкрай важливо негайно замінити контейнер для використаного тонера після досягнення повної місткості.

Щоб виконати заміну, спочатку відкрийте ліву бічну кришку, потім зсуньте засувку ліворуч, витягніть лійку для відпрацьованого тонера та, нарешті, закрийте верхню кришку (див. рис. 2.9).

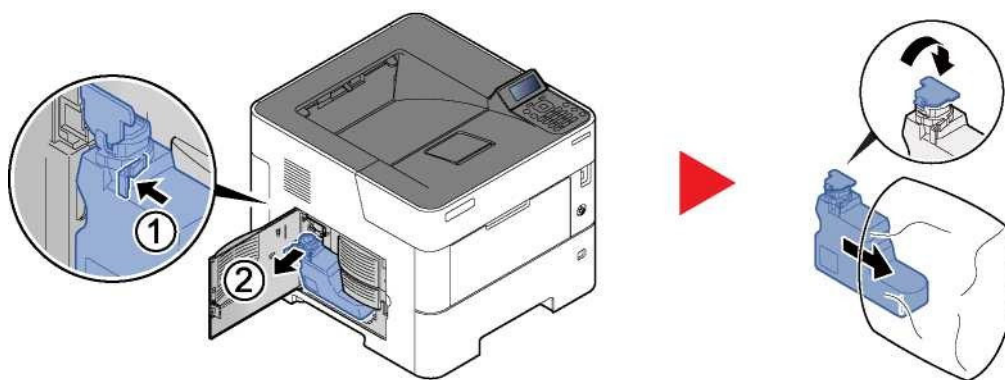


Рисунок 2.9 - Заміна контейнера для відпрацьованого тонера

Встановлення нового контейнера відбувається у зворотному порядку.

## 2.1.5 Усунення застрягання паперу

У разі застрягання паперу на дисплеї з'явиться напис «Застрагання паперу», і пристрій припинить роботу. Щоб повернути пристрій до його робочого стану, дотримуйтесь наступних інструкцій щодо видалення застряглого паперу.

У разі заклинювання на дисплеї відображається конкретне місцезнаходження перешкоди разом з інструкціями щодо її усунення (див. рис. 2.10).

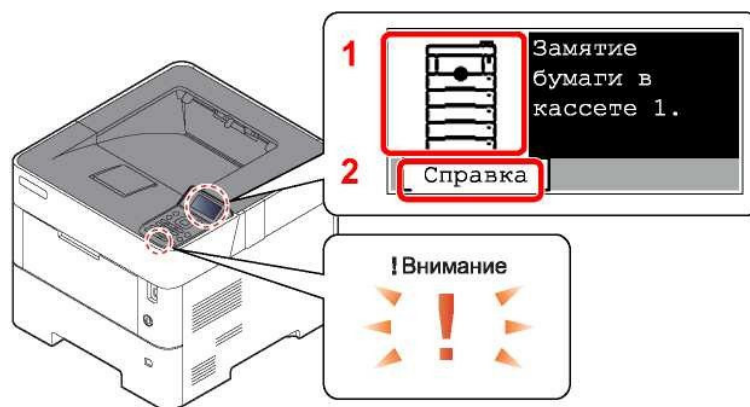


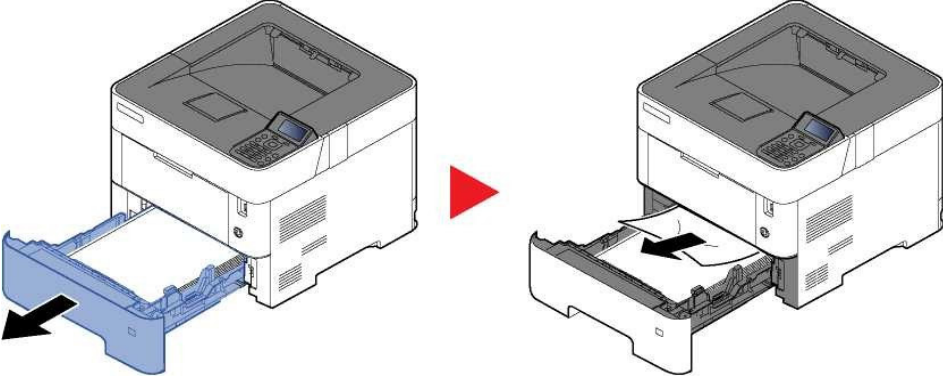
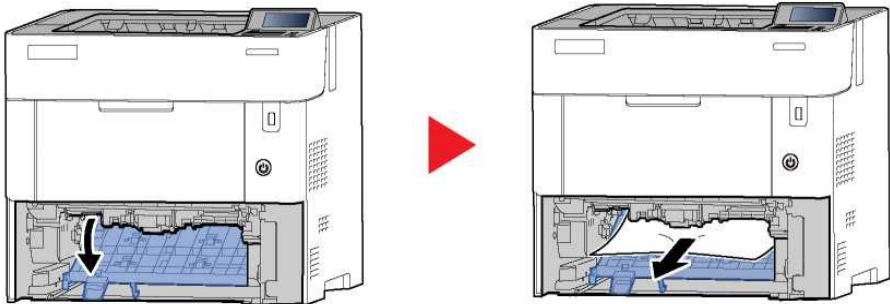
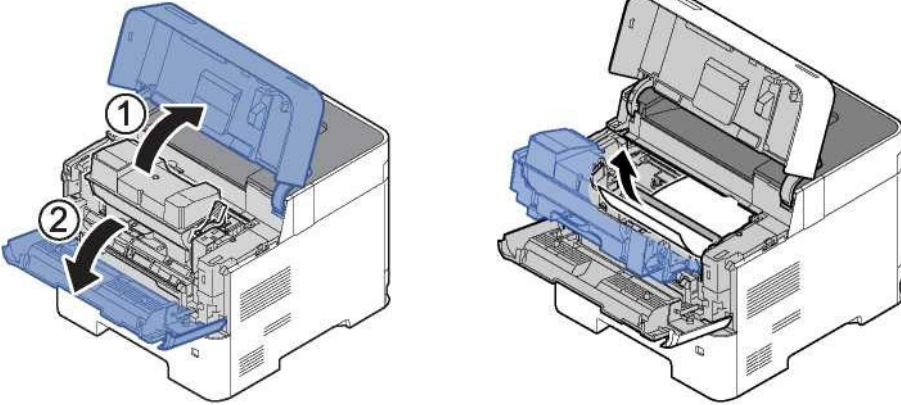
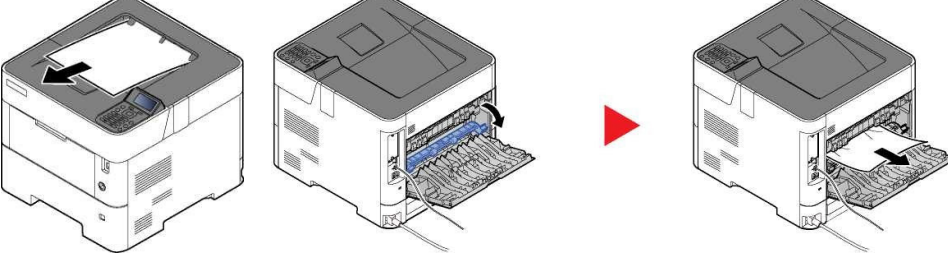
Рисунок 2.10 – Визначення конкретного компонента або вузла, в якому сталося заклинювання.

На рисунку показано, що повідомлення 1 вказує на місце застрягання, тоді як повідомлення 2 відображає екран довідки. Після усунення застрягання та повторного заповнення апарата повідомлення про помилку більше не відображається. Апарат успішно витягує застряглу сторінку. У таблиці 2.1 наведено детальну інформацію про місця застрягання паперу та процедури їх усунення.

Таблиця 2.1 - Місця застрягання паперу та способи його усунення

| Місце застрягання                        | Спосіб усунення застрягання |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                                        | 2                           |
| Універсальний лоток для паперового носія |                             |

Продовження таблиці 2.1

| 1                                                                                                                        | 2                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Касети 1-5.<br/>Послідовність<br/>усунення<br/>застрягання<br/>паперу в<br/>касетах 1-5 є<br/>однакові.</p>           |    |
| <p>Пристрій<br/>реалізації<br/>двостороннього<br/>друку</p>                                                              |   |
| <p>Якщо папір<br/>притиснули<br/>валики, акуратно<br/>протягніть його<br/>вздовж<br/>звичайного<br/>напрямку подачі.</p> |  |
| <p>Внутрішній<br/>лоток /<br/>знаходиться під<br/>задньою<br/>кришкою</p>                                                |  |

## 2.1.6 Алгоритм розбирання пристрою

Для проведення процедури повної чистки пристрою, його необхідно правильно розібрати/зібрати. Процедура розбирання пристрою Kyocera Ecosys P3260dn описана в таблиці 2.2.

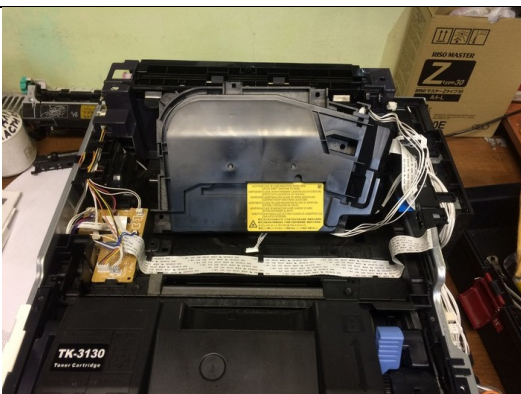
Табюлиця 2.2 - Процедура розбирання Kyocera Ecosys P3260dn

| №<br>п/п | Зображення                                                                          | Опис роботи                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                              |
| 1        |   | Почніть процес з очищення ролика зарядки. Для цього відкрийте кришку, вийміть «картридж» та від'єднайте ролик зарядки, натиснувши на пластикову засувку та піднявши її вгору.                                                  |
| 2        |  | Ретельно очистіть ролик вологою ганчіркою та вийміть блок проявлення. Це можна зробити, натиснувши на захисну пластикову засувку, розташовану з лівого боку. Після зняття кришки необхідно від'єднати роз'єм блоку проявлення. |
| 3        |  | Почніть процес з очищення ролика зарядки. Для цього відкрийте кришку, вийміть «картридж» та від'єднайте ролик зарядки, натиснувши на пластикову засувку та піднявши її вгору.                                                  |

Продовження таблиці 2.2

| 1 | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 |    | Зафіксуйте важіль блокування, розташований з правого боку блоку проявлення. Щоб розблокувати його, потягніть важіль вгору.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 |   | Очікується, що «покриття» тонера буде стандартним; однак під шаром тонера на валу може бути затверділа кірка, яку важко видалити. У таких випадках необхідне розбирання. Спочатку відкрутіть гвинт, а потім зніміть праву кришку. Далі перейдіть до зняття шестерень.                                                                                                                                                                                   |
| 6 |  | Для початку необхідно відігнути засувки, розташовані по периметру, та зняти верхню кришку. Далі потрібно витрусити тонер, після чого зняти дозуючу лопатку, контактну пружину та підшипник, розташований з лівого боку. Після цього необхідно зняти вал, спочатку очистити його ацетоном, а потім водою, після чого ретельно висушити. Нарешті, потрібно зібрати всі компоненти всередині пиლოსосом та за допомогою компресора видувати залишки сміття. |
| 7 |  | Зафіксуйте важіль блокування, розташований з правого боку блоку проявлення. Щоб розблокувати його, потягніть важіль вгору.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Продовження таблиці 2.2

| 1  | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  |    | Нанесіть мастило на підшипники та зберіть усі компоненти, переконавшись, що додано свіжий тонер.                                              |
| 9  |   | Наступний крок включає очищення лазера від паперового пилу, що вимагає зняття верхньої кришки.                                                |
| 10 |  | Від'єднайте кабелі та роз'єми лазерного блоку від плати формatera. Відігнувши кілька засувки, зніміть верхню кришку лазерного блоку.          |
| 11 |  | Очистіть дзеркала, скло та багатокутні компоненти. Зберіть лазерний блок, потім знову зберіть принтер і перейдіть до друку тестової сторінки. |

## 2.1.7 Заправка картриджа

Тонер-картридж для вибраної моделі принтера розрахований на віддрукування 12500 аркушів паперу формату А4.

Інструкція з заправки тонер-картриджа описана в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Інструкція з заправки тонер-картриджа

| №<br>п/п | Зображення                                                                          | Опис роботи                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                   | 3                                                                                                         |
| 1        |   | Спочатку обережно витягнути тонер-картридж і акуратно вийняти пробку для тонера.                          |
| 2        |  | За допомогою канцелярського ножа обережно зрізати клей із пробки та відкрити бункер для засипання тонера. |
| 3        |  | Очистити бункер від залишків використаного тонера і засипати в туди новий тонер.                          |

## Продовження таблиці 2.3

| 1 | 2                                                                                  | 3                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 |   | Утримуючи картридж нахиленим під невеликим кутом і, використовуючи спеціальний воронку-дозатор, потрібно засипати тонер |
| 5 |  | Встановити назад пробку бункера тонера і щільно заклеїти її за допомогою клею або дихлоретану.                          |

Для подальшої роботи з картриджем без заміни чіпа необхідно (одночасно) натиснути кнопки запуску та зупинки на панелі принтера. Але після цієї процедури пристрій автоматично вийде з гарантійного обслуговування, оскільки в журналі пристрою буде записано, що в пристрої використовуються неоригінальні витратні матеріали.

## 2.2 Усунення несправностей

### 2.2.1 Самодіагностика пристрою

Цей апарат має функцію самодіагностики. Після виявлення проблеми він припиняє друк і відображає повідомлення про помилку на панелі керування (див. рис. 2.11). Повідомлення про помилки складаються з підказки звернутися до служби підтримки та чотиризначного коду помилки, який вказує на характер помилки.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 45   |

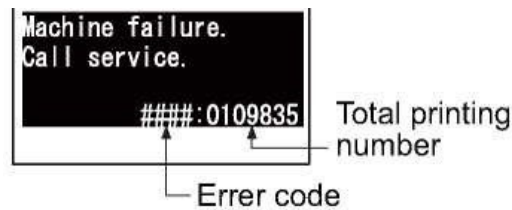


Рисунок 2.11 – Повідомлення для функції самодіагностики

Структура системної помилки (Fxxxx). Після відображення повідомлення про помилку (Fxxx) початкові перевірки повинні включати наступне.

У випадках, коли пристрій частково працездатний, а живлення відключено, рекомендується від'єднати шнур живлення. Після цього перевірте, чи з'являється повідомлення про помилку F-код після вимкнення та повторного ввімкнення живлення протягом однієї хвилини або довше.

Перевірте пам'ять DDR3 та навколишні компоненти: перевірте контакти YS1 (див. рис. 2.12) на головній платі керування, послабивши та знову вставивши пам'ять. Крім того, перевірте наявність сторонніх предметів, таких як пил, та оцініть, чи контакти деформовані. Якщо помилка не зникає після заміни пам'яті, продовжуйте замінювати пам'ять.

Якщо помилка продовжується після заміни пам'яті, рекомендується перевірити SSD-накопичувач (HD-6/HD-7 – опція). Повний список помилок самодіагностики див. у таблиці A1 у додатку A.

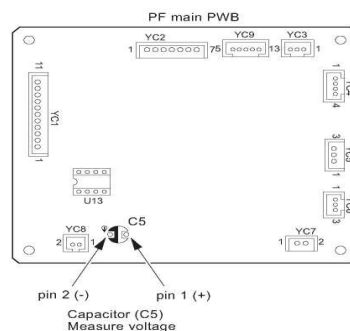


Рисунок 2.12 - Розміщення основних роз'ємів на друкованій платі

### 2.2.2 Заміна роликів подачі паперу

Проблема проявляється в нерівномірній подачі паперу. Напрямні в цих пристроях дуже чутливі до якості роликів подачі, оскільки весь механізм залежить від синхронізації шляху руху паперу.

Щоб розпочати процес ремонту, спочатку вийміть лоток та огляньте передній ролик (див. рис. 2.13). Після цього видаліть зайвий пластик та від'єднайте сам ролик. Вкрай важливо переконатися, що пружина, яка тисне на ролик зверху, не зміщена.



Рисунок 2.13 – Розташування розділювального ролика

Замініть гумки поліуретановою гумою, термін служби якої становить від 800 000 до 1 000 000 циклів (див. рис. 2.14). Після цього необхідно від'єднати ролик захвату паперу разом із кронштейном ролика захвату, розташований у нижній частині принтера (див. рис. 2.15).



Рисунок 2.14 - Заміна гуми на розділювальному ролику

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 47   |

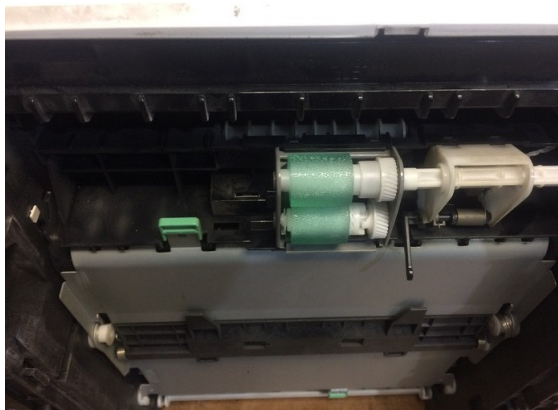


Рисунок 2.15 – Розташування фіксатора ролика подачі

Необхідно знайти фіксатор, розташований у задній частині тримача, та від'єднати його. Після цього слід витягнути тримач, після чого зношені ролики потрібно зняти та замінити новими.

### 2.2.3 Технічне обслуговування вузла термофіксатора

Проблема з блоком термофіксації принтерів Куосега виникає, коли приводні блоки заклинюють, що перешкоджає розблокуванню шестерень блоку термофіксації (див. рис. 2.16), що зрештою призводить до їх пошкодження та ламання тefлонового вала (див. рис. 2.17).



Рисунок 2.16 - Шестерні, пов'язані з приводним механізмом вала термофіксатора

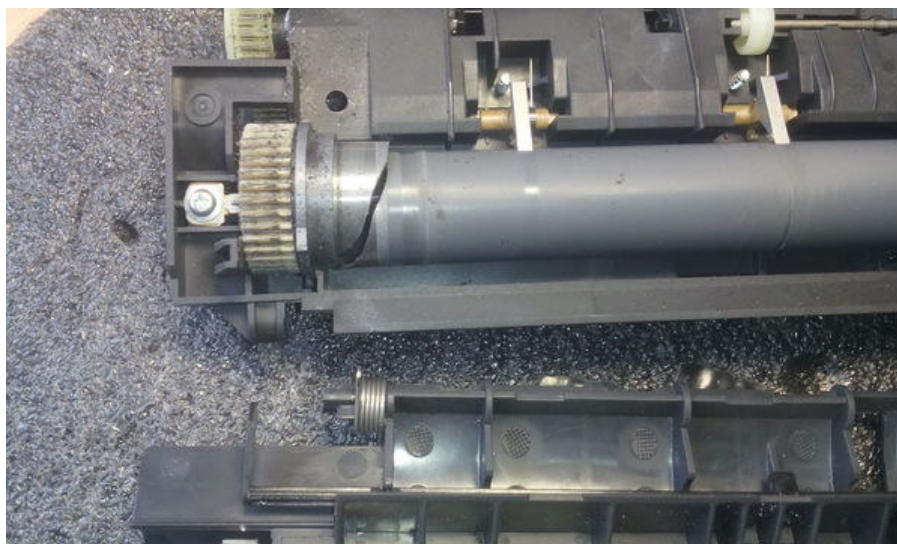


Рисунок 2.17 – Тefлоновий вал принтера має ознаки пошкодження.

Також важливо перевірити втулки термовала. Щоб полегшити заміну термовалика та втулок, необхідно зняти задню та бічну кришки принтера (див. рис. 2.18).



Рисунок 2.18 – Розбирання кришок принтера

Ззаду, з правого боку, від'єднайте пластикову напрямну кабелю та від'єднайте всі роз'єми. Як показано на рисунку 2.19, необхідно визначити два

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 49   |

роз'єми: роз'єм термістора та блок живлення лампи. Крім того, послабте один провід, пов'язаний з лівим датчиком подачі паперу, який знаходиться внизу форматера (див. рис. 2.20).

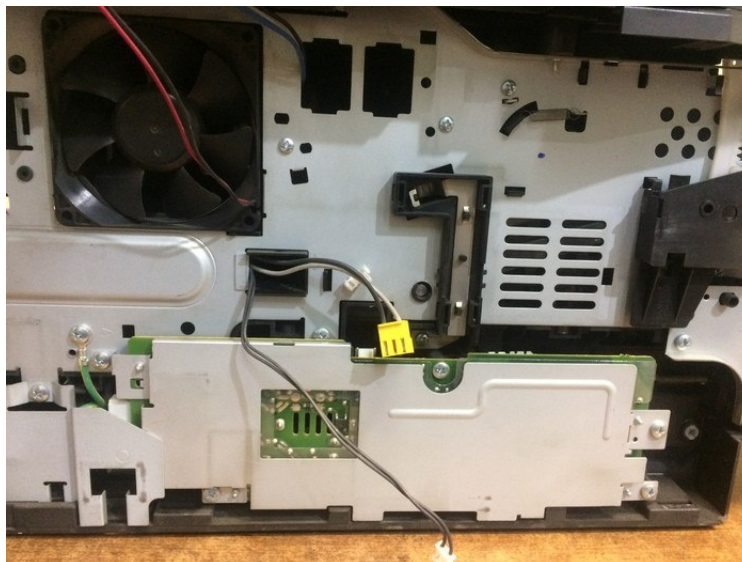


Рисунок 2.19 – Розташування з'єднань термістора та лампи

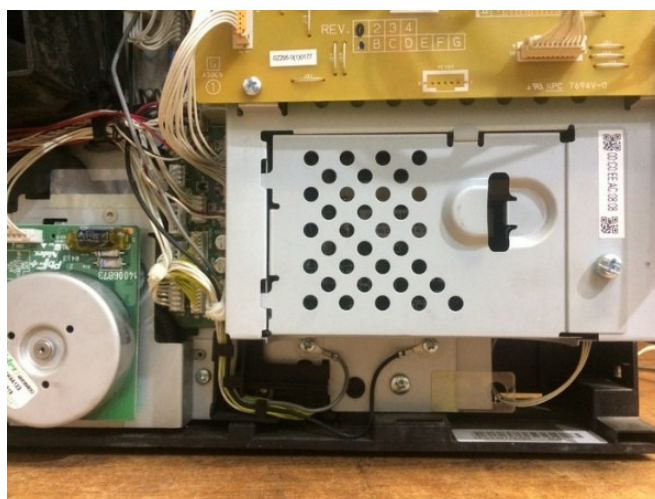


Рисунок 2.20 – Розташування роз'єму датчика подачі паперу.

Згодом необхідно викрутити два гвинти, що кріплять вузол термофіксатора, та від'єднати його від принтера (див. рис. 2.21).

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 50   |

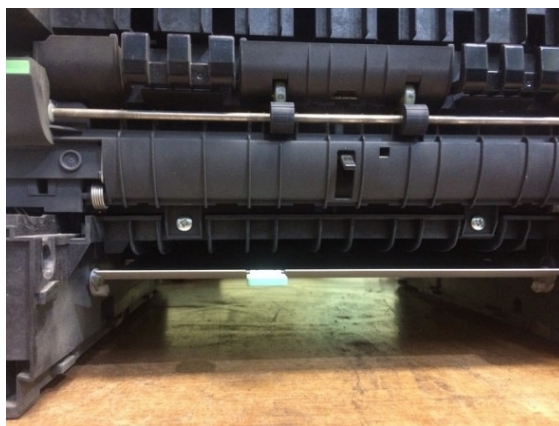


Рисунок 2.21 – Розбирання блоку термофіксації

Послабте два гвинти, розташовані з лівого та правого боків, щоб розділити блок термофіксації на дві секції. Після цього від'єднайте блок живлення лампи, відкрутивши його, та продовжуйте його знімати. Нарешті, витягніть тефлоновий вал разом зі зношеними втулками (див. рис. 2.22).

Замініть зношені втулки та пошкоджений тефлоновий вал, переконавшись, що ви застосували призначене спеціальне мастило, а потім зберіть усі компоненти у зворотній послідовності.

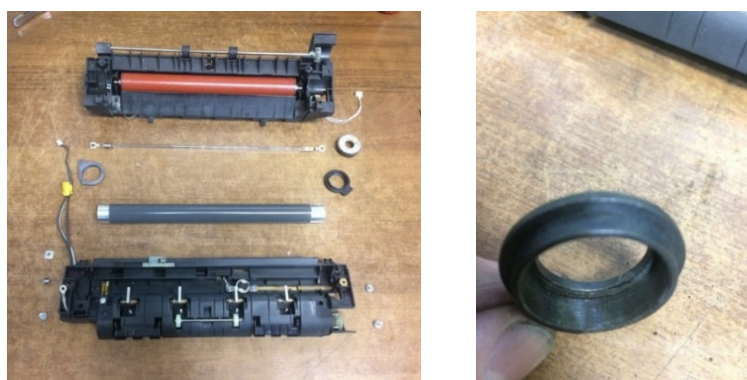


Рисунок 2.22 – Заміна тефлонового вала та втулок

Вставте зібраний блок термофіксації в принтер і підключіть усі компоненти у зворотній послідовності. Після цього прикріпіть бічну та задню кришки, встановіть декоративну смужку та проведіть випробування пристрою.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 51   |

Зазвичай тефлоновий вал розрахований на 60 000–80 000 відбитків.

## 2.2.4 Визначення несправностей за зображенням на віддруківці

Роздруківка може виявити численні проблеми, пов'язані з цією моделлю принтера. У таблиці 2.4 наведено поширені проблеми та відповідні методи їх виявлення.

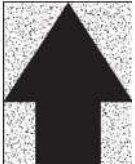
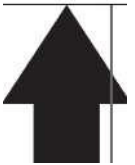
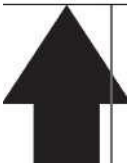
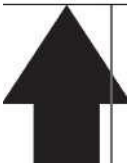
Таблиця 2.4 – Визначення несправностей за зображенням на віддруківці

| Роздрукувати приклад                                                                                                              | причини                               |                                                              | Процедури перевірки/виправні заходи                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                 | 2                                     |                                                              | 3                                                                                                                                 |
| Зображення не з'являється (повністю біле).<br> | Несправний вихід зміщення реєстрації. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт роз'єму. | Знову підключіть роз'єм і перевірте цілісність з'єднувальних кабелів. Якщо цілісність відсутня, замініть кабель.                  |
|                                                                                                                                   |                                       | Несправна високовольтна друкована плата (PWB).               | Плата високої напруги та плата двигуна (YC19) Блок проявника.                                                                     |
|                                                                                                                                   |                                       | Несправність плати приводу.                                  | Замініть плату приводу                                                                                                            |
|                                                                                                                                   | Лазер LSU не випромінюється           | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт роз'єму. | Замініть плату високої напруги.                                                                                                   |
|                                                                                                                                   |                                       | Затвор лазерного сканера не відкритий                        | Знову підключіть роз'єм. Крім того, перевірте цілісність з'єднувальних кабелів. Якщо виявлено будь-які проблеми, замініть кабель. |
|                                                                                                                                   |                                       | Несправність у блоці лазерного сканера.                      | Перевірте функціональність компонента, підключеного до верхньої кришки лазерного сканера                                          |
|                                                                                                                                   |                                       | Несправність первинної плати.                                | Перевірте функціональність плати двигуна (YC16).                                                                                  |
|                                                                                                                                   |                                       | Несправна плата приводу.                                     | Замініть блок лазерного сканера.                                                                                                  |

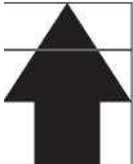
Продовження таблиці 2.4

| 1                                                                                                                                    | 2                                            |                                                            | 3                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Зображення не з'являється (повністю чорне).</p>  | Немає основної зарядки.                      | Поганий з'єднувальний шлейф або поганий контакт в роз'ємі. | Знову підключіть роз'єм. Крім того, перевірте цілісність з'єднувального кабелю. Якщо він виявлено несправним, замініть кабель.                                                                          |
|                                                                                                                                      |                                              | Поганий контакт у зарядному валику                         | Блок ролика зарядного пристрою та плата високої напруги, а також плата двигуна (YC19), потребують перевірки електричного з'єднання, пов'язаного із роликом заряджання, щоб підтвердити його цілісність. |
|                                                                                                                                      |                                              | Зарядний барабан вийшов з ладу.                            |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                      |                                              | Несправна високовольтна плата PWB.                         | Замініть плату високої напруги.                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                      |                                              | Несправна плата PWB приводу.                               | Знову підключіть роз'єм. Крім того, перевірте цілісність з'єднувального кабелю.                                                                                                                         |
| <p>Зображення занадто світле.</p>                 | Конденсація вологи на поверхні барабана.     |                                                            | Виконайте очищення поверхні барабана, використовуючи системне меню.                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                      | Папір зволожений.                            |                                                            | Перевірити стан зберігання паперу.                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      | Несправний зарядний пристрій для девелопера. | Поганий з'єднувальний шлейф або поганий контакт роз'єму.   | Знову вставте роз'єм і перевірте цілісність з'єднувальних кабелів. Якщо цілісність відсутня, замініть кабель.                                                                                           |
|                                                                                                                                      |                                              | Несправна високовольтна PWB.                               | Плата високої напруги та плата двигуна (YC19) потребують заміни.                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      |                                              | Несправна плата PWB приводу.                               | Слід замінити плату приводу.                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                      | Несправний вихід зміщення розробника.        | Поганий з'єднувальний шлейф або поганий контакт роз'єму..  | Знову вставте роз'єм і перевірте цілісність з'єднувальних кабелів.                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      |                                              | Несправна плата PWB приводу.                               | Перевірте з'єднання між проявником і платою високої напруги, а також між ..                                                                                                                             |
|                                                                                                                                      | Недостатньо тонера.                          |                                                            | Якщо на дисплеї відображається повідомлення із поповненням тонера, то замініть контейнер.                                                                                                               |

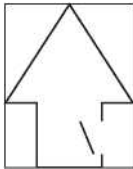
## Продовження таблиці 2.4

| 1                                                                                                                              | 2                                                 | 3                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Білі смуги друкуються вертикально.<br><br>    | Зайві предмети в блоках девелопера.               | Переконайтеся, що магнітна щітка має рівномірну форму. У разі наявності будь-яких сторонніх предметів необхідно замінити блок проявлення. |
|                                                                                                                                | Забруднення прилипають до валика перенесення.     | Очистіть ролик перенесення. Якщо ролик перенесення забруднений, його                                                                      |
|                                                                                                                                | Пил прилипає до роликів зарядного пристрою.       | Будь ласка, переконайтеся, що блок ролика зарядного пристрою очищений. Крім того, очистіть пилозахисне скло                               |
|                                                                                                                                | Пилонепроникне скло лазерного сканера забруднене. | Знову підключіть роз'єм.                                                                                                                  |
| Фон кольоровий.<br><br>                      | Несправний головний зарядний пристрій.            | Крім того, перевірте цілісність з'єднувальних кабелів. Якщо цілісність відсутня, замініть кабель.                                         |
|                                                                                                                                |                                                   | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувальних кабелів. Якщо ні, замініть кабель.                                     |
|                                                                                                                                |                                                   | Роликовий блок зарядного пристрою та РВВ високої напруги РВВ високої напруги та РВВ двигуна (YC19)                                        |
|                                                                                                                                | Несправний вихід зміщення девелопера.             | Високовольтна плата                                                                                                                       |
|                                                                                                                                |                                                   | Замініть плату високої напруги.                                                                                                           |
|                                                                                                                                |                                                   | Слід замінити друковану плату приводу.                                                                                                    |
|                                                                                                                                |                                                   | Замініть РВВ приводу.                                                                                                                     |
|                                                                                                                                |                                                   | Знову підключіть роз'єм.                                                                                                                  |
|                                                                                                                                |                                                   | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувальних кабелів. Якщо ні, замініть кабель.                                     |
| Чорні смуги друкуються вертикально.<br><br> | Зіпсований тонер.                                 | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувальних кабелів. Якщо ні, замініть кабель.                                     |
|                                                                                                                                |                                                   | Перевірте цілісність з'єднувальних                                                                                                        |
|                                                                                                                                |                                                   | Проявник і плата високої напруги Плата високої напруги і плата двигуна (YC10)                                                             |
|                                                                                                                                |                                                   | Замініть проявний блок.                                                                                                                   |
| Чорні смуги друкуються вертикально.<br><br> | Зіпсований тонер.                                 | Необхідно виконати операцію очищення поверхні барабана.                                                                                   |
|                                                                                                                                |                                                   | Виконайте операцію оновлення поверхні фотобарабана. Фотобарабан ідентифіковано як дефектний.                                              |
|                                                                                                                                |                                                   | Чистячі леза в барабані деформовані або зношені.                                                                                          |
|                                                                                                                                |                                                   | Продовжуйте заміну картриджа фотобарабана.                                                                                                |
| Чорні смуги друкуються вертикально.<br><br> | Несправний ролик перенесення.                     | Замініть картридж фотобарабана.                                                                                                           |
|                                                                                                                                |                                                   | Встановіть новий вузол ролика перенесення.                                                                                                |

Продовження таблиці 2.4

| 1                                                                                                                        | 2                                                                     | 3                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Смуги друкуються горизонтально.</p>  | Барабан має ознаки бруду або пошкодження                              | Виконайте операцію з оновлення поверхні фотобарабана.                                     |
|                                                                                                                          | Секція проявника брудна.                                              | Присутній несправний фотобарабан.                                                         |
|                                                                                                                          | Заземлювальний контакт фотобарабана ненадійно закріплений.            | Продовжуйте заміну картриджа фотобарабана.                                                |
|                                                                                                                          | Лазерний промінь сканера виявляється неточно.                         | Видаліть будь-які забруднення тонера з компонентів секції проявника.                      |
| <p>Надруковані плями.</p>              | Барабан може бути забруднений або пошкоджений.                        | Перевірте встановлення блоку фотобарабана, і якщо він виявлено несправним, замініть його. |
|                                                                                                                          | Очищувальні леза всередині барабана деформовані або надмірно зношені. | Замініть блок лазерного сканера.                                                          |
|                                                                                                                          | Ролик, пов'язаний з проявником, несправний.                           | Виконайте процедуру оновлення поверхні барабана.                                          |
|                                                                                                                          | Забруднені нагрівальний та притискний ролики.                         | Несправність фотобарабана.                                                                |
| <p>Зображення розмите.</p>            | Притискний ролик деформувався.                                        | Замініть картридж з фотобарабаном.                                                        |
|                                                                                                                          | Виникла проблема з приводом подачі паперу.                            | Замініть картридж з фотобарабаном. Замініть блок проявлення.                              |
| <p>Папір пом'ятий.</p>                | Папір вологий.                                                        | Ретельно очистіть нагрівальний та притискний ролики.                                      |
|                                                                                                                          | Папір зігнутий.                                                       | Перейдіть до заміни термофіксатора.                                                       |
| <p>Відбувається зсув.</p>             | Притискна пружина має дефект.                                         | Перевірте шестерні та ремені, змащуючи їх за потреби.                                     |
|                                                                                                                          | Очищувальні леза всередині барабана деформовані або зношені.          | Оцініть умови зберігання паперу.                                                          |
|                                                                                                                          | Несправний блок термофіксації.                                        | Замініть термофіксатор та замініть картридж фотобарабана.                                 |

Продовження таблиці 2.4

| 1                                                                                                                     | 2                                                   | 3                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <p>Відсутня частина зображення.</p>  | Папір вологий                                       | Перевірте умови, за яких зберігається папір.      |
|                                                                                                                       | Папір зім'ятий.                                     | За потреби замініть наявний папір.                |
|                                                                                                                       | Конденсат у барабані.                               | Виконайте процедуру оновлення поверхні барабана.  |
|                                                                                                                       | Барабан забруднений або пошкоджений.                | Виконайте процедуру оновлення поверхні барабана.  |
|                                                                                                                       | Передавальний ролик забруднений                     | Несправність фотобарабана.                        |
| <p>Зображення не в фокусі.</p>      | Утворення конденсату всередині барабана.            | Замініть картридж з фотобарабаном.                |
| <p>Фьюзінг слабкий.</p>            | Використано невідповідний тип паперу.               | Переконайтеся, що ролик переносу очищений.        |
|                                                                                                                       | Папір має помітні зморшки.                          | Якщо ролик переносу забруднений, його             |
|                                                                                                                       | Несправність нагрівального або притискного ролика.  | Виконайте операцію з оновлення поверхні барабана. |
|                                                                                                                       | Несправність притискної пружини.                    |                                                   |
|                                                                                                                       | Несправність нагрівального елемента термофіксатора. |                                                   |

Несправності принтера, пов'язані із електричною частиною представлені в таблиці Б1 додатку Б, а несправності принтера, пов'язані із механічною частиною представлені в таблиці Б2 додатку Б.

### 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Кваліфікаційна робота присвячений технічному обслуговуванню Kyocera Ecosys P3260dn. 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.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 57   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Таблиця 3.1 - Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування Kyocera Ecosys P3260dn

| № п/п | Назва операції (стадії)                | Виконавець | Середній час виконання операції, год. |
|-------|----------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 1.    | Підготовча                             | інженер    | 0,5                                   |
| 2.    | Заправка картриджів                    | технік     | 0,5                                   |
| 3.    | Очистка тракту подачі паперу та лотків | технік     | 0,5                                   |
| 4.    | Тестування працездатності БФП          | інженер    | 1                                     |
| Разом |                                        |            | 2,5                                   |

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

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 58   |

$K_c$  – 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  $З_{осн1} = 180 * 1,5 = 270$  грн.

техніка  $З_{осн2} = 90 * 1 = 90$  грн.

Сумарна основна заробітна плата становить

$$З_{осн} = 270 + 90 = 360 \text{ грн.}$$

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

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

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

Отже додаткова заробітна плата становить:

інженера  $З_{дод1} = 270 * 0,1 = 27$  грн.

техніка  $З_{дод2} = 90 * 0,1 = 9$  грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$З_{дод} = 27 + 9 = 36 \text{ грн.}$$

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

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

$$B_{о.п.} = 360 + 36 = 396 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 59   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

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

де  $\Phi ОП$  – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.з.} = 396 \cdot 0,22 = 87,12 \text{ грн.}$$

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. |                         |                             | Додаткова заробітна плата, грн. | Нарахув. на ФОП, грн. | Всього витрати на оплату праці, грн. |
|-------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|       |                       | Тарифна ставка, грн.          | К-сть від-працьов. год. | Фактично нарах. з/пл., грн. |                                 |                       |                                      |
| 1     | Інженер               | 180                           | 1,5                     | 270                         | 27                              | -                     | -                                    |
| 2     | Технік                | 90                            | 1                       | 90                          | 9                               | -                     | -                                    |
| Разом |                       |                               |                         | 360                         | 36                              | 87,12                 | 483,12                               |

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 483,12 грн.

### 3.3 Розрахунок матеріальних витрат

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

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

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

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

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 60   |

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

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

| №<br>п/п  | Найменування<br>матеріальних<br>ресурсів                                        | Од.<br>виміру | Факт.<br>витрачено<br>матеріалів | Ціна<br>1-ці,<br>грн. | Загальна<br>сума<br>витрат,<br>грн. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1         | Тонер для Kyocera<br>Ecosys P3260dn<br>TOMOEGAWA<br>Black 500г TG-<br>KM3040-05 | банка.        | 1                                | 582                   | 582                                 |
| 2         | Очисна серветка<br>Patron F4-019EA<br>20x20 см                                  | шт.           | 3                                | 57                    | 171                                 |
| Р а з о м | -                                                                               | -             | -                                | -                     | 753                                 |

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування принтера становить 753 грн.

### 3.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

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

де  $W$  – необхідна потужність, кВт;

$T$  – кількість годин роботи обладнання;

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 61   |

$S$  – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою 1,5 год.

Тому:  $З_e = 0,7 * 1,5 * 15,94 = 16,74$  грн.

### 3.5 Визначення транспортних затрат

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

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

де  $T_{\text{в}}$  – транспортні витрати.

Отже,  $T_{\text{в}} = 753 * 0,08 = 60,24$  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:

$$A = \frac{B_{\text{в}} \cdot H_{\text{а}}}{100\%}, \quad (3.9)$$

де  $A$  – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 62   |

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

$H_A$  – норма амортизації, %.

Оскільки для обслуговування використовується один ПК, що працює 1,5 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{27999 \cdot 0.04}{150} \cdot 1,5 = 11,2 \text{ грн}$$

### 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.

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

де  $H_B$  – накладні витрати.

$$H_B = 396 \cdot 0,2 = 79,2 \text{ грн.}$$

### 3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 3.4.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 63   |
| 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) | 396        | 28,22                 |
| Відрахування на соціальні заходи                              | 87,12      | 6,21                  |
| Матеріальні витрати                                           | 753        | 53,65                 |
| Витрати на електроенергію                                     | 16,74      | 1,19                  |
| Транспортні витрати                                           | 60,24      | 4,29                  |
| Амортизаційні відрахування                                    | 11,2       | 0,8                   |
| Накладні витрати                                              | 79,2       | 5,64                  |
| Собівартість                                                  | 1403,5     | 100                   |

Собівартість ( $C_B$ ) НДР розраховуємо за формулою:

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

Отже, собівартість дорівнює  $C_B = 1403,5$  грн.

### 3.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

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

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

$K$  – кількість замовлень, од.;

$B_{i.n.}$  – вартість носія інформації, грн.;

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

$$Ц = 1403,5 \cdot (1 + 0,25) \cdot (1 + 0,2) = 2105,25 \text{ грн.}$$

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 64   |

### 3.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

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;

$\Gamma_{\Pi}$  – 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.

$$ЧТВ = -1403,5 + \frac{701,75}{(1+1,1)} + \frac{701,75}{(1+1,1)^2} + \frac{701,75}{(1+1,1)^3} = 341,65 \text{ грн}$$

Термін окупності визначається за формулою:

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

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

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

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

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 65   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

$$T_{\text{ок}} = 2 + \frac{185,59}{701,75} = 2,3$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 - Економічні показники обслуговування принтера

| №<br>п/п | Показник                          | Одиниця<br>виміру | Значення |
|----------|-----------------------------------|-------------------|----------|
| 1        | Собівартість                      | грн.              | 1403,5   |
| 2        | Плановий прибуток                 | грн.              | 701,75   |
| 3        | Ціна                              | грн.              | 2105,25  |
| 4        | Чиста теперішня вартість,<br>грн. | грн.              | 341,65   |
| 5        | Термін окупності                  | рік               | 2,3      |

Загальна вартість повного одноразового обслуговування принтера становить 2015,25 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 Технологічний регламент безпечного ведення робіт із вузлами високої напруги та термографічними елементами принтера Kyocera ECOSYS P3260dn

Під час технічного обслуговування та ремонту лазерних принтерів особливу небезпеку становлять вузли високої напруги та термографічні елементи (вузол закріплення зображення, або ф'юзер). У принтері Kyocera ECOSYS P3260dn наявні високовольтні ланцюги заряджання фотобарабана, перенесення тонера та вузол термічного закріплення відбитка, температура якого під час роботи може перевищувати 180–200 °С. Сервісна документація виробника містить окремі вимоги щодо безпеки під час проведення технічного обслуговування та ремонтних робіт.

Основною метою технологічного регламенту є запобігання ураженню працівників електричним струмом, термічним опікам, пошкодженню обладнання та виникненню пожежонебезпечних ситуацій. Відповідно до вимог законодавства України роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці під час експлуатації електротехнічного обладнання та організувати навчання працівників безпечним методам роботи [3].

Перед початком робіт необхідно виконати комплекс організаційних заходів. До обслуговування принтерів допускаються особи, які пройшли інструктаж з охорони праці, навчання з електробезпеки та ознайомлені з конструкцією обладнання. Робоче місце повинно бути обладнане справним освітленням, антистатичним покриттям і засобами пожежогасіння. Відповідно до вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів необхідно виключити можливість випадкового подавання напруги на обладнання під час виконання ремонтних робіт.

Перед розбиранням принтера слід виконати такі операції:

– завершити всі завдання друку;

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 67   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

- вимкнути пристрій штатним вимикачем;
- від'єднати кабель живлення від електромережі;
- витримати паузу не менше 10–15 хвилин для розрядження накопичувальних конденсаторів;
- переконатися у відсутності залишкової напруги на струмопровідних елементах;
- використовувати антистатичний браслет для запобігання пошкодженню електронних компонентів.

Особливу увагу необхідно приділяти роботам із високовольтним модулем (High Voltage PWB), який формує напругу для зарядження фотобарабана та перенесення тонера. У сервісній документації Kyocera цей модуль віднесено до потенційно небезпечних вузлів, а його діагностика повинна здійснюватися лише підготовленим персоналом. Забороняється торкатися контактів високовольтних ланцюгів без попередньої перевірки відсутності напруги. Усі вимірювання необхідно виконувати приладами з відповідною категорією електробезпеки та ізольованими щупами.

Під час обслуговування високовольтних вузлів необхідно:

- використовувати діелектричні рукавички та інструмент з ізольованими ручками;
- працювати однією рукою, не допускаючи замикання електричного кола через тіло людини;
- не використовувати металеві прикраси та годинники;
- не виконувати роботи у вологих приміщеннях;
- контролювати справність заземлення обладнання.

Важливим елементом лазерного принтера є вузол термічного закріплення (ф'юзер), який забезпечує сплавлення тонера з поверхнею паперу. До складу вузла входять нагрівальні елементи, терморезистори, термозапобіжники та притискні вали. Під час роботи температура поверхні нагрівального елемента може перевищувати 180 °С, що створює ризик термічних опіків. У керівництві з експлуатації виробник наголошує на необхідності уникати контакту з

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 68   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

внутрішніми деталями принтера відразу після друку через їх високу температуру

Технологічний регламент обслуговування ф'юзера передбачає:

1. Повне відключення обладнання від електромережі.
2. Очікування охолодження вузла не менше 30 хвилин.
3. Перевірку температури корпусу безконтактним термометром.
4. Використання термостійких рукавичок.
5. Демонтаж вузла відповідно до сервісної інструкції.
6. Заборону доторкання до поверхні термоплівки гострими предметами.
7. Очищення елементів лише рекомендованими засобами.

Для зниження ризику виникнення пожеж необхідно регулярно контролювати стан кабельних з'єднань, ізоляції провідників та нагрівальних елементів. Несправності терморегулятора або термозапобіжника можуть призвести до перегрівання вузла закріплення та займання полімерних деталей. Тому під час кожного планового технічного обслуговування необхідно перевіряти їх працездатність і відповідність паспортним характеристикам [4].

Під час виконання ремонтних робіт забороняється:

- працювати при відкритих захисних кожухах під напругою;
- використовувати несправний інструмент;
- замінювати запобіжники елементами з іншими номінальними параметрами;
- проводити очищення струмопровідних частин вологими матеріалами;
- залишати увімкнений принтер без нагляду після ремонту.

Після завершення робіт необхідно виконати контрольне складання пристрою, перевірити надійність кріплення всіх вузлів, відсутність сторонніх предметів усередині корпусу та справність захисних блокувань. Пробний запуск дозволяється здійснювати лише після відновлення всіх захисних кожухів та підключення заземлення. Результати технічного обслуговування повинні фіксуватися у відповідній документації підприємства.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 69   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Отже, дотримання технологічного регламенту безпечного ведення робіт із вузлами високої напруги та термографічними елементами принтера Kyocera ECOSYS P3260dn забезпечує мінімізацію професійних ризиків, запобігає електротравмам, термічним опікам і пожежам, а також сприяє підтриманню високої надійності обладнання та безпечних умов праці персоналу.

#### **4.2 Шляхи і методи регулювання якості повітряного середовища при інтенсивній експлуатації лазерних принтерів**

Інтенсивна експлуатація лазерних принтерів у сервісних центрах, офісах, комп'ютерних лабораторіях та копіювальних центрах супроводжується виділенням у повітря робочої зони дрібнодисперсних частинок тонера, летких органічних сполук, озону та інших побічних продуктів процесу друку. Дослідження показують, що під час роботи лазерних принтерів можливе утворення ультрадисперсних частинок розміром менше 100 нм, концентрація яких залежить від моделі пристрою, режиму друку та кількості надрукованих сторінок.

В умовах інтенсивної експлуатації друкувальної техніки забезпечення нормативної якості повітряного середовища є важливим завданням охорони праці, оскільки тривалий вплив аерозолів та газоподібних домішок може негативно впливати на органи дихання працівників, спричиняти подразнення слизових оболонок, підвищувати ризик розвитку професійно зумовлених захворювань.

##### **Джерела забруднення повітря під час роботи лазерних принтерів**

Принцип роботи лазерного принтера передбачає використання тонера, фотобарабана та термозакріплювального вузла (ф'юзера), який нагріває папір до температури 180–220 °С. У процесі нагрівання можуть виділятися леткі органічні сполуки та наддрібні частинки, що потрапляють у повітря приміщення. Особливо інтенсивне виділення аерозольних частинок спостерігається під час запуску пристрою та друку великих обсягів документів.

Основними забруднювачами повітряного середовища є:

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 70   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

- ультрадисперсні частинки тонера;
- пил паперу;
- озон;
- леткі органічні сполуки;
- продукти термічного розкладу полімерних компонентів тонера.

Найбільшу небезпеку становлять частинки розміром менше 2,5 мкм, які можуть проникати у нижні відділи дихальної системи людини [5].

#### Організаційні заходи покращення якості повітряного середовища

Ефективним способом підтримання нормативних параметрів повітряного середовища є правильна організація експлуатації друкувального обладнання. Насамперед рекомендується виділяти окремі приміщення для розміщення принтерів із великими обсягами друку. Якщо це неможливо, необхідно встановлювати пристрої на відстані від постійних робочих місць операторів.

Відповідно до принципів виробничої санітарії, площа та об'єм приміщення повинні забезпечувати достатній повітрообмін для розсіювання шкідливих домішок. При плануванні приміщень слід враховувати кількість друкувальної техніки, інтенсивність її використання та чисельність персоналу.

Важливим організаційним заходом є обмеження безперервного друку великих пакетів документів. Дослідження показують, що концентрація аерозольних частинок збільшується зі зростанням кількості надрукованих сторінок та відсотка заповнення аркуша тонером.

Крім того, необхідно здійснювати регулярне технічне обслуговування принтерів, своєчасно очищати внутрішні вузли від залишків тонера та використовувати лише рекомендовані виробником витратні матеріали.

#### Вентиляційні методи регулювання якості повітря

Основним технічним методом забезпечення безпечного повітряного середовища є застосування ефективної вентиляції. У приміщеннях із великою кількістю друкувальної техніки доцільно використовувати припливно-витяжну вентиляцію, яка забезпечує постійне видалення забрудненого повітря та подачу свіжого.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 71   |

Застосування механічної вентиляції дозволяє значно зменшити концентрацію аерозолів та газоподібних домішок у повітрі робочої зони. Сучасні підходи до проєктування вентиляційних систем передбачають використання комп'ютерного моделювання потоків повітря для визначення зон можливого накопичення забруднювачів та оптимального розташування вентиляційного обладнання.

Для локалізації джерел забруднення можуть використовуватися місцеві витяжні пристрої безпосередньо біля групи принтерів або копіювальних апаратів. Такі системи особливо ефективні в сервісних центрах та друкарських приміщеннях.

Використання фільтраційних систем.

Одним із перспективних напрямів покращення якості повітря є застосування фільтраційних систем очищення. Для видалення дрібнодисперсних частинок використовуються НЕРА-фільтри, здатні затримувати до 99,95 % частинок розміром понад 0,3 мкм.

Для поглинання озону та летких органічних сполук використовують вугільні фільтри. Комбіновані системи очищення дозволяють одночасно видаляти як аерозольні, так і газоподібні забруднювачі.

Особливого значення набуває контроль концентрації озону, оскільки навіть відносно невеликі його концентрації можуть спричиняти подразнення слизових оболонок та органів дихання. У сучасних офісних приміщеннях рекомендовано підтримувати концентрацію озону на мінімально можливому рівні за рахунок вентиляції та використання фільтраційних систем.

Моніторинг параметрів повітряного середовища

Важливою складовою системи охорони праці є постійний контроль параметрів повітряного середовища. Для цього використовуються:

- газоаналізатори;
- аерозольні лічильники частинок;
- датчики температури та вологості;
- системи автоматизованого моніторингу якості повітря.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 72   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

Сучасні прилади дозволяють оперативно визначати концентрацію пилю, дрібнодисперсних частинок, озону та інших шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Результати моніторингу використовуються для оцінювання ефективності вентиляції, своєчасного виявлення несправностей обладнання та прийняття рішень щодо покращення умов праці.

При інтенсивній експлуатації лазерних принтерів у повітря робочої зони можуть надходити ультрадисперсні частинки тонера, озон та леткі органічні сполуки, що негативно впливають на здоров'я працівників. Основними шляхами регулювання якості повітряного середовища є раціональне розміщення обладнання, обмеження тривалих циклів друку, регулярне технічне обслуговування принтерів, використання припливно-витяжної вентиляції, локальних витяжних систем, вискоєфективних фільтрів та засобів моніторингу повітряного середовища. Комплексне застосування зазначених заходів дозволяє забезпечити безпечні умови праці та знизити ризики професійних захворювань персоналу.

#### **4.3 Вплив психологічних причин (перевтоми, стресу) на рівень нещасних випадків і травматизму при ремонті техніки**

Одним із важливих чинників забезпечення безпеки праці під час виконання ремонтних робіт є врахування психофізіологічного стану працівника. Під час ремонту комп'ютерної, офісної, телекомунікаційної та іншої електронної техніки працівник виконує значну кількість операцій, що потребують підвищеної концентрації уваги, точності рухів, швидкого прийняття рішень та постійного контролю за дотриманням вимог безпеки. За таких умов перевтома та стрес можуть суттєво підвищувати ризик помилок, нещасних випадків і виробничого травматизму.

Згідно із сучасними підходами до охорони праці, причини виробничого травматизму поділяють на організаційні, технічні та психофізіологічні. До

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 73   |

психофізіологічних причин належать фізична та розумова перевтома, стресові стани, емоційне виснаження, зниження уваги, монотонність роботи, недостатній рівень професійної підготовки та інші фактори, пов'язані з психологічним станом працівника. Дослідження свідчать, що психофізіологічні причини залишаються одними з найпоширеніших чинників виникнення нещасних випадків на виробництві. За статистичними даними, у структурі причин виробничого травматизму їх частка становить близько 16 % від загальної кількості нещасних випадків в Україні [6].

Перевтома являє собою сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які виникають унаслідок тривалого або інтенсивного виконання роботи. При ремонті техніки перевтома може бути пов'язана з тривалим перебуванням у вимушеній робочій позі, високою зоровою напругою, необхідністю виконання дрібних маніпуляцій з електронними компонентами та обробленням великого обсягу інформації. Внаслідок перевтоми погіршується координація рухів, знижується швидкість реакції, послаблюється концентрація уваги та зростає кількість помилкових дій.

Особливо небезпечною є розумова перевтома, яка виникає внаслідок тривалого інтелектуального навантаження. Працівник сервісного центру або ремонтної лабораторії часто змушений одночасно проводити діагностику несправностей, аналізувати технічну документацію, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та контролювати виконання ремонтних операцій. За умов накопичення втоми зростає ймовірність помилкового підключення обладнання, неправильного використання вимірювальних приладів, порушення вимог електробезпеки або пошкодження дорогих електронних компонентів.

Не менш важливим психофізіологічним фактором є стрес. Стрес визначають як неспецифічну реакцію організму на дію несприятливих зовнішніх або внутрішніх чинників. У процесі ремонту техніки стрес може бути спричинений високою відповідальністю за результати роботи, необхідністю термінового

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 74   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

виконання замовлень, дефіцитом часу, конфліктними ситуаціями з клієнтами або керівництвом, а також ризиком матеріальних збитків у разі помилки.

Під впливом стресу в людини погіршується здатність до логічного мислення, звужується обсяг уваги, зростає нервово-емоційне напруження. Працівник може ігнорувати вимоги інструкцій з охорони праці, пропускати окремі етапи контролю або виконувати роботу поспіхом. Усе це створює передумови для виникнення аварійних ситуацій та травмування. Особливо небезпечними є ситуації, коли стрес поєднується з перевтомою, оскільки негативний вплив цих факторів взаємно підсилюється.

Для фахівців, які здійснюють ремонт багатофункціональних пристроїв, комп'ютерної техніки та периферійного обладнання, характерним є вплив монотонності праці. Повторювані операції призводять до зниження пильності та концентрації уваги. У результаті працівник може не помітити пошкодження ізоляції провідників, несправність інструменту або інші небезпечні фактори. Втрата уважності під час роботи з електричним обладнанням значно підвищує ризик ураження електричним струмом.

Зменшенню негативного впливу перевтоми та стресу сприяє впровадження комплексу організаційних і психофізіологічних заходів. До них належать раціональний режим праці та відпочинку, регламентовані перерви, оптимізація робочого навантаження, забезпечення комфортних умов праці, підтримання сприятливого психологічного клімату в колективі та проведення навчання з питань безпечної поведінки. Важливим є також контроль тривалості робочого часу та недопущення надмірних понаднормових робіт.

Суттєве значення має професійна підготовка персоналу. Працівник, який добре володіє технологією ремонту та знає вимоги безпеки, легше переносить виробничі навантаження і рідше допускає помилки в умовах стресу. Регулярне проведення інструктажів, тренувань з реагування на аварійні ситуації та психологічна підтримка персоналу сприяють підвищенню рівня безпеки праці.

Отже, перевтома та стрес є важливими психофізіологічними чинниками виробничого травматизму під час ремонту техніки. Вони призводять до зниження

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              | 75   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              |      |

уваги, погіршення координації рухів, уповільнення реакції та зростання кількості помилкових дій. Застосування комплексу організаційних, технічних і психологічних заходів профілактики дозволяє суттєво знизити ризик нещасних випадків та забезпечити безпечні умови праці працівників ремонтних підрозділів.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 76   |

## ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі, на тему – “ Розробка проєкту технічного обслуговування Kyocera Ecosys P3260dn” було зроблено аналітичний огляд сучасних технологій друку, повністю описано функціональну схему лазерного принтера, проведено порівняльну характеристику. Наведено технічні характеристики пристрою, описано панель керування, наведено технічні вимоги до твердих носіїв, на яких друкує даний принтер.

Розроблено повну інструкцію з експлуатації, методи та способи обслуговування принтера Kyocera Ecosys P3260dn, принципи виявлення і усунення неполадок, алгоритм пошуку несправностей.

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

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 77   |

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Вовк П.Б. Технічне обслуговування ЕОМ. Курс лекцій для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія денної форми навчання / уклад. П.Б. Вовк. Луцьк : ТК Луцького НТУ, 2019. 86 с.
2. Грибан В. Г., Фоменко А. Є., Казначеев Д. Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підруч. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. 388 с.
3. Степаненко О.С. Технічне обслуговування та ремонт IBM PC. Київ: Діалектика, 2019. 192 с. Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14.10.1992 р. (зі змінами та доповненнями). Київ, 2024.
4. Kyocera ECOSYS P3260dn Service Manual: URL: [https://www.manualslib.com/manual/3660095/Kyocera-Ecosys-P3260dn.html?utm\\_source](https://www.manualslib.com/manual/3660095/Kyocera-Ecosys-P3260dn.html?utm_source) (дата 22.05.2026)
5. Запорожець О. І. Основи охорони праці : підручник. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 264 с.
6. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: Підручник. / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: Каравела, 2021. – 268 с. Друге видання підручника.

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 78   |

ДОДАТКИ

|      |      |          |        |      |                              |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 2026.КВР.123.418.14.00.00 ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                              |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                              | 79   |

## ДОДАТОК А. КОДИ ПРИНТЕРА

Таблиця А1 - Функція самодіагностики принтера Kyocera Ecosys P3260dn

| Код  | Зміст                                                                                                 | Причини                                   | Процедури перевірки/виправні заходи                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2                                                                                                     | 3                                         | 4                                                                |
| 0100 | Помилка пристрою резервної пам'яті                                                                    | Несправна флеш-пам'ять.                   | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.            |
|      |                                                                                                       | Несправна головна PWB.                    |                                                                  |
| 0120 | Помилка даних MAC-адреси<br>Для даних, у яких MAC-адреса недійсна.                                    | Несправна флеш-пам'ять.                   | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.            |
|      |                                                                                                       | Несправна головна PWB.                    | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.            |
| 0130 | Помилка читання/запису резервної пам'яті (основна PWB)                                                | Несправна флеш-пам'ять.                   | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.            |
|      |                                                                                                       | Несправна головна PWB.                    |                                                                  |
| 0140 | Помилка даних резервної пам'яті (основна PWB)                                                         | Несправна флеш-пам'ять.                   | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.            |
|      |                                                                                                       | Несправна головна PWB.                    |                                                                  |
| 0150 | Помилка читання/запису резервної пам'яті (схема PWB)<br>Виявлення помилки зв'язку PWB EEPROM двигуна. | Неправильна установка двигуна PWB EEPROM. | Перевірте встановлення EEPROM і за потреби усуньте несправність. |
|      |                                                                                                       | Несправна PWB двигуна.                    | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.           |
|      |                                                                                                       | Пошкодження пристрою EEPROM.              | Зверніться до адміністративного відділу служби.                  |
| 0160 | Помилка даних резервної пам'яті (схема PWB двигуна)                                                   | Несправний EEPROM.                        | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.           |
|      |                                                                                                       | Несправна PWB двигуна.                    |                                                                  |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                         | 3                                                                                            | 4                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0170 | Помилка підрахунку рахунків<br>Виявлено помилку контрольної суми в основній і резервній пам'яті механізму для лічильників рахунків .                                      | Пошкодження даних EEPROM.                                                                    | Зверніться до адміністративного відділу служби.                                                                                                   |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправна PWB.                                                                               | Замініть головну PWB або PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                            |
| 0190 | Помилка пристрою резервної пам'яті (схема PWB двигуна)                                                                                                                    | Несправна PWB двигуна.                                                                       | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                            |
| 0800 | Помилка обробки зображення JAM010x виявляється двічі.                                                                                                                     | Несправна головна PWB.                                                                       | Замініть головну PWB і перевірте правильність операцій.                                                                                           |
| 0840 | Несправності RTC<br>Не вдається нормально зв'язатися з пристроєм RTC.<br>Дані RTC не збігаються через розряджену батарею або коротке замикання з металевою частиною.      | Інший збій пристрою RTC через розряджену батарею або коротке замикання з металевою частиною. | Перезапустіть головний блок і встановіть правильний час на панелі керування.<br>Відремонтуйте це, якщо батарея від'єднується від основної PWB.    |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправна головна PWB.                                                                       | Замініть головну PWB і перевірте правильність роботи.                                                                                             |
| 1010 | Помилка двигуна підйому ( лише модель 60/55/50 ppm)<br>Після вставлення касети 1 датчик підйому не включається протягом 10 с. Ця помилка виявляється п'ять разів поспіль. | Несправний механізм підйому нижньої пластини в касеті.                                       | Перевірте, чи може нижня пластина рухатися плавно, і відремонтуйте її, якщо буде виявлено будь-яку проблему.                                      |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.                               | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Підйомний двигун і PWB двигуна (YC13) |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправна система передачі приводу двигуна підйомника.                                       | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.       |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправний двигун підйому.                                                                   | Замініть двигун підйому.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                                           | Несправна PWB двигуна.                                                                       | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                            |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                    | 3                                                              | 4                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1020 | Помилка двигуна підйому PF 1 (пристрій подавання паперу)<br>Після вставлення касети 2 датчик підйому PF 1 не вмикається. Ця помилка виявляється чотири рази поспіль. | Несправний механізм підйому нижньої пластини в касеті.         | Перевірте, чи може нижня пластина рухатися плавно, і відремонтуйте її, якщо буде виявлено будь-яку проблему.                                           |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому PF 1 і основна PWB PF (YC7) |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправна система передачі приводу двигуна підйому PF.         | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправний двигун підйому PF.                                  | Замініть двигун підйому PF 1.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                               |
| 1030 | Помилка двигуна підйому PF 2 (пристрій подавання паперу)<br>Після вставлення касети 3 датчик підйому PF 2 не вмикається. Ця помилка виявляється чотири рази поспіль. | Несправний механізм підйому нижньої пластини в касеті.         | Перевірте, чи може нижня пластина рухатися плавно, і відремонтуйте її, якщо буде виявлено будь-яку проблему.                                           |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому PF 2 і основна PWB PF (YC7) |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправна система передачі приводу двигуна підйому PF .        | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправний двигун підйому                                      | Замініть двигун підйому PF 2.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                                      | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                               |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                 | 3                                                              | 4                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1040 | Помилка двигуна підйому PF 3 (пристрій подачі паперу)<br>Після вставлення касети 4 датчик підйому PF 3 не вмикається. Ця помилка виявляється чотири рази поспіль. | Несправний механізм підйому нижньої пластини в касеті.         | Перевірте, чи може нижня пластина рухатися плавно, і відремонтуйте її, якщо буде виявлено будь-яку проблему.                                           |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому PF 3 і основна PWB PF (YC7) |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправна система передачі приводу двигуна підйому PF.         | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправний двигун підйому PF.                                  | Замініть двигун підйому PF 3.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                               |
| 1050 | Помилка двигуна підйому PF 4 (пристрій подачі паперу)<br>Після вставлення касети 5 датчик підйому PF 4 не вмикається. Ця помилка виявляється чотири рази поспіль. | Несправний механізм підйому нижньої пластини в касеті.         | Перевірте, чи може нижня пластина рухатися плавно, і відремонтуйте її, якщо буде виявлено будь-яку проблему.                                           |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому PF 4 і основна              |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправна система передачі приводу двигуна підйому PF.         | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправний двигун підйому PF.                                  | Замініть двигун підйому PF 4.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                                   | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                               |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                               | 4                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1140 | Помилка двигуна підйому BPF вгору (пристрій подачі паперу)<br>Не включається датчик максимального підйому BPF.<br>Сигнал блокування двигуна безперервно виявляється тричі.                                                  | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.  | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому BPF і основна PWB BPF (YC4) |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу двигуна.                     | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправний двигун підйому BPF.                                  | Замініть двигун підйому BPF.                                                                                                                           |
| 1150 | Помилка двигуна підйому BPF вниз (пристрій подачі паперу)<br>Не включається датчик мінімального підйому BPF.<br>Сигнал блокування двигуна безперервно виявляється тричі.<br>При виявленні сигналу перевантаження по струму. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.  | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун підйому BPF і основна PWB BPF (YC4) |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу двигуна.                     | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.            |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправний двигун підйому BPF.                                  | Замініть двигун підйому BPF.                                                                                                                           |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправна основна PWB BPF.                                      | Замініть головну PWB BPF.                                                                                                                              |
| 1800 | Помилка зв'язку пристрою подачі паперу 1<br>Помилка зв'язку виявляється 10 разів поспіль .                                                                                                                                  | Неправильне встановлення пристрою подачі паперу.                | Ще раз уважно дотримуйтесь інструкцій зі встановлення.                                                                                                 |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі . | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Основна PWB PF (YC3) і PWB двигуна (YC22)  |
|      |                                                                                                                                                                                                                             | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                 |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                | 3                                                              | 4                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1810 | Помилка зв'язку пристрою подачі паперу 2<br>Помилка зв'язку виявляється 10 разів поспіль .                       | Неправильне встановлення пристрою подачі паперу.               | Ще раз уважно дотримуйтесь інструкцій зі встановлення.                                                                                             |
|      |                                                                                                                  | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Основна PWB PF (YC3) і PWB двигуна (YC22) |
|      |                                                                                                                  | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                           |
| 1820 | Помилка зв'язку пристрою подачі паперу 3<br>Помилка зв'язку виявляється 10 разів поспіль .                       | Неправильне встановлення пристрою подачі паперу.               | Ще раз уважно дотримуйтесь інструкцій зі встановлення.                                                                                             |
|      |                                                                                                                  | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Основна PWB PF (YC3) і PWB                |
|      |                                                                                                                  | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                           |
| 1830 | Помилка зв'язку пристрою подачі паперу 4<br>Помилка зв'язку виявляється 10 разів поспіль .                       | Неправильне встановлення пристрою подачі паперу.               | Ще раз уважно дотримуйтесь інструкцій зі встановлення.                                                                                             |
|      |                                                                                                                  | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Основна PWB PF (YC3) і PWB двигуна (YC22) |
|      |                                                                                                                  | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                           |
| 1900 | Помилка EEPROM пристрою подачі паперу 1/BPF<br>Під час запису даних дані запису та дані читання не узгоджуються. | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF або головну PWB BPF.                                                                                                       |
|      |                                                                                                                  | Пошкодження пристрою EEPROM.                                   |                                                                                                                                                    |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                         | 3                                                               | 4                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1910 | Помилка EEPROM пристрою подачі паперу 2                                                                   | Несправна головна PWB PF.                                       | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                              |
|      | Під час запису даних дані запису та дані читання не узгоджуються.                                         | Пошкодження пристрою EEPROM.                                    |                                                                                                                                                       |
| 1920 | Помилка пристрою подачі паперу 3 EEPROM Під час запису даних дані запису та дані читання не узгоджуються. | Несправна головна PWB PF.                                       | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                              |
|      |                                                                                                           | Пошкодження пристрою EEPROM.                                    |                                                                                                                                                       |
| 1930 | Помилка EEPROM пристрою подачі паперу 4 Під час запису даних дані запису та дані читання не узгоджуються. | Несправна головна PWB PF.                                       | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                              |
|      |                                                                                                           | Пошкодження пристрою EEPROM.                                    |                                                                                                                                                       |
| 2000 | Помилка приводу головного двигуна Основний двигун не стабілізується протягом 2 с після початку руху.      | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі . | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Головний двигун і PWB двигуна (YC4)          |
|      |                                                                                                           | Несправна система передачі приводу головного двигуна.           | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є. |
|      |                                                                                                           | Несправний головний двигун.                                     | Замініть головний двигун.                                                                                                                             |
|      |                                                                                                           | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                           | 3                                                              | 4                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2010 | Помилка сталого стану головного двигуна<br>Стабільне ВІМК виявляється протягом 2 с безперервно після стабілізації головного двигуна.        | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Головний двигун і РВВ двигуна (УС4)          |
|      |                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу головного двигуна.          | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є. |
|      |                                                                                                                                             | Несправний головний двигун.                                    | Замініть головний двигун.                                                                                                                             |
|      |                                                                                                                                             | Несправна РВВ двигуна.                                         | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                |
| 2200 | Помилка приводу двигуна барабана (тільки для моделі 60/55/50 стор/хв)<br>Двигун барабана не стабілізується протягом 2 с після початку руху. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Барабанний двигун і РВВ двигуна (УС4)        |
|      |                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу двигуна барабана.           | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є. |
|      |                                                                                                                                             | Несправний барабанний двигун.                                  | Замініть двигун барабана.                                                                                                                             |
|      |                                                                                                                                             | Несправна РВВ двигуна.                                         | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                           | 3                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2210 | Помилка сталого стану барабанного двигуна ( тільки для моделі 60/55/50 стор/хв)<br>Стабільне ВІМК виявляється протягом 2 с безперервно після стабілізації двигуна барабана. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.     | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Барабанний двигун і РВВ двигуна (УС4)                                                      |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу двигуна барабана.               | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.                                                  |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправний барабанний двигун.                                      | Замініть двигун барабана.                                                                                                                                                                              |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправна РВВ двигуна.                                             | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                 |
| 2330 | Помилка двигуна скидання тиску фіюзера (перевищення струму)<br>Сигнал виявлення перевищення струму двигуна виявляється безперервно двадцять разів.                          | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі .    | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун скидання тиску фіюзера та реле L РВВ (УС11)<br>РВВ реле-L (УС3) і РВВ двигуна (УС2) |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправна система передачі приводу двигуна зниження тиску фіюзера. | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.                                                            |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправний двигун скидання тиску термофіксатора.                   | Замініть двигун скидання тиску термофіксатора.                                                                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                                                             | Несправна РВВ.                                                     | Замініть РВВ реле-L або РВВ двигуна.                                                                                                                                                                   |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                    | 3                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2340 | Помилка двигуна скидання тиску фюзера (тайм-аут)<br>Датчик визначення положення не виявляється безперервно протягом 30 с.                            | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі .    | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Двигун скидання тиску фюзера та реле-L PWB (YC11)<br>PWB реле-L (YC1) і PWB двигуна (YC2) |
|      |                                                                                                                                                      | Несправна система передачі приводу двигуна зниження тиску фюзера . | Перевірте, чи плавно обертаються шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.                                                           |
|      |                                                                                                                                                      | Несправний двигун скидання тиску термофіксатора.                   | Замініть двигун скидання тиску термофіксатора.                                                                                                                                                        |
|      |                                                                                                                                                      | Несправна PWB.                                                     | Замініть PWB реле-L або PWB двигуна.                                                                                                                                                                  |
| 2600 | Помилка двигуна приводу PF 1 (пристрій подачі паперу 1)<br>Коли приводний двигун PF працює, сигнал про помилку виявляється безперервно протягом 2 с. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.     | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Привідний двигун PF 1 і основна PWB PF (YC6)                                              |
|      |                                                                                                                                                      | Несправна система передачі приводу приводного двигуна PF.          | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.                                                 |
|      |                                                                                                                                                      | Несправний приводний двигун PF.                                    | Замініть приводний двигун PF 1.                                                                                                                                                                       |
|      |                                                                                                                                                      | Несправна головна PWB PF.                                          | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                                                                              |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                       | 3                                                              | 4                                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2610 | Помилка двигуна приводу PF 2 (пристрій подавання паперу 2)<br>Коли приводний двигун PF працює, сигнал про помилку виявляється безперервно протягом 2 с. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Привідний двигун PF 2 і основна PWB PF (YC6) |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна система передачі приводу приводного двигуна PF.      | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.    |
|      |                                                                                                                                                         | Несправний приводний двигун PF.                                | Замініть приводний двигун PF 2.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                                 |
| 2620 | Помилка двигуна приводу PF 3 (пристрій подачі паперу 3)<br>Коли приводний двигун PF працює, сигнал про помилку виявляється безперервно протягом 2 с.    | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Привідний двигун PF 3 і PF основна PWB (YC6) |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна система передачі приводу приводного двигуна PF.      | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.    |
|      |                                                                                                                                                         | Несправний приводний двигун PF.                                | Замініть приводний двигун PF 3.                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                                 |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                       | 3                                                              | 4                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2630 | Помилка двигуна приводу PF 4 (пристрій подавання паперу 4)<br>Коли приводний двигун PF працює, сигнал про помилку виявляється безперервно протягом 2 с. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Привідний двигун PF 4 і основна PWB PF (YC6)                    |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна система передачі приводу приводного двигуна PF.      | Перевірте, чи плавно обертаються ролики та шестерні. Якщо ні, змастіть втулки та шестерні. Перевірте наявність зламаних шестерень і замініть, якщо є.                       |
|      |                                                                                                                                                         | Несправний приводний двигун PF.                                | Замініть приводний двигун PF 4.                                                                                                                                             |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна головна PWB PF.                                      | Замініть головну PWB PF.                                                                                                                                                    |
| 4000 | Помилка синхронізації двигуна багатокутника<br>Багатокутний двигун не стабілізується протягом 20 с після початку руху.                                  | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Багатокутний двигун і PWB двигуна (YC15)                        |
|      |                                                                                                                                                         | Несправний багатокутний двигун.                                | Замініть блок лазерного сканера.                                                                                                                                            |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна PWB двигуна.                                         | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                      |
| 4200 | Помилка сталого стану BD<br>Коли значення реєстру BDSET дорівнює 1 після встановлення реєстру BDSET як одиниці та проходження циклу BD1.                | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>APC PWB (YC1) і PWB двигуна (YC16) APC PWB (YC2) і PD PWB (YC1) |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна PWB PD.                                              | Замініть блок лазерного сканера.                                                                                                                                            |
|      |                                                                                                                                                         | Несправна PWB двигуна.                                         | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                      |

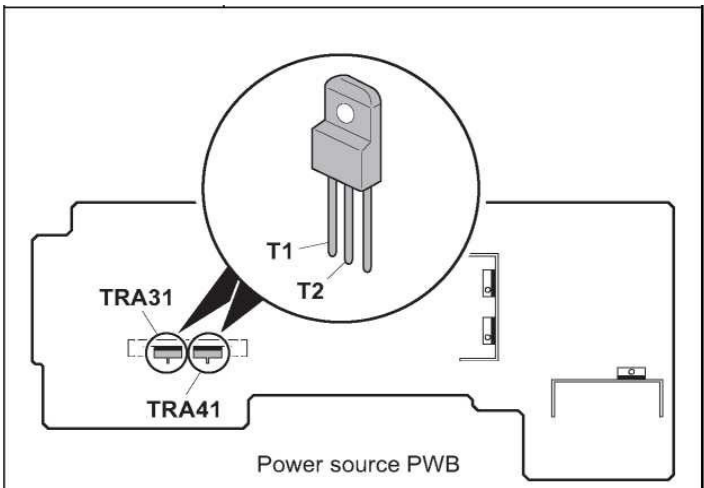
Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5100 | Помилка струму зарядного пристрою<br>Коли значення струму, виміряне під час налаштування потенціалу, менше ніж 20 пА.                                                                                                          | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Блок зарядного пристрою та РВВ високої напруги РВВ високої напруги (YC101) та РВВ двигуна (YC19)                                                                                                      |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Несправна високовольтна РВВ.                                   | Замініть плату високої напруги та перевірте правильність її роботи.                                                                                                                                                                                                                                               |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Несправна РВВ двигуна.                                         | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6000 | Зламаний дріт нагрівача термофіксатора<br>Температура виявлення терморезистора термофіксатора 2 становить 100 °C/ 212 °F або менше після того, як лампу нагрівача термофіксатора було включено безперервно протягом 30 секунд. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Нагрівач термофіксатора та джерело живлення РВВ (YC2)<br>Термістор термофіксатора та терморезистор підключення РВВ (YC1 та YC2)<br>Термістор терморезистора підключає РВВ (YC3) до РВВ двигуна (YC21) |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Деформований контакт                                           | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Несправний сімістор.                                           | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Спрацював термостат фьюзера.                                   | Знову вставте термофіксатор.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Зламаний дріт нагрівача                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|      |                                                                                                                                                                                                                                | Несправна РВВ двигуна.                                         | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                                                                            |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6020 | <p>Ненормально висока температура терморезистора 2</p> <p>Температура виявлення терморезистора термофіксатора 2 вища за 235°C/455°F.</p> <p>У стані вимкненого нагрівача температура виявлення термістора терморезистора 2 вища за 195°C/383°F після того, як температура виявлення терморезистора термофіксатора 2 становила 155°C/311°F або менше.</p> | Деформований контакт з'єднувача.                                | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправний сімістор.                                            | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Коротке замикання терморезистора.                               | Замініть термофіксатор.                                                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                   |
| 6030 | <p>Зламаний 2 дріт терморезистора</p> <p>Значення A/D термістора термофіксатора 2 безперервно перевищує 1019 біт протягом 4 с під час розігріву.</p>                                                                                                                                                                                                     | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі . | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель. Термістор термофіксатора та терморезистор термофіксатора з'єднують PWB (YC2) Термістор терморезистора підключає PWB (YC3) до PWB двигуна (YC21) |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Деформований контакт з'єднувача.                                | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправний сімістор.                                            | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправний термістор термофіксатора.                            | Замініть термофіксатор.                                                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                   |

Продовження таблиці А1

| 1                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6000<br>/<br>6020<br>/<br>6030<br>/<br>6120<br>/<br>6130<br>/<br>Комбінований _ | Зламаний дріт нагрівача термофіксатора<br>Ненормально висока температура терморезистора 2<br>Зламаний дріт термістора термофіксатора 2<br>Ненормально висока температура термістора терморезистора 1<br>Зламаний дріт термістора терморезистора 1                                                                 | Деформований контакт з'єднувача.                                                    | Якщо штирі роз'єму I/F блока термофіксатора та основного блоку деформовані через сторонні предмети, замініть роз'єми або блоки з роз'ємами.                                                        |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Несправний сімістор.                                                                | Від'єднайте шнур живлення та переконайтеся, що опір між клемми T1 і T2 симистора TRA31 і симистора TRA41 становить кілька мега-Ом і не замкнутий.<br>У разі невдачі замініть PWB джерела живлення. |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Деформований контакт з'єднувача.                                                    | Замінити.                                                                                                                                                                                          |
| 6120                                                                            | Ненормально висока температура терморезистора 1<br>Температура виявлення терморезистора 1 вища за 245°C/473°F.<br>У стані вимкненого нагрівача температура виявлення термістора терморезистора 1 перевищує 195°C/383°F після того, як температура виявлення терморезистора термофіксатора 1 становить 155°C/311°F | Несправний сімістор.                                                                | Замінити.                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Коротке замикання                                                                   | Замініть термофіксатор.                                                                                                                                                                            |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Несправна PWB двигуна.                                                              | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                             |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

2026.KBP.123.418.14.00.00 ПЗ

Арк.

94

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                           | 3                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6130 | Зламаний 1 провід терморезистора<br>Значення A/D термістора термофіксатора 1 безперервно перевищує 1019 біт протягом 4 с під час розігріву. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.  | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Термістор термофіксатора та терморезистор підключення PWB (YC1)<br>Термістор терморезистора підключає PWB (YC3) до PWB двигуна (YC21) |
|      |                                                                                                                                             | Деформований контакт з'єднувача.                                | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                             | Несправний сімістор.                                            | Замінити.                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                             | Несправний термістор термофіксатора.                            | Замініть термофіксатор.                                                                                                                                                                                                                           |
|      |                                                                                                                                             | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                            |
| 6400 | Помилка нульового сигналу<br>Коли виконується керування нагрівачем термофіксатора, сигнал перехресного нуля не надходить протягом 2 с.      | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі.  | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>PWB джерела живлення (YC3) і                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                             | Несправна PWB джерела живлення або PWB двигуна.                 | Замініть PWB джерела живлення або PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                   |
| 7100 | Помилка датчика тонера<br>Вихідне значення датчика 930 або більше безперервно протягом 5 с.                                                 | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі . | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Датчик тонера та PWB барабана (YC3)<br>Барабан підключає PWB (YC2) і relay-L PWB (YC3)<br>PWB реле-L (YC1) і PWB двигуна (YC2)        |
|      |                                                                                                                                             | Несправний датчик тонера.                                       | Замініть блок проявника.                                                                                                                                                                                                                          |
|      |                                                                                                                                             | Несправна PWB двигуна.                                          | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                            |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                     | 3                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7400 | Помилка невстановлення модуля розробника<br>Вихідне значення датчика 31 або менше безперервно протягом 5 с.                           | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Датчик тонера та PWB барабана (YC3)<br>Барабан підключає PWB (YC2) і relay-L PWB (YC3)<br>PWB реле-L (YC1) і PWB двигуна (YC2)                   |
|      |                                                                                                                                       | Несправний датчик тонера.                                      | Замініть блок проявника.                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                                                                                                                       | Несправна PWB двигуна.                                         | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                       |
| 7410 | Помилка невідповідності типу блоку барабана Drum PWB EEPROM не підтримує належний зв'язок.<br>Виявлено відсутність барабанного блоку. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Барабанный блок і плата підключення барабана (YC1)<br>PWB барабанного з'єднання (YC2) і PWB реле-L (YC3)<br>PWB реле-L (YC1) і PWB двигуна (YC2) |
|      |                                                                                                                                       | Несправний датчик тонера.                                      | Замініть барабан.                                                                                                                                                                                                                                            |
|      |                                                                                                                                       | Несправна PWB двигуна.                                         | Замініть PWB двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                       |
| 7800 | Обірваний дрiт зовнішнього термістора<br>Середнє вихідне значення термістора 93 або менше.                                            | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>PWB роботи (YC1) і PWB двигуна (YC17)                                                                                                            |
|      |                                                                                                                                       | датчик температури .                                           | Замініть робочу PWB.                                                                                                                                                                                                                                         |

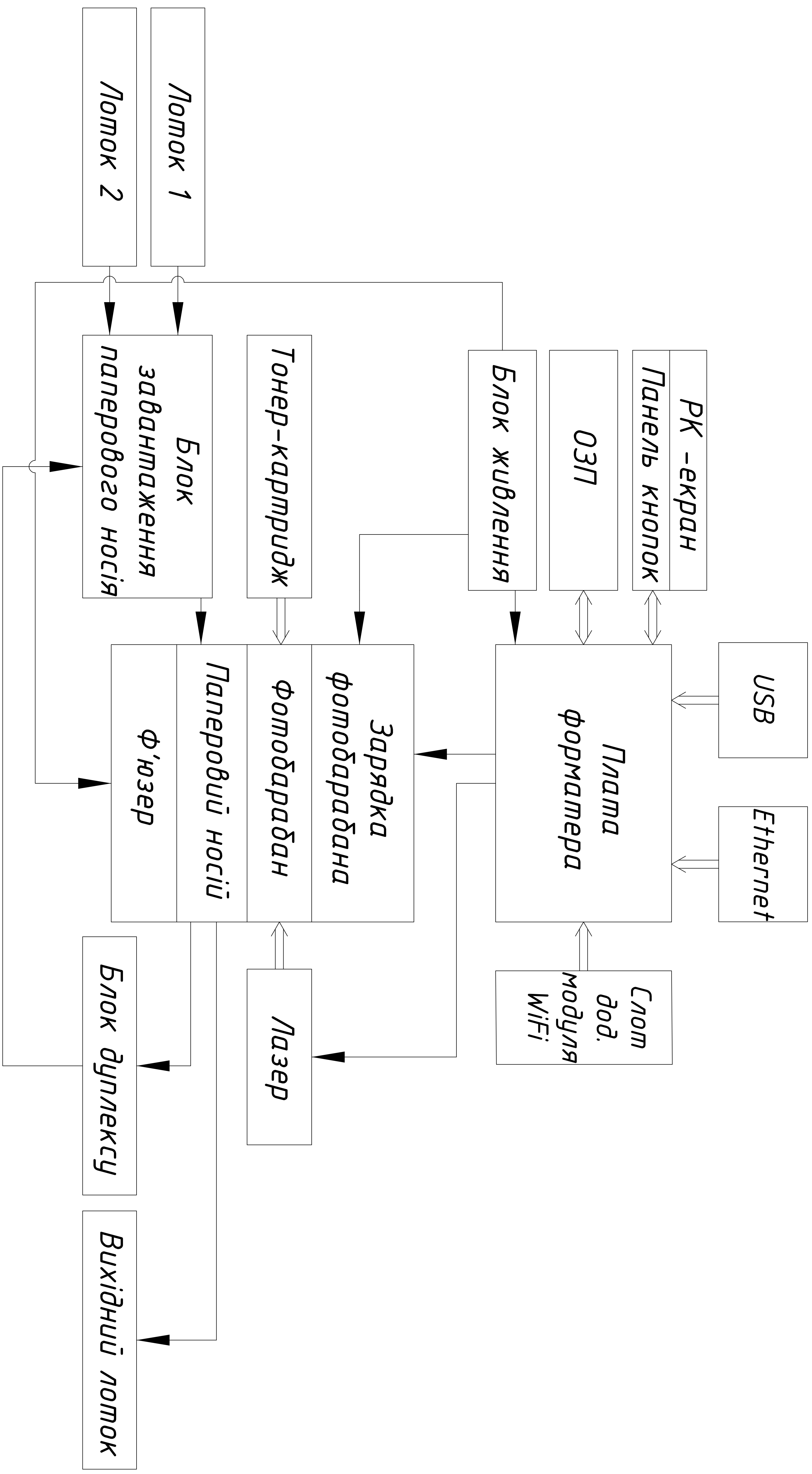
Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7810 | Коротко замкнений провід зовнішнього термістора<br>Середнє вихідне значення термістора 930 або більше.                                                                                                                                                                                                                   | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>PWB роботи (YC1) і PWB двигуна (YC17)                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | датчик температури .                                           | Замініть робочу PWB.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7900 | Помилка EEPROM барабанного блоку<br>Пристрій не дає відповіді на читання/запис протягом 5 мс або більше, і ця проблема повторюється п'ять разів поспіль.<br>Невідповідність даних зчитування з двох місць відбувається вісім разів поспіль.<br>Невідповідність між записом і читанням даних виникає вісім разів поспіль. | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Барабанний блок і плата підключення барабана (YC1)<br>Барабан підключає PWB (YC2) і relay-L PWB (YC3)<br>PWB реле-L (YC1) і PWB двигуна (YC2) |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправний барабан.                                            | Замініть барабан.                                                                                                                                                                                                                                         |
| F000 | Основна PWB - помилка зв'язку PWB операції                                                                                                                                                                                                                                                                               | Несправний з'єднувальний кабель або поганий контакт у роз'ємі. | Знову вставте роз'єм. Також перевірте безперервність з'єднувального кабелю. Якщо немає, замініть кабель.<br>Робота PWB (YC1) і PWB двигуна (YC17)                                                                                                         |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправна головна PWB.                                         | Вимкніть/увімкніть головний вимикач живлення, щоб перезапустити машину. Якщо помилку не вирішено, замініть головну PWB.                                                                                                                                   |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Несправність PWB.                                              | Замініть робочу PWB і перевірте правильність роботи.                                                                                                                                                                                                      |

Продовження таблиці А1

| 1    | 2                                             | 3                                              | 4                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F010 | Помилка контрольної суми основної РВВ         | Несправна головна РВВ.                         | Вимкніть/увімкніть головний вимикач живлення, щоб перезапустити машину. Якщо помилку не вирішено, замініть головну РВВ. |
| F020 | Помилка контрольної суми основної пам'яті РВВ | Несправна основна пам'ять (RAM) у головній РВВ | Вимкніть/увімкніть головний вимикач живлення, щоб перезапустити машину. Якщо помилку не вирішено, замініть головну РВВ. |
|      |                                               | Несправна оперативна пам'ять (DIMM)            | Замініть пам'ять розширення (DIMM). Також у випадку ємності, окрім специфікації, вона відображається.                   |
| F040 | Основна РВВ - помилка зв'язку механізму друку | Несправна головна РВВ.                         | Вимкніть/увімкніть головний вимикач живлення, щоб перезапустити машину. Якщо помилку не вирішено, замініть головну РВВ. |
|      |                                               | Несправна РВВ двигуна.                         | Замініть РВВ двигуна та перевірте правильність роботи.                                                                  |
| F050 | Помилка контрольної суми ПЗУ системи друку    | Несправна РВВ двигуна.                         | Вимкніть/увімкніть головний вимикач живлення, щоб перезапустити машину. Якщо помилку не вирішено, замініть РВВ двигуна. |

# Схема структурна куосера Ecosys P3260dn

[illegible]



|           |             |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
|-----------|-------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
|           |             |        |      |                                                                                                      |  | 2026.КВР.123.418.14.00.01 ТБ |                                                                                         |           |        |
|           |             |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
|           |             |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
| Эк. Арк.  | № документа | Підпис | Дата | Розробка проекту технічного<br>обслуговування<br>Кучерга Ecosys P3260dn<br><br>Таблиця несправностей |  |                              | Літ.                                                                                    | Маса      | Масшт. |
| Розробив  | Фарина Д.С. |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
| Перевірив | Тхир І.А.   |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
| Консулент |             |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
| Реценз.   |             |        |      |                                                                                                      |  |                              |                                                                                         |           |        |
| Н.Контр   | Прицак В.А. |        |      |                                                                                                      |  |                              | Аркуш                                                                                   | Аркушів 1 |        |
| Затвердив |             |        |      |                                                                                                      |  |                              | ВСТ "Тернопільський фаховий коледж<br>ТНТУ ім. Івана Пулюя<br>ар. Кі-418С, м. Тернопіль |           |        |

