

Міністерство освіти і науки України

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму
та підготовки іноземних громадян

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: Розробка проекту технічного обслуговування БФП
Kyocera Ecosys FS-1120MFP

Виконав: студент IV курсу, групи КІ-406

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

Дмитро ПИЖИЦЬКИЙ

(ім'я та прізвище)

Керівник

Ігор ГЕНИК

(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**

Піжицькому Дмитру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys
FS-1120MFP**

керівник роботи **Геник Ігор Степанович**
(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 проектування, пристрій обслуговування, технічна документація до пристрою обслуговування

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дмитро ПЖИЦЬКИЙ
(ім'я та прізвище)

Ігор ГЕНИК
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Піжицький Д. О. Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. 95 с.

У роботі проаналізовано принцип формування зображення за допомогою електрофотографічного методу, досліджено властивості тонера та його вплив на якість друку. Розглянуто характеристики паперового носія, що визначають чіткість відбитків.

У процесі виконання роботи проведено аналіз основних експлуатаційних проблем, пов'язаних із використанням лазерних принтерів, визначено шляхи їх попередження та усунення.

Ключові слова: лазерний принтер, тонер, паперовий носій, якість друку, електрофотографія, діагностика, експлуатація.

ABSTRACT

Pizhytsky D. Development of a project for the maintenance of the Kyocera Ecosys FS-1120MFP MFP: qualification work for obtaining the educational and professional degree of a junior bachelor in the specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2026. 95 p.

The work analyzes the principle of image formation using the electrophotographic method, investigates the properties of toner and its influence on print quality. The characteristics of the paper carrier that determine the clarity of prints are considered.

In the process of performing the work, an analysis of the main operational problems associated with the use of laser printers was carried out, ways to prevent and eliminate them were determined.

Keywords: laser printer, toner, paper carrier, print quality, electrophotography, diagnostics, operation.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	9
1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	10
1.1 Технічне завдання.....	10
1.1.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування.....	10
1.1.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування.....	13
1.2 Аналітичний огляд.....	14
1.2.1 Призначення багатофункціонального пристрою.....	14
1.2.2 Принцип роботи багатофункціонального пристрою.....	15
1.2.2.1 Принтер.....	16
1.2.2.2 Сканер.....	21
1.2.2.3 Контролер.....	24
1.3 Технічні характеристики	32
1.3.1 Характеристика БФП.....	32
1.4 Основні техніко-економічні показники.....	40
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	42
2.1 Налагодження та обслуговування.....	42
2.1.1 Заміна картриджа з тонером.....	42
2.1.2 Очищення апарату.....	44
2.1.3 Меню обслуговування.....	47
2.1.4 Усунення застрягання паперу.....	49
2.2 Інструкція з розбирання Kyocera Ecosys FS-1120MFP.....	50

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Піжицький Д.О.</i>						5	95
<i>Перевірив</i>	<i>Геник І.С.</i>					ВСП «Тернопільський фаховий коледж» ТНТУ ім. Івана Пулюя зр. КІ-406, м. Тернопіль		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Приймак В.А.</i>							
<i>Затв.</i>								

2.3. Основні несправності Kyocera Ecosys FS-1120MFP та їх усунення.....	55
2.3.1 Повідомлення про помилки Kyocera Ecosys FS-1120MFP.....	55
2.3.2. Несправності, пов'язані із тонер-картриджем.....	62
2.3.2.1 Фон на друкованому аркуші.....	62
2.3.2.2 Бруд, чорні смуги, хвилі на друкованому аркуші.....	63
2.3.2.3 Біла вертикальна смуга (непродрукування).....	65
2.3.2.4 Двоїться текст або ореол навколо тексту.....	67
2.3.2.5 Весь листок в цятках.....	68
2.3.2.6 Блідий друк.....	68
2.3.2.7 Повідомлення «Неоригінальний тонер».....	69
2.3.2.8 Поява повідомлення «додайте тонер».....	70
2.3.3 Несправності, пов'язані із механізмом подачі паперу.....	71
2.3.3.1 З'являється повідомлення «Відкрита кришка».....	71
2.3.3.2 Kyocera ecosys Kyocera Ecosys FS-1120MFP зминає аркуш на виході.....	72
2.3.3.3 Несправність осі ролика підхоплення.....	72
2.3.4 Несправності, пов'язані із головною платою.....	74
 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	 75
3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР.....	75
3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи.....	76
3.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	78
3.4 Розрахунок витрат на електроенергію.....	79
3.5 Визначення транспортних затрат.....	80
3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	80
3.7 Обчислення накладних витрат.....	81
3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР.....	82

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		6

3.9 Розрахунок ціни НДР.....	82
3.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень.....	83
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	85
4.1 Ідентифікація та оцінка виробничих ризиків під час технічної експлуатації багатofункціональних систем HP M1522n MFT	85
4.2 Контроль та зниження пилового забруднення повітря робочої зони дрібнодисперсним тонером	88
4.3 Організація системи надання пільг та компенсацій інженерам за роботу зі шкідливими умовами праці	90
ВИСНОВКИ.....	94
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	95

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

БФП – це пристрій, який поєднує можливості копіювального апарата, принтера та сканера. Крім того, до його функцій можуть входити такі функції, як факс, модем і телефон.

Принтер (походить від англійського терміна «Print» – друкувати) – це периферійний пристрій для комп'ютерів, який полегшує перенесення тексту або графіки з електронного формату на матеріальний носій.

Сканер – це пристрій, який захоплює двовимірне (плоске) зображення та перетворює його в растровий електронний формат. Згодом отримані дані можуть бути оброблені програмним забезпеченням, що дозволяє розпізнавати відсканований текст або векторизувати графіку.

Роздільна здатність – це вимірювання, яке визначає кількість точок (елементів растрового зображення) в заданій області (або на одиницю довжини). Цей термін переважно асоціюється із зображеннями в цифровому форматі.

Тонер – це чорний або кольоровий порошок, що має унікальні властивості, який переноситься на спеціально заряджений фотобарабан за допомогою електрографічного принципу, створюючи таким чином видиме зображення на барабані, яке згодом переноситься на папір.

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Тема кваліфікаційної роботи «Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP». Метою є надання всебічного огляду структури пристрою, технічних характеристик, принципів роботи, а також процедур його технічного обслуговування та ремонту. Ключовим завданням кваліфікаційної роботи є розробка алгоритму усунення несправностей багатofункціонального пристрою Kyocera Ecosys FS-1120MFP, а також встановлення методу виявлення та локалізації помилок друку.

Майже всі користувачі комп'ютерів стикаються з проблемою перенесення та конвертації документів між паперовим та електронним форматами. Тим не менш, ручний процес введення інформації є трудомістким і схильним до неточностей. Крім того, цей метод обмежений введенням тексту, оскільки він не підтримує зображення.

Рішення поточної скрутної ситуації передбачає використання принтера, копіювального апарату та сканера. Принтер спрощує перенесення інформації — як тексту, так і зображень — з електронних документів на комп'ютері на паперовий носій. Враховуючи широку доступність друкуючих пристроїв, ця кваліфікаційна робота встановить комплексний набір процедур для технічного обслуговування та ремонту багатofункціонального пристрою Kyocera Ecosys FS-1120MFP, який поєднує функції принтера, сканера та копіювального апарату, а також включатиме оцінку витрат на обслуговування цієї моделі.

									Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому розділі наведено огляд багатофункціонального пристрою Kyocera Ecosys FS-1120MFP, детально описано його функції, технічні характеристики, економічні характеристики, цільове застосування, доступні методи друку та методи реєстрації зображень. Також наголошується на ключових перевагах цієї моделі, які сприяють її високій якості та продуктивності.

1.1 Технічне завдання

1.1.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування

Кваліфікаційна робота зосереджена на багатофункціональному пристрої Kyocera Ecosys FS-1120MFP. Ця модель БФП демонструє потенціал для застосування як у приватних оселях, так і в малому бізнесі.

Багатофункціональний пристрій Kyocera Ecosys FS-1120MFP розроблено для сканування та відтворення паперових документів, забезпечуючи текстовий та графічний друк із вражаючою швидкістю та якістю. Режим копіювання дозволяє сканувати та друкувати документи негайно без використання ПК. У таблиці 1.1 наведено основні характеристики цього багатофункціонального пристрою.

Таблиця 1.1 - Основні характеристики багатофункціонального пристрою

Основні характеристики	Опис
1	2
Продуктивність	До 20 сторінок формату А4 в хвилину
Роздільна здатність	1800 x 600 точок на дюйм при друці, 1200 x 1200 точок на дюйм при скануванні/копіюванні

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Продовження таблиці 1.1

1	2
Час розігріву	До 20 секунд
Час виходу першого аркуша	До 8,5 секунд
Час виходу першої копії	Приблизно 18 секунд
Габаритні розміри (Ш x Г x В)	390 × 361 × 362 мм
Маса	9,7 кг
Споживання електроенергії	Копіювання / друк: 342 Вт, Режим очікування: 7 Вт, Сплячий режим: 3 Вт,
Джерело електроживлення	220 ~ 240 В, 50/60 Гц
Рівень шуму (ISO 7779 / заявлено ISO 9296)	Копіювання / друк: Режим половинної швидкості 50 дБ (А), копіювання / друк: безшумним режим 49 дБ (А), Режим очікування (в режимі очікування): 29 дБ (А)
Стандарти безпеки	CE
Пам'ять	64 МВ
Вхідна ємність	Подача паперу: універсальна касета для паперу на 250 аркушів щільністю 60-220 г / м ² формату А4, А5, А6, В5, В6, Letter, Legal, Призначений для користувача (105 x 148 - 216 x 356 мм), Універсальний податчик паперу на 1 лист щільністю 60-220 г / м ² формату А4, А5, А6, В5, В6, Letter, Legal
Макс. об'єм подачі паперу з додатковими пристроями	250 аркуш

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

11

Продовження таблиці 1.1

1	2
Дуплекс	Стандартний дуплексний друк 60-220 г / м ² формату A4, Letter, Legal
Вихідний лоток	100 аркушів лицьовою стороною вниз
Пристрій автоматичної подачі оригіналів	40 - листів, 216 x 356 мм
Загальні характеристики паперу	Ємність всіх зазначених пристроїв для паперу розрахована виходячи з максимальної товщини листа 0,11 мм.
Друк	
Процесор	ARM 390 МГц
Мова контролера	Host-based
Особливості	Print Box
Роздільна здатність	1800 x 600 крапок на дюйм (фізична роздільна здатність 600 x 600 крапок на дюйм)
Операційні системи	Windows XP / Vista / 7/8 /10 Server 2003 / Server 2008 / Server 2008 R2, Mac OS X 10.5 або старше (тільки друк), Linux (тільки друк)
Копіювання	
Роздільна здатність копіювання	600 x 600 точок на дюйм
Макс. розмір оригіналу	A4 / Legal
Функції цифрового копіювання	Одноразове сканування з тиражуванням при друку, електронне сортування копій, режими компонування «2 сторінки на аркуші» і «4 сторінки на аркуші», копіювання двосторонніх ідентифікаційних карт користувачів, управління щільністю тонера в копії
Попередні коефіцієнти масштабування	4 зменшень / 4 збільшень
Діапазон масштабування	25 - 400% зі збільшенням на 1%

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

12

Продовження таблиці 1.1

1	2
Безперервне копіювання	1-99
Налаштування зображення	Текст + фото, текст, фото
Сканування	
Формат стиснення	MMR, MR, MH
Типи файлів	BMP, TIFF, JPG, PDF, PNG
Можливості	кольорове сканування, програмне сканування, сканування поспіль
Макс. розмір сканованого оригіналу	A4 / Legal
Особливості	Сканування - TWAIN, WIA, сканування в пошту, сканування в папку (всі можливі типи сканування реалізовані за допомогою Kyocera Client Tool тільки через USB з'єднання)
Швидкість сканування	18 стор / хв (300 dpi, A4, ч / б), 6 стор / хв (300 dpi, A4, колір.)
Інтерфейси	
Стандартні інтерфейси	Стандартний інтерфейс: USB 2.0 (Hi-Speed)
Витратні матеріали	
TK-1110	Ресурс тонера становить 2500 сторінок формату A4, відповідно до ISO / IEC 19798 Стартовий тонер: ресурс тонера 1000 сторінок формату A4, відповідно до ISO / IEC 19798

1.1.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування

Під час використання багатofункціонального пристрою Kyocera Ecosys FS-1120MFP користувачеві надається компакт-диск, який містить всю необхідну допоміжну інформацію. Цей компакт-диск містить драйвери, необхідні для стандартної функціональності в певній операційній системі. У супровідній

										Арк.
										13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ					

документації мають бути детально описані процедури встановлення, налаштування параметрів друку, сканування та копіювання документів, а також друку в різних операційних системах. Крім того, у ній мають бути пояснені принципи обслуговування багатофункціонального пристрою, включаючи встановлення або заміну картриджів та методи покращення якості друку, а також інструкції щодо усунення несправностей, повідомлення про помилки та миготливі індикатори.

У посилці має бути гарантійний талон, який надає право власнику на безкоштовний ремонт несправного пристрою за умови, що дефект виник з вини виробника або продавця та виник протягом гарантійного терміну. Крім того, у ньому мають бути вказані адреси мережі філій, де доступне гарантійне обслуговування компанії для цього пристрою.

1.1 Аналітичний огляд

1.1.1 Призначення багатофункціонального пристрою

Багатофункціональний пристрій (БФП) об'єднує можливості принтера, сканера, факсу та копіювального апарата в одному пристрої. Ці функції можуть бути стандартними функціями пристрою або доступними як додаткові опції до базової моделі.

Основна функція багатофункціонального пристрою (БФП), який поєднує в собі можливості лазерного принтера, сканера та факсу, полягає в економії робочого простору та часу. За відсутності такого пристрою працівнику потрібно було б спочатку відсканувати зображення, щоб надіслати одну фотографію або текстовий документ факсом, потім роздрукувати його за допомогою окремого принтера та, нарешті, відправити за призначенням. Крім того, цей пристрій пропонує ще одну суттєву перевагу: його економічну ефективність. Ціна одного багатофункціонального пристрою значно нижча, ніж сукупні витрати на придбання сканера, факсу, принтера та копіювального апарату окремо.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.P3</i>	Арк.
						14
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Багатофункціональні пристрої поділяються на два основні типи залежно від використовуваної технології друку: струменеві та лазерні. Струменеві багатофункціональні принтери (БФП) створюють зображення, викидаючи крихітні краплі чорнила з сопел друкуючої головки. У кольорових варіантах цих пристроїв найчастіше використовуються синій, пурпуровий, жовтий та чорний кольори. Що стосується лазерного багатофункціонального пристрою (БФП), зображення фіксується на унікальному фотобарабані, покритому світлочутливою речовиною. Зазвичай для цього процесу використовується тонкий лазерний промінь. Згодом папір, на поверхні якого нанесено тонер, проходить через спеціалізовану піч, відому як фіксуєчий блок, де порошок плавиться та з'єднується з волокнами паперової основи. Цей процес зрештою призводить до створення стійкого зображення на виході.

Крім того, існує окрема категорія технологій друку, що супроводжується відповідним типом багатофункціонального пристрою (БФП), відомого як світлодіодний. У цьому варіанті світлодіоди, прикріплені до спеціальної лінійки, використовуються для процесу друку замість лазера.

Оскільки цей кваліфікаційний проект зосереджений на лазерному багатофункціональному пристрою, буде проведено дослідження його компонентів.

1.2.2 Принципи роботи багатофункціонального пристрою

Багатофункціональний пристрій складається з чотирьох основних функціональних блоків: принтера, сканера, контролера та інтерфейсу. Для пристроїв, оснащених можливостями факсу, додається додатковий факсимільний блок. Спочатку ми розглянемо характеристики та функції кожного з цих основних блоків, а потім обговоримо ще один критичний компонент багатофункціонального пристрою — його інтегроване програмне забезпечення. Це програмне забезпечення служить для об'єднання апаратних компонентів в єдиний пристрій.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.P3</i>	Арк.
						15
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.2.2.1 Принтер

В основі будь-якого багатофункціонального пристрою (БФП) лежить принтер. Лазерний принтер визначається як пристрій, який створює зображення на папері або альтернативних матеріалах (таких як прозора плівка, конверти, тканина тощо) за допомогою методу електрофотографії. Цей процес використовує властивість певних матеріалів змінювати свій електричний заряд під впливом світлового випромінювання.

В основі механізму друку в лазерному принтері лежить фотопровідник, який іноді називають фотовалом. Цей компонент складається з металевої трубки, укладеної в плівку з органічного фотопровідника (ОРФ). У темряві опір світлочутливого шару надзвичайно високий; однак цей опір значно зменшується під впливом світла. Роль фотопровідника полягає у використанні тонера для перетворення невидимого зображення, створеного на його поверхні лазерним променем, у видиме відображення. Це зображення потім переноситься на папір (або інший носій), в результаті чого утворюється «карта» електричних зарядів з різною полярністю. Важливо зазначити, що довжина барабана відповідає максимальній ширині друкованої сторінки. У деяких моделях, таких як Xerox Phaser 4510 та 5550, барабан має збільшену довжину, що дозволяє друкувати без полів. І навпаки, довжина кола барабана значно менша за максимальну довжину сторінки, що вимагає кількох обертів барабана — зазвичай трьох — для завершення процесу друку. Отже, всі операції, описані в наступних розділах процедури друку, відбуваються під барабаном, що полегшується системою гумових роликів, оскільки сторінки повторюються завдяки безперервному обертанню барабана з постійною кутовою швидкістю.

Спочатку на барабан подається рівномірний позитивний електричний заряд за допомогою спеціалізованого ролика, відомого як ролик первинного заряду (PCR - Primary Charge Roller). Згодом блок сканування лазерним променем, яким керує контролер, переносить на барабан перевернуте (дзеркальне) зображення відповідної ділянки сторінки, що зберігається в пам'яті. Модульований промінь,

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

що випромінюється інфрачервоним лазерним діодом, потрапляє на обертове дзеркало у формі 10-гранної призми, кожна грань якої перенаправляє промінь по всій ширині барабана. В результаті полярність заряду в точках, освітлених променем, змінюється на протилежну, а саме негативну (див. рис. 1.1).

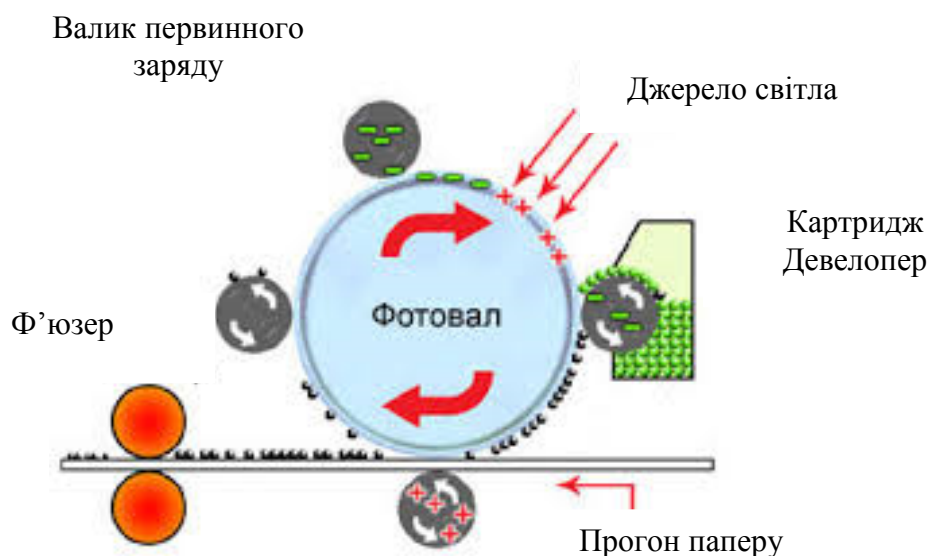


Рисунок 1.1 – Принцип дії лазерного принтера

В результаті на поверхні барабана встановлюється розподіл зарядів з різною полярністю, де області позитивного заряду збігаються з «порожніми» (білими) ділянками початкового зображення, тоді як області негативного заряду відповідають темнішим сегментам (крапкам і лініям). Наступний крок включає проявлення цього прихованого зображення, що здійснюється за допомогою проявлювального пристрою.

Блок проявлення складається з бункера для тонера, магнітного вала та компонента, відомого як ракель. Розташований на невеликій відстані від фотобарабана, магнітний вал захоплює тонер, що містить магнітні частинки, та надає йому позитивного заряду. Ракель служить для видалення надлишку тонера з магнітного вала. Змінюючи зазор між скребком та валом, можна регулювати

кількість тонера, що подається, тим самим впливаючи на насиченість результуючого зображення. З магнітного вала позитивно заряджені частинки тонера мігрують до негативно заряджених областей фотобарабана, зокрема тих, що відповідають темним областям оригінального зворотного зображення, завдяки притяганню між протилежними зарядами. Области, що мають позитивний заряд, залишаються вільними від тонера. Оскільки негативний заряд фотобарабана більший за величиною, ніж позитивний заряд частинок тонера, ці частинки змінюють полярність, стаючи негативно зарядженими. Внаслідок цього на барабані створюється видиме зображення, яке відображає оригінал і складається з негативно заряджених частинок тонера. Це зображення тепер необхідно перенести на папір.

Процес здійснюється за допомогою того ж встановленого електростатичного методу, коли аркуш паперу рухається під фотобарабаном, набуваючи позитивного заряду. Цьому сприяє додатковий компонент, відомий як ролик перенесення. Негативно заряджені частинки тонера притягуються до позитивно зарядженого аркуша, створюючи таким чином завершене зображення на його поверхні. Тим не менш, на цьому етапі зображення залишається нестабільним і може легко відірватися від паперу.

Процес фіксації включає стиснення аркуша з тонером між двома роликками всередині термофіксуючого блоку, який зазвичай називають «термофіксатором». Верхній ролик нагрівається до підвищених температур від 100 до 300 градусів Цельсія, залежно від типу використовуваного тонера, що сприяє плавленню частинок тонера. Тим часом нижній ролик, відомий як притискний ролик, застосовує необхідний тиск, який дозволяє розплавленому тонеру проникнути в структуру паперу, створюючи таким чином стійке зображення.

Залишки тонера видаляються за допомогою щітки очисника та спрямовуються в контейнер, призначений для невикористаного тонера. Важливо очистити барабан, щоб запобігти появі «примарних» зображень на надрукованій сторінці, які утворюються частинками тонера, що залишилися після попереднього проходу.

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

Поряд із лазерним променем, оснащеним системою сканування, для освітлення фотобарабана іноді використовується стаціонарний масив світлодіодів, над кожним світлодіодом розташована фокусуюча мікролінза. Довжина цього масиву світлодіодів відповідає довжині фотобарабана, що забезпечує одночасне освітлення всіх необхідних точок кожної лінії зображення на барабані.

Підвищення роздільної здатності можна досягти за допомогою лазерного принтера з фізичною роздільною здатністю 600 точок на дюйм, що забезпечує якість друку тексту та векторної графіки, що наближається до якості пристроїв з роздільною здатністю 1200 точок на дюйм або вище. Це покращення вимагає системи модуляції лазерного променя, здатної висвітлювати точки різного розміру. Коли така система встановлена, застосування спеціалізованих алгоритмів модуляції дозволяє вставляти менші точки між точками стандартного розміру, тим самим згладжуючи краї ліній. В результаті ці лінії візуально виглядатимуть порівнянними з лініями, що створюються принтерами з вищою фізичною роздільною здатністю.

Важливо розуміти, що такі методи насправді не покращують роздільну здатність принтера. Тому, якщо технічні характеристики пристрою вказують на такий вираз, як «роздільна здатність класу 1200 точок на дюйм», ймовірно, що фактична фізична роздільна здатність становить 600 точок на дюйм. Однак, певні технології можуть бути використані для візуального покращення якості виводу тексту та векторної графіки. Тонер, тонкий чорний або кольоровий порошок, є одним з критично важливих компонентів, що гарантують якість друку будь-якого лазерного принтера. Він повинен мати достатньо дрібну консистенцію, щоб досягти заданої роздільної здатності принтера, бути достатньо темним, щоб забезпечити максимальну схожість друкованих документів на їхні друковані аналоги, та містити магнітні частинки, а також бути здатним до ефективної електризації. Крім того, він повинен легко та швидко плавитися при помірній низькій температурі, що дозволяє принтеру ефективно працювати на високих швидкостях без надмірного споживання енергії.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Наразі основні виробники лазерних принтерів та багатофункціональних пристроїв (БФП) використовують тонер, який складається з частинок, отриманих за допомогою процесу хімічного росту. Ці частинки, що складаються з полімеру, воску та барвника, мають розмір приблизно 1 мікрон та агрегуються за допомогою хімічного процесу, відомого як емульсійна агрегація, для створення більших сферичних частинок контрольованого розміру від 4 до 6 мікрон. Кожна з цих частинок має ядро з низькоплавкого воску, яке містить частинки барвника та магнітного матеріалу.

Папір подається на тракт друку спеціалізованими гумовими роликками, і під час проходження цим шляхом він взаємодіє з усіма ключовими компонентами, включаючи фотобарабан, ролик перенесення та ролики друкарського валика. Структура поверхні паперу повинна бути розроблена таким чином, щоб ефективно утримувати тонер, що переноситься з фотобарабана, забезпечуючи його подачу на валик без будь-яких втрат та дозволяючи приймати розплавлений тонер з мінімальним спотворенням зображення. Важливо, щоб аркуші були вільними від паперового пилу, який може накопичуватися на рухомих компонентах і призводити до передчасної несправності. Крім того, краї аркушів повинні пройти ретельну обробку, щоб запобігти утворенню канавок на висувних роликках, що може зашкодити їхній функціональності.

Проблеми, що виникають, коли папір проходить трактом друку, ймовірно, знайомі кожному, хто друкував щонайменше сто сторінок на лазерному принтері. До них належать заклинювання, подача кількох аркушів замість одного, неможливість подачі аркушів, скручування готового відбитка після повного висихання тонера та утворення бульбашок у структурі паперу. Окрім цих механічних ускладнень, існує низка дефектів отриманого відбитка, пов'язаних з характеристиками самого паперу. До таких дефектів належать розподіл електричних зарядів, який проявляється у вигляді випадкових точок і ліній на відбитку; наявність фону, спричиненого паразитними зарядами; розсіювання кластерів частинок тонера, що призводить до небажаного потовщення ліній; вищезгадана поява "привидів" від попередніх зображень; та

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

поява темних плям різної форми, які називаються точками, що залежать від структури паперу, а також від зовнішніх факторів, таких як температура та вологість. Щоб вирішити ці проблеми, провідні виробники лазерних принтерів разом із незалежними постачальниками паперу розробляють спеціалізовані багат шарові структури.

1.2.2.2 Сканер

Сканер – компонент багатофункціонального пристрою (БФП), який перетворює зображення з паперу або іншого носія в цифровий формат. Основним елементом цього пристрою є світлочутливий датчик, який перетворює світло, відбите від оригінального документа, на електричні сигнали. Амплітуда цих сигналів відповідає яскравості відповідних областей оригіналу. Згодом ці сигнали посилюються, перетворюються в цифровий формат за допомогою аналого-цифрового перетворювача та зберігаються в пам'яті контролера БФП.

У багатофункціональних принтерах (БФП) використовуються дві категорії сканерів: сканери з розтягуванням та планшетні сканери. Перші, що характеризуються фіксованою оптичною системою, яка розтягує оригінальний документ, зазвичай зустрічаються лише в найекономічніших пристроях через суттєве обмеження — вони здатні сканувати лише окремі аркуші. Натомість більшість сучасних БФП використовують планшетні сканери, в яких оригінал розміщується на скляній поверхні. Дві основні категорії фоточутливих датчиків, що використовуються в сканерах, це ті, що базуються на приладах із зарядовим зв'язком (CCD) та контактних датчиках зображення (CIS). Кожен тип має певні переваги та недоліки, що впливають з їхньої відповідної конструкції та природи джерела світла, що використовується для освітлення оригінального матеріалу.

ПЗЗ-сенсор складається з трьох рядів світлочутливих ПЗЗ-елементів, кожен з яких оснащений світлофільтром, що відповідає одному з трьох основних кольорів: червоному, зеленому та синьому (RGB). Світло, відбите від початкового джерела, освітлене люмінесцентною лампою з холодним катодом,

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

спрямовується на систему дзеркал, яка змінює траєкторію світлових променів на 90° . Потім це світло потрапляє в лінзу, яка створює три зменшені версії зображення, кожна з яких сфокусована на одній із трьох ліній ПЗЗ-матриці (див. рис. 1.2). Включення лінзи в таку систему забезпечує значну глибину різкості та досягає високої оптичної роздільної здатності до 4800 пікселів на дюйм.

Такий рівень глибини різкості дозволяє досліджувати великі оригінали, зокрема розвороти книг, зберігаючи чіткість у зоні вигину та навіть невеликі тривимірні предмети. Однак недоліками є вища вартість порівняно з контактними датчиками, підвищене енергоспоживання (для роботи лампи потрібен спеціалізований перетворювач напруги або інвертор), знижена компактність та тривалий період прогріву лампи, який може тривати до 1-2 хвилин.

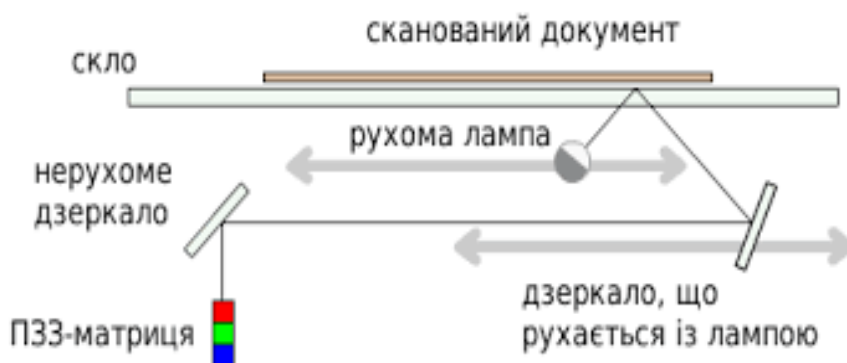


Рисунок 1.2 - Пристрій сканера з ПЗЗ-датчиком зображення

Оптична система з контактним датчиком може похвалитися більш простою конструкцією (див. рис. 1.3), економічно ефективною та енергоефективною; крім того, вона усуває необхідність прогріву лампи. Ця система використовує три світлодіоди — червоний, зелений та синій — замість лампи, дзеркал, лінз та матриці CCD, які по черзі освітлюють оригінал. Крім того, лінія фотодіодів, оснащених самофокусуєчими лінзами, рухається майже в безпосередній

близькості до скла сканера. Однак контактний датчик зображення (CIS) поступається приладу із зарядовим зв'язком (CCD) за максимальною роздільною здатністю, точністю передачі кольору та, що найважливіше, глибиною різкості, що робить його непридатним для сканування тривимірних оригіналів.

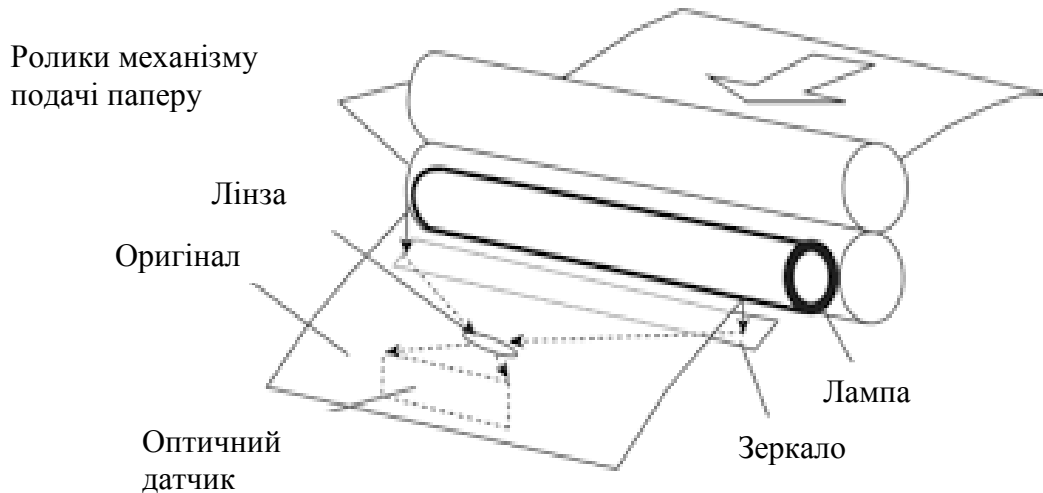


Рисунок 1.3 – Сканер з контактним датчиком зображення.

Окрім оптичної роздільної здатності, яка визначається характеристиками оптичної системи та датчика зображення, важливою характеристикою сканера є його механічна роздільна здатність. Це стосується кількості основних рухів каретки на дюйм пластини. На цю характеристику впливають численні механічні параметри приводу сканера, включаючи точність обертання крокового двигуна, точність виготовлення редуктора та зубчастого ременя, а також точне прилягання підшипників каретки до напрямних.

Зрештою, важливим атрибутом, який слід враховувати, є розрядність аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сканера, оскільки вона безпосередньо впливає на глибину кольору результуючого зображення. У сучасних сканерах розрядність коливається від 24 до 48 бітів; однак у скануючих пристроях багатофункціональних пристроїв (БФП) вона зазвичай не перевищує 36 бітів.

Важливо розуміти, що розрядність сканера являє собою сукупну розрядність трьох АЦП, присутніх у червоному, зеленому та синьому (R, G, B) кольорових каналах. Таким чином, розрядність 24 біти вказує на наявність трьох восьмибітних АЦП, що дозволяє розрізнити 256 градацій для кожного з основних кольорів, що завершується приблизно 16 мільйонами різних відтінків. Подібно до принтерів, сканери також використовують програмні методи для підвищення роздільної здатності та глибини кольору. Наприклад, специфікація «програмно 30 біт» передбачає використання восьмибітних АЦП разом із певним алгоритмом, призначеним для збільшення «програмно 30-бітної глибини».

Багатофункціональні сканери, розроблені для середніх і великих робочих груп, а також все частіше для малих робочих груп, зазвичай оснащені автоматичними подавачами документів (ADF). Ці пристрої зазвичай мають можливість приймати аркуші зі стопки до 50 сторінок, а деякі моделі мають можливість сканувати аркуші з обох сторін.

1.2.2.3 Контролер

Контролер багатофункціонального пристрою (БФП) складається з центрального процесора, зазвичай побудованого на архітектурі RISC, а також оперативної пам'яті, яка зберігає растрові зображення як друківаних, так і сканованих документів. Крім того, він має флеш-пам'ять для зберігання мікропрограми контролера та інтегрованих шрифтів. Мікропрограма відповідає за керування функціональністю основних компонентів пристрою та контроль їхньої роботи. Панель керування БФП слугує інтерфейсом користувача.

Панель керування багатофункціонального пристрою (БФП) може мати панель керування, яка відрізняється за функціональною складністю залежно від його класу. Цей асортимент охоплює як базові моделі, оснащені однорядковим РК-дисплеєм та кількома кнопками, так і вдосконалені 10-дюймові сенсорні екрани, які відображають елементи керування, адаптовані до вибраного режиму роботи, тим самим надаючи доступ до широкого спектру функцій, доступних у

									Арк.
									24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

БФП вищого класу. Незалежно від моделі, кожен БФП здатний працювати щонайменше у трьох режимах: принтер, сканер та копіювальний апарат. Більш детальний розгляд кожного з цих режимів буде наведено далі.

Режим принтера.

Перш ніж розпочати друк сторінки, важливо, щоб зображення було сформовано в оперативній пам'яті багатофункціонального пристрою (БФП). Цей процес виконується процесором растрових зображень (RIP), який може існувати як окремий чіп або бути інтегрованим з основним процесором контролера. Комп'ютер передає опис сторінки на БФП через вузол інтерфейсу, використовуючи спеціалізовану мову програмування, відому як мова опису сторінок (PDL). Процесор інтерпретує команди з цієї мови, що призводить до формування растрового зображення у внутрішній оперативній пам'яті БФП. PCL (мова керування принтером), розроблена Hewlett-Packard, стала фактичним галузевим стандартом для мов опису сторінок. Наразі монохромні моделі працюють з використанням шостої версії цієї мови, PCL 6, тоді як кольорові моделі використовують PCL 5c, спеціально розроблену для кольорового друку. Більшість сучасних лазерних БФП сумісні з PCL 6; Однак у деяких випадках команди з цієї мови можуть бути переведені на власну «природну» мову, специфічну для моделі, таку як RPCS від Ricoh або KPDЛ від Kyocera. Отже, під час використання драйвера, який підтримує «природну» мову багатофункціонального пристрою, користувачі часто відчують покращену продуктивність, а в деяких випадках і покращену якість друку порівняно з використанням драйвера PCL.

У контексті мережевих моделей для середніх і великих робочих груп практично необхідно використовувати вбудований інтерпретатор мови опису сторінок Adobe PostScript, починаючи з рівня багатофункціонального пристрою (БФП). Ця мова, незалежна від апаратного забезпечення, пропонує неперевершену гнучкість і дозволяє відображати складні сторінки з інтенсивною графікою. Остання ітерація, третя версія цієї мови, охоплює всі необхідні інструменти для представлення найскладніших кольорових зображень.

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

Зображення сторінки мовою PostScript не стосується розташування точок на її растровому зображенні; радше, воно являє собою зображення її різних об'єктів, таких як текст, лінії, кола, криві та довільні форми, включаючи будь-які наявні растрові зображення. Це представлення не залежить від типу пристрою виведення та може бути відтворене з максимальною деталізацією на будь-якому пристрої, здатному його інтерпретувати, починаючи від дисплея з роздільною здатністю 640×480 точок і закінчуючи фотолітографом з роздільною здатністю 2400 точок на дюйм або вище. По суті, PostScript функціонує як спеціалізована мова програмування, в якій оператори диктують рух поточної точки на зображенні (віртуального курсора) та встановлюють параметри для ліній, які потрібно намалювати.

Літери, цифри та різні символи також можна розглядати як комбінації точок, ліній та кривих, і теоретично ці комбінації можна описати. Однак значно ефективніше використовувати вже існуючі описи всіх символів для кожного гарнітури — набір символів, що відповідають певному стилю шрифту — та зберігати їх у постійній пам'яті або пам'яті з довільним доступом багатofункціонального пристрою. Такий підхід дозволяє передавати кожен символ, використовуючи лише один байт, а саме його ASCII-код.

Більшість багатofункціональних пристроїв (БФП) наразі містять набір вбудованих шрифтів TrueType (OpenType), а також шрифти PostScript Type 1 у моделях, що підтримують мову PostScript. Режим сканування

У цій конфігурації багатofункціональний пристрій функціонує як стандартний сканер, надсилаючи зображення відсканованих документів на підключений ПК за допомогою драйвера TWAIN або WIA. Процес сканування керується звичайним чином з комп'ютера через драйвер.

Середні та великі робочі групи отримують вигоду від багатofункціональних пристроїв із сучасними панелями керування, які дозволяють безпосередньо керувати процесом сканування на самому пристрої. Крім того, мережеві моделі дозволяють передавати відскановані зображення у форматах TIFF, JPEG або PDF на вказану адресу електронної пошти.

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

Використовуючи формати PDF або TIFF, користувачі мають можливість надсилати багатосторінкові документи як один файл.

Режим копіювання – це саме та функція, яка сприяє зростаючій заміні багатофункціональних пристроїв (БФП) традиційними принтерами, сканерами та аналоговими копіювальними апаратами в офісних умовах. Цей режим дозволяє автономно копіювати документи на пристрій без необхідності використання комп'ютера. Примітно, що БФП може працювати в цій якості без підключення до ПК. Зображення сторінки, згенероване сканером, передається безпосередньо на принтер через оперативну пам'ять, минаючи будь-яку участь інтерфейсного вузла в цій операції.

На панелі керування пристрою встановлюється кількість копій та різні параметри сканування, такі як контрастність, масштаб та тип оригіналу. Після цього активується помітна кнопка «Пуск», яку зазвичай впізнають користувачі копіювальних апаратів (кольорові пристрої зазвичай мають дві такі кнопки, призначені для кольорового або чорно-білого копіювання). Зрештою, потрібно лише отримати готові копії з приймального лотка пристрою.

Interface.

Майже всі сучасні багатофункціональні пристрої (БФП) мають інтерфейс USB версії 1 або 2. Цей двонаправлений інтерфейс спрощує передачу даних з ПК на БФП для друку, а також з БФП назад на ПК для сканування. USB версії 1.1 дозволяє двосторонню послідовну передачу даних з теоретичною швидкістю до 12 Мбіт/с (1,2 МБ/с), тоді як версія 2.0 може досягати швидкості до 480 Мбіт/с (48 МБ/с). Більшість останніх моделей БФП оснащені інтерфейсом USB 2.0.

Після USB, Ethernet 10/100 Мбіт/с став найпоширенішим інтерфейсом для багатофункціональних пристроїв (БФП). Останнім часом мережеві інтерфейси були включені не лише у високопродуктивні БФП, призначені для середніх та великих робочих груп, але й у моделі, призначені для невеликих робочих груп та певних конфігурацій малого офісу/домашнього офісу (SOHO). Часто БФП стандартно постачаються лише з інтерфейсом USB; однак вони часто містять слот для встановлення додаткової мережевої карти. Ця карта може мати форму

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

дротового адаптера Ethernet, а також опції для Wi-Fi, Bluetooth або комбінації цих технологій.

Сучасний мережевий інтерфейс багатофункціонального пристрою (БФП) виходить за рамки звичайного контролера Ethernet; він функціонує як сервер, який виконує кілька стеків протоколів, таких як TCP/IP, IPX/SPX, AppleTalk та NetBEUI, серед інших. Як правило, програмне забезпечення, інтегроване в мережевий адаптер, містить комплексний HTTP-сервер, оснащений веб-вузлом, що спрощує керування та моніторинг стану БФП через стандартний браузер. Крім того, вбудований FTP-сервер дозволяє передавати завдання друку через FTP та завантажувати нові образи прошивки через той самий протокол. Крім того, можуть підтримуватися такі протоколи, як Telnet, time, SMTP та POP3, що дозволяє БФП приймати завдання друку та передавати відскановані дані разом із сповіщеннями про зміни стану електронною поштою, а також забезпечувати захист SSL для даних, що передаються.

Firmware.

Як зазначалося раніше, мікропрограма є важливою для функціональності всіх компонентів багатофункціонального пристрою (БФП). Складність цієї мікропрограми, особливо в передових моделях, порівнянна з операційними системами комп'ютерів. Недарма вбудоване програмне забезпечення у великих БФП часто працює на універсальних операційних системах, таких як Linux, BSD та VxWorks, серед інших.

Окрім основної операційної системи, вдосконалені багатофункціональні принтери (БФП) використовують різноманітні служби, які забезпечують виконання різних функцій пристрою. Ці служби включають обслуговування панелі керування, HTTP-сервер для віддаленого керування, мережеві клієнти для передачі сканованих даних через кілька мережевих протоколів, мережеві сервери для отримання даних через різні протоколи та інструменти перетворення зображень. Численні виробники великих БФП пропонують інтерфейси прикладного програмування (API), які дозволяють користувачам розробляти власні програми. Примітними прикладами таких API є MEAP

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

(багатофункціональна вбудована платформа програмування) від Canon та EIP (розширювана платформа інтерфейсу) від Xerox Corporation. Ці програми можуть бути побудовані на двох принципово різних моделях: серверній та внутрішньому програмному забезпеченні БФП.

Серверна модель працює за допомогою прикладного програмного забезпечення, яке функціонує не в самому багатофункціональному пристрої (БФП), а на окремому сервері в мережі. Взаємодія між БФП і сервером здійснюється шляхом обміну блоками керуючих та інформаційних даних, зазвичай з використанням протоколів SOAP/XML. Ця методологія пропонує значну перевагу, оскільки практично не обмежує функціональність прикладного програмного забезпечення. Єдиним обмеженням є здатність БФП відтворювати інтерфейс користувача зовнішньої програми.

Інтеграція прикладного програмного забезпечення «в» багатофункціональний пристрій (БФП) дає перевагу у вигляді усунення необхідності окремого комп'ютера для виконання програми. Оскільки воно працює безпосередньо на пристрої, його функціональність залишається незмінною навіть у разі збою в локальній мережі організації, якщо тільки сама програма не потребує підключення до мережі. Як правило, цей метод використовує програмне забезпечення, розроблене мовою програмування Java, яке працює на віртуальній машині Java, що є частиною інтегрованого програмного забезпечення БФП. Однак цей підхід менш гнучкий порівняно з рішеннями на основі сервера.

Під час вибору лазерного багатофункціонального пристрою (БФП) слід враховувати такі основні параметри: максимальний формат носія, можливості масштабування під час копіювання, роздільну здатність принтера та сканера, тип датчика зображення, номінальні швидкості сканування, копіювання та друку як у монохромному, так і в кольоровому режимі (для кольорових БФП), час виведення першої сторінки, час виходу з режиму очікування (розігріву), обсяг пам'яті, доступні інтерфейси, кількість та місткість вхідних та вихідних лотків для паперу, діапазон прийнятних типів носіїв, рекомендоване максимальне

									Арк.
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

щомісячне використання, доступність витратних матеріалів та наявність додаткових аксесуарів (таких як дуплексери, лотки, фінішери, інтерфейсні плати тощо), які можуть бути включені до комплекту постачання або доступні за додаткову плату. Крім того, важливими міркуваннями є споживання енергії в різних режимах роботи, можливості багатозадачності та забезпечення багатокористувацьких функцій. Розглянемо ці параметри детальніше.

Format.

Багатофункціональні пристрої (БФП) виготовляються відповідно до максимальних форматів носіїв А4 та А3. Переважна категорія складається з пристроїв формату А4 або Letter, причому американський формат Letter трохи ширший і коротший за А4. БФП формату А3, а іноді й більші пристрої формату Tabloid, служать мережевими пристроями, призначеними для великих і середніх робочих груп, зазвичай оснащеними додатковими лотками та обладнанням для остаточної обробки.

Scaling.

Сучасні багатофункціональні принтери (БФП) дозволяють користувачам налаштовувати розмір оригінального документа під час процесу копіювання. Зазвичай допустимий діапазон збільшення або зменшення становить від 2 до 4 разів від розміру оригіналу. У бюджетних моделях параметри масштабування можуть бути обмежені кількома заздалегідь визначеними значеннями, тоді як більш просунуті БФП дозволяють вводити будь-який відсоток у заданому діапазоні.

Resolution.

Важливо наголосити на необхідності уважного вивчення формулювання, що використовується в технічних даних щодо цього параметра. Якщо ви зіткнетесь з такими термінами, як «клас роздільної здатності 1200 dpi (точок/дюйм)», дуже ймовірно, що фізична роздільна здатність друкуючого механізму не перевищує 600 точок/дюйм.

Зазвичай роздільна здатність сканера збігається з роздільною здатністю принтера, хоча якість може бути вищою. У більшості випадків глибина кольору

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.P3				

сканерів, інтегрованих у багатофункціональні принтери (БФП), не перевищує 24 або 32 біти. Як правило, навіть монохромні БФП зараз оснащені можливостями кольорового сканування, що усуває необхідність купувати окремий сканер для завдань кольорового сканування.

Productivity.

Номінальна швидкість друку, зазначена в технічних характеристиках багатофункціонального пристрою (БФП), стосується швидкості його друкуючого механізму під час роботи в безперервному режимі. Цей показник не враховує тривалість, необхідну для підготовки, отримання даних з комп'ютера та обробки, зокрема створення растрових зображень сторінок. Отже, фактична продуктивність під час друку різних типів документів може значно відрізнятись від заявленої швидкості. У випадках, коли документ містить складні графічні елементи або нетрадиційні шрифти, растровий процесор БФП може мати труднощі з обробкою наступної сторінки, поки попередня ще друкується. В результаті контролер повинен зупинити механізм, і він відновить роботу лише після підготовки наступної сторінки. У таких випадках ефективна швидкість друку може бути значно нижчою за номінальну.

Як правило, швидкість копіювання відповідає швидкості друку. У пристроях без автоматичного подавального пристрою (АПД) швидкість сканування зазвичай не вказується. І навпаки, для багатофункціональних пристроїв (БФП), оснащених АПД, вказуються швидкості подачі як односторонніх, так і двосторонніх оригіналів (якщо така функція доступна). Як правило, ці швидкості подачі значно вищі за швидкість друку.

Multitasking.

Додатковим фактором, який часто не враховують під час вибору багатофункціонального пристрою (БФП), є його здатність виконувати кілька завдань одночасно. Хоча це правда, що не всі БФП дозволяють сканувати під час друку завдання об'ємом 100 сторінок, теоретично ці процеси не повинні перешкоджати один одному. Ситуація стає ще складнішою з БФП, які містять модуль факсимільного виклику.

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл прав користувачів зазвичай реалізується в мережевих багатофункціональних принтерах (БФП), починаючи зі стандартного рівня робочої групи. Пам'ять пристрою може зберігати інформацію до 100 користувачів, а в деяких випадках навіть більше, причому кожному користувачеві призначається унікальний пароль для доступу до пристрою.

Адміністратор через панель керування або інтегрований веб-сервер визначає функції пристрою, до яких кожен користувач має доступ (наприклад, кольорове копіювання може бути обмежене виключно управлінням). Статистика щодо кількості скопійованих, надрукованих та відсканованих сторінок складається індивідуально для кожного користувача, і адміністратор має право встановлювати обмеження на цю статистику (наприклад, обмеження 1000 монохромних копій та 100 кольорових копій на місяць). Якщо користувач перевищить ці обмеження, йому буде відмовлено в доступі до відповідної функції.

Спеціальні функції обмежуються виключно креативністю виробників БФП та апаратними можливостями кожної моделі. Для великих пристроїв формату А3, оснащених додатковим обладнанням для фінішної обробки, функції можуть охоплювати такі функції, як можливість копіювання двох або більше зменшених аркушів А4 на один аркуш А3, дублювання одностороннього оригіналу на обидві сторони аркуша та навіть перетворення стандартного багатосторінкового одностороннього оригіналу на брошуру, скріплену посередині скобами.

1.3 Технічні характеристики

1.3.1 Характеристика БФП

Компанія Куосега започаткувала значну трансформацію на ринку друкарського обладнання, призначеного для домашнього використання та використання в малому офісі, першою представивши компактний та економічно ефективний пристрій із технологією «без картриджів», концепцією, яка раніше

						<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			<i>32</i>

була обмежена лише обладнанням професійного рівня. Ця інноваційна технологія використовує міцні керамічні друкуючі блоки (фотонні барабани), що дозволяє досягти вражаючого обсягу друку – 100 000 сторінок і більше.

Враховуючи, що обсяг друку в домашніх умовах зазвичай не перевищує 1000 копій на місяць, єдиним витратним матеріалом, необхідним протягом усього терміну служби багатофункціонального принтера (понад 100 місяців), буде тонер-картридж, який являє собою пластиковий контейнер, заповнений тонером.

Немає жодних складних пристроїв, таких як очищувальні леза або фотовалики. Крім того, не буде потреби в відновленні або регенерації картриджів.

Випуск лазерного чорно-білого багатофункціонального принтера Kyocera Ecosys FS-1120MFP знаменує собою чергову успішну інновацію японського бренду Kyocera на ринку друкарського обладнання. Цей новий компактний БФП ідеально підходить для невеликих офісів і ефективно служить надійним помічником для домашнього використання.

Інженери японського бренду представили цей пристрій як економічний варіант, призначений для середніх офісів та невеликих робочих груп, що складаються з не більше 20 співробітників.

Цей багатофункціональний пристрій, що характеризується високою якістю та довговічністю завдяки особливим технологічним інноваціям Kyocera, пропонує мінімальні витрати на друк та оптимальну функціональність, що робить його чудовим вибором для використання вдома або в малому офісі.

Kyocera Ecosys FS-1120MFP виділяється як лідер у своїй категорії завдяки компактним розмірам, ергономічному дизайну та видатній продуктивності. Завдяки розмірам 39x36x36 см та обтічній конструкції цей багатофункціональний принтер ідеально підходить для середовищ з обмеженим простором, таких як робочий стіл або невелика шафа.

Незважаючи на компактний дизайн, пристрій може похвалитися вражаючою швидкістю друку, здатною створювати чорно-білі документи зі швидкістю до 25 сторінок за хвилину. Він досягає цього, забезпечуючи високу

						2026.KBP.123.406.19.00.00.P3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			33

роздільну здатність друку 1800x600 точок на дюйм, і розрахований на щомісячне навантаження до 20 000 аркушів (див. рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Загальний вигляд БФП

Надійний та довговічний завдяки запатентованим технологіям Kyocera, ця модель має мінімальні витрати на друк, швидкість 25 аркушів за хвилину та пропонує як мережевий, так і USB-інтерфейси. Вона має функцію двостороннього друку, автоматичний подавач документів та місткість картриджа 3000 сторінок, що призводить до вартості 8 копійок за сторінку. Такі характеристики роблять його економічно ефективною інвестицією не лише для невеликих офісів, але й для невеликих банківських відділень (кас), нотаріусів та юристів, де, окрім друку, потрібно створювати копії документів, сканувати їх та надсилати електронною поштою.

Kyocera Ecosys FS-1120MFP оснащений планшетним сканером з контактним CIS-сенсором. Він пропонує максимальну область сканування 216x297 мм і здатний виконувати одностороннє сканування з роздільною здатністю до 600x600 dpi. Цей пристрій, що підтримує мережеве підключення та

										Арк.
										34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ					

повнокольорове сканування, ефективно та швидко сканує як монохромні, так і кольорові оригінали формату А4. Крім того, він підтримує кольорове сканування, програмне сканування та безперебійне сканування.

Пристрій FS-1120MFP дозволяє сканувати документи зі швидкістю 18 сторінок за хвилину в монохромному режимі та 6 сторінок за хвилину в кольорі. Крім того, можливість сканування безпосередньо через мережу в спільну папку робить пристрій Kyocera Ecosys FS-1120MFP незалежним від будь-якої встановленої операційної системи.

Інтерфейси TWAIN та WIA спрощують процес сканування. Драйвер TWAIN — це спеціалізований програмний додаток із графічним інтерфейсом, який дозволяє керувати сканером та передавати дані зі сканера на комп'ютер.

Стандарт Twain використовується для встановлення параметрів та визначення області сканування, а також для полегшення попереднього сканування та попереднього перегляду, що дозволяє налаштувати колір та подальшу обробку готового зображення. Розроблений Microsoft для операційної системи Windows, стандарт WIA, що розшифровується як Windows Imaging Architecture (архітектура обробки зображень Windows), був розроблений для забезпечення зручного керування налаштуваннями сканера за допомогою стандартних та розпізнаваних інструментів Windows. Драйвер WIA дозволяє користувачам переглядати зображення та змінювати різні аспекти, такі як роздільна здатність, яскравість, колір, масштабування та додаткові функції.

Ця модель БФП дозволяє передавати відскановані документи електронною поштою, через Ethernet (RJ-45) та USB 2.0. Вона дозволяє користувачам копіювати документи з покроковим масштабуванням від 25% до 400%, включаючи опції дублювання та сортування копій. Крім того, пристрій має функцію макетування, яка дозволяє використовувати конфігурації «2 сторінки на аркуші» та «4 сторінки на аркуші».

Пристрій сумісний з кількома форматами файлів, включаючи BMP, TIFF, JPG, PDF та PNG. Копіювальний апарат Kyocera Ecosys FS-1120MFP дозволяє користувачам створювати від 1 до 99 копій за одну операцію без необхідності

									Арк.
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

повторного копіювання оригінального документа.

Пристрій оснащений процесором ARM926EJ, що працює на частоті 390 МГц. Крім того, він оснащений 64 МБ пам'яті.

Представлена тут модель БФП надає користувачам широкий спектр функцій, включаючи одноразове сканування з можливістю дублювання під час друку, електронне сортування копій та функції верстки, такі як «2 сторінки на аркуші» та «4 сторінки на аркуші». Крім того, вона дозволяє копіювати двосторонні ідентифікаційні картки користувачів, контролювати щільність тонера в копіях та вибирати коефіцієнт масштабування, пропонуючи чотири варіанти зменшення та чотири варіанти збільшення. Для покращення якості друку БФП має функцію налаштування зображення, яка включає опції «текст + фото», «тільки текст» та «тільки фото».

Kyocera Ecosys FS-1120MFP вирізняється швидкою ініціалізацією, готовність до роботи якого становить лише 28 секунд. Крім того, пристрою потрібно лише 7,5 секунди для підготовки до друку першої сторінки після подання команди друку. Крім того, він пропонує можливість надсилати відскановані копії документів на вказану адресу електронної пошти, налаштовану в налаштуваннях.

Підключення до багатокористувацької мережі Ethernet забезпечується портом LAN. Для локального підключення пристрою використовується роз'єм USB.

Функція «Print BOX» дозволяє одночасно використовувати пристрій для кількох користувачів. Зокрема, вона дозволяє вводити до 30 адрес електронної пошти з метою надсилання документів на друк або сканованих копій. Ця можливість значно підвищує безпеку інформації та запобігає плутанині документів під час спільного використання.

Представлена модель має вбудовану функцію тихого режиму, що дозволяє пристрою працювати з мінімальним шумом. Ця можливість дозволяє користувачам планувати друк документів у нічний час. Важливо зазначити, що використання тихого режиму призводить до зниження швидкості друку на 25%;

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.P3</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

однак цей незначний недолік є прийнятним на користь тихішого друку. Перехід з високопродуктивного режиму в тихий режим можна здійснити натисканням кнопки «Тихий режим» (див. рис. 1.5).



Рисунок 1.5 - Перемикання з режиму високої продуктивності на безшумний

Стандартна комплектація БФП включає касету на 250 аркушів та вихідний лоток місткістю 100 аркушів. Крім того, пристрій оснащений автоматичним подавачем документів на 40 аркушів та багатоцільовим лотком, призначеним для роботи з папером різних форматів. Також доступна можливість ручної подачі.

Цей пристрій дозволяє друкувати на різноманітних носіях, включаючи картки, плівки, етикетки, глянцевий папір, конверти та матовий папір. Крім того, значною перевагою цієї моделі є стандартна функція двостороннього друку. Він сумісний з форматами A4, Legal та Letter.

Функція двостороннього друку дозволяє суттєво зменшити використання паперу, тим самим знижуючи витрати, пов'язані з кожним завданням друку. Панель керування розташована на горизонтальній платформі перед модулем сканування. Кнопки на цій панелі підняті над поверхнею та містять як опції швидкого вибору різних функцій, так і набір кнопок, призначених для цифрового набору.

У центрі панелі керування розташований дворядковий рідкокристалічний дисплей. Для зручнішого керування пристроєм кнопки «стоп/скидання» та «пуск» більші та мають яскравий колір.

Ця модель пристрою дозволяє керувати функціями друку та сканування

через мережу. Порт LAN полегшує підключення пристрою до мережі Ethernet користувача (RJ-45). Для локального підключення використовується роз'єм USB.

Наявність мережевого інтерфейсу є значною перевагою для офісу, де кілька співробітників використовують один БФП. Модульна конструкція дозволяє користувачам інтегрувати необхідне обладнання, тим самим розширюючи функціональність. Довгострокова сумісність у мережі забезпечується, головним чином, інтегрованим системним програмним забезпеченням.

Основною перевагою представленої моделі є надзвичайно низька вартість друку в її категорії. Таке зниження витрат було досягнуто завдяки впровадженню інноваційної технології Kyocera «без картриджів». Ця технологія принципово замінює стандартний картридж тонер-картриджем великої ємності. Використовуючи «безкартриджні» пристрої, користувачі відчують значне зниження витрат на витратні матеріали, оскільки це досягнення усуває необхідність частої заміни картриджів, які традиційно включають барабан, проявник та тонер-картридж. У стандартних пристроях, коли тонер вичерпується, необхідно замінити весь картридж, навіть якщо і барабан, і проявник можуть залишатися функціональними.

Корпорація Kyocera покладається на довговічність та досконалість свого офісного обладнання. Відповідно, кількість витратних матеріалів була мінімізована до одного картриджа з тонером, який не потребуватиме частої заміни.

Багатофункціональний пристрій Kyocera Ecosys FS-1120MFP оснащений картриджем з найдовшим терміном служби тонера у своїй категорії, що мінімізує як частоту, так і кількість замін картриджів, а також зменшує час простою пристрою (див. рис. 1.6).

Стартовий тонер-картридж має ресурс 10 000 сторінок, тоді як стандартний картридж має ресурс 3000 сторінок. Простий механізм заправки робить цей процес легким для будь-якого користувача, тим самим усуваючи необхідність простою обладнання в очікуванні допомоги спеціаліста.

Барабан багатофункціонального пристрою виготовлено з міцної сучасної

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

кераміки, в якій використовується аморфний кремній. Цей матеріал за міцністю поступається лише алмазу, а кремній, крім того, підвищує фоточутливість.

Завдяки цій характеристиці фотобарабани мають збільшений термін служби та розраховані на 100 000 відбитків, що дозволяє зменшити типові витрати, пов'язані з їх багаторазовою заміною. Монохромний БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP базується на технології ECOSYS, яка поєднує принципи екологічного, економічного та систематичного друку.



Рисунок 1.6 – Картридж з тонером

Цей пристрій розроблений для тривалої роботи з мінімальними вимогами до обслуговування, управління та витратних матеріалів завдяки використанню високоякісних компонентів. Крім того, впровадження технології ECOSYS дозволило знизити температуру закріплення тонера на папері приблизно на 10–20 градусів. Таке зниження температури закріплення призводить до зниження споживання енергії, що, як наслідок, мінімізує вплив на навколишнє середовище та зменшує споживання електроенергії.

Багатофункціональний пристрій Kyocera Ecosys FS-1120MFP відповідає всім критеріям, встановленим міжнародним стандартом енергоефективності Energy Star. Ця модель БФП споживає 342 Вт у робочому режимі (копіювання, сканування, друк), 7 Вт у режимі очікування та 3 Вт у режимі сну.

Впровадження вбудованої функції Kyocera Client Tool сприяло зменшенню

									Арк.
									39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

споживання електроенергії, дозволяючи користувачам планувати автоматичне вимкнення пристрою. Крім того, використання надійних компонентів KYOCERA та значний об'єм тонер-картриджа сприяють значному зниженню витрат на заправку та ремонт, а також зменшують час простою пристрою та вплив на навколишнє середовище.

Стандартне обладнання пристрою включає цифровий копіювальний апарат, мережевий принтер і повнокольоровий сканер, що сприяє оптимізації робочих процесів, пов'язаних з управлінням документами, одночасно зменшуючи операційні витрати та час виконання завдань. Kyocera Ecosys FS-1120MFP — це високонадійний чорно-білий багатофункціональний пристрій, який ефективно поєднує основні функції для користувачів. Він є ідеальним рішенням як для невеликих офісів, так і для вимогливих користувачів настільних комп'ютерів, пропонуючи можливості друку, копіювання та сканування, і все це у вражаюче компактних розмірах.

Вбудований автоматичний подавач документів, модуль дуплексного друку, функція мережевого друку та USB-інтерфейс забезпечують ефективне виконання завдань документообігу за короткий проміжок часу. Крім того, універсальна зовнішня касета подачі паперу на 250 аркушів мінімізує час, необхідний для поповнення паперу. За невеликі інвестиції користувачі отримують надійний, економічно ефективний та багатофункціональний пристрій, який вирішує щоденні завдання, пов'язані з документами.

Інтеграція передових технологій, що характеризуються високою якістю, надійністю, простотою експлуатації та ефективними можливостями обробки електронних документів, робить цю модель багатофункціонального принтера незамінним помічником.

1.4 Основні техніко-економічні показники

Основні переваги БФП включають інтеграцію трьох пристроїв в одному корпусі.

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Можливість використовувати різні види паперу.
3. Рівень шуму порівняно мінімальний.
4. Існування безшумного режиму
5. Зменшення операційних витрат.
6. Заправка тонера без використання картриджів
7. Компактний розмір.
8. Доступні ціни на витратні матеріали.

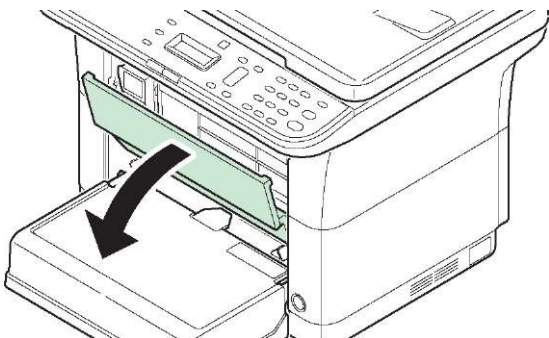
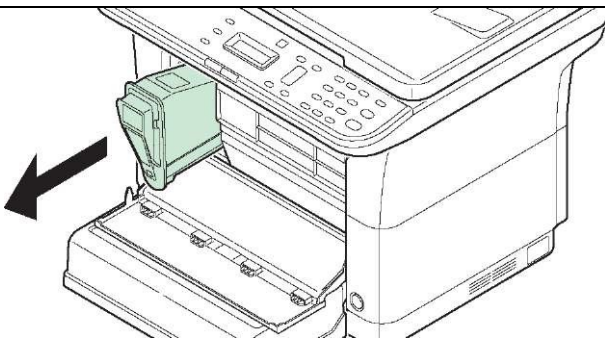
Основні техніко-економічні показники багатофункціонального пристрою охоплюють наступне: роздільну здатність; обсяг пам'яті; швидкість сканування та друку; тип паперу, що використовується для друку; якість відбитків; та витрати, пов'язані з витратними матеріалами.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		41

стану, що забезпечує приблизну оцінку кількості тонера, що залишився в картриджі.

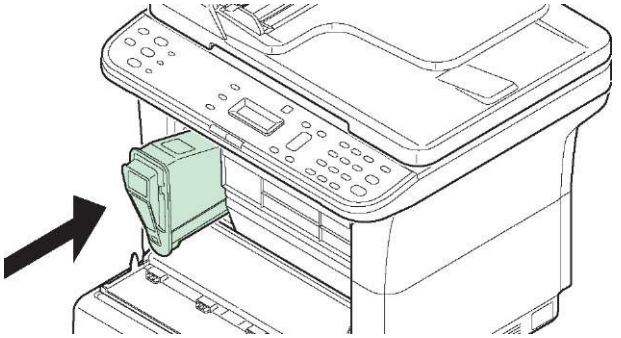
Щоб запобігти потенційному пошкодженню носіїв інформації та комп'ютерних аксесуарів магнітним полем тонера, рекомендується тимчасово перемістити ці предмети під час заміни картриджа з тонером. Процедура заміни картриджа з тонером детально описана в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Послідовність заміни картриджа з тонером

Операція	Графічне зображення
1	2
Відкрити передню кришку принтера	
Вийняти з середини картридж з тонером	
Дістати новий картридж з тонером з комплекту, струсити	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 2.1

1	2
<p>Встановити в пристрій новий картридж з тонером. Щільно засунути всередину картридж, поки не буде чути клацання</p>	

Утилізуйте використаний картридж із тонером відповідно до національних та місцевих норм. Крім того, замініть комплект для технічного обслуговування.

Після досягнення обсягу друку 100 000 сторінок з'явиться сповіщення про необхідність заміни комплекту для обслуговування. У цьому випадку вкрай важливо негайно замінити комплект для обслуговування.

Комплект для технічного обслуговування містить такі компоненти: - Блок фотобарабана. - Блок проявлення.

- Контейнер для відпрацьованого тонера.
- Ролик для подачі.
- Напрямна для опускання подачі паперу.
- Ролик для перенесення.

2.1.2 Очищення апарату

Для підтримки оптимальної якості друку важливо регулярно чистити апарат, зокрема автоматичний подавач документів та скло оригіналу.

Внутрішню частину автоматичного подавача документів разом із поверхнею скла для оригіналів слід очищати м'якою тканиною, змоченою спиртом або нейтральним мийним засобом (див. рис. 2.1).

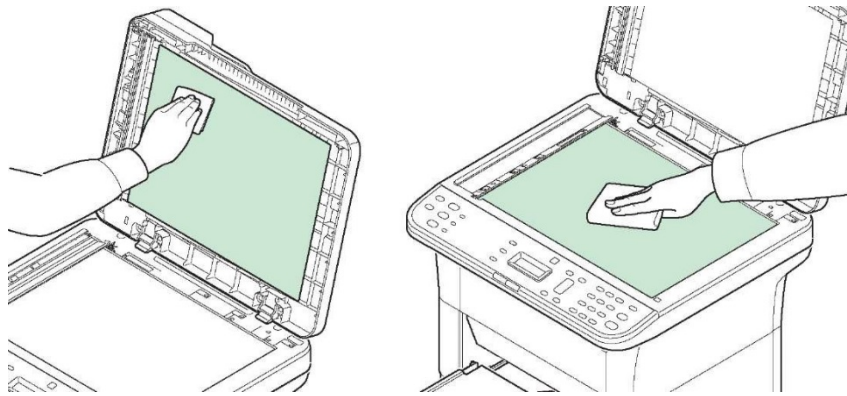


Рисунок 2.1 – Обслуговування автоподавлювача/скла оригіналу

Уникайте використання органічних розчинників або інших агресивних хімікатів. Коли щілинне скло автоподавлювача документів забрудниться, зніміть його та очистіть передню та задню частини кришки, а також саме щілинне скло м'якою тканиною, змоченою спиртом або нейтральним мийним засобом (див. рис. 2.2).

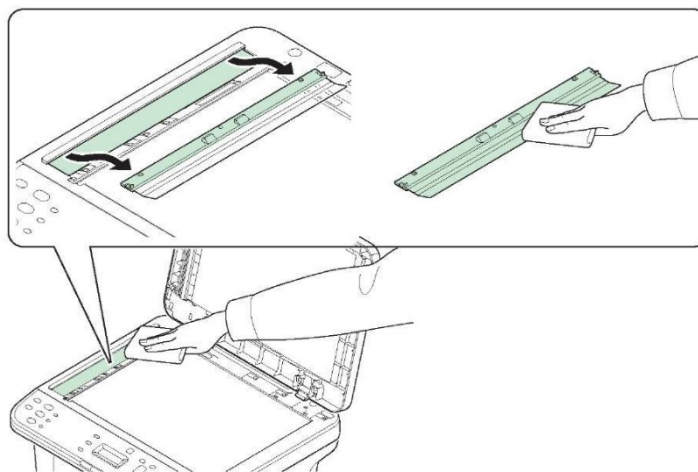


Рисунок 2.2 – Обслуговування щілинного скла ADF.

Перед встановленням переконайтеся, що щілинне скло повністю сухе. Крім того, очистіть внутрішню частину машини.

Щоб забезпечити постійно високий стандарт якості друку, важливо очищати внутрішню частину апарата щоразу після заміни картриджа з тонером. Почніть з відкриття задньої кришки (див. рис. 2.3).

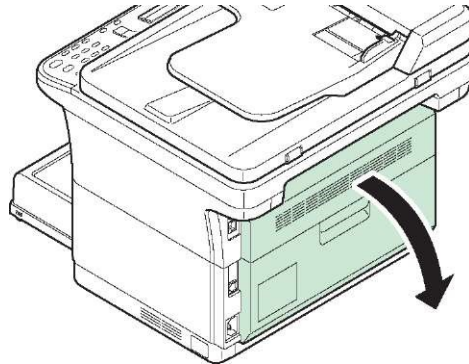


Рисунок 2.3 – Запуск процесу очищення пристрою

Використовуйте чисту тканину без ворсу, щоб видалити пил і бруд з металевих і гумових роликів, транспортного блоку та подавача паперу (див. рис. 2.4).

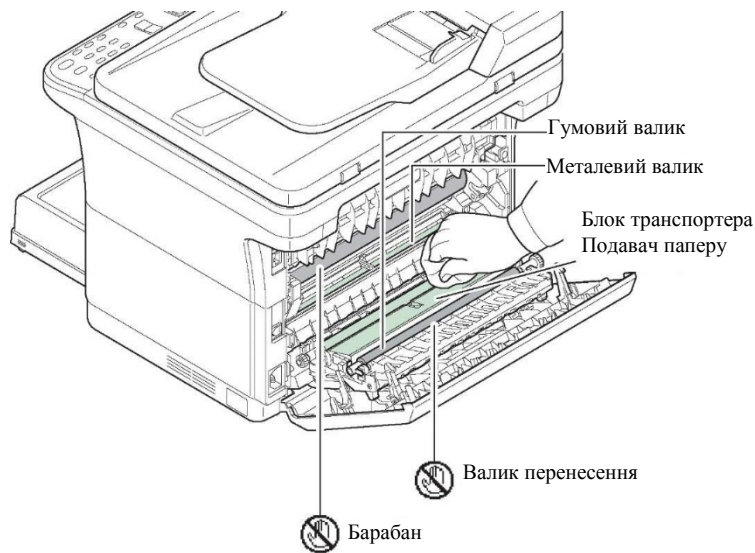


Рисунок 2.4 – Внутрішнє очищення пристрою

Будьте обережні під час чищення, щоб уникнути контакту з роликком перенесення (чорним).

2.1.3 Меню обслуговування

Користувач може налаштувати меню послуг за допомогою клієнтського інструменту KYOCERA, як показано на рисунку 2.5, а докладнішу інформацію наведено в таблиці 2.2.

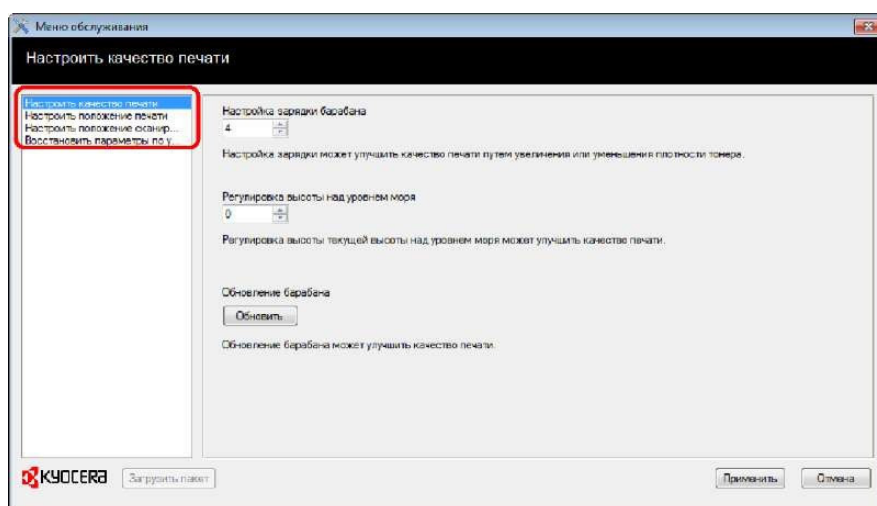


Рисунок 2.5 – Налаштування сервісного меню за допомогою KYOCERA Client Tool.

Таблиця 2.2 – Параметри меню обслуговування

Меню обслуговування	Опис	
1	2	
Налаштувати якість друку	Налаштування зарядки барабана	При зниженні якості друку можна змінити заряд, який передається барабану головним заряджаючим валиком, і тим самим відновити якість друку.
	Регулювання висоти над рівнем моря	Якщо апарат використовується на висоті 1500 м або вище і якість друку погіршилася, можна скористатися функцією «Регулювання висоти над рівнем моря», щоб відновити якість друку.
	Оновлення барабана	Очищати барабан, якщо на зображенні з'являються білі смуги.

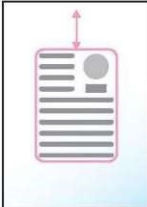
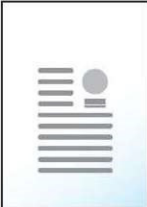
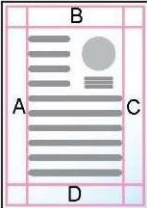

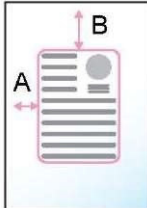
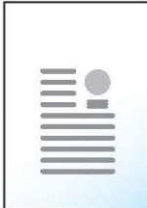
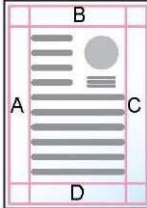
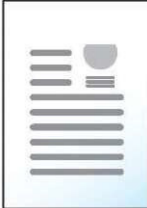
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

47

Продовження таблиці 2.2

1	2		
<p>Налаштувати положення друку</p>	<p>Положення початку друку</p>	<p>Односторонній друк Регулювання положення друкованого зображення. Двохсторонній друк Відрегулювати положення зображення, що друкується на зворотному боці паперу, при використанні двостороннього друку.</p>	  <p>A: Лівий край B: Верхній край</p> <p>Верхній край: +10</p>
	<p>Поля при друку</p>	<p>Налаштування ширини верхнього, нижнього, лівого і правого полів.</p>	  <p>A: Лівий край B: Верхній край C: Правий край D: Нижній край</p> <p>Верхній край: +10</p>
<p>Налаштувати положення сканування</p>	<p>Положення початку сканування</p>	<p>Регулювання положення сканованого зображення</p>	  <p>Скло оригіналу: - 10</p>
	<p>Поля при скануванні</p>	<p>Налаштування ширини верхнього, нижнього, лівого і правого полів</p>	  <p>A: : Лівий край B: Верхній край C: Правий край D: Нижній край</p> <p>Верхній край: +10</p>
<p>Відновити параметри за замовчуванням</p>			<p>Відновлення заводських налаштувань за замовчуванням</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

48

2.1.4 Усунення застрягання паперу

Якщо аркуш застрягне в системі подачі паперу або якщо аркуші не будуть подані в апарат, він автоматично перейде в автономний режим, що супроводжуватиметься миготливим індикатором «Увага». Інструмент клієнта KYOCERA здатний відображати конкретне місце застрягання паперу, визначаючи вузол, у якому виникла перешкода. Після усунення застрягання паперу апарат продовжить друк. Місця, де можуть виникати застрягання паперу, показані на рисунку 2.6 та детально описані в таблиці 2.3.

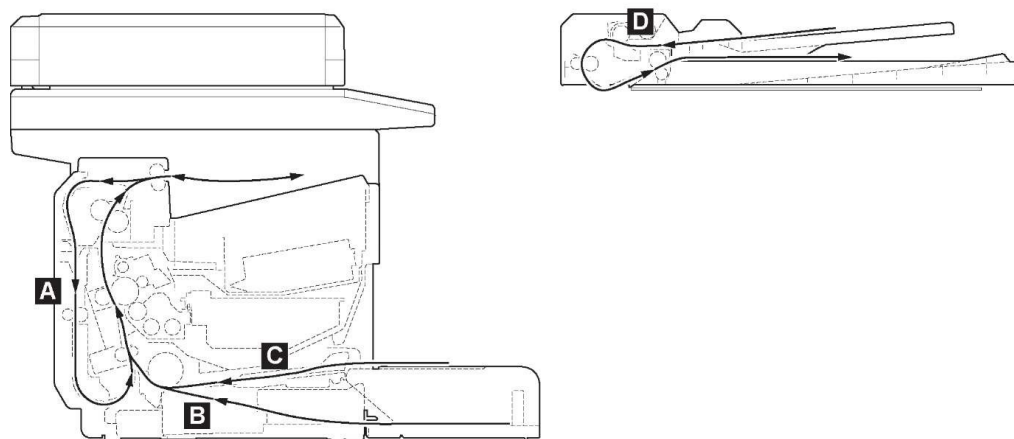


Рисунок 2.6 – Вузли пристрою, в яких може застрягати папір

Таблиця 2.3 - відомості про місця, в яких може застрягати папір

Місця застрягання паперу	Повідомлення про помилку	Повідомлення, що відображається в KYOCERA Client Tool і Моніторі стану	Опис
A	Зам.бум. (Задн.кришка)	Застрягання паперу	Застрягання паперу під задньою кришкою.
B	Неможливо подати папір.	Додайте папір	В касеті застряг папір.
C			Застрягання паперу в лотку ручного подавання. Закінчився папір
D	Застрягання паперу (DP).	Застрягання паперу	У автоподатчику оригіналів зам'явся папір.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.



49

Якщо заминання паперу трапляються регулярно, спробуйте використати інший тип паперу, вибрати інший стос паперу або перевернути поточний стос. Якщо заминання паперу не зникає, незважаючи на ці зміни, ймовірно, проблема полягає в самому апараті.

2.2 Інструкції з розбирання Kyocera Ecosys FS-1120MFP

Часто виникає необхідність розбирати пристрій для ретельного очищення або під час виконання ремонту. Щоб зберегти цілісність конструкції пристрою та мінімізувати час, необхідний для технічного обслуговування та ремонту, рекомендується дотримуватися процедури складання-розбирання Kyocera Ecosys FS-1120MFP, як зазначено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Інструкція з розбирання Kyocera Ecosys FS-1120MFP

Операція	Графічне зображення
1	2
<p>Вийміть картридж, потягнувши його, потім відкрийте передню кришку принтера та потягніть картридж із тонером на себе.</p>	
<p>Далі відкрийте задню кришку та обережно вийміть кожен компонент сервісного комплексу окремо. Спочатку видаляється фотокондуктор, потім блок проявника, а потім контейнер для відпрацьованого тонера.</p>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

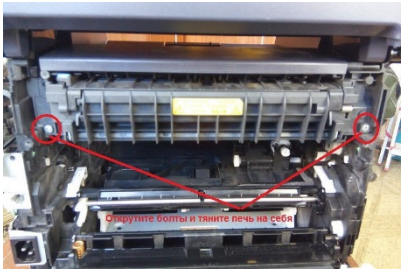
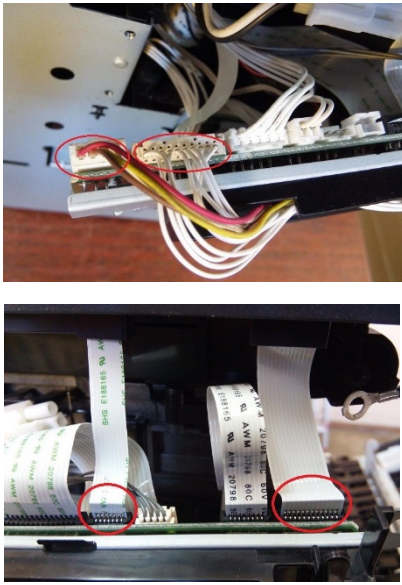
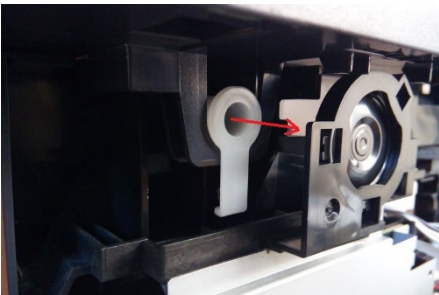
50

Продовження таблиці 2.4

1	2
<p>Від'єднайте коротрон, розташований на задній кришці багатofункціонального пристрою, розблокувавши його з лівого боку та потягнувши.</p>	
<p>Сервісний комплект Kyocera.</p>	
<p>Бічні кришки потрібно зняти ззаду, обережно потягнувши їх трохи вбік, а потім вниз. Цей процес слід повторити з обох боків.</p>	
<p>Щоб витягнути лише піч, необхідно зняти бічні кришки виключно з лівого боку, якщо дивитися ззаду принтера. Після цього необхідно зняти дві пластикові заглушки, розташовані над піччю.</p>	
<p>Після цього відкрутіть плату форматера та від'єднайте два контакти, що ведуть до печі зверху, а також один контакт від термопари, розташованої за платою на корпусі печі.</p>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 2.4

1	2
<p>Важливо підкреслити, що дроти розміщені у спеціально відведеному пазу, і щоб їх вийняти, потрібно натиснути вниз і потягнути ліворуч.</p>	
<p>Після цього відкрутіть два болти на печі та обережно вийміть її з принтера.</p>	
<p>Наступний етап стосується блоку сканера. Перед його зняттям важливо від'єднати два дроти та два кабелі, розташовані на платі форматера..</p>	
<p>Після цього кріплення блоку сканування необхідно зняти з обох боків, повернувши та витягнувши його</p>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 2.4

1	2
<p>Розташуйте сканер вертикально, переконавшись, що кришка сканера надійно закріплена, щоб запобігти її відкриттю та поломці. Якщо сканер не витягується легко, обережно рухайте його вперед і назад.</p>	
<p>Після цього необхідно зняти верхню кришку, під якою розташований двигун, що приховує лазерний блок.</p>	
<p>Після цього необхідно зняти шестерню, розташовану на осі подаючого ролика; для цього слід зняти кришку, на якій знаходяться всі шестерні. Крім того, необхідно від'єднати невелику пружину, яка служить для повернення двостороннього коромисла.</p>	
<p>Тепер можна відкрутити болти та зняти кришку.</p>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 2.4

1	2
<p>Для початку необхідно від'єднати кілька шестерень знизу, включаючи шестерню, закріплену на осі захоплення паперу.</p>	
<p>Після цього потрібно звільнити задню частину принтера та зняти задню кришку, яка закріплена в пазах, розташованих з обох боків.</p>	
<p>На цьому етапі необхідно від'єднати додатковий задній блок, з якого було вилучено коротрон. Щоб полегшити це видалення, спочатку потрібно вийняти пружину, розташовану поруч із шестернями.</p>	 
<p>Після цього слід змістити цей край і обережно витягнути протилежний край з пазів. Крім того, важливо від'єднати всі дроти від плати форматера.</p>	

Збирання пристрою проводиться у зворотньому порядку.

надруковано звіт із детальним описом передачі або отримання факсу. Рекомендується перевірити код помилки, знайдений у цьому звіті про передачу/отримання факсу. Повідомлення про помилки, пов'язані з багатофункціональним пристроєм, які відображаються як на панелі пристрою, так і в сервісній програмі ПК, наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Коды помилок БФП Куосега, які можна виправити самостійно

Код помилки	Значення помилки	Рішення проблеми
1	2	3
E-0001 (E1)	Чіп картриджа пошкоджений або використовується несумісний картридж.	Замініть встановлений картридж оригінальною версією продукту. Щоб зменшити витрати, подумайте про придбання та встановлення нового чіпа на картридж або перепрошивку принтера Куосега. Тим не менш, може бути корисним спочатку спробувати скинути помилку, використовуючи відповідну комбінацію.
E-0002 (E2)	Невідповідність між призначеним регіоном картриджа та регіоном принтера.	Замініть чіп або скиньте налаштування принтера Куосега.
E-0003 (E3)	Пам'ять багатофункціонального принтера Куосега переповнена.	Щоб очистити чергу друку, натисніть кнопку «Стоп/Скидання»; ця дія призведе до друку або видалення раніше відсканованих документів з пам'яті принтера, незалежно від того, чи були вони вже надруковані.
E-0007 (E7)	Тонер-картридж у Куосега вичерпав свій запас барвника.	Щоб замінити або заправити картридж Куосега, обов'язково скиньте помилку після встановлення сумісного або заправленого витратного матеріалу, одночасно натиснувши та утримуючи кнопки [Ok] та [Reset / Stop] протягом 3–5 секунд.
E-0008 (E8)	Кришка пристрою може бути відкрита, або датчик, відповідальний за виявлення закриття кришки, може бути несправним.	Після цього знову відкрийте та закрийте передню та задню кришки принтера, переконавшись, що під час закриття чути чітке клацання. Якщо ця дія виявиться неефективною, це може свідчити про несправність датчика.

Продовження таблиці 2.5

1	2	3
E-0009 (E9)	Вихідний лоток принтера переповнений.	Будь ласка, переконайтеся, що у вихідному лотку немає жодних роздрукованих аркушів паперу. Щоб продовжити друк, натисніть кнопку [Пуск].
E-0012 (E12)	Виникла помилка пам'яті принтера Kyocera.	Спробуйте зменшити роздільну здатність друку. Ймовірно, формат друкованого виводу не відповідає можливостям принтера.
E-0014 (E14)	Налаштований розмір паперу відповідає характеристикам, що підтримуються принтером Kyocera.	Змініть папір на сумісний із принтером або налаштуйте його формат у налаштуваннях друку. Розгляньте можливість оновлення програмного забезпечення, оскільки це може розширити діапазон форматів, які може підтримувати принтер Kyocera.
E-0015 (E15)	Пристрій може бути не підключено до джерела живлення, або драйвер принтера Kyocera може бути не встановлено чи не запущено на комп'ютері.	Перевірте підключення принтера до електричної мережі, а також стан кабелю. Якщо помилка не зникає, завантажте та встановіть драйвер принтера Kyocera на комп'ютер.
E-0017 (E17)	Сталася помилка під час передачі даних.	Перевірте з'єднання між принтером і комп'ютером. Кабель не повинен перевищувати 5 метрів завдовжки, а також має відповідати стандарту USB 2.0. Крім того, рекомендується перевстановити драйвер принтера та утиліту Kyocera Client Tool.
E-0018 (E18)	Черга друку зараз повністю завантажена.	Щоб очистити чергу друку, натисніть кнопку [Скинути] або скористайтеся драйвером принтера.
E-0019 (E19)	Неправильний розмір друку.	Щоб скасувати друк, просто натисніть кнопку [Стоп / Скинути]. Переконайтеся, що в налаштуваннях принтера вибрано правильний режим друку, а також завантажте в лоток папір формату, сумісного з принтером.
J-0000 (jam0000)	Сталася заминання паперу за задньою кришкою.	Підніміть кришку та вийміть папір. Перевірте цілісність кріплення паперу в лотку, а також огляньте принтер на наявність сторонніх предметів. Додатковим фактором, який слід врахувати, є пружина вихідного прапорця; якщо вона розтягнута, фіксатор може не працювати належним чином. Крім того, проблема може бути пов'язана з піччю, яку слід оглянути, почистити та змастити.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

57

Продовження таблиці 2.5

1	2	3
J-0501 (jam0501)	У принтері Куосега сталося заминання паперу.	Видаліть зім'ятий папір. Перевірте надійність встановлення паперу в лотку. Оцініть цілісність роликів подачі паперу та огляньте принтер на наявність сторонніх предметів. Якщо ці заходи виявляються неефективними, рекомендується ретельно перевірити ребра направляючої пластини на наявність сколів, тріщин або потертостей. Ці недоліки можна обережно усунути за допомогою наждачного паперу.
J-0511 (jam0511)	Папір заминається всередині принтера Куосега.	Видаліть зім'ятий папір і спробуйте друкувати ще раз. Якщо проблема не зникає, рекомендується віднести принтер до сервісного центру. Ймовірно, зношений ролик подачі паперу.
C7990	Проблема може виникати через заповнений бункер для картриджа фотобарабана (блок фотобарабана) через накопичення відпрацьованого тонера або через несправний лічильник ресурсу тонера. Крім того, джерелом проблеми може бути головна друкована плата.	Очистіть фотобарабанный картридж, також відомий як блок фотокондуктора. Якщо проблема полягає в датчику або платі, необхідно доставити принтер до сервісного центру для діагностичної оцінки.
F248	Сталася помилка під час обробки друкованого матеріалу	Перезапустіть принтер. Видаліть усі непідтримувані спеціальні символи з виводу. Оновіть програмне забезпечення для принтера Куосега. Змініть режим роботи принтера з PDL на GDI, перейшовши до Пуск -> Принтери -> Властивості -> Параметри пристрою.
PF	Відсутність паперу в лотку подачі.	Помістіть аркуші паперу в лоток. Якщо принтер продовжує не працювати, необхідно дослідити інші потенційні проблеми.
1 101	Під час сканування мережі сталася помилка через неправильне ім'я SMTP-сервера.	Задokumentуйте DNS-адреси разом з іншими конфігураціями для мережевого друку.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

58

Продовження таблиці 2.5

1	2	3
1102	Налаштування сканера для роботи в мережі неправильні	Отримайте доступ до веб-панелі керування принтером, ввівши IP-адресу принтера Куосега в адресний рядок браузерa. Потім, залежно від конкретної моделі, введіть облікові дані для входу (Admin / Admin або просто admin00 без входу). Продовжуйте виконувати надані інструкції. Відкрийте вкладку «Сканер» і встановіть налаштування за замовчуванням. Перейдіть на вкладку «Основні», виберіть адресну книгу та натисніть «додати контакт». У наступному вікні знайдіть блок SMB і введіть наступне: ім'я хоста = ім'я комп'ютера або IP-адреса, шлях = ім'я мережевої папки (якщо не є спільною, вкажіть IP-адресу), ім'я користувача = користувач або домен\користувач (залежно від типу профілю) та пароль = пароль. Обов'язково мати ім'я користувача та пароль; якщо вони недоступні, їх потрібно створити.
2101	Помилки передачі даних під час процесу сканування через мережу.	Переконайтеся, що параметри налаштовано правильно, особливо стосовно помилки 1102, але спочатку вимкніть антивірус і брандмауер на комп'ютері.

Існує ряд помилок (всони висвічується на екрані принтера), котрі не можна усунути самому. Відповідні коди помилок принтерів Куосега представлено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6- Коди помилок БФП Куосега, які потрібно усувати в сервісному центрі

Код помилки	Значення помилки	Рішення проблеми
1	2	3
003 0	Збій плати керування факсом принтера.	Заміна плати.

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
0100	Збій плати керування принтера або флеш-пам'яті.	Заміна плати.
0120	Помилка зчитування MAC-адреси, пов'язана з несправністю флеш-пам'яті принтера.	Заміна плати.
0190	Несправність плати керування принтера або самої флеш-пам'яті.	Заміна плати.
0630	Поломка плати керування принтера. Причиною може бути або поломка двигуна, або поломка приводу, або відсутність контакту.	Заміна плати.
1020	Вихід з ладу двигуна або приводу, або відсутність контакту.	Розбирання принтера та заміна зношених компонентів. Перевірка цілісності з'єднань та заміна пошкоджених (згорілих) кабелів. Відновлення або заміна приводу двигуна.
1040	Несправність, пов'язана з головною платою керування, з'єднувальним кабелем або приводом принтера.	Розбирання принтера та заміна зношених компонентів. Перевірка цілісності з'єднань та заміна будь-яких пошкоджених або згорілих кабелів. Ремонт або заміна приводу двигуна за необхідності.
2000	Несправність головної плати, приводу сканера, датчика положення або порушення цілісності з'єднання.	Перевірте ремені, шестерні та ролики приводу. Якщо виявлено будь-які дефекти, змастіть або замініть компоненти за потреби. Крім того, за потреби замініть привід або материнську плату.
3100 (С3100)	Збій плати керування факсом принтера.	Перевірте наявність переривань та недостатнього контакту. Змастіть або замініть зношені компоненти приводу. За потреби замініть привід, основну плату, датчик або з'єднувальний кабель. Від'єднайте фіксатор блоку сканера.
3101	Мережевий кабель не підключений до принтера, або порушена робота концентратора. Наявність вірусів в комп'ютерній системі або неправильно задані параметри сервера SMTP.	Перевірити з'єднання, правильно налаштувати параметри мережі.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

60

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
3300	Поломка основної плати, датчика CIS або з'єднувального кабелю.	Перевірте контакти та замініть або плату, або датчик.
3500	Несправність основної плати або несправність контактного з'єднання.	Перевірте контакти та перейдіть до заміни плати.
4000 (C4000)	Вихід з ладу материнської плати, дисководу сканера або проблеми з контактами; проте найчастішою причиною зазвичай є помилка лазера.	Перевірте контакти та, за необхідності, замініть плату або привід блоку сканера.
4200	Поломка основної плати, блоку сканера або датчика ВД.	Очистіть лазер, змастіть вісь двигуна полігону або розгляньте можливість повної заміни лазерного блоку.
6000 (C6000)	Збій основної плати, термостата, термофіксатора або контакту.	Вимкніть принтер на 30 хвилин. Якщо цей захід виявиться неефективним, подумайте про заміну дисководу сканера або материнської плати принтера.
6020	Терморезистор або основна плата могли бути пошкоджені через перегорання.	Перевірте та виправте контакти. Замініть термофіксатор. За необхідності відремонтуйте або замініть термофіксатор, термодатчик, термозапобіжник та інші пов'язані компоненти.
6030	Несправність основної плати, термостата або термістора. Недостатній контакт.	Замініть термістор або основну плату. Перевірте всі з'єднання. За потреби замініть плату або термістор.
6400	Поломка основної плати, відсутність живлення або з'єднання.	За потреби замініть блок живлення або плату.
F000	Поломка основної плати або відсутність з'єднання.	Перевірте з'єднання ременя безпеки. Замініть ремінь або плату керування.
F020	Вихід з ладу компонентів пам'яті принтера.	Перезапустіть принтер. Якщо помилка продовжує виникати, рекомендується замінити плату керування.
F040	Вихід з ладу головної плати принтера.	Переініціалізуйте принтер. Якщо помилка не зникає, замініть плату керування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

61

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
F05D	Поломка материнської плати. Несправність програмного забезпечення накопичувача. Проблеми з прошивкою принтера Куосега.	Щоб вирішити проблему, перезавантажте принтер. Якщо помилка не зникає, замініть плату керування.
F245 F246 F247 F375	Принтер Куосега наразі не працює через проблеми, пов'язані з відключенням живлення.	Перепрошивати принтер Куосега спеціальною сервісною прошивкою.

2.3.2. Несправності, пов'язані із тонер-картриджем

Несправність або пошкодження будь-якого ролика чи вала призводить до однакової відстані між дефектами зображення.

1. Верхній реєстраційний ролик (періодичність 24,6 мм)
2. Зарядний ролик (інтервал 30 мм)
3. Магнітний вал (періодичність 30,6 мм)
4. Реєстраційний ролик з нижнім положенням (періодичність 37,7 мм)
5. Ролик для перенесення зображення (періодичність 41,5 мм)
6. Притискний ролик (періодичність 63 мм)
8. Барабан (періодичність 75,9 мм)

2.3.2.1 Фон на друкованому аркуші

Наявність однорідного фону по всьому аркушу свідчить про проблему з тонером або змішування тонерів різних виробників. Щоб вирішити проблему заміни тонера в цих пристроях, недостатньо просто замінити картридж, оскільки картридж служить лише «трубкою, що містить тонер». У таких випадках необхідно, окрім очищення самого картриджа з тонером, отримати для очищення блок вилучення DV-1110.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.P3</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Після процесу очищення важливо заповнити картридж приблизно наполовину; якщо заповнити менше, процедура додавання тонера до проявочного блоку буде неповною, що вимагатиме заміни картриджа в принтері. Крім того, важливо повідомити принтер про встановлення нового проявочного блоку, який дозволить переносити тонер з картриджа до проявочного блоку. Якщо не виконати цей крок, принтер друкуватиме лише чисті аркуші під час роботи. Щоб розпочати процес промивання тонера, відкрийте панель керування та виберіть "Меню", а потім натисніть "Вгору". Ця дія відобразить на екрані "Системне меню", після чого слід натиснути "ОК".

Після цього знайдіть опцію з назвою «Налаштування та обслуговування» та натисніть «ОК». Принтер запропонує вам ввести чотиризначний пароль адміністратора, який за замовчуванням становить 2500 для моделі 1025. Після натискання «ОК» виберіть опцію «Новий блок проявлення» та ще раз натисніть «ОК». Після цього принтер запитає підтвердження вашого вибору, відображаючи на екрані «Ні».

Відповідно, необхідно натиснути клавішу «Вгору» або «Вниз», після чого з'явиться «Так», а потім натиснути «ОК». Далі принтер слід вимкнути, а потім знову увімкнути. Після ініціалізації розпочнеться процес додавання тонера. Якщо фонові проблеми не зникає, наступною дією є заміна тонера на тонер іншого виробника, попередньо ретельно очистивши DV-1110 та картридж ТК.

2.3.2.2 Бруд, чорні смуги, хвилі на друкованому аркуші

У цьому випадку перший крок включає від'єднання проявочного блоку та очищення магнітного вала сухою тканиною (див. рис. 2.8). Тонер часто прилипає до цього компонента, що призводить до появи смуг, бруду та крапок на надрукованій сторінці.

Очистіть вал по всьому колу, не розбираючи блок; просто поверніть його. Після очищення важливо перевірити тим самим скручуванням, чи рівномірно нанесено тонер.

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>63</i>



Рисунок 2.8 – Технічне обслуговування магнітного вала

Якщо DV-1110 працює належним чином, важливо зосередитися на блоці фотобарабана DK-1110 (див. рис. 2.9). Можливо, простір між барабаном і ракелем засмічений, зазвичай через скупчення паперового пилу та тонера. Як наслідок, використаний тонер не потрапляє в бункер для відходів, а натомість висипається на надрукований аркуш. У таких випадках рекомендується розібрати DK-1110 для ретельного очищення.

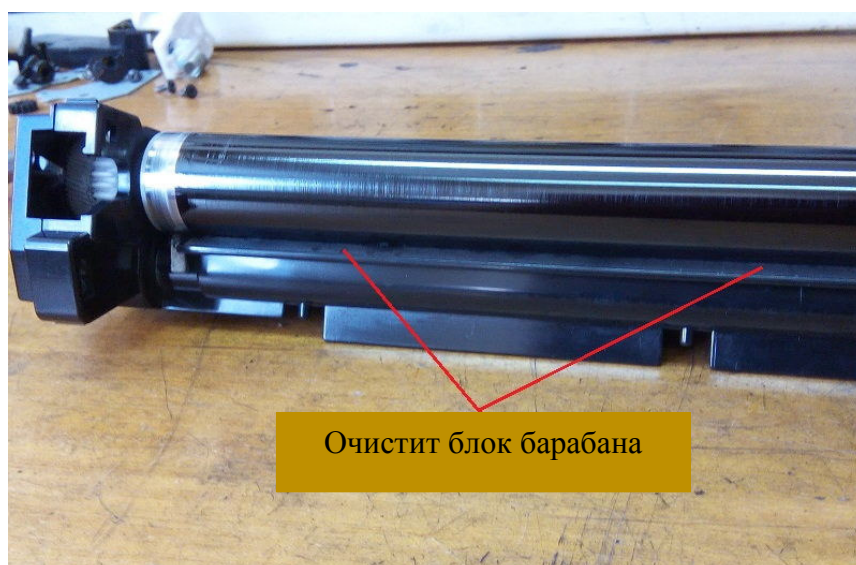


Рисунок 2.9 - Забруднення барабанного вузла

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Якщо бруд залишається, причиною може бути ущільнювальна стрічка, розташована над гумовою щіткою. Коли ДК засмічується, ця стрічка згинається всередину та залишається в цьому зігнутому положенні (див. рис. 2.10).



Рисунок 2.10 – Деформація герметизуючої мембрани

Коли під час процесу друку вставляється чистий блок із зігнутою плівкою, виріб зміщується через зазор між барабаном і плівкою. У таких випадках необхідно повторно зігнути плівку. Враховуючи її м'якість, потрібен щільніший вигин, інакше вона збереже увігнуту форму.

2.3.2.3 Біла вертикальна смуга (непродрукування)

Ця проблема може виникнути, коли тонер не досягає проявочного блоку. Цьому може сприяти кілька факторів:

- Перевірте картридж із тонером. У середині трубки є пластиковий гвинт, який сприяє руху тонера до вихідного отвору, а зверху розташована шестерня, яка відповідає за обертання цього гвинта. Рекомендується переконатися, що шестерня може вільно обертатися, в ідеалі перевіряючи це під час кожного заправлення. Крім того, важливо переконатися, що шестерня ефективно обертає гвинт. Цей запобіжний захід необхідний, оскільки гвинт може бути заблокований, а шток може зламатися, що призведе до ситуації, коли картридж,

здається, працює нормально; однак, хоча шестерня може обертатися, гвинт може залишатися нерухомим (див. рис. 2.11).

Згодом бажано оглянути кришку вихідного отвору, яка повинна відкритися після вставки картриджа в принтер.

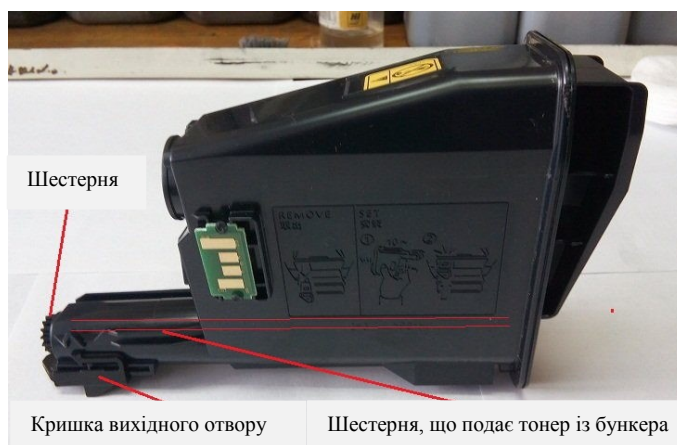


Рисунок 2.11 – Конструкція тонер-картриджа

Щоб оцінити стан приводу подачі тонера, необхідно зняти проявочний блок. Пошкодження шестерні приводу подачі (артикул 302M214201) є поширеним явищем, особливо внаслідок тугого обертання гвинта на картриджі (див. рис. 2.12). Якщо шестерня ламається, подача тонера буде порушена. У такому випадку необхідно придбати та встановити нову шестерню.

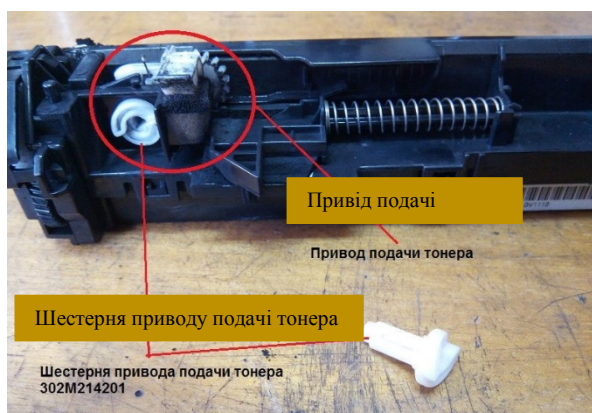


Рисунок 2.12 – Шестерня привода подачі тонера

2.3.2.4 Двоїться текст або ореол навколо тексту.

Ця проблема не є особливо поширеною, проте вона все ж виникає. Якщо ви помітили, що надрукований текст виглядає дубльованим або має тіньовий ефект навколо літер, необхідно замінити заряд барабана. Налаштування заряду барабана можна виконати лише за допомогою програми Kyocera Client Tools.

Щоб отримати цю програму, рекомендується відвідати офіційний веб-сайт Kyocera. У розділі «Сервіс/Підтримка», розташованому ліворуч, виберіть «Центр підтримки». Після цього з'явиться інтерфейс розширеного пошуку. У полі «Пристрій» виберіть відповідну модель пристрою та натисніть «Пошук».

Перш ніж отримати доступ до списку драйверів, важливо вибрати «Програми» та завантажити програму у форматі ISO (див. рис. 2.13). Щоб скористатися цим форматом, потрібно або записати утиліту на диск, або отримати до неї доступ через віртуальний привід.

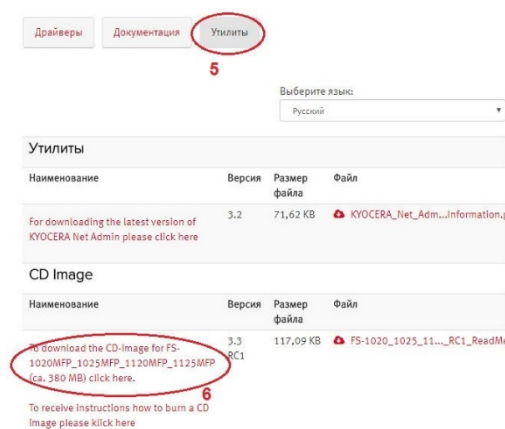


Рисунок 2.13 – Програма Kyocera Client Tools

Після відкриття програми перейдіть до розділу «Сервіс». Утиліта Client Tool відобразиться в центрі вікна; виберіть її та натисніть «Виконати». Далі виберіть «Лічильники сервісів» і продовжте, натиснувши «Меню сервісів».

З'явиться нове вікно, яке дозволить вам налаштувати параметри заряджання барабана, змінити висоту над рівнем моря та скинути лічильник

барабана. Необхідно або зменшити, або збільшити заряджання, яке має сім регульованих положень, доки не буде отримано оптимальний результат друку (див. рис. 2.14).

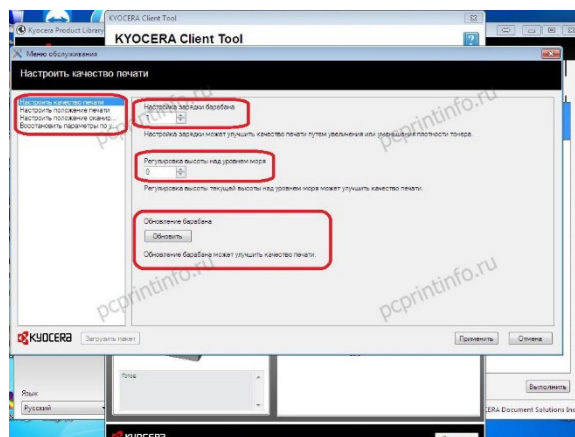


Рисунок 2.14 – Зміна параметрів завантаження барабана

2.3.2.5 Весь листок в цятках

Цю проблему також можна вирішити за допомогою програми Kyocera Client Tools, яка знаходиться в тому ж розділі, що й зарядний пристрій для фотобарабана. У цьому випадку необхідно налаштувати параметри висоти відносно рівня моря.

2.3.2.6 Блідий друк

Ця проблема зрештою виникає майже у всіх принтерах, і її основною причиною є не зношений барабан, а засмічення простору між дозуючим ножом та магнітним валом у блоці проявлення. Винуватцем знову ж таки є паперовий пил, який з'єднується з тонером і твердне (коксується). Зазвичай це відбувається після того, як пристрій обробив від 50 000 до 70 000 аркушів на цьому МК. Щоб відновити початкову яскравість, необхідно зняти блок проявлення та очистити зазор за допомогою аркуша паперу, складеного навпіл. Спочатку папір може

дуже щільно прилягати до зазору; однак, коли основний шар засмічення буде очищено, він проходитиме легше (див. рис. 2.15). Після завершення цього процесу важливо повернути барабан і перевірити, як тонер прилипає до вала. Якщо є якісь плями, ці ділянки слід протерти сухою тканиною.



Рисунок 2.15 – Видалення сміття з простору між барабаном та шваброю

Ще однією причиною блідого друку є знос барабана. У таких випадках перші ознаки блідості проявляються під час процесу копіювання. Налаштування параметрів заряджання барабана може допомогти у цій ситуації. Однак, якщо це налаштування виявиться неефективним, необхідно замінити барабан, блок фотобарабана або, можливо, весь ремонтний комплект.

Якщо під час друку після заміни барабана з'являється фон, важливо переконатися, що в налаштуваннях вибрано опцію «Новий блок барабана». Цей крок є необхідним. Крім того, фон можна усунути, налаштувавши параметри заряджання барабана та висоту над рівнем моря.

2.3.2.7 Повідомлення «Неоригінальний тонер»

Це сповіщення відображається, коли картридж було заправлено без відповідної заміни чіпа або якщо виявлено несправний чіп. У деяких рідкісних випадках це також може статися після встановлення нового сумісного картриджа (часто китайських виробників). Коли відображається це повідомлення, принтер

									Арк.
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

блокує будь-які операції друку. Щоб вирішити цю проблему, необхідно одночасно натиснути дві кнопки протягом 3-5 секунд (див. рис. 2.16). Однак важливо зазначити, що якщо принтер все ще перебуває на гарантії, і цю помилку усунуто, у подальшому гарантійному ремонті може бути відмовлено.

Щоб виконати дію на багатофункціональному пристрої Kyocera Ecosys FS-1120MFP/1120/1125/1320/1325, необхідно натиснути та утримувати одночасно кнопки «СТОП» та «ОК» протягом 3–5 секунд.



Рисунок 2.16 – Переініціалізація помилки «Неоригінальний тонер»

2.3.2.8 Поява повідомлення «додайте тонер»

Картридж замінено. Шестерні працюють належним чином, а двигуни гудуть під час роботи.

Принтер чітко вказує на необхідність поповнення проявочного блоку тонером з картриджа. Для цього спочатку потрібно натиснути кнопку «Меню», потім перейти до опції «Системне меню» та натиснути «ОК». Далі вибрати рядок «Налаштування та обслуговування» та знову натиснути «ОК». Принтер запропонує ввести пароль адміністратора. Щоб продовжити, введіть число 2500 та натисніть «ОК».

У цьому місці відобразиться фраза «Новий проявочний блок», що запропонує вам вибрати «ОК». Принтер запитає підтвердження вашого вибору, а на екрані відобразиться «Ні». Потім вам потрібно скористатися клавішею «Вгору» або «Вниз», після чого з'явиться «Так», а потім натиснути «ОК».

Після цього вимкніть принтер, а потім перезавантажте його. Після повторної активації тонер буде подано до проявочного блоку. Цей процес зазвичай триває кілька хвилин, в середньому близько 10 хвилин.

2.3.3 Несправності, пов'язані із механізмом подачі паперу

2.3.3.1 З'являється повідомлення «Відкрита кришка»

Принтер працює, коли передня кришка відкрита; проте, коли кришка закрита, з'являється сповіщення про те, що передня кришка залишається відкритою. Це свідчить про проблему з датчиком закриття кришки.

Кнопка датчика закриття кришки розташована на платі високої напруги, за правою бічною кришкою, якщо дивитися обличчям до передньої панелі принтера. У цих пристроях цей єдиний датчик активується тиском як з передньої, так і з задньої кришки (див. рис. 2.17).



Рисунок 2.17 – Розташування датчика наближення передньої та задньої кришок

У цьому пристрої виступи передньої та задньої кришок з'єднані, і датчик кнопки активується лише тоді, коли обидві кришки надійно закриті. Щоб вирішити цю проблему, важливо перевірити з'єднання цих виступів і, за потреби, виконати ремонт або заміну.

2.3.3.2 Kyocera Ecosys FS-1120MFP - зминає аркуш на виході

Після виходу з пристрою на нижньому краю аркуша з'являються складки, що нагадують хвилі. Проблема полягає в печі, зокрема, в дефекті гумового ролика. Під час розбирання слід звернути пильну увагу на пальці тефлонового відсіку ролика, а також важливо оглянути вихідний та напрямний ролики на наявність будь-яких ознак тріщин або зносу.

2.3.3.3 Несправність осі ролика підхоплення.

Під час роботи принтер видає ледь помітну тріщину, яка зникає після захоплення паперу, а потім знову з'являється. Ця незвичайна проблема виникає через кривизну осі, пов'язаної з роликом подачі (див. рис. 2.18). Такий дефект може проявлятися, коли сторонній предмет потрапляє в лоток і разом з папером потрапляє до ролика подачі.

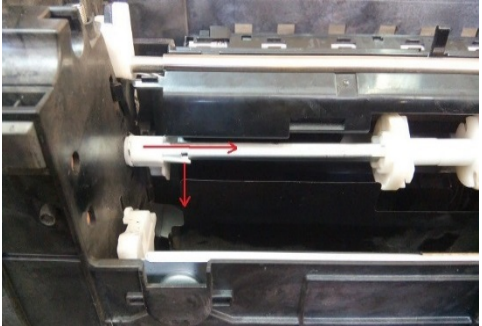
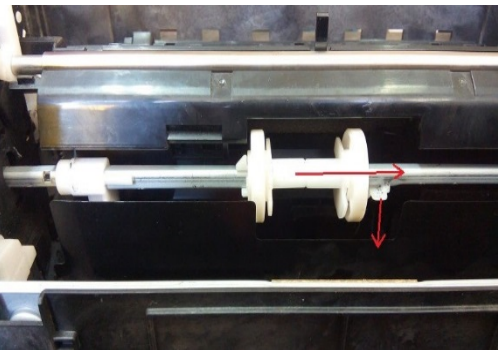
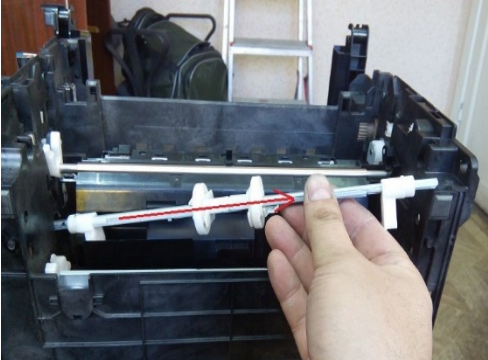


Рисунок 2.18 – Вигнута вісь із підбиральним роликом

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Підхід до вирішення проблеми детально описано в таблиці 2.7.

Таблиці 2.7 – Заміна осі із роликом підхоплення

Операція	Графічне зображення
1	2
Провести розборку принтера до моменту знімання плати форматера	
З лівого боку слід відсунути тримач підйомника.	
Тримач ролика подачі також зсунути вправо	
Тепер можна витягти вісь, зсунувши її вліво.	
Викривлену вісь випрямити, або замінити на нову і встановити в принтер	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ

Арк.

73

2.3.4 Несправності, пов'язані із головною платою

Помилка F248, яка ідентифікується як помилка обробки зображення, зазвичай виникає через наявність спеціальних символів у завданні друку. Перезавантаження пристрою часто вирішує цю проблему.

Якщо помилка виникає періодично, слід виконати таку процедуру:

1. Визначте конкретне завдання друку, яке викликає цю помилку, особливо у випадках, що стосуються друку спеціалізованих документів або символів.
2. Оновіть програмне забезпечення на пристрої.
3. У налаштуваннях драйвера принтера (Пуск → Принтери → Властивості → Налаштування пристрою → PDL) переконайтеся, що прапорець Режим GDI встановлено.

Якщо помилка не зникає, рекомендується замінити материнську плату пристрою.

					2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Кваліфікаційна робота присвячена технічному обслуговуванню БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP. 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.

										Арк.
										75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ					

Таблиця 3.1 - Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP

№ 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	1
4.	Тестування працездатності БФП	інженер	0,5
Разом			2,5

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

3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

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

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

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

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

де T_c – тарифна ставка, грн.;

K_r – кількість відпрацьованих годин.

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

Отже основна заробітна плата для:

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

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

Сумарна основна заробітна плата становить:

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

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

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

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

Отже додаткова заробітна плата становить:

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

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

Загальна додаткова заробітна плата становить:

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

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

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

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

Крім того, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

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

де, ФОП – фонд оплати праці, грн.

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

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на ФОП, грн.	Всього витрат на оплату праці, грн.
		Тарифна ставка, грн.	К-сть відпрацьов. год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
1	Інженер	180	1	180	18	-	-
2	Технік	90	1,5	135	13,5	-	-
Разом				315	31,5	76,23	422,73

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

3.3 Розрахунок матеріальних витрат

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

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

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

де q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду;

p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

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

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/п	Найменування матеріальних ресурсів	Од. виміру	Факт. витрачено матеріалів	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн.
1	Тонер Kyocera Mita FS-1120, 240 г ТТІ (TSM-T141-A-240)	шт.	1	269	269
2	Серветки Voltronic Unomat Ultra Soft Line CC-9 Micro Cleaner 140 * 80мм (УТ-МС-СС-9)	шт.	1	118	118
Разом					387

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування БФП становить 387 грн.

3.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

										Арк.
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ					

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

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою використовується на четвертому етапі (див. таблицю 3.1), сумарний час складає 1,5 години. При цьому БФП та комп'ютер споживають 0,742 кВт/год. Тому:

$$Z_e = 0,742 \cdot 1,5 \cdot 15,94 = 17,74 \text{ грн.}$$

3.5 Визначення транспортних затрат

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

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

де T_v – транспортні витрати.

Отже, $T_v = 387 \cdot 0,08 = 30,96$ 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:

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

Н_А – норма амортизації, %.

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

$$A = \frac{29900 \cdot 0,04}{150} \cdot 1,5 = 11,2 \text{ грн.}$$

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.

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

де Н_В – накладні витрати.

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

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 - Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	346,5	36,9
Відрахування на соціальні заходи	76,23	8,12
Матеріальні витрати	387	41,22
Витрати на електроенергію	17,74	1,89
Транспортні витрати	30,96	3,3
Амортизаційні відрахування	11,2	1,19
Накладні витрати	69,3	7,38
Собівартість	938,93	100

Собівартість (C_B) НДР розраховуємо за формулою:

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

Отже, собівартість дорівнює $C_B=938,93$ грн.

3.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

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

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

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

K – кількість замовлень, од.;

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

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

$$Ц=938,93*(1+0,25)*(1+0,2)= 1408,4 \text{ грн.}$$

3.10 Визначення економічної ефективності

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

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

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

де K_B – затрати на проект;

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

t – відповідний рік проекту;

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

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

$$ЧТВ= - 938,93 + \frac{469,47}{(1+1,1)} + \frac{469,47}{(1+1,1)^2} + \frac{469,47}{(1+1,1)^3} = 228,57 \text{ грн}$$

Термін окупності визначається за формулою:

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

$$T_{OK} = T_{ПВ} + \frac{H_B}{Г_{ПР}} \quad (3.14)$$

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

H_B – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;

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

$$T_{OK} = 2 + \frac{124,15}{469,47} = 2,3$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 - Економічні показники обслуговування БФП

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Собівартість	грн.	938,93
2	Плановий прибуток	грн.	469,47
3	Ціна	грн.	1408,4
4	Чиста теперішня вартість, грн.	грн.	228,57
5	Термін окупності	рік	2,3

Загальна вартість повного одноразового обслуговування БФП становить 1408,4 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

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Метою даного розділу кваліфікаційної роботи є розгляд проблем, що пов'язані із експлуатацією та обслуговуванням БФП, а також методи їх подолання за допомогою необхідних засобів.

4.1 Техніко-технологічне обґрунтування заходів безпеки під час сервісного обслуговування БФП Kyocera ECOSYS FS-1120MFP

Сервісне обслуговування багатофункціональних пристроїв (БФП) є складовою забезпечення надійної та безперебійної роботи інформаційно-телекомунікаційних систем підприємств. Під час виконання діагностики, профілактичного обслуговування та ремонту БФП Kyocera ECOSYS FS-1120MFP працівники можуть піддаватися впливу низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що вимагає впровадження комплексу організаційних і технічних заходів безпеки.

БФП Kyocera ECOSYS FS-1120MFP належить до лазерних електрографічних друкувальних пристроїв, конструкція яких включає блок живлення, лазерний модуль, вузол термозакріплення тонера (ф'юзер), фотобарабан, електронні плати керування та витратні матеріали. Відповідно до технічної документації виробника, під час експлуатації та технічного обслуговування необхідно дотримуватись спеціальних вимог безпеки щодо електроживлення, лазерного випромінювання, нагрітих поверхонь та поводження з тонером. Пристрій належить до лазерних виробів класу 1, тобто за нормальних умов експлуатації лазерне випромінювання не становить небезпеки для користувача, проте під час розбирання окремих вузлів необхідно уникати

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

втручання в конструкцію лазерного модуля та дотримуватися вимог сервісної документації виробника [8].

Одним із найбільш небезпечних факторів під час сервісного обслуговування є ураження електричним струмом. БФП живиться від мережі змінного струму напругою 220–240 В та містить вузли з підвищеною напругою, зокрема блоки живлення та заряджання фотобарабана. Тому перед початком будь-яких ремонтних робіт необхідно повністю відключити пристрій від мережі електроживлення та переконатися у відсутності залишкової напруги на електронних компонентах. У сервісних інструкціях Kyocera наголошується на обов'язковому відключенні мережевого кабелю перед виконанням демонтажних робіт та розбирання корпусу пристрою.

Для підвищення рівня електробезпеки робоче місце сервісного інженера повинно бути обладнане справною системою захисного заземлення, діелектричним покриттям робочої поверхні та пристроями захисного відключення. Працівник повинен пройти навчання та перевірку знань з електробезпеки відповідно до вимог чинного законодавства України. Особлива увага приділяється справності ізоляції електроінструменту та вимірювального обладнання, що використовується під час ремонту.

Другим важливим фактором є вплив високих температур. У вузлі термозакріплення тонера температура нагрівальних елементів може перевищувати 180 °С. Після завершення друку окремі деталі залишаються нагрітими протягом певного часу, що створює ризик отримання термічних опіків. Тому перед демонтажем ф'юзера необхідно витримати час для його охолодження, а роботи виконувати із застосуванням захисних рукавичок. У документації виробника наголошується на необхідності уникати контакту з деталями, позначеними попереджувальними знаками високої температури.

Під час заміни картриджів та очищення внутрішніх вузлів працівник контактує з тонером. Тонер є дрібнодисперсним порошком, який при потраплянні в повітря робочої зони може подразнювати слизові оболонки верхніх дихальних шляхів і органів зору. З метою мінімізації впливу тонерного пилу рекомендується

									Арк.
									86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

виконувати роботи у добре вентильованому приміщенні, використовувати захисні окуляри та респіратори класу FFP2 під час очищення забруднених вузлів. Забороняється спалювати використані картриджі та контейнери з тонером через небезпеку займання та утворення шкідливих продуктів горіння.

Важливим технічним заходом безпеки є забезпечення належних параметрів мікроклімату приміщення. Виробник рекомендує експлуатацію та обслуговування пристрою за температури від 10 до 32,5 °C та відносної вологості від 15 до 80 %. Недотримання зазначених параметрів може негативно впливати як на якість друку, так і на безпеку роботи персоналу. Приміщення повинно бути обладнане припливно-витяжною вентиляцією для видалення озону та дрібнодисперсних частинок, що утворюються в процесі друку.

Особливу увагу під час сервісного обслуговування необхідно приділяти захисту електронних компонентів від електростатичних розрядів. Сучасні друкувальні пристрої містять велику кількість інтегральних схем, чутливих до статичної електрики. У сервісних інструкціях Kyocera рекомендується використовувати антистатичні браслети, заземлені робочі поверхні та уникати дотику до контактів друкованих плат руками. Це дозволяє одночасно забезпечити безпеку працівника та зменшити ризик пошкодження електронних компонентів обладнання.

До організаційних заходів належить проведення первинного, повторного та позапланового інструктажів з охорони праці, розроблення інструкції з безпечного виконання робіт, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та контроль за дотриманням технологічної дисципліни. Працівники повинні бути ознайомлені з порядком дій у разі виникнення аварійних ситуацій, короткого замикання, займання електрообладнання або розсипання тонера.

Таким чином, техніко-технологічне обґрунтування заходів безпеки під час сервісного обслуговування БФП Kyocera ECOSYS FS-1120MFP базується на врахуванні електричних, термічних, хімічних та ергономічних небезпек, характерних для лазерної друкувальної техніки. Реалізація комплексу організаційних і технічних заходів дозволяє мінімізувати професійні ризики,

									Арк.
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ				

забезпечити безпечні умови праці та підвищити надійність виконання сервісних робіт.

4.2 Засоби захисту дихальних шляхів інженера від шкідливого впливу тонерного пилу

Під час виконання робіт з технічного обслуговування, ремонту та відновлення працездатності лазерних принтерів і багатофункціональних пристроїв інженери можуть піддаватися впливу тонерного пилу. Особливо високий рівень запиленості виникає під час заміни картриджів, очищення внутрішніх вузлів друкувальної техніки, заправлення картриджів та видалення залишків відпрацьованого тонера. Тому важливим завданням охорони праці є забезпечення ефективного захисту органів дихання працівників від шкідливого впливу дрібнодисперсних частинок тонера.

Тонер являє собою складну суміш полімерних смол, пігментів, магнітних компонентів, восків та різноманітних технологічних добавок. Під час проведення сервісних робіт частинки тонера можуть потрапляти в повітря робочої зони та проникати в організм людини через органи дихання. Найбільшу небезпеку становлять дрібнодисперсні частинки, які здатні тривалий час перебувати в повітрі та проникати у нижні відділи дихальної системи.

Згідно із сучасними підходами до управління професійними ризиками, основними заходами захисту працівників від аерозолів є технічні, організаційні та індивідуальні засоби захисту. Пріоритет надається технічним рішенням, спрямованим на зниження концентрації пилу безпосередньо в місці його утворення. До таких заходів належать обладнання робочих місць місцевою витяжною вентиляцією, використання спеціалізованих пиłosосів із високоефективними фільтрами, а також проведення операцій із тонером у спеціально відведених приміщеннях [5].

Для ефективного видалення тонерного пилу рекомендується застосовувати локальні системи аспірації та пиловловлювання. Використання звичайних

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

побутових пирососів є небажаним, оскільки дрібні частинки тонера можуть проходити через стандартні фільтри та повторно потрапляти в повітря робочої зони. Більш ефективними є промислові пирососи, оснащені HEPA-фільтрами, здатними затримувати високий відсоток дрібнодисперсних частинок.

Важливим елементом забезпечення безпеки праці є використання засобів індивідуального захисту органів дихання. Відповідно до вимог Технічного регламенту засобів індивідуального захисту та національних стандартів, для захисту від пилових аерозолів застосовуються фільтрувальні півмаски та респіратори відповідного класу захисту.

Під час робіт із тонером доцільно використовувати фільтрувальні півмаски класу FFP2 або FFP3, які забезпечують ефективне затримання дрібнодисперсного пилу. Респіратори класу FFP2 рекомендуються для більшості операцій із заправлення та очищення картриджів, тоді як засоби класу FFP3 доцільно використовувати під час виконання робіт із підвищеним рівнем запиленості або при тривалому контакті з тонером. Ефективність таких засобів залежить не лише від характеристик фільтрувального матеріалу, а й від правильності підбору та прилягання респіратора до обличчя працівника.

Сучасні дослідження засобів індивідуального захисту органів дихання свідчать, що багат шарові фільтрувальні півмаски забезпечують високий коефіцієнт захисту від аерозольних забруднень за умови дотримання правил експлуатації та своєчасної заміни фільтрів. Тому на підприємствах, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням друкувальної техніки, необхідно організувати контроль технічного стану засобів захисту та навчання працівників правилам їх використання.

Крім використання респіраторів, важливу роль відіграють організаційні заходи. До них належать проведення інструктажів з охорони праці, навчання персоналу безпечним методам поводження з тонером, регулярне прибирання робочих місць із застосуванням спеціалізованого обладнання, а також контроль параметрів повітряного середовища. Працівники повинні бути ознайомлені з

					<i>2026.KBP.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

потенційними ризиками впливу тонерного пилу та правилами використання засобів індивідуального захисту.

Однією з важливих вимог є забезпечення належного мікроклімату та вентиляції приміщень. Системи загальнообмінної вентиляції повинні забезпечувати достатній повітрообмін для підтримання концентрації пилу на безпечному рівні. Особливу увагу необхідно приділяти приміщенням, де регулярно виконуються операції із заправлення картриджів та очищення друкувального обладнання.

Таким чином, ефективний захист інженера від шкідливого впливу тонерного пилу досягається шляхом комплексного застосування технічних, організаційних та індивідуальних заходів безпеки. Найбільш ефективними засобами індивідуального захисту органів дихання є фільтрувальні півмаски класів FFP2 та FFP3, використання яких у поєднанні з вентиляційними системами та сучасними методами пиловловлювання дозволяє суттєво знизити ризик професійних захворювань і забезпечити безпечні умови праці інженерів, які виконують роботи з обслуговування та ремонту друкувальної техніки.

4.3 Організація безпечного збирання, зберігання та утилізації відпрацьованих витратних матеріалів після сервісного обслуговування БФП

Під час сервісного обслуговування багатofункціональних пристроїв (БФП) утворюється значна кількість відпрацьованих витратних матеріалів, до яких належать картриджі, залишки тонеру, фотобарабани, ракелі, вали перенесення зображення, упаковка від витратних матеріалів, а також окремі електронні компоненти. Неправильне поводження з такими відходами може створювати небезпеку для працівників та навколишнього середовища. Тому одним із важливих напрямів охорони праці є організація безпечного збирання, зберігання та утилізації відпрацьованих матеріалів.

Відповідно до Закону України «Про управління відходами» відходи повинні збиратися, транспортуватися та оброблятися таким чином, щоб не створювати

									Арк.
									90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

небезпеки для здоров'я людини та навколишнього природного середовища. Особлива увага приділяється роздільному збиранню відходів та їх передачі спеціалізованим організаціям для подальшої утилізації або перероблення.

Основну небезпеку під час обслуговування БФП становить тонерний порошок. До його складу входять полімерні смоли, оксиди металів, магнітні добавки та барвники. Дрібнодисперсні частинки тонеру можуть потрапляти в повітря робочої зони та проникати в органи дихання працівників. При заміні картриджів або очищенні вузлів друку можливе забруднення робочих поверхонь і спецодягу. Тому всі роботи необхідно виконувати з використанням засобів індивідуального захисту: захисних рукавичок, респіраторів класу не нижче FFP2 та захисних окулярів [1].

Збирання відпрацьованих витратних матеріалів повинно здійснюватися безпосередньо після завершення сервісних робіт. Для цього в приміщенні необхідно передбачити спеціальні контейнери або герметичні пластикові ємності з кришками. Відпрацьовані картриджі рекомендується складати окремо від інших відходів, оскільки вони можуть бути використані для відновлення або повторного заправлення. Залишки тонеру збираються за допомогою спеціальних пилососів з високоефективними фільтрами, які запобігають повторному потраплянню частинок у повітря робочої зони.

Організація місць тимчасового зберігання відходів повинна відповідати вимогам чинного законодавства. Відходи необхідно зберігати у спеціально відведених приміщеннях або шафах, захищених від атмосферних опадів, прямих сонячних променів та несанкціонованого доступу. Приміщення для зберігання повинно бути обладнане вентиляцією, а контейнери — мати відповідне маркування із зазначенням виду відходів та дати їх утворення. Законодавством встановлено обов'язок забезпечувати безпечне зберігання відходів і передавати їх суб'єктам господарювання, які мають право здійснювати операції у сфері управління відходами.

Особливу увагу слід приділяти поводженню з електронними компонентами БФП. Плати керування, блоки живлення, датчики та інші електронні вузли можуть

									Арк.
									91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

містити свинець, мідь, алюміній та інші матеріали, які потребують спеціалізованої переробки. Такі відходи належать до категорії електронних відходів і не повинні викидатися разом із побутовим сміттям. Їх накопичення необхідно здійснювати окремо від інших видів відходів із подальшою передачею ліцензованим підприємствам.

Для забезпечення безпеки праці під час поводження з відходами необхідно впровадити систему організаційних заходів. До таких заходів належать проведення первинного та періодичного інструктажу працівників, навчання правилам поводження з тонером і відпрацьованими картриджами, розроблення інструкцій з охорони праці та контроль за дотриманням встановлених вимог. Працівники повинні бути ознайомлені з можливими ризиками для здоров'я та порядком дій у разі аварійних ситуацій, пов'язаних із розсипанням тонеру або пошкодженням контейнерів для відходів.

Важливим елементом системи охорони праці є запобігання забрудненню виробничого середовища. Для цього необхідно регулярно проводити вологе прибирання приміщень, використовувати пилососи, призначені для збору тонеру, а також контролювати справність вентиляційних систем. Забороняється видаляти тонер за допомогою стисненого повітря, оскільки це сприяє утворенню пилової хмари та підвищує ризик інгаляційного впливу на працівників.

Утилізація відпрацьованих витратних матеріалів повинна здійснюватися відповідно до принципів сучасної системи управління відходами, що передбачає максимальне повторне використання та перероблення матеріалів. Значна частина картриджів після відновлення може бути повторно використана, що зменшує кількість відходів та негативний вплив на довкілля. Матеріали, які не підлягають відновленню, повинні передаватися спеціалізованим підприємствам для утилізації або рециклінгу. Законодавство України встановлює пріоритет підготовки відходів до повторного використання та їх відновлення перед видаленням.

Таким чином, безпечне збирання, зберігання та утилізація відпрацьованих витратних матеріалів після сервісного обслуговування БФП є важливою

									Арк.
									92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ				

складовою системи охорони праці. Реалізація комплексу організаційних, санітарно-гігієнічних та технічних заходів дозволяє мінімізувати вплив шкідливих факторів на працівників, забезпечити дотримання екологічних вимог та знизити ризик виникнення професійних захворювань.

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>93</i>

ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі, на тему – “ Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP” було зроблено аналітичний огляд сучасних технологій друку, повністю описано функціональну схему БФП, проведено порівняльну характеристику. Наведено технічні характеристики пристрою, описано панель керування, наведено технічні вимоги до твердих носіїв, на яких друкує даний БФП.

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

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

					2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

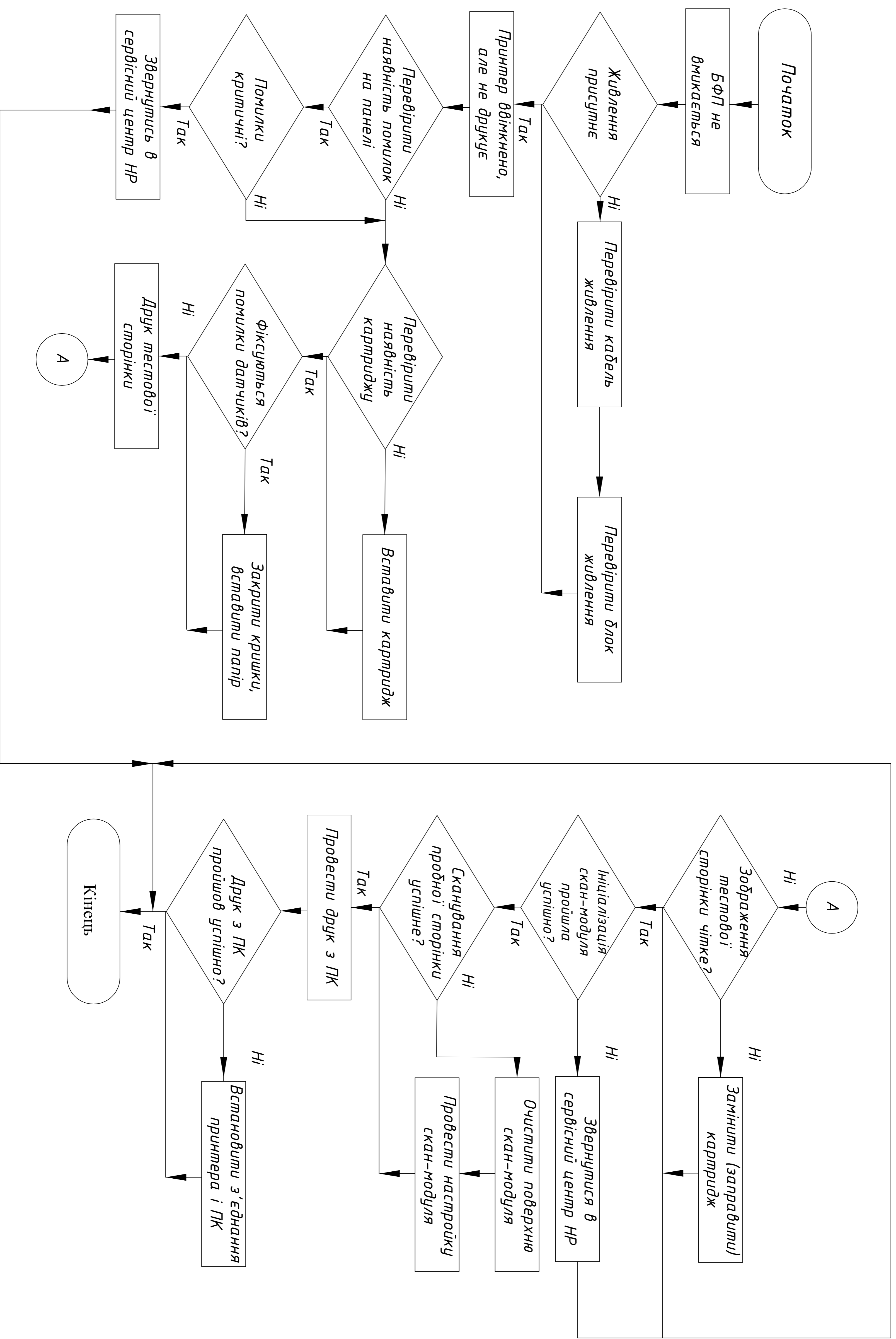
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / О. Г. Левченко, В. В. Зацарний, Ю. М. Полукаров та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 420 с.
2. 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.
3. 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.
4. Степаненко О.С. Технічне обслуговування та ремонт IBM PC. Київ: Діалектика, 2019. 192 с.
5. Чеберячко С. І., Яворська О. О. Дослідження пиломіскості багатошарових фільтрувальних півмасок // Актуальні питання енергозбереження як вимога безпеки життєдіяльності : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ : Основа, 2018. С. 416–425.
6. Kyocera ECOSYS FS-1020MFP Service Manual: URL: [https://www.manualslib.com/manual/871110/Kyocera-Ecosys-1020mfp.html#product-FS-1120MFP](https://www.manualslib.com/manual/871110/Kyocera-Ecosys-Fs-1020mfp.html#product-FS-1120MFP) (дата звернення 25.04.2026).
7. FS-1120MFP: URL: <https://www.kyoceradocumentsolutions.eu/en/support/downloads.name-L2V1L2VuL21mcC9GUzExMjBNR1A=.html#tab=document> (дата звернення 12.05.2026).
8. Kyocera FS-1120MFP Operation Guide: URL: https://manualsnet.com/kyocera/fs-1120mfp?utm_source (дата звернення 25.05.2026).

					<i>2026.КВР.123.406.19.00.00.ПЗ</i>	Арк. 95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок-схема алгоритму пошуку несправданостей

БФП Куосера Ecosys FS-1120MFP



2026.КВР.123.4.06.19.00.00 Е8			
Розробка проекту технічного			
обслугодження БФП			
Куосера Ecosys FS-1120MFP			
Секція маркетингових рішень			
Зм. №	№ документації	Підпис	Дата
Розробий	Ілля І.С.		
Консульт.			
Реценз.			
Н.Колібр	Ірина І.В.А.		
Зад. каф.			
Лист	№	Місяц	Місяць
Архив	Архив	1	
ВСТ "Технічний факультет" Київського національного університету імені Шевченка			

Несправності, що виникають під час роботи БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP та їх вирішення

2026.KBP.123.406.19.00.01 ТБ

Симптом	Причина	Вирішення проблеми
Фон на друкованому аркуші	Проблема в тонері, або в змішуванні тонерів різних виробників.	Потрібно дістати блок про явки DV-1110 і почистити його, а також вичистити тонер – картридж. Заправити картридж і в налаштуваннях вибрати "Новий блок проявки"
Бруд, чорні смуги, хвилі на друкованому аркуші	Забруднений магнітний вал. Забився простір між барабаном і ракелем у блоці DV-1110,	Магнітний вал протирати по всьому колу, але, не розбираючи сам блок, просто підкручуючи його. Очистити простір між ракелем та барабаном. Перевірити і вирівняти ущільнюючу стрічку над ракелем.
Біла вертикальна смуга (непродрукування)	Тонер не поступає в блок проявлення.	Перевірити працездатність подаючого шнека в тонер-картриджі. Перевірити відкривання кришки вхідного отвору. Перевірити стан шестерні приводу подачі тонера.
На папері з'являються чорні вертикальні смуги.	Пошкоджено світлочутливий барабан.	Вимкніть БФП, виїміть картридж і проведіть заміну світлочутливого барабану. проведіть чистку картриджа з метою усунення налипано тонера на вали.
Двоїться текст або ореол навколо тексту	Не відповідний заряд фотобарабану	Заряд барабана налаштовується тільки через програму Kyocera Client Tools.
Весь аркуш в цятках	Не відповідне положення над рівнем моря	Положення над рівнем моря налаштовується тільки через програму Kyocera Client Tools.
Блідий друк	Засмічений зазор між дозуючим лезом і магнітним валом в блоці проявлення. Зношений фотобарабан	Слід зняти блок проявлення і почистити зазор. Плями витерти. Провести заміну блоку фотобарабаніа
Зминає аркуш на виході	Під час роботи принтер видає невеликий тріск, тріск зникає під час підхоплення паперу, а потім повертається	Проблема стається через викривлення осі з роликом підхоплення. Такий дефект може статися, коли в лоток потрапляє сторонній предмет, і разом з папером доїжджає до ролика підхоплення. Для усунення цієї проблеми необхідно провести розбирання принтера і вирівнювання чи заміну осі ролика

					2026.KBP.123.406.19.00.01 ТБ		
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проекту технічного обслуговування БФП Kyocera Ecosys FS-1120MFP Таблиця несправностей		
Розробив	Пижський Д.О.				Лит.	Маса	Масшт.
Перевірив	Геник І.С.				Аркуш	Аркушів	1
Консульт.					ВСП "Тернопільський фаховий коледж ТНТУ ім. Івана Пулюя пр. Кі-406, м. Тернопіль		
Реценз.							
Н.Контр.	Приймак В.А.						
Зав. каф.							

Техніко-економічні показники

Економічні показники		Технічні показники	
Показники	Одиниці виміру	Показники	Значення
Накладні витрати	зрн.	Операційна система	MS Windows 7/8/10
Витрати на допоміжні матеріали	зрн.	Кількість: -картриджів	1
Оплата праці обслуговуючого персоналу	зрн.	Ресурс картриджу (стор.)	3000
Собівартість обслуговування БФП	зрн.	Роздільна здатність (дпі) -принтера; -сканера -копіра	1800*600 1200*1200 1200*1200
Загальна вартість обслуговування БФП	зрн.	ОЗУ БФП (тб)	64
Термін окупності	рік	Тип друку/формат	Лазерний/А4

2026.КВР.123.4.06.19.00.02 ТБ			
Зм.	Арх.	Ім'я	Підпис
Розробка проекту технічного обслуговування БФП	Розробка проекту ДД		
Перевірив	Генер. І.С.		
Консульта			
Реценз			
Н.Колібр	Григорук В.А.		
Зад. каф.			
Розробка проекту технічного обслуговування БФП			
Курсова ЕСОУС FS-120МФР			
Таблиця техніко-економічних показників			
Лист	Маса	Масштаб	
Архив	Архив	Архив	
БСГ "Техніко-економічні показники"			
БСГ "Техніко-економічні показники"			
БСГ "Техніко-економічні показники"			