

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-кваліфікаційний рівень)

на тему: Розробка проєкту технічного обслуговування  
БФП Lexmark MC3426

Виконав: студент IV курсу, групи KI-406

Спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Андрій СТОЛЯРЧУК

(ім'я та прізвище)

Керівник Володимир ШТОКАЛО

(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**

**Столярчуку Андрію Віталійовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Розробка проєкту технічного обслуговування  
БФП Lexmark MC3426**

керівник роботи **Штокало Володимир Ярославович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

затвержені 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: інструкція користувача БФП Lexmark MC3426, сервісна інструкція БФП Lexmark MC3426, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи

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)

- схема структурна БФП;
- схема функціональна БФП;
- блок-схема алгоритму пошуку та усунення несправностей;
- 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	01.04	
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: 1 квітня 2026 року

Студент

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Андрій СТОЛЯРЧУК

(ім'я та прізвище)

Володимир ШТОКАЛО

(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Столярчук А.В. Розробка проекту технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеню «фаховий молодший бакалавр», за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. 107 с.

Кваліфікаційну роботу присвячено розробці комплексної системи технічного обслуговування багатofункціонального пристрою Lexmark MC3426 на основі проактивних та превентивних стратегій експлуатації. У ході дослідження було детально проаналізовано архітектуру, технічні характеристики й взаємодію внутрішніх вузлів БФП, а також розроблено його функціональну та структурну схеми. Особливу практичну цінність становлять сформовані сервісні регламенти з очищення оптико-механічних компонентів, заміни ресурсних деталей та системний алгоритм покрокового пошуку й локалізації несправностей, що дозволяє мінімізувати ризики виробничих простоїв техніки.

Ключові слова: БФП, друк, сканер, сканування, копіювання, картридж, тонер, фотобарабан, ф'юзер, АПД, ПАПД, технічне обслуговування, несправність, помилка.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ANNOTATION

Andrii STOLIARCHUK. Maintenance Project Development for the Lexmark MC3426 Multifunction Printer: Qualification thesis for the award of the educational and professional degree of «Professional Junior Bachelor» in the field of study 123 Computer Engineering. Ternopil: SSS «TPC TNTU», 2026. 107 p

This qualification thesis is devoted to the development of a comprehensive servicing and maintenance system for the Lexmark MC3426 multifunction printer (MFP) based on proactive and preventive operation strategies. The study provides a detailed analysis of the MFP architecture, technical specifications, and interaction of its internal components. In addition, the functional and structural diagrams of the device were developed.

Of particular practical value are the developed service procedures for cleaning optomechanical components, replacing consumable and wear parts, and implementing a systematic step-by-step algorithm for troubleshooting and fault localization. These measures make it possible to minimize the risk of equipment downtime and improve the reliability of the multifunction printer during operation.

Keywords: MFP, Printing, Scanner, Scanning, Copying, Cartridge, Toner, Photoconductor drum, Fuser, ADF, DADF, Maintenance, Malfunction, Error.

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	9
ВСТУП.....	10
1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	13
1.1 Загальні відомості про об'єкт обслуговування.....	13
1.2 Аналіз вихідних даних.....	15
1.2.1 Конфігурація пристрою обслуговування.....	15
1.2.2 Принципи функціонування БФП Lexmark MC3426.....	18
1.2.3 Техніко-економічні показники лазерного БФП Lexmark MC3426...22	22
1.3 Опис функціональної схеми роботи лазерного БФП Lexmark MC3426.....	24
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	34
2.1 Інструкції з експлуатації БФП Lexmark MC3426.....	34
2.1.1 Інструкція з підключення та налаштування БФП Lexmark MC3426.....	34
2.1.2 Інструкції з завантаження паперу та спеціальних матеріалів для друку.....	35
2.1.2.1 Завантаження паперу в лотки.....	36
2.1.2.2 Завантаження у пристрій ручної подачі.....	37
2.1.3 Друк із комп'ютера.....	37
2.1.4 Використання пристрою автоматичного подавання документів та скла сканера для виконання операцій сканування та копіювання документів.....	38
2.1.4.1 Отримання копій.....	39
2.1.4.2 Сканування на комп'ютер.....	39
2.2 Інструкції з технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426.....	40

					2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка проекту технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426  Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Андрій СТОЛЯРЧУК						
Перевір.		Володимир ШТОКАЛО					6	107
Реценз.						ВСП «ТФК ТНТУ», зр. КІ-406 м. Тернопіль		
Н. Контр.		Віктор ПРИЙМАК						
Затверд.								

2.2.1 Вибір та обґрунтування засобів технічного обслуговування пристрою.....	40
2.2.2 Заміна компонентів та витратних матеріалів БФП Lexmark MC3426 .....	44
2.2.2.1 Заміна картриджів .....	44
2.2.2.2 Заміна ємності для відпрацьованого тонера.....	45
2.2.2.3 Заміна лотка .....	46
2.2.2.4 Заміна пристрою ручної подачі .....	47
2.2.2.5 Заміна лотка ПАПД.....	47
2.2.2.6 Заміна шин ролика захвату.....	48
2.2.2.7 Заміна розділової пластини ПАПД .....	50
2.2.3 Чищення деталей БФП.....	51
2.2.3.1 Чищення пристрою .....	52
2.2.3.2 Очищення сенсорного екрану .....	52
2.2.3.3 Очищення сканера.....	52
2.2.3.4 Очищення шин ролика захвату .....	54
2.2.4 Інструкція заправлення кольорових картриджів БФП Lexmark MC3426 тонером .....	55
2.2.5 Інструкції з усунення застрягання паперу в Lexmark MC3426 .....	59
2.2.5.1 Визначення місця розташування застрягання.....	59
2.2.5.2 Застрягання паперу в стандартному лотку .....	60
2.2.5.3 Застрягання паперу в додатковому лотку.....	61
2.2.5.4 Застрягання паперу в стандартному приймальному лотку.....	63
2.2.5.5 Зам'яття паперу у пристрої ручної подачі .....	63
2.2.5.6 Застрягання паперу в дверцятах В .....	63
2.2.5.7 Зам'яття паперу у пристрої автоматичної подачі документів .....	65
2.3 Розробка алгоритму пошуку несправностей БФП Lexmark MC3426... ..	65
2.3.1 Пошук та усунення проблем з якістю друку .....	68
2.3.2 Пошук та усунення проблем з якістю сканування та копіювання .....	73
2.3.3 Пошук і усунення несправностей у роботі БФП Lexmark MC3426... ..	76

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	82
3.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР .....	82
3.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи .....	83
3.3 Розрахунок матеріальних витрат .....	85
3.4 Розрахунок витрат на електроенергію .....	86
3.5 Визначення транспортних затрат .....	87
3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	87
3.7 Обчислення накладних витрат .....	88
3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР .....	88
3.9 Розрахунок ціни НДР .....	89
3.10 Визначення економічної ефективності .....	90
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....	92
4.1 Технологічний регламент безпеки при роботі з нагрівальними елементами (вузлом термозакріплення) БФП Lехmark МС3426.....	92
4.2 Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом	96
4.3. Аналіз небезпечних факторів пожежі та вибір автоматичних систем пожежогасіння для складів оргтехніки .....	99
ВИСНОВКИ.....	104
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	106

## ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

АПД – автоматичний подавач документів;

БФП – багатофункціональний пристрій;

ОС – операційна система;

ПАПД – пристрій автоматичної подачі документів;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп'ютер;

ТО – технічне обслуговування.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВСТУП

Технічне обслуговування багатofункціональних пристроїв є невід'ємною складовою забезпечення їх надійної, ефективної та довготривалої експлуатації. У сучасних умовах інтенсивного використання офісної техніки роль системного підходу до обслуговування значно зростає, оскільки БФП інтегрують у собі функції друку, копіювання та сканування, що підвищує їх конструктивну складність і чутливість до зношування.

Одним із ключових аспектів технічного обслуговування є забезпечення надійності роботи обладнання. Згідно з дослідженнями у сфері експлуатації технічних систем, зростання складності обладнання прямо пов'язане з необхідністю впровадження ефективних стратегій обслуговування, спрямованих на зменшення ймовірності відмов і підвищення коефіцієнта готовності систем [10].

Для БФП це означає регулярний контроль стану ключових вузлів (фотобарабанів, вузлів проявлення, вузла закріплення), що дозволяє запобігти критичним несправностям.

Важливою складовою є превентивне (профілактичне) обслуговування, яке передбачає виконання регламентних робіт до виникнення відмов. Такий підхід базується на планових оглядах, очищенні, заміні витратних матеріалів і регулюванні механізмів. Превентивне обслуговування дозволяє своєчасно виявляти потенційні дефекти та усувати їх до переходу в стадію відмови, що значно знижує ризик простоїв обладнання. У контексті БФП це особливо важливо, оскільки навіть незначні забруднення або знос роликів можуть призводити до систематичних застрягань паперу та дефектів друку.

Ще одним важливим аспектом є вплив технічного обслуговування на якість друку. Дослідження у сфері поліграфічного виробництва підтверджують, що регулярне обслуговування обладнання безпосередньо корелює з якістю отриманого зображення та стабільністю технологічного процесу. Для лазерних БФП це проявляється у підтриманні стабільної щільності тонера, рівномірності

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нанесення зображення та відсутності дефектів, таких як смуги, фонове забруднення або нерівномірна передача кольору.

Не менш значущим є економічний аспект. Відсутність регулярного технічного обслуговування призводить до накопичення дрібних несправностей, які з часом трансформуються у серйозні поломки, що потребують дорогого ремонту або повної заміни вузлів. Натомість систематичне обслуговування дозволяє зменшити витрати протягом життєвого циклу обладнання, оскільки попереджує аварійні ситуації та оптимізує використання ресурсів. Таким чином, витрати на профілактику є значно нижчими порівняно з витратами на відновлення працездатності після відмови.

Крім того, технічне обслуговування безпосередньо впливає на продуктивність роботи організації. Несправності БФП можуть призводити до затримок у документообігу, що негативно позначається на ефективності діяльності підприємства. Регулярне обслуговування дозволяє мінімізувати простой та забезпечити стабільну роботу обладнання, що є критично важливим для безперервності бізнес-процесів [17].

З точки зору експлуатаційної довговічності, технічне обслуговування відіграє вирішальну роль у продовженні терміну служби БФП. Планова заміна витратних компонентів, таких як фотобарабани, ролики подачі та вузли закріплення, дозволяє уникнути передчасного зносу основних механізмів і підтримувати обладнання у працездатному стані протягом усього розрахункового ресурсу. Це також сприяє зниженню кількості електронних відходів та відповідає принципам раціонального використання техніки.

Актуальність теми технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426 зумовлена його широким використанням у сучасному офісному середовищі, де безперервність документообігу та стабільна якість друку мають критичне значення. Висока інтеграція функцій (друк, сканування, копіювання) та складність внутрішніх вузлів підвищують вимоги до регулярного сервісного супроводу, оскільки навіть незначний знос або забруднення можуть призвести до зниження якості зображення, збоїв у роботі та простоїв. Проведення своєчасного технічного

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

обслуговування дозволяє підвищити надійність пристрою, зменшити експлуатаційні витрати та продовжити термін служби обладнання, що робить вибір даної теми кваліфікаційної роботи практично значущим і необхідним.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12



Сам пристрій має металеву нижню раму, що забезпечує йому міцність і довговічність, щоб витримувати часте використання кількома користувачами, а також триваліший безперебійний друк, що стало можливим завдяки максимальній місткості лотків для паперу 750 сторінок (з додаванням додаткових лотків для паперу) [16].

Використання виняткового тонеру Lexmark Unison™ дозволяє отримувати яскраві та насичені кольори знову і знову. Крім того, змінні картриджі з тонером надвисокої ємності легко замінювати, і вони можуть забезпечити до 4500 сторінок друку, а це означає, що можна друкувати більше і частіше.

Завдяки вбудованій дводіапазонній підтримці Wi-Fi Lexmark MC3426 ідеально підходить для мобільних користувачів, які можуть друкувати в дорозі через мобільний додаток Lexmark Mobile Print. Крім того, є варіанти підключення USB та Ethernet, а також додаток Lexmark Mobile Assist, який допоможе з налаштуванням бездротового зв'язку [14].

Керування друком, факсом, копіюванням та двостороннім скануванням здійснюється за допомогою кольорового сенсорного екрана діагоналю 7,2 см. Цей зручний пристрій не лише надає всю необхідну інформацію щодо функцій системи, але й включає вбудовані хмарні з'єднання, які допоможуть зберігати та отримувати файли з популярних хмарних сервісів зберігання даних, таких як DropBox, Microsoft OneDrive та Google Drive [14].

Компанія Lexmark серйозно ставиться до безпеки, а вбудовані функції безпеки забезпечать безпеку користувацьких даних на пристрої, в документі та в мережі завдяки протоколам безпеки, включаючи SSL, TLS, LEAP IPsec та іншим [14].

Щоб задовольнити зростаючу потребу в більш екологічних методах друку, пристрій постачається з двостороннім друком, що економить папір, за замовчуванням та має функції енергозбереження відповідно до стандартів EPEAT Silver та Energy Star. Крім того, всі витратні матеріали можна переробити за програмою збору картриджів Lexmark (LCCP), щоб мінімізувати відходи та заощадити енергію.

										Арк.
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ					

## 1.2 Аналіз вихідних даних

### 1.2.1 Конфігурація пристрою обслуговування

Важливою передумовою успішного технічного обслуговування є глибоке розуміння будови та принципів роботи пристрою. Знання функціонального призначення окремих вузлів дозволяє правильно локалізувати несправності, виконувати регламентні роботи та запобігати передчасному зношуванню компонентів. Сучасні наукові праці у сфері технічної діагностики підкреслюють, що ефективне обслуговування базується на поєднанні конструктивного аналізу системи, моніторингу її стану та застосуванні профілактичних методів ремонту [18].

Згідно з методологією сервісного обслуговування сучасних цифрових систем друку, знання архітектури пристрою є необхідним з таких причин:

1. Діагностика на рівні функціональних блоків. Розуміння загальної блок-схеми дозволяє техніку локалізувати несправність, розмежовуючи проблеми системи живлення, системи керування або механічної частини.

2. Запобігання каскадним поломкам. Внутрішні вузли БФП (фотобарабани, стрічки переносу, шнеки проявлення) мають складні кінематичні зв'язки. Незнання принципів взаємодії, наприклад, між дозуючим лезом та магнітним валом, може призвести до механічного пошкодження дорогих компонентів під час спроби їх очищення.

3. Обслуговування згідно з ресурсними регламентами. Кожен елемент паперового тракту (ролики реєстрації, дуплекс) має свій термін служби. Тільки детальне знання траєкторії руху аркуша дозволяє проводити превентивну заміну зношених деталей до моменту критичного збою системи [11].

На рисунку 1.2 відображено складові частини БФП Lexmark MC3426 під відповідними номерами, які виконують такі функції:

1) пристрій автоматичної подачі документів (ПАПД): модуль для автоматичного послідовного сканування стопок паперових оригіналів;

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

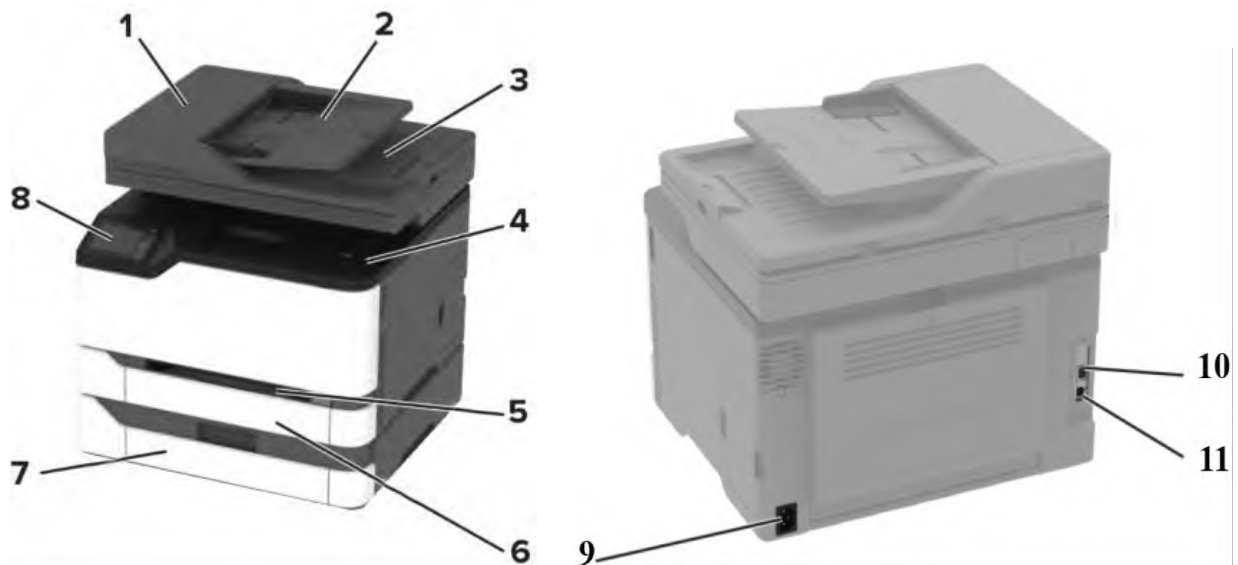


Рисунок 1.2 - Складові БФП Lexmark MC3426

- 2) лоток пристрою автоматичної подачі: вхідний лоток, куди користувач кладе документи для подальшого сканування або копіювання;
- 3) лоток ПАПД (вихідний): місце, куди виходять оригінали після того, як вони пройшли через скануючий сенсор пристрою;
- 4) стандартний вихідний лоток: основна ніша, куди надходять уже роздруковані аркуші або зроблені копії;
- 5) пристрій ручної подачі: спеціальний слот для подачі по одному аркушу (наприклад, для друку на конвертах, наклейках або щільному папері);
- 6) стандартний лоток на 250 аркушів: Основна касета для зберігання та подачі чистого паперу стандартного формату (A4);
- 7) Додатковий лоток на 250 аркушів: опційний модуль, що встановлюються знизу для збільшення загального запасу паперу в пристрої.
- 8) панель управління: інтерфейс користувача (кнопки та дисплей) для вибору режимів роботи, перегляду стану пристрою та налаштування параметрів;
- 9) порт Ethernet: використовується для підключення принтера до локальної мережі;
- 10) USB-порт: використовується для прямого підключення принтера до комп'ютера;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

16



- вимкнено: пристрій повністю знеструмлений;
- світить синім (безперервно): принтер увімкнений та знаходиться в режимі готовності до роботи;
- миготить синім: пристрій виконує обробку даних або знаходиться у процесі друку;
- миготить червоним: критичний стан, що потребує втручання користувача (наприклад, застрягання паперу або відсутність тонера);
- світить жовтим (безперервно): принтер перейшов у режим енергозбереження (сплячий режим).

### 1.2.2 Принципи функціонування БФП Lexmark MC3426

Конструкція Lexmark MC3426 передбачає модульну побудову основних вузлів, що спрощує технічне обслуговування та заміну витратних компонентів. Використання окремих процесних модулів СМΥК забезпечує високу якість кольорового друку та дозволяє виконувати обслуговування окремих кольорових вузлів незалежно один від одного. Автоматичний дуплексний друк, мережеві можливості та підтримка сучасних протоколів друку роблять пристрій ефективним рішенням для офісного використання [6].

Робота пристрою базується на принципі електрофотографічного друку із використанням лазерної технології формування зображення та цифрової обробки даних.

Конструктивно пристрій складається з декількох взаємопов'язаних функціональних систем: системи керування, системи формування зображення, системи сканування, системи подачі паперу, системи закріплення, системи керування механікою та системи живлення (див. рис. 1.4).

#### Система керування

Центральним елементом пристрою є головний контролер (CPU), який координує роботу всіх вузлів БФП. Пристрій підтримує підключення через інтерфейси USB та Ethernet, а також через бездротову мережу Wi-Fi. Для взаємодії з користувачем використовується сенсорна панель керування. Після надходження

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

документа на друк контролер виконує цифрову обробку даних та передає їх до RIP-процесора (Raster Image Processor), який перетворює сторінку у растрове зображення та поміщає в оперативну пам'ять. Обробка друку виконується із використанням мов опису сторінок PCL та PostScript.

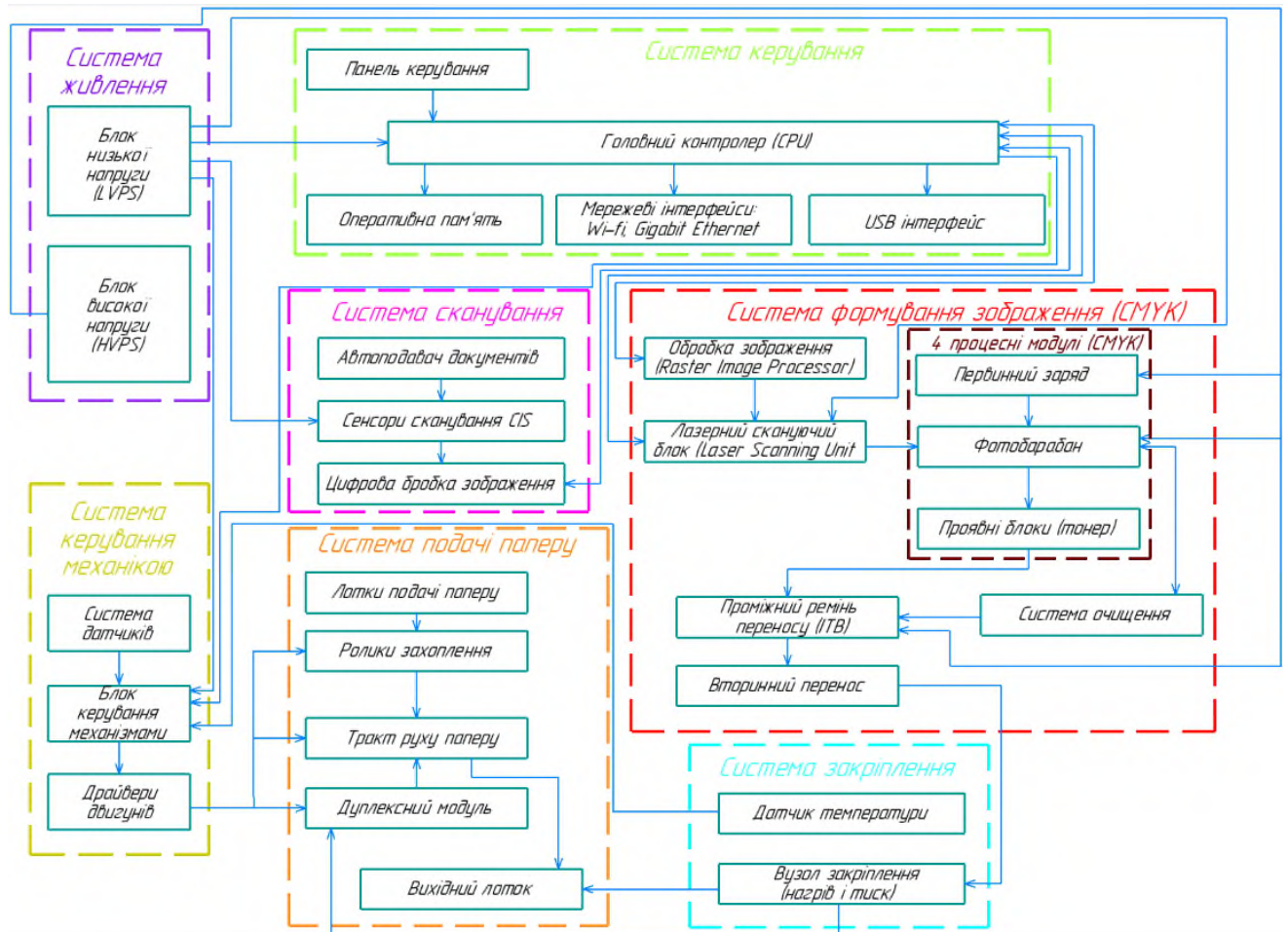


Рисунок 1.4 – Схема структурна роботи лазерного БФП Lexmark MC3426

### Принцип роботи системи сканування

Система сканування складається з автоподавача документів (ADF), CIS-сенсорів та блоку цифрової обробки зображення.

Сканування документів здійснюється за допомогою CIS-сенсора (Contact Image Sensor). При проходженні документа через автоподавач або під час сканування зі скла планшета світлодіодне джерело освітлює поверхню документа, а відбитий світловий потік фіксується сенсором CIS. Отримані аналогові сигнали перетворюються у цифрове зображення та обробляються процесором пристрою.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Пристрій підтримує однопрохідне двостороннє сканування, що дозволяє одночасно сканувати обидві сторони документа та підвищує продуктивність роботи.

Принцип роботи системи формування зображення

Формування друкованого зображення здійснюється за принципом електрофотографії. Основними елементами цієї системи є лазерний сканувальний блок (LSU), фотобарабани, вузли проявлення, проміжний ремінь переносу (ІТВ) та система очищення.

Після надходження даних із комп'ютера через USB або мережевий інтерфейс, або від системи сканування, інформація обробляється центральним контролером та RIP-процесором (Raster Image Processor), який перетворює сторінку документа у растрове зображення.

Процес друку складається з таких етапів (див. рис. 1.5) [4, с. 507]:

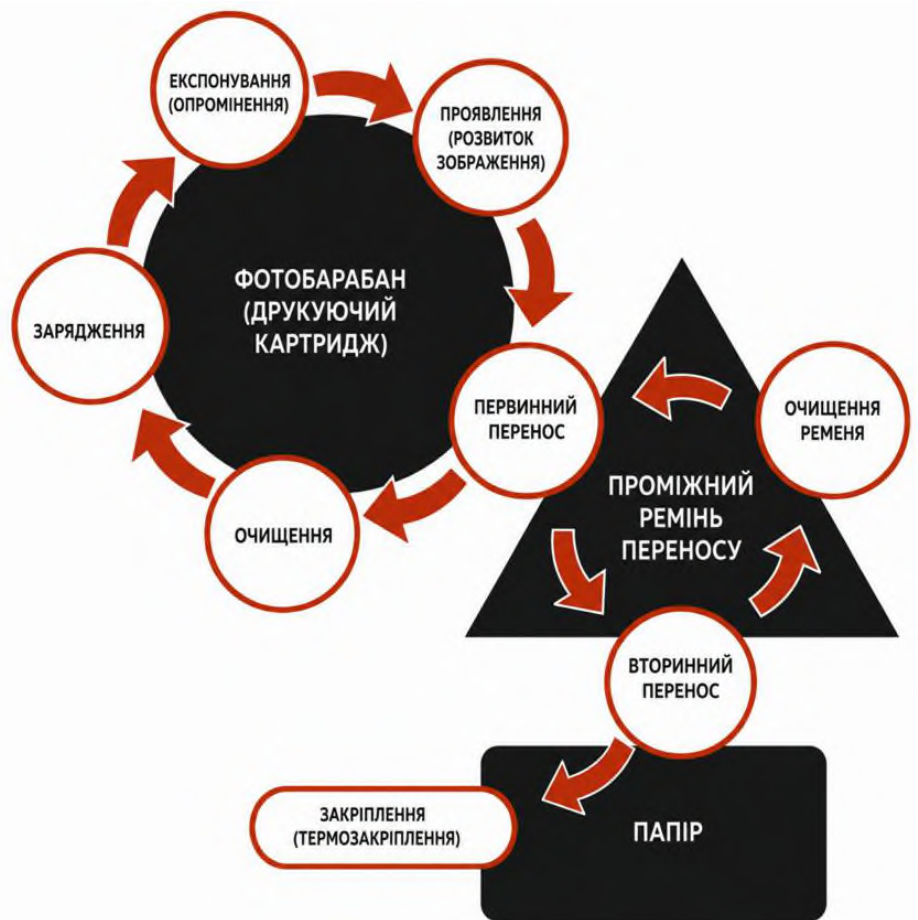


Рисунок 1.5 – Принцип роботи системи формування зображення

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

20

1. Charge (зарядження). Поверхня фотобарабана рівномірно заряджається вузлом первинного заряду.

2. Expose (експонування). Далі сформовані дані передаються до лазерного сканувального блоку (LSU), де лазерний промінь за допомогою полігонального дзеркала експонує поверхню фотобарабана, створюючи приховане електростатичне зображення.

3. Develop (проявлення). Магнітний вал проявного вузла переносить тонер на ділянки фотобарабана зі зміненим електростатичним потенціалом, утворюючи видиме тонерне зображення.

4. First Transfer (первинний перенос). У Lexmark MC3426 використовується чотири окремі процесні модулі СМΥК (Cyan, Magenta, Yellow, Black), що забезпечують кольоровий друк. Після формування кольорових шарів зображення переноситься на проміжний ремінь переносу (ІТВ).

5. Second Transfer (вторинний перенос). Після суміщення всіх кольорів повнокольорове зображення переноситься з ІТВ на папір.

6. Fuse (закріплення). У вузлі закріплення (ф'юзери) під дією температури та тиску тонер вплавляється у структуру паперу.

7. Clean (очищення). Після переносу залишки тонера видаляються системою очищення як із фотобарабанів, так і з ременя переносу [2, с. 32-52].

#### Принцип роботи системи закріплення

Сформоване зображення проходить через вузол закріплення (ф'юзер), де під дією температури та тиску тонер вплавляється у структуру паперу, утворюючи стійке зображення. Після цього аркуш подається у вихідний лоток або в дуплексний модуль для автоматичного двостороннього друку.

#### Принцип роботи системи подачі паперу

Система подачі паперу складається з лотків подачі, роликів захоплення, вузла реєстрації, тракту руху паперу, дуплексний модуль та вихідний лоток. Ролики захоплення подають аркуш у тракт друку, а ролики реєстрації синхронізують момент подачі паперу із процесом переносу зображення.

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Дуплексний модуль забезпечує автоматичний двосторонній друк шляхом повторної подачі аркуша у тракт друку.

Для контролю проходження паперу використовуються датчики, сигнали з яких обробляються блоком керування механізмами та центральним контролером.

Система живлення

Електроживлення БФП забезпечується двома основними вузлами:

1) блоком низької напруги (LVPS), який живить логічні та електронні компоненти;

2) блоком високої напруги (HVPS), який формує високовольтні потенціали для процесу електрофотографії.

Система керування механікою

Керування двигунами, роликami подачі, вентиляторами та приводами здійснюється блоком керування механізмами та драйверами двигунів. Система датчиків постійно контролює положення паперу, температуру вузла закріплення та стан основних механізмів пристрою.

### 1.2.3 Техніко-економічні показники лазерного БФП Lexmark MC3426

У даному розділі кваліфікаційної роботи наведено техніко-економічні показники лазерного повноколірного БФП Lexmark MC3426adw, систематизовані за функціональними групами на основі специфікацій виробника.

1. Експлуатаційна продуктивність (друк та копіювання). Параметри швидкодії визначають пропускну здатність пристрою в умовах інтенсивного документообігу:

- Швидкість друку/копіювання: до 26 стор./хв (А4) як у монохромному, так і у кольоровому режимах.

- Час виходу першої сторінки: 10,8 с (чорно-біла) та 11,0 с (кольорова).

- Роздільна здатність друку: якість 4800 CQ (2400x600 dpi).

- Апаратні ресурси: пристроєм підтримується 1 ГБ оперативної пам'яті (фіксований об'єм, без можливості розширення).

										Арк.
										22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ					

2. Оптико-цифрові показники сканування. БФП оснащено планшетним сканером з однопрохідним дуплексним автоподавачем, що суттєво підвищує швидкість цифровізації:

- Швидкість двостороннього сканування: до 90–96 стор./хв (чорно-біле) та 40–42 стор./хв (кольорове).

- Швидкість одностороннього сканування: до 45–48 стор./хв (чорно-біле) та 20–21 стор./хв (кольорове).

- Ємність автоподавача: до 50 аркушів.

3. Економічні показники та ресурсність. Ці показники визначають собівартість володіння пристроєм та його витривалість:

- Ресурс картриджів: підтримка картриджів надвисокої ємності до 4500 сторінок (СМҮК).

- Рекомендований щомісячний обсяг: від 750 до 5000 сторінок.

- Максимальний робочий цикл: до 75 000 сторінок на місяць (пікове навантаження).

- Ціна пристрою: 34336 грн.

4. Робота з носіями та інтерфейси:

- Ємність лотків: стандартно 250+1 аркуш, з можливістю розширення до 750+1 аркуша.

- Дуплекс: інтегрований модуль для автоматичного двостороннього друку.

- Мережеві можливості: Gigabit Ethernet (10/100/1000 BaseTX), Wi-Fi (802.11b/g/n), а також передній порт Hi-Speed USB.

5. Екологічні та фізичні характеристики:

- Енергоефективність: типове споживання електроенергії становить 0,37кВт·год на тиждень за стандартом ENERGY STAR.

- Рівень шуму: при друці становить 51–52 дБА, при скануванні — 44 дБА.

- Габарити та маса: компактний дизайн (344,4 x 411,2 x 394,1 мм) при масі 19,4 кг [15].

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

### 1.3 Опис функціональної схеми роботи лазерного БФП Lexmark MC3426

Функціональна схема роботи пристрою, зображена на плакаті 2026.КВР.123.406.20.00.00 СФ та на рисунку 1.6 є «картою» всього лазерного багатофункціонального пристрою. Вона об'єднує всі окремі вузли у єдину робочу копіювальну систему.

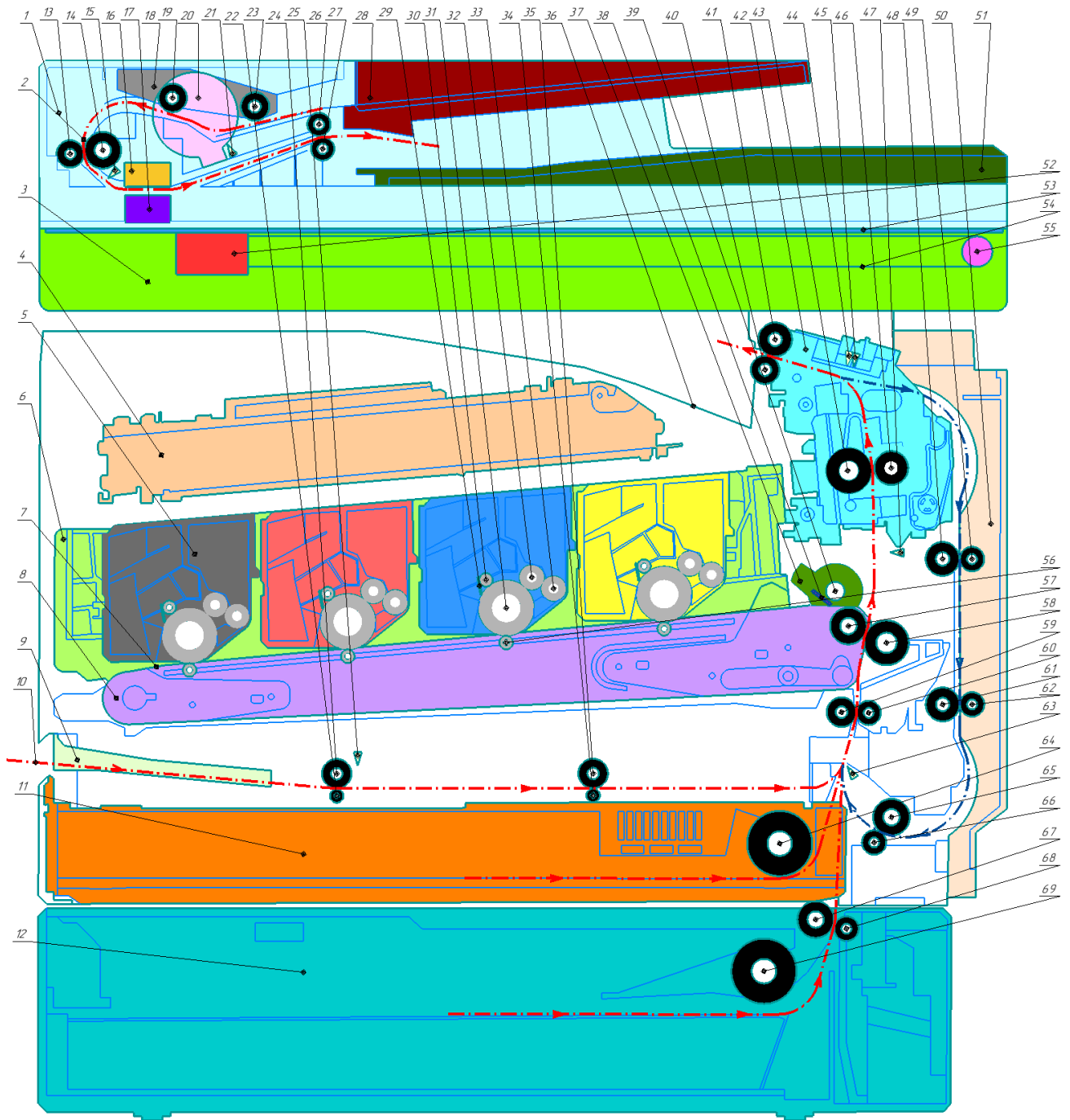


Рисунок 1.6 – Функціональна схема роботи лазерного БФП Lexmark MC3426

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

24



46. Каретка сканера із сканувальним модулем CIS
47. Приймний лоток (кошик) АПД
48. Задні дверцята (кришка доступу)
49. Ролики двостороннього друку
50. Ролики двостороннього друку
51. Датчик контролю натягу паперу в печі
52. Притискний вал
53. Датчик виходу з печі
54. Датчик заповнення вихідного лотка
55. Ролики печі (термовузол)
56. Блок закріплення (піч/термовузол)
57. Вихідний ролик
58. Притискний ролик
59. Шнек (гвинтовий конвеєр)
60. Ракель (чистяче лезо)
61. Вузол очищення стрічки переносу
62. Вихідний лоток (приймач)
63. Ролики ручної подачі паперу
64. Ролики ручної подачі паперу
65. Вал подачі тонера
66. Вал проявлення
67. Фотобарабан (фоторецептор)
68. Вал заряду
69. Ракель (чистяче лез

Оскільки на схемі зображено 69 деталей, для найточнішого розуміння, ми розіб'ємо роботу БФП на 5 основних функціональних етапів, рухаючись за логікою роботи пристрою.

Етап 1: Зчитування інформації (Блок сканера) (див. рис. 1.7)

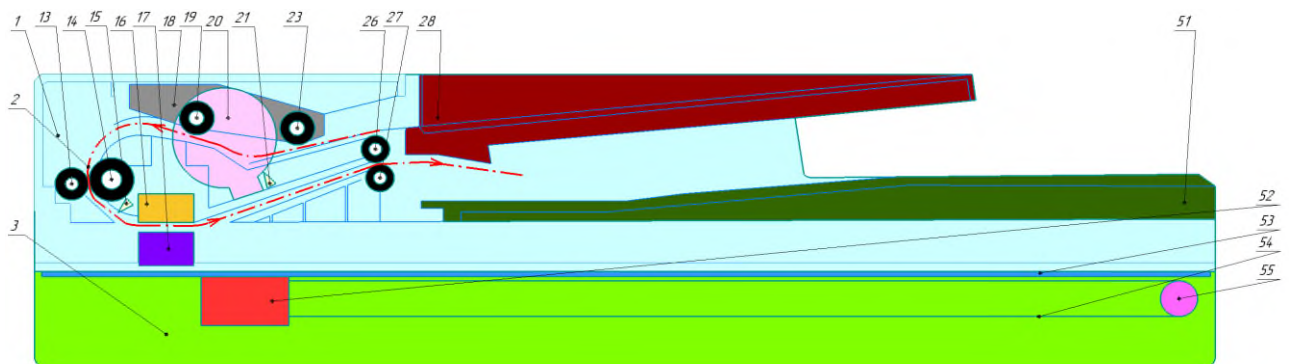


Рисунок 1.7 – Блок сканера

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

Цей блок відповідає за оцифрування оригіналів. Цей вузол розділений на дві незалежні системи, які працюють по-різному: автоподавач документів (АПД/ADF) (1) та планшетний сканер (3).

#### Режим 1: Автоматичне сканування через АПД

Цей режим використовується для швидкого сканування багатосторінкових документів. Червона штрих-пунктирна лінія (2) на схемі демонструє шлях паперу.

Стопку документів для сканування кладуть у лоток подачі АПД (28). Коли датчик наявності паперу (21) фіксує передній край паперу рама механізму захоплення (18) опускається, і ролик захоплення паперу (23) затягує всередину лише один верхній аркуш. Аркуш підхоплюється роликом подачі паперу (19) системою допоміжних роликів (13 та 14) та спрямовується в зону сканування. Роботу механізму подачі паперу забезпечує двигун обертання (20). Датчик сканування (15) фіксує передній край паперу, щоб система знала, в яку мілісекунду починати оцифрування і активує процес зчитування зображення.

Папір проходить через вузьку щілину між двома сканувальними модулями. Верхній сканер CIS (16) зчитує лицьову сторону, а нижній сканер CIS (17) одночасно зчитує зворотну сторону. Завдяки цьому двостороннє сканування відбувається за один прохід, без необхідності перевертати аркуш вручну.

Після проходження зони зчитування аркуш підхоплюється вихідними роликами (26) та (27) і складається у вихідний лоток (51).

#### Режим 2: Планшетне сканування

Цей режим використовується для сканування книг, паспортів, фотографій або дуже тонкого/товстого паперу, який не можна пропускати через ролики АПД. Для розміщення оригіналу для сканування необхідно підняти кришку (яка містить у собі весь блок АПД (1)) і покласти оригінал лицьовою стороною вниз на нерухоме скло планшетного сканера (53) (див. рис. 1.8).

Рух зчитувального елемента: На відміну від АПД (де папір рухається повз нерухомий сканер), тут папір лежить нерухомо. Електродвигун (55) починає обертати шків, який тягне зубчастий ремінь (54). Ремінь плавно тягне каретку сканера (52) вздовж металевої направляючої від краю до краю скла (53). Модуль

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

CIS, вбудований у каретку, рядок за рядком зчитує зображення з оригіналу. Після завершення каретка автоматично повертається у вихідну позицію.

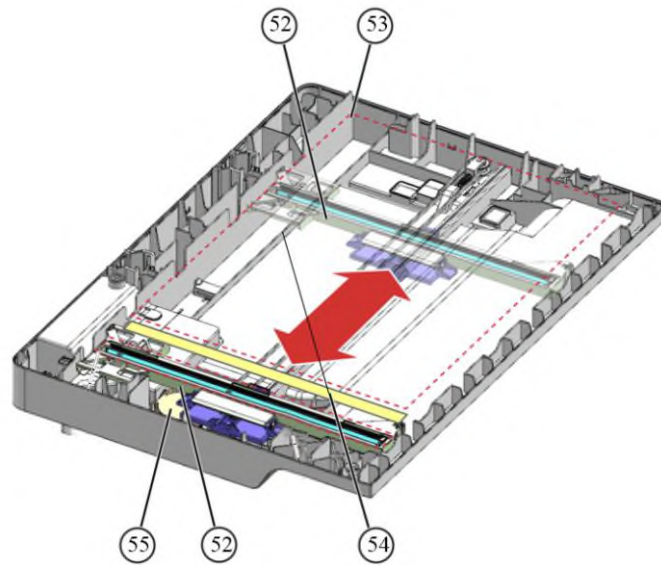


Рисунок 1.8 – Планшетний сканер

### Етап 2: Подача чистого паперу

Етап 2 є складною механічною системою, завдання якої — вчасно, поштучно та без перекосів подати аркуш до вузла переносу зображення. Тут починається фізичний шлях майбутнього відбитка (аркуша паперу (10)). (див. рис. 1.9).

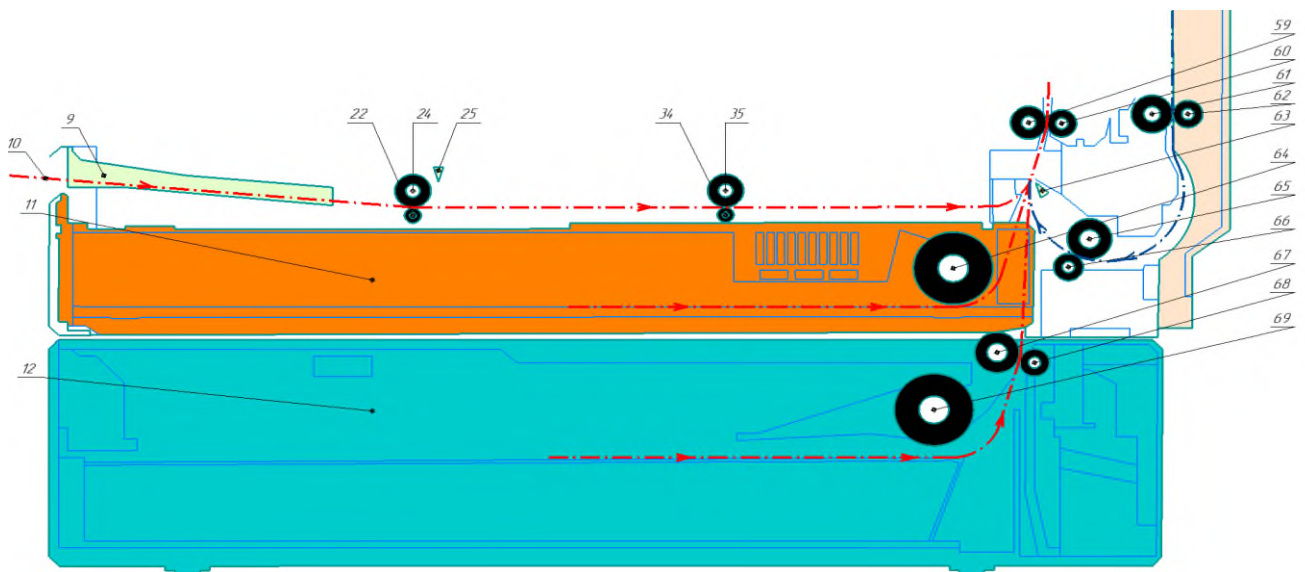


Рисунок 1.9 – Система подачі паперу

Пристрій об'єднує три різні джерела подачі паперу (трактів), які сходяться в одній точці. БФП обладнаний основною касетою (11) та лотком ручної подачі (відкидний елемент зліва) (9). Також БФП може бути дообладнаний додатковим нижнім лотком на 250 аркушів (12).

Коли надходить команда на друк, підймальна пластина в лотку притискає стопку паперу до гумового ролика захоплення (64) для лотка (11), або (69) для лотка (12). Ролик робить оберт і «злизує» лише один верхній аркуш.

Папір починає рух вгору. Якщо папір іде з найнижчого лотка (12), йому допомагають піднятися проміжні ролики (67)-(68).

Якщо папір вставлено у лоток ручної подачі (9), то спрацює датчик (25), побачивши його і подасть сигнал про готовність. Пари роликів (22)-(24) та (34)-(35) затягують папір горизонтально, формуючи прямий шлях. Це важливо для цупкого паперу, який не можна сильно згинати, як це відбувається під час подачі з нижніх касет.

При виконанні двостороннього друку, після того, як перша сторона паперу надрукована, а задній край паперу проходить повз датчик виходу з печі (45), двигун змінює напрямок, щоб подати папір у блок дуплексного друку по правій стінці (синя пунктирна лінія) за допомогою системи пар роликів дуплексу (48)-(49), (61)-(62) та (65)-(66). Внизу він знову входить в основний тракт подачі, але вже перевернутим.

Незалежно від того, звідки прийшов папір (з лотка (11), (12), ручної подачі (9) або з дуплексу, він потрапляє у вузол реєстрації. Це найважливіша частина даного етапу.

Аркуш впирається у нерухомий вал реєстрації (59). У цей момент папір утворює невелику «петлю» (вигинається). Це робиться навмисно, щоб виправити будь-який перекис аркуша — його передній край стає ідеально паралельним до валу. Датчик (63) фіксує точне положення переднього краю паперу. Процесор БФП вираховує мілісекунди, щоб зображення, яке вже формується на стрічці переносу (7) вище, ідеально збіглося з початком аркуша. У розраховану мить вал

										2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ	Арк.
											29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

реєстрації (59) та ролик подачі паперу (60) різко починають обертатися, «вистрілюючи» вирівняний аркуш вгору до вузла переносу зображення (8).

### Етап 3: Формування та перенесення зображення

Даний етап є «серцем» лазерного багатофункціонального пристрою. Це найскладніший електрофізичний і механічний процес, під час якого цифровий документ перетворюється на видиме зображення на папері за допомогою статичної електрики, лазерного променя та тонеру.

У цьому пристрої використовується технологія однопрохідного кольорового друку, де чотири окремі картриджі (5) (Чорний, Пурпуровий, Блакитний, Жовтий) формують зображення одночасно і переносять його на проміжну стрічку (7) (див. рис. 1.10).

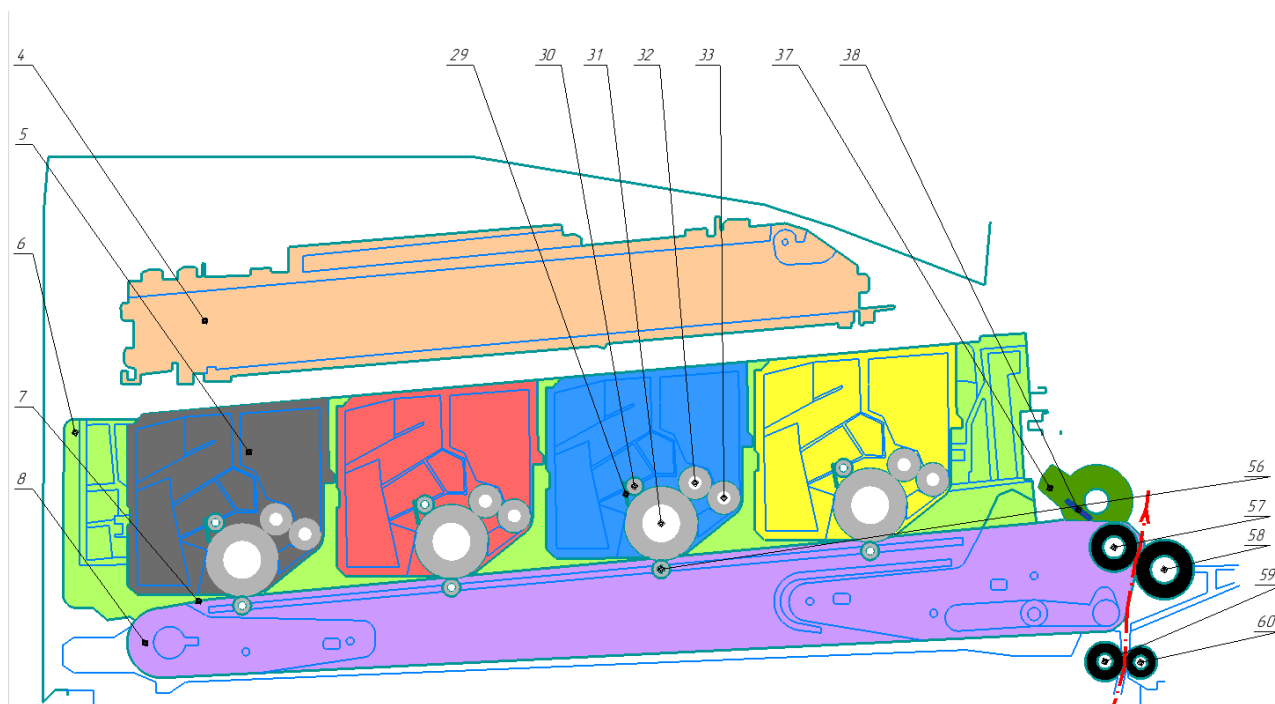


Рисунок 1.10 – Система формування та перенесення зображення

Процес формування зображення відбувається одночасно і безперервно у всіх чотирьох картриджах під час проходження аркуша через принтер.

Плата контролера принтера отримує дані друку та команду друку. Потім плата контролера ініціює процес друку. Плата контролера є командним центром процесу електродруку і координує різні двигуни та сигнали.

						2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			30

Коли починається друк, фотобарабан (31) починає обертатися. До нього щільно притискається вал заряду (30). На вал заряду подається висока напруга, яка покриває всю поверхню світлочутливого фотобарабана рівномірним «килимом» негативного статичного заряду.

Над картриджами розташований лазерний блок (4). Під час етапу експонування лазер друкуючої головки випромінює сфокусовані чотири промені світла, які через систему дзеркал потрапляють на поверхню фотобарабана (31) кожного картриджа. У тих місцях, де лазер торкається фотобарабана, негативний заряд зникає (нейтралізується). Цей розряд створює різницю в потенціалі заряду між експонованою ділянкою та рештою поверхні фотобарабана. Таким чином, на барабані створюється невидиме електростатичне зображення (магнітний трафарет майбутнього документа).

У цей же час всередині картриджа вал подачі тонеру (33) інтенсивно переміщує порошок-тонер і передає його із бункеру відповідного кольору на вал проявлення (32). Вал проявлення надає частинкам тонеру негативного заряду. Оскільки однойменні заряди відштовхуються, тонер «відштовхується» від тих ділянок фотобарабана (31), які залишилися зарядженими (де не світив лазер), але миттєво прилипає до тих «розряджених» ділянок, які намалював лазер. Тепер зображення на барабані стає видимим.

Під фотобарабанами постійно рухається проміжна стрічка переносу (7). Зі зворотного боку стрічки (рівно під кожним фотобарабаном) знаходяться ролики первинного переносу (56), на які подається сильний позитивний заряд.

Коли фотобарабан (31) з тонером торкається стрічки (7), позитивний заряд ролика (56) буквально «зриває» негативно заряджений тонер із барабана на стрічку.

Оскільки стрічка рухається послідовно під усіма картриджами (Чорним, Пурпуровим, Блакитним, Жовтим), кольори накладаються один на один із мікронною точністю, утворюючи на стрічці готове повноколірне зображення.

У цей момент з системи подачі паперу подається ідеально вирівняний чистий аркуш паперу.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аркуш проходить між валом приводу стрічки (57) та валом вторинного переносу (58). На вал (58) подається ще потужніший заряд, який миттєво перетягує все зібране багат шарове кольорове зображення зі стрічки (7) безпосередньо на папір.

Після цього кроку тонер просто лежить на папері (його можна легко здути або стерти пальцем). Далі аркуш обережно спрямовується вгору до вузла термозакріплення (пічки), де зображення буде вплавлене в папір. Залишки тонера, що не перенеслися на папір, зчищаються зі стрічки спеціальним вузлом (37). Одночасно спеціальні леза (38) та (29) очищають стрічку перенесення та фотобарабани від залишків тонеру, готуючи систему до наступного оберту.

Зібране на стрічці зображення рухається вправо. У точці, де знаходиться вал вторинного переносу (№57), чистий папір (що піднявся з нижніх лотків) зустрічається зі стрічкою, і зображення переноситься на аркуш.

Етап 4: Закріплення та вивід паперу (див. рис. 1.11).

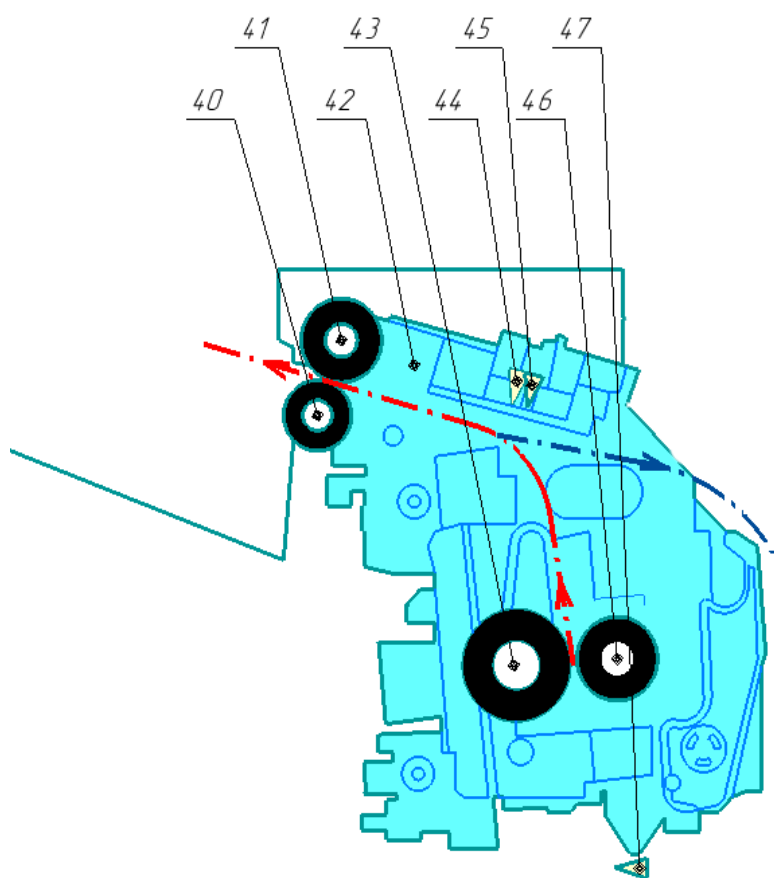


Рисунок 1.11 – Закріплення зображення та виведення паперу

Цей етап є завершальною стадією процесу друку. На цьому етапі тонер, який до цього утримувався на папері лише силою статичної електрики, остаточно фіксується (вплавляється) у волокна паперу.

Аркуш із нанесеним, але ще не закріпленим тонером (після Етапу 3) входить у вузол ф'юзера (42). Папір проходить між двома головними елементами: гарячим валом (43), який розігрітий до температури плавлення тонеру та еластичним притискним валом (46), який за допомогою потужних пружин притискає папір до нагрітого вала. Коли папір торкається до плівки термовалу, порошок тонеру перетворюється на в'язку масу. Під тиском притискного валу розплавлений тонер буквально втискається у текстуру паперу.

Під час виходу з зони нагріву датчик (44) перевіряє, чи не зупинився папір. Якщо передній край аркуша не досягає датчика у визначений час, принтер миттєво припиняє роботу, щоб уникнути займання паперу або пошкодження валів.

Після закріплення аркуш рухається до вихідних роликів (40)-(41).

При односторонньому друці ці ролики виводять аркуш у вивідний лоток (36) друкованою стороною донизу. Під час виходу папір може бути досить гарячим, тому вихідна частина конструкції забезпечує вільний доступ повітря для швидкого охолодження закріпленого зображення.

Якщо заплановано друк на звороті, ролики (40)-(41) затискають кінець аркуша, зупиняються і починають обертатися у зворотний бік. Аркуш спрямовується у тракт дуплексу (синя пунктирна лінія на схемі), щоб знову повернутися на Етап 2.

Для уникнення вигинання та заминання цупкого паперу при друці, його можна спрямувати не у вихідний лоток, а на задній бік БФП, відкривши задню кришку (50) принтера [4, с. 499-517].

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

## 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Інструкції з експлуатації БФП Lexmark MC3426

Дотримання інструкції з експлуатації Lexmark MC3426 є критично важливим для забезпечення тривалого терміну служби пристрою, збереження права на гарантійне обслуговування та запобігання механічним поломкам, що можуть виникнути через неправильне видалення транспортувальних фіксаторів або помилки при встановленні картриджів. Чітке слідування крокам інсталяції дозволяє уникнути програмних збоїв і конфліктів драйверів, гарантуючи стабільну роботу функцій сканування та мережевого друку, а також захищає чутливу електроніку БФП від пошкоджень внаслідок некоректного підключення до мережі живлення. Окрім того, використання пристрою згідно з рекомендаціями виробника забезпечує оптимальну якість відбитків, раціональне використання витратних матеріалів та безпеку користувача під час роботи з апаратом.

#### 2.1.1 Інструкція з підключення та налаштування БФП Lexmark MC3426

Правильне введення в експлуатацію багатофункціонального пристрою Lexmark MC3426 є запорукою його тривалої та стабільної роботи. Наведена нижче покрокова інструкція допоможе послідовно виконати всі необхідні етапи: від фізичної підготовки та підключення до мережі живлення до інсталяції ПЗ та перевірки основних функцій друку, сканування й копіювання. Для швидкого та професійного налаштування обладнання важливе дотримання цих кроків:

1. Розпакувати БФП Lexmark MC3426 та видалити транспортувальні фіксатори й захисні матеріали.
2. Встановити тонер-картриджі та перевірити правильність їх фіксації.
3. Під'єднати кабель живлення до електромережі та до роз'єму на задній панелі БФП.
4. Натиснути кнопку живлення на передній панелі. Дочекатися завершення ініціалізації системи.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

5. На сенсорному екрані вибрати мову та регіон.
6. Вибрати один із трьох варіантів, як пристрій «спілкуватиметься» з комп'ютером:
  - Wi-Fi: через меню на екрані БФП зайти у Налаштування > Мережа > Wi-Fi та ввести пароль потрібної мережі.
  - Ethernet (LAN): вставити кабель від роутера у відповідний порт ззаду БФП.
  - USB: під'єднати кабель USB безпосередньо до комп'ютера (але не робити цього до того, як програма встановлення драйверів попросить про це).
7. Перейти на офіційний сайт Lexmark Support. У пошуку ввести модель Lexmark MC3426. Завантажити драйвери відповідно до ОС. Запустити інсталяційний файл та виконати встановлення згідно з підказками майстра. Після завершення інсталяції перезавантажити комп'ютер.
8. Відкрити список принтерів у системі. Обрати Lexmark MC3426 як принтер за замовчуванням. Надрукувати тестову сторінку.
9. Перевірити роботу сканування та копіювання [5].

### **2.1.2 Інструкції з завантаження паперу та спеціальних матеріалів для друку**

Правильна підготовка та завантаження друкарських носіїв є ключовою умовою для запобігання заминанню паперу та забезпечення високої чіткості кожного відбитка. Наведені нижче інструкції допоможуть належним чином налаштувати напрямні лотків, врахувати особливості спеціальних матеріалів та коректно підготувати пристрій до виконання щоденних завдань із друку.

1. На початковому екрані відкрити конфігураційне меню: Установки> Папір> Конфігурація лотка> Формат/тип паперу> та вибрати пристрій подавання паперу.
2. Вказати формат та тип паперу.

											Арк.
											35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>						

### 2.1.2.1 Завантаження паперу в лотки

1. Від'єднати лоток (див. рис. 2.1).

2. Завантажити стопку паперу лицьовою стороною догори. Перед завантаженням зігнути стос паперу в різні боки, прокрутити його та вирівняти краї. Щоб уникнути збоїв при подачі паперу висота стопки не повинна перевищувати позначку рівня максимального завантаження паперу (див. рис. 2.2).



Рисунок 2.1 – Від'єднання лотка паперу

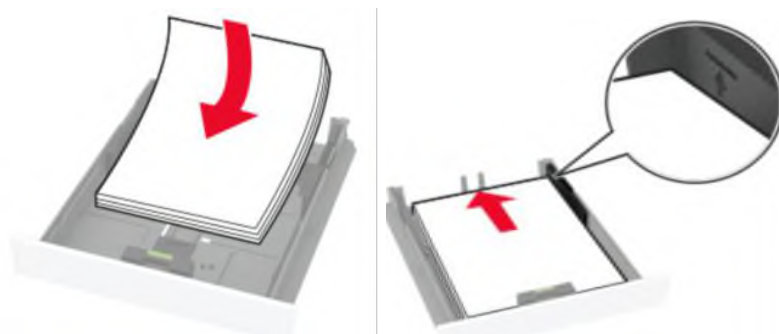


Рисунок 2.2 – Завантаження стопки паперу

3. Відрегулювати напрямні формату завантаженого паперу (див. рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Регулювання напрямних формату завантаженого паперу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

36

4. Вставити лоток [5, с. 43-45].

### 2.1.2.2 Завантаження у пристрій ручної подачі

1. Відрегулювати напрямні формату завантаженого паперу (див. рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Регулювання напрямних у пристрої ручної подачі

2. Завантажити аркуш паперу стороною для друку вгору (див. рис. 2.5).



Рисунок 2.5 – Завантаження аркуша паперу стороною для друку вгору

3. Подавати папір, доки його передній край не почне зтягувати всередину [5, с. 46-47].

### 2.1.3 Друк із комп'ютера

Для отримання якісних відбитків та запобігання пошкодженню пристрою важливо правильно налаштувати параметри друку залежно від обраного типу носія. Наведена інструкція допоможе коректно надіслати завдання на друк із ПК.

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

1. У вікні документа, призначеного для друку, відкрити діалогове вікно «Друк».
2. У разі потреби налаштувати параметри. Для етикеток, листівок та конвертів перед друком документа слід встановити формат та тип паперу на принтері.
3. Надрукувати документ [5, с. 58].

#### **2.1.4 Використання пристрою автоматичного подавання документів та скла сканера для виконання операцій сканування та копіювання документів**

Сканування та копіювання є одними з основних функцій багатофункціонального пристрою Lexmark MC3426. Для виконання цих операцій пристрій оснащений планшетним сканером та пристроєм автоматичного подавання документів, що дозволяє працювати як з окремими аркушами, так і з багатосторінковими документами. Правильне розміщення оригіналів і дотримання послідовності дій забезпечує високу якість сканування, коректне копіювання та запобігає перекосу або застряганню паперу.

Для багатосторінкових або двосторонніх документів:

1. Використати пристрій автоматичного подавання документів (ПАПД).
2. Перед завантаженням вирівняти стопку документів.
3. Завантажити оригінал лицьовою стороною вгору (див. рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Завантаження оригіналу в ПАПД

4. Відрегулювати напрямні ПАПД відповідно до ширини паперу.

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>					

Для окремих сторінок, книг, фотографій або тонких документів:

1. Відкрити кришку планшетного сканера.
2. Покласти документ лицьовою стороною вниз у кут скла, позначений стрілкою (див. рис. 2.7).
3. Аккуратно закрити кришку сканера [5, с. 65].



Рисунок 2.7 – Завантаження оригіналу на скло планшетного сканера

#### **2.1.4.1 Отримання копій**

1. Завантажити документ у лоток пристрою автоматичного подавання або на скло сканера. Щоб запобігти обрізанню зображень, оригінал документа та копії повинні бути одного формату.

2. Торкнутися кнопки «Копіювати» на початковому екрані, а потім вказати кількість необхідних копій.

3. У разі потреби налаштувати параметри копіювання.

4. Виконати копіювання документа [5, с. 65-66].

#### **2.1.4.2 Сканування на комп'ютер**

1. Завантажити оригінал у пристрій автоматичної подачі документів або помістити його на скло сканера.

2. На початковому екрані принтера натиснути «Сканування на комп'ютер», а потім вибрати профіль сканування.

3. Запустити на комп'ютері програму Lexmark ScanBack Utility та натиснути кнопку «Далі».
4. Вибрати розмір оригіналу та натиснути кнопку «Далі».
5. Вибрати формат файлу та роздільну здатність сканування, а потім натиснути кнопку «Далі».
6. Вказати унікальне ім'я профілю сканування та натиснути кнопку «Далі».
7. Перейти до місця, куди потрібно зберегти відсканований документ, вказати ім'я файлу, а потім натиснути кнопку «Далі».
8. Натиснути кнопку «Готово [5, с. 74-75].

## **2.2 Інструкції з технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426**

### **2.2.1 Вибір та обґрунтування засобів технічного обслуговування пристрою**

Технічне обслуговування БФП Lexmark MC3426 доцільно виконувати з урахуванням конструктивних особливостей пристрою: наявності системи лазерного друку, паперового тракту, автоподавача документів, планшетного сканера, вузла закріплення та електронної системи керування. Вибір засобів обслуговування має бути спрямований на безпечний розбір корпусу пристрою, зняття кришок, демонтажу вузлів, видалення пилу, залишків паперу, тонера та забруднень зі скляних, гумових, пластикових і електронних елементів пристрою.

Не рекомендується використовувати ацетон, бензин, абразивні порошки, агресивні побутові мийні засоби, надмірну кількість рідини та звичайний побутовий пилосос для тонера, оскільки вони пошкоджують пластикові частини пристрою.

Рекомендовані засоби технічного обслуговування пристрою та зона їх використання наведені у таблиці 2.1. Такий набір відповідає конструкції БФП, дозволяє безпечно обслуговувати сканер, АПД, паперовий тракт, корпус, зону тонера та електронні контакти, а також зменшує ризик застрягань, дефектів друку й пошкодження чутливих вузлів [8, 7, 12].

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 2.1 - Рекомендовані засоби технічного обслуговування пристрою

№ п/п	Засіб	Для чого застосовується	Обґрунтування вибору
1	2	3	4
1	М'яка безворсова серветка/ мікрофібра	Очищення скла планшетного сканера, скла АПД, корпусу, панелі керування	Не залишає ворсу та зменшує ризик подряпин на склі й пластикових поверхнях.
2	Дистильована вода або злегка зволожена серветка	Сканер, скло АПД, зовнішні поверхні	Безпечний базовий засіб для очищення оптичних і пластикових поверхонь. Для роликів подачі інструкції виробників друкувальної техніки також рекомендують чисту безворсову тканину, змочену водою.
3	Ізопропіловий спирт 70–90% або спеціальний очищувач для оргтехніки	Очищення роликів, пластикових поверхонь, контактних ділянок, окремих забруднень	Його застосування як очищувача для електроніки, контактів і друкованих плат, зумовлене, зокрема через швидке висихання та низький залишок після випаровування.
4	Стиснене повітря	Видалення пилу з важкодоступних зон, лотків, вентиляційних отворів	Доцільне для сухого видалення пилу без механічного контакту з деталями. Однак застосовувати його потрібно обережно, щоб не загнати тонер глибше в механізми.

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
5	Антистатичний пілосос для тонера	Видалення розсипаного тонера, очищення зони картриджів і внутрішніх вузлів	Звичайний побутовий пілосос для тонера небажаний: дрібнодисперсний тонер може проходити через фільтр і створювати статичний заряд.
6	Антистатична щітка/ м'який пензлик	Видалення пилу з важкодоступних ділянок без пошкодження пластику й датчиків	Використовується як допоміжний інструмент для сухого очищення механічних зон. Доцільні там, де не можна застосовувати вологу серветку.
7	Нітрилові або гумові рукавички	Захист рук і запобігання перенесенню жиру на оптичні та гумові поверхні	Зменшують ризик забруднення фоточутливих або гумових поверхонь руками
8	Набір хрестових і плоских викруток	Демонтаж корпусних кришок, плат, модулів, ф'юзера, вузлів подачі	Основний інструмент для доступу до внутрішніх вузлів БФП
9	Торх-викрутки/ біти	Робота з гвинтами нестандартного профілю	Часто застосовуються в офісній техніці та сервісному обладнанні
10	Пасатижі/ тонкогубці	Робота з пружинами, фіксаторами, дрібними металевими елементами	Дають змогу безпечно знімати та встановлювати механічні елементи

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
11	Пінцет	Вилучення дрібних уламків паперу, пружин, шайб, фіксаторів	Потрібний у вузьких ділянках паперового тракту
12	Пластикові лопатки	Відкривання засувки корпусу без пошкодження пластику	Зменшують ризик тріщин і подряпин корпусних деталей
13	Антистатичний браслет	Захист плат керування та електроніки від електростатичного розряду	Необхідний під час роботи з платами, шлейфами, сенсорами
14	Магнітний килимок або контейнер для гвинтів	Сортування кріплення під час розбирання	Запобігає втраті гвинтів і помилкам під час збирання
15	Цифровий мультиметр	Перевірка напруг живлення, цілісності кабелів, запобіжників, датчиків, мікроперемикачів, контактів і шлейфів	Він дозволяє перевіряти наявність напруг на блоках живлення, цілісність ланцюгів, стан запобіжників, датчиків кришок, паперу та інших електричних вузлів.
16	Конусні насадки/ лійки для банок тонер	Акуратне пересипання тонера в бункер або картридж	Насадка-лійка зменшує розсипання тонера, полегшує дозування та знижує ризик забруднення вузлів принтера.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

43

## 2.2.2 Заміна компонентів та витратних матеріалів БФП Lexmark MC3426

Своєчасна та коректна заміна витратних матеріалів і вузлів БФП Lexmark MC3426 є запорукою стабільної роботи пристрою та збереження високої якості роботи протягом усього терміну експлуатації. Наведені нижче інструкції детально описують алгоритм дій для заміни ключових компонентів. Дотримання цих покрокових рекомендацій дозволить безпечно обслуговувати пристрій, мінімізуючи ризик випадкових пошкоджень внутрішніх механізмів та забезпечуючи безперебійне виконання офісних завдань.

### 2.2.2.1 Заміна картриджів

1. Відкрити передні дверцята і натиснути на них (див. рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Відкривання передніх дверцят

2. Витягнути лоток картриджа (див. рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Витягування лотка картриджів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

44

3. Вийняти використаний картридж (див. рис. 2.10).

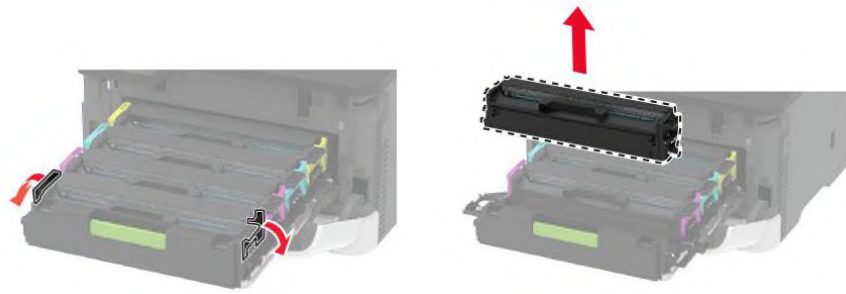


Рисунок 2.10 – Витягування використаного картриджа

4. Зняти упаковку з нового картриджа.

5. Вставити новий картридж (див. рис. 2.11).



Рисунок 2.11 – Встановлення нового картриджа

6. Встановити лоток картриджа та закрити дверцята [13, с. 7-8].

### 2.2.2.2 Заміна ємності для відпрацьованого тонера

1. Вийняти ємність відпрацьованого тонера (див. рис. 2.12).



Рисунок 2.12 – Виймання ємності відпрацьованого тонера

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

45

2. Вийняти нову ємність відпрацьованого тонера з упаковки.
3. Вставити нову ємність відпрацьованого тонера [13, с. 8] (див. рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Встановлення ємності відпрацьованого тонера

### 2.2.2.3 Заміна лотка

1. Вийняти використаний лоток (див. рис. 2.14).



Рисунок 2.14 – Виймання використаного лотка

2. Розпакувати новий лоток.
3. Вставити новий лоток [5, с. 150] (див. рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – Встановлення нового лотка

#### 2.2.2.4 Заміна пристрою ручної подачі

1. Від'єднати нижній лоток.
2. Зняти використаний пристрій ручної подачі (див. рис. 2.16).



Рисунок 2.16 – Виймання використаного лотка ручної подачі

3. Розпакувати новий пристрій ручної подачі.
4. Встановити новий пристрій ручного подавання (див. рис. 2.17).

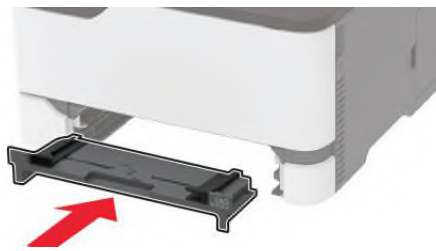


Рисунок 2.17 – Встановлення нового лотка ручної подачі

5. Вставити лоток [5, с. 151].

#### 2.2.2.5 Заміна лотка ПАПД

1. Відкрити кришку ПАПД (див. рис. 2.18).

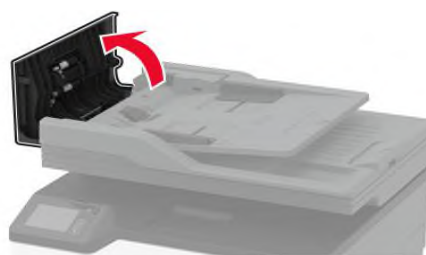


Рисунок 2.18 – Відкриття кришки ПАПД

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				





Рисунок 2.21 – Розміщення аркуша паперу на верхній частині лотка

6. Закрити передні дверцята.

7. Вийняти лоток.

8. Вийняти ємність відпрацьованого тонера. Щоб запобігти висипанню тонера, поставити ємність вертикально.

9. Поставити пристрій набік (див. рис. 2.22).



Рисунок 2.22 – Обертання БФП на бік

10. Вийняти старі шини захвату (див. рис. 2.23).

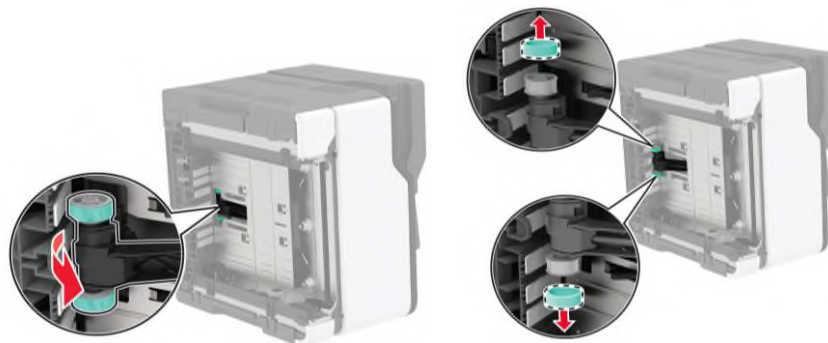


Рисунок 2.23 – Виймання старих шин захвату

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

49





безпечно виконати очищення корпусу, сенсорного екрана, оптичних елементів і роликів захвату, що дозволить подовжити термін служби обладнання та уникнути пошкоджень, які не покриваються умовами гарантії виробника.

### **2.2.3.1 Чищення пристрою**

Цю процедуру слід виконувати раз на кілька місяців. Пошкодження пристрою, які виникли внаслідок недотримання правил використання, не підпадають під гарантію на принтер.

1. Вимкнути пристрій, а потім від'єднати кабель живлення від розетки.
2. Видалити папір зі стандартного вихідного лотка.
3. Видалити пил, ворс, залишки паперу навколо пристрою м'якою щіткою або пілососом.
4. Протерти БФП зовні вологою, м'якою, безворсовою тканиною. Після очищення всі компоненти принтера мають бути сухими.
5. Підключити кабель живлення до розетки та увімкнути пристрій [5, с. 161].

### **2.2.3.2 Очищення сенсорного екрану**

1. Вимкнути БФП, а потім від'єднати кабель живлення від розетки.
2. Вологою, м'якою тканиною без ворсу протерти сенсорний екран. Після очищення сенсорний екран повинен висохнути.
3. Підключити кабель живлення до розетки та увімкнути принтер [5, с. 162].

### **2.2.3.3 Очищення сканера**

1. Відкрити кришку сканера (див. рис. 2.27).

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



Рисунок 2.27 – Відкриття кришки сканера

2. Вологою, м'якою безворсовою тканиною протерти такі області:
- прокладку скла ПАПД (див. рис. 2.28);



Рисунок 2.28 – Очищення прокладки скла ПАПД

- прокладку скла сканера (див. рис. 2.29);



Рисунок 2.29 – Очищення прокладки скла сканера

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

53

- скло пристрою автоматичного подавання (див. рис. 2.30);



Рисунок 2.30 – Очищення пристрою автоматичного подавання

- скло сканера (див. рис. 2.31).



Рисунок 2.31 – Очищення скла сканера

3. Закрити кришку сканера [13, с. 8-9].

#### **2.2.3.4 Очищення шин ролика захвату**

1. Вимкнути пристрій.
2. Від'єднати кабель живлення від розетки та від'єднати його від БФП.
3. Відкрити передню дверку і натиснути на неї.
4. Витягнути лоток для картриджів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

54

5. Щоб запобігти забрудненню тонером, покласти аркуш паперу на верхню частину лотка для картриджів, а потім вставити лоток для картриджів.
6. Закрити передні дверцята.
7. Вийняти лоток.
8. Вийняти ємність відпрацьованого тонера.
9. Поставити пристрій набік.
10. Вийняти шини захвату.
11. Нанести ізопропіловий спирт на м'яку безворсову тканину, а потім протерти шини ролика захоплення.
12. Встановити шини захвату.
13. Повернути пристрій у вихідне положення та вставити контейнер для відпрацьованого тонера.
14. Вставити лоток.
15. Відкрити передні дверцята і натиснути на них.
16. Витягнути лоток для картриджів.
17. Видалити папір, а потім встановити лоток для картриджів.
18. Закрити передні дверцята.
19. Підключити кабель живлення до пристрою та електричної розетки.
20. Увімкнути БФП [5, с. 164-168].

#### **2.2.4 Інструкція заправки кольорових картриджів БФП Lexmark MC3426 тонером**

Заправка кольорових картриджів Lexmark MC3426 сумісним тонером із обов'язковою заміною чипів дозволяє перетворити дорогий в обслуговуванні пристрій на цілком економний. Lexmark відомий своєю агресивною політикою щодо розхідних матеріалів, тому самостійна заправка має кілька вагомих переваг.

1. Радикальна економічна вигода. Це головний аргумент. Оригінальні картриджі Lexmark серії MC3426 часто коштують як третина нового БФП. Зниження вартості відбитка: Використання сумісного тонера знижує собівартість

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

одного кольорового аркуша у 5–10 разів. Лише одна повна заправка комплекту (СМУК) повністю окупає витрати на інструменти та час, порівняно з купівлею нових оригінальних картриджів.

2. Екологічність. Повторне використання корпусу картриджа — це внесок у збереження довкілля. Корпуси Lexmark досить міцні, тому вони легко витримують декілька заправок без втрати герметичності.

3. Повноцінна функціональність (завдяки новим чипам). Новий чип дозволяє пристрою «бачити» картридж як повний і адекватно відстежувати витрату тонера.

Для заправки картриджів знадобиться сумісний тонер відповідного кольору, конусна насадка або лійка, викрутка або тонкий інструмент для зняття пробки, пінцет, безворсова серветка, рукавички, маска/респіратор, новий чип картриджа.

1. Покласти на стіл захисну серветку або ганчірку, підготувати сумісний тонер, інструмент, рукавички та змінний чип за потреби. Робоче місце має бути чистим і добре освітленим.

2. Вийняти із БФП картридж для заправлення.

3. Розмістити картридж на серветці так, щоб заправний отвір був доступний, а корпус не хитався. Не торкатися контактів і фоточутливих поверхонь. Знайти кришку заправного отвору (див. рис. 2.32).



Рисунок 2.32 – Розміщення картриджа

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

4. Обережно підчепити пробку тонким інструментом або плоскою викруткою та зняти її, не пошкоджуючи пластик корпусу. Пробку покласти окремо, щоб не загубити (див. рис. 2.33).



Рисунок 2.33 – Відкриття заправного отвору

5. Витрусити через отвір залишки старого тонера (змішувати різні типи тонера не рекомендується, це дасть дефекти друку).

6. Відкрити банку із сумісним тонером відповідного кольору. Перед використанням тонер не слід різко струшувати, щоб не створити пилову хмару. Підготувати конусну насадку або лійку. Вона потрібна для дозованого засипання тонера та зменшення ризику просипання.

7. Піднести банку з насадкою до заправного отвору. Картридж утримувати стабільно, щоб не розсипати тонер на стіл або корпус (див. рис. 2.34).



Рисунок 2.34 – Підведення банки до картриджа

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

8. Повільно засипати тонер у бункер через заправний отвір. Працювати невеликими порціями, не переповнювати бункер.

9. Після внесення необхідної кількості тонера прибрати банку та перевірити зону навколо отвору. Надлишки тонера видалити сухою безворсовою серветкою.

10. Установити пробку назад у заправний отвір і переконатися, що вона щільно зафіксована. Нещільне закриття може спричинити просипання тонера (див. рис. 2.35).



Рисунок 2.35 – Закриття заправного отвору

11. Обережно нахилити або плавно похитати картридж у горизонтальному положенні для рівномірного розподілення тонера всередині бункера.

12. Знайти старий чип на корпусі картриджа (див. рис. 2.36). Він зазвичай зафіксований пластиковими заклепками або вставлений у пази. За допомогою плоскої викрутки обережно зняти старий чип. Не дозволяється торкатись до фотобарабана.



Рисунок 2.36 – Місце встановленого чипа

13. Встановити новий чип у посадкове місце, дотримуючись правильного положення контактів. Чип не можна згинати або торкатися контактної поверхні забрудненими руками. Якщо заклепки були зрізані, можна зафіксувати його краплею термоклею.

14. Протерти картридж безворсовою серветкою, щоб прибрати залишки тонера з корпусу.

15. Оглянути картридж, переконавшись у відсутності просипання тонера, правильному встановленні пробки та чипа. Після цього картридж можна встановити в БФП і надрукувати тестову сторінку.

### **2.2.5 Інструкції з усунення застрягання паперу в Lexmark MC3426**

Ефективне усунення застрягань паперу в Lexmark MC3426 — це насамперед питання швидкості та безпеки для внутрішніх механізмів пристрою. Оскільки цей БФП має компактну конструкцію з декількома зонами проходження аркуша, важливо точно визначити локалізацію проблеми, щоб не пошкодити ролики або термоблок під час вилучення паперу.

Наведені нижче інструкції допоможуть швидко зорієнтуватися в архітектурі пристрою та покроково звільнити шлях проходження паперу, зберігаючи працездатність обладнання та якість майбутніх відбитків.

#### **2.2.5.1 Визначення місця розташування застрягання**

Перш ніж розпочати процедуру усунення зам'ятого паперу необхідно подивитися на дисплей БФП: він часто вказує номер або назву зони, де стався збій. Основні вузли, що потребують уваги відображено на рисунку 2.37:

1. Пристрій автоматичної подачі документів (ПАПД) — верхня частина сканера.
2. Стандартний вихідний лоток — місце, де виводиться готовий відбиток.
3. Пристрій ручної подачі — слот над основним лотком.
4. Лотки — основний та додатковий контейнери для паперу.

5. Дверцята В — задня панель для доступу до термоблока (пічки).
6. Дверцята Е — доступ до механізму подачі додаткового лотка [13, с. 12-13].

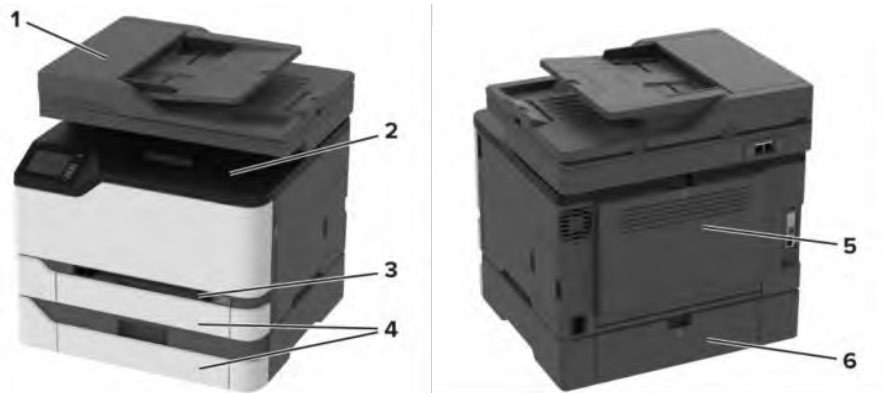


Рисунок 2.37 – Місця розташування застрягання

### 2.2.5.2 Застрягання паперу в стандартному лотку

1. Відкрийте дверцята В (див. рис. 2.38).



Рисунок 2.38 – Відкриття дверцят В

2. Вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.39).



Рисунок 2.39 – Виймання зім'ятого паперу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

60

3. Закрийте дверцята В.

4. Вийміть лоток та пристрій ручної подачі (див. рис. 2.40).



Рисунок 2.40 – Виймання лотка та пристрою ручної подачі

5. Вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.41).



Рисунок 2.41 – Виймання зім'ятого паперу в стандартному лотку

6. Вставте пристрій ручної подачі та лоток [5, с. 208-209].

### 2.2.5.3 Застрягання паперу в додатковому лотку

1. Відкрийте дверцята Е (див. рис. 2.42).

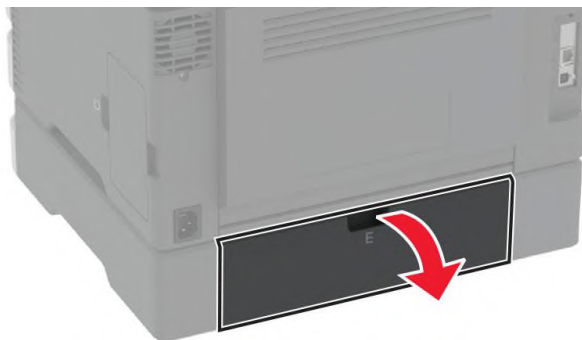


Рисунок 2.42 – Відкриття дверцят Е

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

61

2. Вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.43).

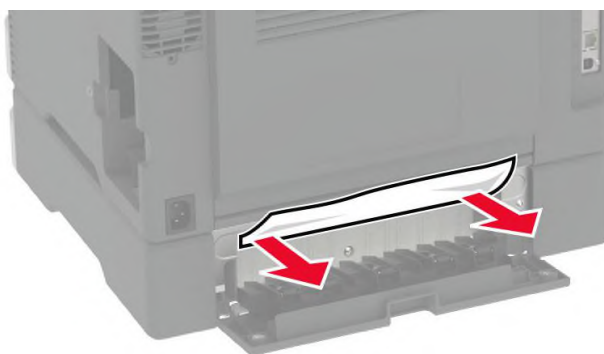


Рисунок 2.43 – Виймання зім'ятого паперу в додатковому лотку

3. Закрийте дверцята.

4. Вийміть додатковий лоток (див. рис. 2.44).



Рисунок 2.44 – Виймання додаткового лотка

5. Вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.45).

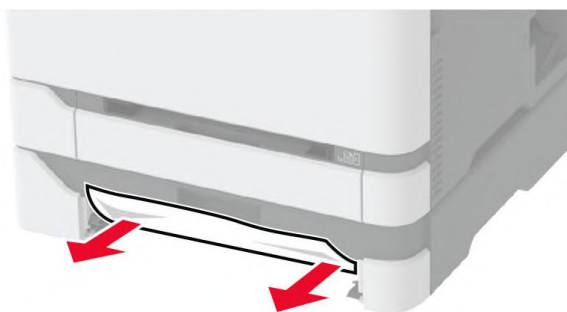


Рисунок 2.45 – Виймання зім'ятого паперу з додаткового лотка

6. Вставте лоток [13, с. 14-15].

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

62

#### 2.2.5.4 Застрягання паперу в стандартному приймальному лотку

1. Підніміть кришку сканера та вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.46).

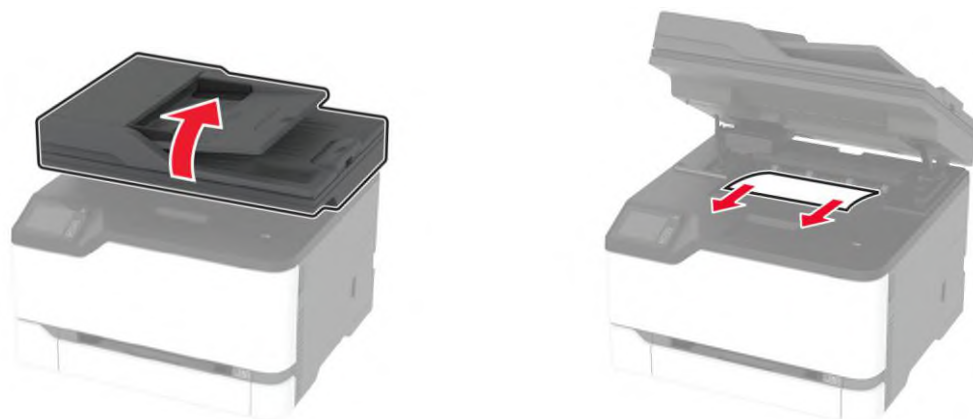


Рисунок 2.46 – Виймання зім'ятого паперу в стандартному приймальному лотку

2. Опустіть кришку сканера [5, с. 211-212].

#### 2.2.5.5 Зам'яття паперу у пристрої ручної подачі

1. Вийміть лоток та пристрій ручної подачі.

2. Вийміть зім'ятий папір (див. рис. 2.47).



Рисунок 2.47 – Виймання зім'ятого паперу в пристрої ручної подачі

3. Вставте пристрій ручної подачі та лоток [13, с. 15].

#### 2.2.5.6 Застрягання паперу в дверцятах В

1. Відкрийте дверцята В.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

63

2. Вийміть зім'ятий папір із наступних областей:

- Область термоблока (див. рис. 2.48);

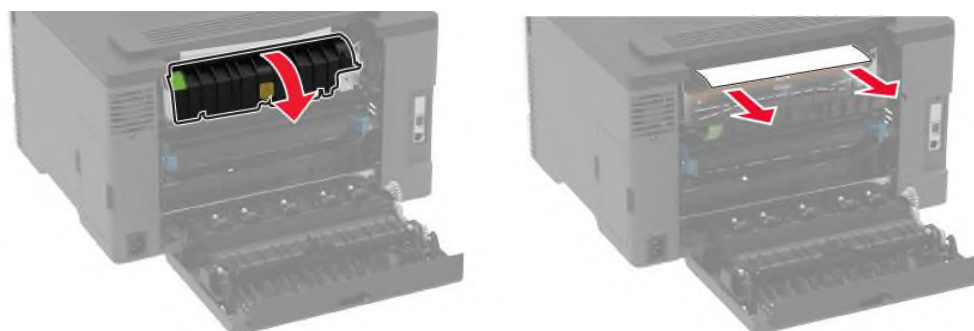


Рисунок 2.48 – Виймання зім'ятого паперу в області термоблока

- Під областю термоблока (див. рис. 2.49);



Рисунок 2.49 – Виймання зім'ятого паперу під областю термоблока

- Пристрій двостороннього друку (див. рис. 2.50).

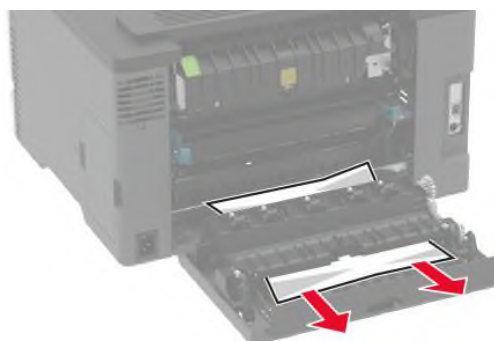


Рисунок 2.50 – Виймання зім'ятого паперу в пристрої двостороннього друку

3. Закрийте дверцята В [5, с. 213-215].

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

64



співвідноситься з відповідною підсистемою пристрою: системою живлення, системою керування, паперовим трактом, системою формування зображення, ф'юзером, сканером або інтерфейсами зв'язку. Такий підхід відповідає сучасній методології технічної діагностики, відповідно до якої процес пошуку несправності включає виявлення симптому, ізоляцію несправного компонента, визначення характеру відмови, усунення причини та контроль працездатності пристрою після ремонту.

Для конкретизації кроків алгоритму використовуються офіційні посібники та сервісна документація Lexmark, у яких наведено процедури усунення помилок, технічного обслуговування та діагностики вузлів пристрою.

1. Перевірка безпеки та зовнішнього стану:

- вимкнути пристрій за потреби;
- перевірити кабель живлення, стан розетки, мережеве підключення;
- оглянути пристрій на наявність пошкоджень, сторонніх предметів,

залишків паперу.

2. Перевірка правильності підготовки пристрою:

- перевірити наявність паперу;
- перевірити правильність встановлення картриджів;
- переконатися у закритті кришок та дверок;
- перевірити відсутність фрагментів паперу в доступних ділянках тракту;
- перевірити відповідність формату та типу паперу налаштуванням

пристрою;

- перевірити правильність налаштувань друку чи сканування, підключення до комп'ютера або мережі та актуальність драйвера.

3. Фіксація симптому:

- зчитати повідомлення або код помилки на дисплеї;
- визначити режим, у якому виникла несправність: друк, копіювання,

сканування, подача паперу, мережа;

- зафіксувати умови появи: після увімкнення, під час друку, під час сканування, після заміни картриджа тощо.

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

4. Перевірка за кодом помилки:

- знайти код у документації Lexmark;
- виконати рекомендовану послідовність дій;
- після усунення причини повторити тест друку або сканування.

5. Локалізація несправності за функціональним блоком:

- немає живлення → кабель живлення, розетка, блок низьковольтного живлення (LVPS), головна плата керування;
- застрягання паперу → лоток, ролики захоплення, тракт паперу, дуплекс, датчики;
- дефекти друку → аналіз періодичності дефектів на аркуші, перевірка картриджів, фотобарабанів, лазерного сканувального блоку (LSU), проміжного ремня переносу (ITB), ф'юзера;
- дефекти сканування → скло сканера, АПД, CIS-сенсор, шлейфи, блок обробки зображення;
- мережеві проблеми → Ethernet, Wi-Fi, драйвер, IP-налаштування, параметри доступу до мережі.

6. Детальна діагностика вузла:

- виконати огляд механічних деталей;
- перевірити ролики, датчики, шлейфи та роз'єми;
- перевірити контакти картриджів;
- перевірити версію мікропрограми/прошивки, якщо пристрій працює нестабільно, зависає або самовільно перезавантажується;
- виконувати перевірку напруг мультиметром лише за наявності відповідної кваліфікації та з дотриманням правил електробезпеки.

7. Усунення несправності:

- очистити забруднений вузол;
- видалити залишки паперу або сторонні предмети;
- перевстановити картриджі;
- замінити ролики, датчик, ф'юзер, картридж або інший несправний вузол;
- оновити драйвер, мікропрограму або мережеві налаштування за потреби.

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

#### 8. Контрольна перевірка:

- виконати тестовий друк;
- перевірити копіювання;
- перевірити сканування з планшета та АПД;
- переконатися, що код помилки не повторюється.

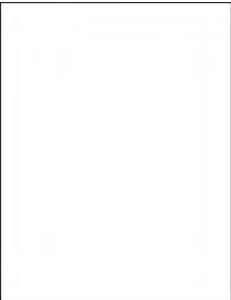
#### 9. Документування результатів:

- записати симптом несправності;
- вказати знайдений несправний вузол;
- зафіксувати виконані дії;
- зазначити замінені деталі;
- надати рекомендації щодо профілактичних заходів [9].

### 2.3.1 Пошук та усунення проблем з якістю друку

Отримання чітких та насичених відбитків є критично важливим для професійного документообігу. Якщо на роздрукованих сторінках на Lexmark MC3426 помітно дефекти, наведений у таблиці 2.2 візуальний довідник допоможе швидко ідентифікувати причину несправності та знайти правильний алгоритм її усунення, виконавши порівняння отриманих відбитків із контрольними зразками [5, с. 171-215].

Таблиця 2.2 - Пошук і усунення проблем якості друку БФП Lexmark MC3426

Фото	Назва	Ймовірна причина	Усунення проблеми
1	2	3	4
	Пусті або білі сторінки	Неправильно встановлений або не зафіксований картридж; можливий збій вузла формування зображення.	Відкрити передню дверцю, висунути лоток картриджів, вийняти та повторно встановити картриджі. Після встановлення виконати пробний друк. Якщо дефект не зник - звернутися до служби підтримки.

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
	Темний друк	Надмірна щільність тонера, некоректні параметри кольору, невідповідний тип паперу, волога або шерохувата/тиснена поверхня паперу.	Виконати налаштування кольору. Зменшити щільність тонера у драйвері або на панелі керування. Перевірити відповідність типу паперу в налаштуваннях. Замінити шерохуватий/тиснений папір на звичайний або завантажити папір з нової пачки.
	Повторне зображення	Невідповідний тип паперу або параметри паперу; некоректна передача/закріплення зображення; можливе неправильне встановлення картриджів.	Завантажити папір відповідного типу. Перевірити тип паперу у драйвері та на панелі керування. Виконати налаштування кольору. Перевстановити картриджі; якщо дефект лишається звернутись в сервісний центр.
	Сірий або кольоровий фон	Неправильна корекція кольору або некоректно встановлені картриджі/вузол формування зображення.	Виконати налаштування кольору через меню якості друку. Якщо фон залишається - відкрити передню дверцю, висунути лоток картриджів, вийняти та повторно встановити картриджі. За повторення дефекту звернутися до підтримки.
	Неправильні поля	Неправильне положення напрямних паперу, невірний формат паперу в лотку або в параметрах друку.	Відрегулювати напрямні паперу відповідно до завантаженого формату. Задати правильний формат/тип паперу на панелі керування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

69



Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
	<p>Скручування паперу</p>	<p>Неправильне положення напрямних паперу, неправильний тип паперу в налаштуваннях, друк на стороні паперу, що більше деформується, волога в папері.</p>	<p>Відрегулювати напрямні паперу. Перевірити тип паперу в драйвері або меню. Перевернути стопку паперу і надрукувати на іншій стороні. За потреби завантажити папір із нової пачки.</p>
	<p>Друк перекошений або спотворений</p>	<p>Неправильно встановлені напрямні паперу, волога/деформований папір, непідтримуваний тип паперу.</p>	<p>Відрегулювати напрямні. Завантажити папір із нової пачки. Переконатися, що тип паперу підтримується; у разі потреби замінити носій на підтримуваний.</p>
	<p>Монохромний друк або заповнення одним кольором</p>	<p>Некоректно встановлені картриджі або збій у кольорових картриджах/системі формування зображення.</p>	<p>Висунути лоток картриджів, вийняти та повторно встановити картриджі. Надрукувати документ. Якщо друк залишається монохромним або заповненим одним кольором - звернутися до служби підтримки.</p>
	<p>Текст або зображення обрізаються</p>	<p>Неправильне положення напрямних, невідповідність формату паперу між лотком, драйвером і завданням друку; можливе некоректне встановлення картриджів.</p>	<p>Відрегулювати напрямні паперу. Перевірити формат паперу у драйвері/діалозі друку та в меню лотка. Перевстановити картриджі. Якщо дефект лишається - сервіс.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

71

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
	<p>Стирається тонер</p>	<p>Неправильний тип паперу в налаштуваннях, не підтримувана щільність паперу або вологий папір; недостатнє закріплення тонера.</p>	<p>Указати правильний тип паперу в драйвері або на панелі керування. Перевірити, що щільність паперу підтримується. Завантажити папір із нової пачки. Якщо тонер і далі стирається - звернутися до підтримки.</p>
	<p>Нерівномірна щільність друку</p>	<p>Некоректно встановлені картриджі або нестабільність вузлів формування зображення.</p>	<p>Відкрити передню дверцю, висунути лоток картриджів, вийняти і повторно встановити картриджі. Надрукувати документ. Якщо щільність лишається неоднорідною - звернутися до підтримки.</p>
	<p>Горизонтальні темні лінії</p>	<p>Неправильний тип паперу, волога в папері, некоректне встановлення картриджів, параметри кольору; якщо дефект повторюється з однаковим кроком - можливий дефект вузла.</p>	<p>Перевірити тип паперу у драйвері/меню. Завантажити папір із нової пачки. Перевстановити картриджі. Виконати налаштування кольору. Якщо лінії повторюються - перейти до аналізу повторюваних дефектів або звернутися до підтримки.</p>
	<p>Темні вертикальні лінії</p>	<p>Невідповідний тип паперу, волога в папері або некоректно встановлені картриджі.</p>	<p>Перевірити тип паперу в драйвері/меню. Завантажити папір із нової пачки. Перевстановити картриджі. Якщо вертикальні лінії не зникли - сервіс.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

72

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
	Горизонтальні білі лінії	Неправильний тип паперу, некоректно встановлені картриджі, потреба у налаштуванні кольору; при регулярному повторенні - дефект вузла.	Перевірити тип паперу. Перевстановити картриджі. Виконати налаштування кольору. Якщо лінії залишаються - перевірити повторювані дефекти або звернутися до підтримки.
	Вертикальні білі лінії	Невідповідний або нерекомендований тип паперу, некоректно встановлені картриджі.	Перевірити тип паперу у драйвері/меню та використати рекомендований тип паперу. Перевстановити картриджі. Якщо дефект повторюється - сервіс.
	Повторювані дефекти	Періодичний дефект одного з обертових вузлів: картриджа, термоблока або модуля переносу.	Надрукувати сторінки перевірки якості, виміряти відстань між повторюваними дефектами на сторінці проблемного кольору. Порівняти крок із контрольними значеннями: картриджі - 25,70; 35,30; 75,6; 26,7 мм; термоблок - 56,5 мм; модуль переносу - 25,10; 59,70; 28,30; 65; 44 мм. Зафіксувати значення і звернутися до служби підтримки.

### 2.3.2 Пошук та усунення проблем з якістю сканування та копіювання

Якісне сканування та копіювання документів є критично важливим процесом для створення точних цифрових архівів та роботи систем розпізнавання тексту. Будь-які дефекти на отриманих зображеннях — такі як вертикальні смуги,

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

розмитість або невідповідність кольорів — найчастіше спричинені забрудненням оптики або некоректними налаштуваннями сканера.

Якщо на зісканованих сторінках на Lexmark MC3426 помітно дефекти, наведений у таблиці 2.3 візуальний довідник допоможе швидко ідентифікувати причину несправності та усунути причини незадовільної якості оцифрування, виконавши порівняння отриманих відбитків із контрольними зразками [5, с. 229-230].

Таблиця 2.3 - Пошук і усунення проблем якості сканування та копіювання

Фото	Назва	Ймовірна причина	Усунення проблеми
1	2	3	4
	Низька якість сканування або копіювання	Забруднення скла планшетного сканера, скла/прокладки ПАПД; неправильне розміщення оригіналу; низька якість оригіналу; некоректні параметри якості сканування.	Очистити скло сканера та ПАПД вологою м'якою безворсовою тканиною. Покласти документ лицьовою стороною вниз у верхній лівий кут скла. Перевірити якість оригіналу та налаштувати параметри якості сканування. Якщо проблема не зникає - звернутися до сервісної підтримки.
	Вертикальні темні лінії під час сканування з ПАПД	На прокладці скла ПАПД або вузькому склі ПАПД є пил, тонер, залишки паперу чи інші забруднення, які потрапляють у зону проходження документа.	Відкрити кришку сканера. Протерти прокладку скла ПАПД або скло ПАПД вологою м'якою безворсовою тканиною. Закрити кришку та повторити сканування. Якщо вертикальні лінії залишаються - звернутися до служби підтримки.


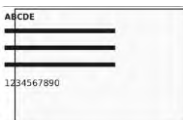
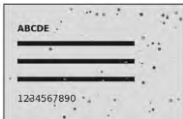
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

74

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
	<p>Нерівне зображення або нерівний текст під час сканування з УАПД</p>	<p>Пил, паперовий ворс або сторонні частинки на роликах подавання ПАПД; нестабільне проходження аркуша; перекіс оригіналу у тракті АПД.</p>	<p>Завантажити 50 аркушів чистого звичайного паперу в ПАПД і пропустити їх через механізм, щоб очистити ролики від пилу та частинок. Потім повторно завантажити оригінал і виконати сканування. Якщо перекіс не усунуто - звернутися до служби підтримки.</p>
	<p>Документ або фото сканується / копіюється частково</p>	<p>Оригінал неправильно розташований на склі сканера; вибрано неправильний формат паперу або область сканування не відповідає фактичному розміру документа.</p>	<p>Покласти документ лицьовою стороною вниз у верхній лівий кут скла сканера. Привести параметр формату паперу або розміру сканування у відповідність із завантаженим носієм/ оригіналом. Повторити сканування або копіювання.</p>
	<p>Сірий фон, плями або забруднення на скані</p>	<p>Забруднення скла сканера, білої притискної поверхні кришки, зони ПАПД або самого оригіналу; пил на оптичній ділянці; занадто висока щільність/ контрастність в параметрах сканування.</p>	<p>Очистити скло сканера, область ПАПД і притиснути поверхню кришки м'якою безворсовою тканиною. Перевірити чистоту оригіналу. За потреби зменшити щільність/ контрастність, увімкнути видалення фону або підвищити якість сканування.</p>

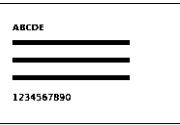
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

75

### Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
	Зміщення полів або неправильне вирівнювання скану	Порушена реєстрація планшетного сканера або ПАПД; поля копії/ скану не збігаються з оригіналом.	Виконати ручну реєстрацію сканера. Для планшета налаштувати ліве та верхнє поле; для ПАПД - горизонтальну підстройку та верхнє поле.

### 2.3.3 Пошук і усунення несправностей у роботі БФП Lexmark MC3426

Наведена нижче таблиця 2.4 пошуку і усунення несправностей є ключовим інструментом для діагностики та оперативного відновлення працездатності БФП Lexmark MC3426. Вона об'єднує найбільш розповсюджені технічні виклики — від проблем із мережевим підключенням та збоїв під час друку до помилок у роботі сканера чи механізмів подачі паперу.

Даний довідник, розроблений на основі офіційного посібника користувача, дозволяє швидко співставити симптоми з імовірними причинами та виконати перевірені покрокові дії для усунення несправностей, не вдаючись до складного розбирання пристрою без нагальної потреби [5, с. 195-232].

Таблиця 2.4 - Пошук і усунення несправностей у роботі БФП

Проблема	Причина	Усунення проблеми
1	2	3
Завдання друку не друкуються	Вибрано не той принтер; пристрій вимкнений або має активні повідомлення про помилки; несправне або неправильне підключення кабелів/портів; помилка драйвера.	Перевірити вибір принтера у вікні друку; переконатися, що БФП увімкнений і всі повідомлення про помилки закриті; перевірити порти та кабелі; перезапустити пристрій; видалити й повторно встановити драйвер принтера.

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Повільний друк	Ненадійне підключення інтерфейсного кабелю; увімкнений тихий режим; невідповідні параметри роздільної здатності; друк на щільному, шорсткому або вузькому папері; накопичені відкладені завдання; перегрів після тривалого друку.	Перевірити підключення кабелю; вимкнути тихий режим; установити рекомендовані параметри якості друку; узгодити тип, щільність і текстуру паперу з фактичним носієм; видалити відкладені завдання; дати пристрою охолонути.
Друк виконується на папері неправильного типу або з неправильного лотка	В лоток завантажено папір іншого формату/типу; параметри паперу в драйвері або на панелі керування не відповідають фактичному паперу; некоректно налаштовано зв'язування лотків.	Завантажити папір потрібного формату й типу; у драйвері або меню БФП задати правильний формат/тип паперу; перевірити зв'язування лотків.
Конфіденційні або інші відкладені завдання не друкуються	Завдання відсутнє у списку відкладених; завдання містить помилки форматування або недопустимі дані; кілька завдань мають однакові назви; недостатньо пам'яті через надлишок відкладених завдань.	Перевірити список відкладених завдань; видалити проблемне завдання і надіслати його повторно; для повторюваних назв налаштувати збереження повторюваних документів або надсилати завдання окремо; видалити зайві відкладені завдання.
БФП не відповідає	Кабель живлення не підключений; розетка вимкнена вимикачем або автоматом; БФП вимкнений, у режимі сну чи гібернації; кабелі підключені не до тих портів; неправильно встановлено додаткові модулі; встановлено неправильний драйвер.	Перевірити кабель живлення й розетку; увімкнути вимикач/скинути автомат; увімкнути БФП або вивести його зі сну; перевірити правильність портів; перевстановити додаткові модулі; встановити правильний драйвер; перезапустити БФП приблизно через 10 секунд.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

77

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Не вдається підключити БФП до Wi-Fi	Неправильно вибраний активний адаптер; підключення виконується не до тієї Wi-Fi мережі; невідповідний режим безпеки; неправильно введений пароль.	Установити активний адаптер у режим «Автовибір»; вибрати правильну мережу Wi-Fi; перевірити режим безпеки бездротової мережі; повторно ввести пароль з урахуванням пробілів, цифр і великих літер.
Конверт заклеюється під час друку	Конверти зберігалися у вологому середовищі; у налаштуваннях не задано тип паперу «Конверти». Висока вологість може призводити до склеювання клапанів.	Використати конверти, що зберігалися в сухому місці; у меню паперу встановити тип носія «Конверти»; повторити друк.
Не виконується друк з розбором за копіями	Розбір за копіями вимкнений у меню БФП або у вікні друку; завдання надто велике для обробки.	Увімкнути параметр розбору за копіями на панелі керування; перевірити відповідний параметр у діалозі друку; зменшити кількість сторінок у завданні.
Не працює зв'язування лотків	У пов'язані лотки завантажено папір різного формату або типу; напрямні паперу встановлені неправильно; у меню задано невідповідний формат/тип; параметр зв'язування лотків не встановлено автоматично.	Завантажити в пов'язані лотки папір однакового формату й типу; правильно встановити напрямні; задати формат/тип паперу в меню конфігурації лотка; увімкнути автоматичне зв'язування лотків.
Часті застрягання паперу	Папір завантажений неправильно; напрямні паперу відрегульовані неточно; стопка перевищує позначку максимальної висоти; використовується nereкомендований формат/тип паперу; папір відсирів.	Вийняти лоток і правильно завантажити папір; відрегулювати напрямні; не перевищувати максимальну висоту стопки; задати правильний формат і тип паперу; використати папір із нової пачки, що зберігалася в упаковці.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

78

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Застрягли сторінки не друкуються повторно	Параметр відновлення друку після застрягання вимкнений або налаштований неправильно.	На панелі керування відкрити: Параметри > Пристрій > Повідомлення > Усунення застрягань; у меню «Відновлення після застрягання» вибрати «Увімк.» або «Авто»; повторити друк.
Не вдається сканувати на комп'ютер	Проблема із самим сканувальним вузлом або копіюванням; тимчасовий збій пристрою; БФП не підключений до мережі; ПК і БФП не в одній мережі.	Виконати тест копіювання; перезапустити БФП приблизно через 10 секунд; надрукувати сторінку мережевих параметрів і перевірити стан мережі; підключити БФП до мережі; переконатися, що комп'ютер і БФП знаходяться в одній мережі.
Не вдається сканувати в мережеву папку	Ярлик мережевої папки не створений або налаштований неправильно; шлях до папки має неправильний формат; немає прав на запис; БФП і мережева папка знаходяться в різних мережах.	Створити або оновити ярлик мережевої папки; перевірити формат шляху //server_hostname/foldername/path; надати права на запис; у Embedded Web Server виправити загальний шлях, метод автентифікації та облікові дані; переконатися, що БФП і папка в одній мережі.
Документ або фото копіюється частково	Оригінал неправильно розміщений на склі сканера; формат паперу в налаштуваннях не відповідає паперу, завантаженому в лоток.	Покласти документ або фото лицьовою стороною вниз у верхній лівий кут скла сканера; привести параметр формату паперу у відповідність до фактично завантаженого паперу; повторити копіювання.
Нерівне зображення або текст під час сканування з АПД	Забруднення, пил або сторонні частинки на роликах подавання АПД.	Завантажити 50 аркушів чистого звичайного паперу в АПД і запустити подавання для очищення роликів; після цього знову завантажити оригінал і повторити сканування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ

Арк.

79

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Сканування не виконується належним чином	Кабель Ethernet або USB ненадійно підключений; ім'я файлу вже використовується в папці призначення; файл призначення відкритий іншою програмою або користувачем; не задано перезапис або часову позначку.	Перевірити підключення USB/Ethernet; переконатися, що ім'я файлу не зайняте; закрити файл у інших програмах; у параметрах місця призначення увімкнути додавання часової позначки або заміну наявного файлу; повторити сканування.
Сканер не закривається	Механічна перешкода заважає щільному закриттю кришки сканера.	Видалити предмет або іншу перешкоду, що заважає закриттю; перевірити, чи кришка сканера щільно закрита.
Сканування виконується надто довго або спричиняє зависання комп'ютера	Інші програми на комп'ютері заважають процесу сканування або перевантажують систему.	Закрити програми, які можуть заважати скануванню; повторити операцію; якщо проблема зберігається, звернутися до технічної підтримки.
Сканер не відповідає	Кабель живлення ненадійно підключений; БФП вимкнений або має активні повідомлення про помилки; тимчасовий збій роботи сканера.	Перевірити підключення кабелю живлення до БФП та розетки; увімкнути БФП; закрити всі повідомлення про помилки; перезапустити пристрій приблизно через 10 секунд; повторити копіювання або сканування.
Зміщені поля під час сканування з планшета	Порушене вирівнювання планшетного сканера або невідповідність полів копії оригіналу.	Відкрити меню: Параметри > Пристрій > Обслуговування > Меню конфігурації > Налаштування сканера > Ручна реєстрація сканера; виконати швидку діагностику друку, покласти сторінку на скло, вибрати вирівнювання планшета і регулювати ліве та верхнє поле до збігу з оригіналом.

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Зміщені поля під час сканування з АПД	Порушена передня або задня реєстрація АПД.	У меню ручної реєстрації сканера виконати швидку діагностику друку; помістити тестову сторінку в лоток АПД; вибрати реєстрацію переднього або заднього боку АПД; виконати швидку діагностику копіювання і відрегулювати горизонтальну підстройку та верхнє поле до збігу з оригіналом.

### 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини кваліфікаційної роботи є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності розробки проекту технічного обслуговування БФП Lexmark MC3426 і прийняття рішення про його подальше впровадження та використання.

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;
- зробити висновок про доцільність розробки проекту щодо обслуговування даного пристрою.

#### 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.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Таблиця 3.1 - Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу обслуговування БФП Lexmark MC3426

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1.	Діагностика несправностей	інженер	0,25
2.	Очистка внутрішньої частини БФП від залишків тонера та пилу, очистка системи подачі та просування паперу, очищення блоку сканера	технік	0,25
3.	Заправка чотирьох картриджів тонером	технік	0,5
4.	Заміна чотирьох чіпів лічильників тонера	технік	0,25
5.	Тестування працездатності БФП	інженер	0,25
Разом			1,5

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу обслуговування БФП Lexmark MC3426 становить 1,5 години, з них 0,5 година - робота інженера, 1 година - 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:

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

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

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  $Z_{осн1} = 180 \cdot 0,5 = 90,00$  грн.

техніка  $Z_{осн2} = 90 \cdot 1 = 90,00$  грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$Z_{осн} = 90,00 + 90,00 = 180,00 \text{ грн.}$$

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

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

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

Отже додаткова заробітна плата становить:

інженера  $Z_{дод1} = 90,00 \cdot 0,1 = 9,00$  грн.

техніка  $Z_{дод2} = 90,00 \cdot 0,1 = 9,00$  грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{дод} = 9,00 + 9,00 = 18,00 \text{ грн.}$$

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

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

$$B_{о.п.} = 180,00 + 18,00 = 198,00 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити суму нарахування на заробітну плату:

- єдиний соціальний внесок – 22 %;

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити:

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

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

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.з.} = 198,00 \cdot 0,22 = 43,56 \text{ грн.}$$

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 витрати на оплату праці, грн.
		Тарифна ставка, грн.	К-сть відпрацьов. год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
1	Інженер	180	0,5	90,00	9,00	-	-
2	Технік	90	1	90,00	9,00	-	-
Разом				160,00	18,00	43,56	241,56

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 241,56 грн.

### 3.3 Розрахунок матеріальних витрат

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

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

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

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

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

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

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	Комплект з чотирьох баночок сумісного тонеру 4x50г	шт.	1	1177	1177
2	Набір з чотирьох чіпів для перезаправки картриджів	шт.	1	1920,43	1920,43
3	Стиснене повітря ColorWay для очищення оргтехніки 300 мл	шт.	1	93	93
4	М'ягка щітка	шт.	1	56	76
5	Набір спецсерветок з мікрофібри	шт.	1	82	82
6	Вологі салфетки	шт.	1	56	36
Разом					3384,43

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування БФП Lexmark MC3426 становить 3384,43 грн.

### 3.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

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

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного БФП використовується на двох етапах (діагностики та перевірка працездатності), сумарний час складає 0,5 години. При цьому БФП та ПК споживають 1,1 кВт/год. Тому:

$$Z_e = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 15,94 = 8,77 \text{ грн.}$$

### 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,  $T_v = 3384,43 \cdot 0,1 = 338,44 \text{ грн.}$

### 3.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Характерною особливістю застосування основних фондів в процесі виробництва є їх відновлення. Для відновлення засобів праці у натуральному виразі необхідне їх відшкодування у вартісній формі, яке здійснюється шляхом амортизації. Амортизація – це процес перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції з метою їх повного відновлення. Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Мінімумально допустимі терміни корисного їх використання – 2 роки.

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

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

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

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

$H_A$  – норма амортизації, %.

Оскільки для обслуговування БФП використовується ПК, вартістю 26000, що працює 0,5 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{26000 \cdot 0,04}{150} \cdot 0,5 = 2,8 \text{ грн.}$$

### 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.

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

де  $H_B$  – накладні витрати.

$$H_B = 198,00 \cdot 0,5 = 99,00 \text{ грн.}$$

### 3.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 3.4.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Таблиця 3.4 - Кошторис витрат на обслуговування БФП Lexmark MC3426

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	198,00	4,86
Відрахування на соціальні заходи	43,56	1,07
Матеріальні витрати	3384,43	83,03
Витрати на електроенергію	8,77	0,22
Транспортні витрати	338,44	8,3
Амортизаційні відрахування	3,47	0,09
Накладні витрати	99,00	2,43
Собівартість	4075,67	100

Собівартість ( $C_B$ ) НДР розраховуємо за формулою:

$$C_B = B_{ол.} + B_{с.з.} + Z_{м.е.} + Z_e + T_e + A + H_e \cdot \quad (3.11)$$

Отже, собівартість дорівнює  $C_B=4075,67$  грн.

### 3.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

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

де  $P_{рен.}$  – рівень рентабельності;  $K$  – кількість замовлень, од.;  $B_{н.і.}$  – вартість носія інформації, грн.; ПДВ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

$$Ц=4075,67 \cdot (1+0,3) \cdot (1+0,2)=6113,51 \text{ грн.}$$

									Арк.
									89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>				

### 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 ( $T_{ок}$ ).

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

де  $K_B$  – затрати на проект;

$\Gamma_{II}$  – 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.

$$ЧТВ = -4075,67 + \frac{2037,84}{(1+0,1)} + \frac{2037,84}{(1+0,1)^2} + \frac{2037,84}{(1+0,1)^3} = 992,14$$

Термін окупності визначається за формулою:

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

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

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

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

$$T_{ок} = 2 + \frac{538,92}{2037,84} = 2,3$$

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 - Економічні показники обслуговування БФП Lexmark MC3426


№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Собівартість	грн.	4075,67
2	Плановий прибуток	грн.	2037,84
3	Ціна	грн.	6113,51
4	Чиста теперішня вартість, грн.	грн.	992,14
5	Термін окупності	рік	2,3

Комплексне технічне обслуговування БФП Lexmark MC3426 з регенерацією повного набору картриджів обходиться у 6113,51 грн, що співставно з вартістю одного нового оригінального картриджа (вартість близько 6000 грн). Такий підхід дозволяє радикально знизити собівартість друку, забезпечуючи повернення вкладених коштів протягом 2,3 року.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### 4.1 Технологічний регламент безпеки при роботі з нагрівальними елементами (вузлом термозакріплення) БФП Lexmark MC3426

Вузол термозакріплення, або ф'юзер, є одним із найбільш небезпечних вузлів лазерного БФП Lexmark MC3426 з погляду техніки безпеки. Його призначення полягає у закріпленні тонера на папері під дією високої температури та тиску. Саме тому під час роботи або одразу після завершення друку внутрішні деталі в зоні термоблока можуть залишатися гарячими й становити ризик термічного опіку. У керівництві користувача Lexmark попередження з жовтим трикутником «Гаряча поверхня»  прямо вказує, що внутрішні частини пристрою можуть сильно нагріватися, а для зниження ймовірності травмування необхідно дочекатися охолодження поверхонь перед дотиком.

Робота з вузлом термозакріплення БФП Lexmark MC3426 потребує підвищеної уваги, оскільки цей вузол поєднує теплову, електричну та механічну небезпеку. Технологічний регламент безпеки при роботі з вузлом термозакріплення має встановлювати порядок дій працівника до початку обслуговування, під час доступу до ф'юзера, при видаленні застряглого паперу, очищенні або заміні вузла, а також після завершення робіт. Його метою є запобігання опікам, ураженню електричним струмом, пошкодженню обладнання, виникненню пожежонебезпечних ситуацій і травмуванню рухомими частинами. Дотримання такого регламенту забезпечує безпечне обслуговування, знижує ризик травмування працівника і запобігає пошкодженню дорогих вузлів БФП.

Під час обслуговування вузла термозакріплення слід враховувати такі небезпечні та шкідливі фактори:

1. Висока температура поверхонь. Ф'юзер містить нагрівальний елемент і термоплівку або нагрівальний вал, які під час роботи досягають температур,

									Арк.
									92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

достатніх для термічного закріплення тонера на папері. Дотик до цих елементів одразу після друку може спричинити опік.

2. Електрична небезпека. Ф'юзер є електричним вузлом, який живиться від системи живлення БФП. Lexmark у розділі безпеки зазначає, що при доступі до внутрішніх вузлів пристрою необхідно спочатку вимкнути БФП і від'єднати кабель живлення.

3. Пожежна небезпека. Використання невідповідного паперу або матеріалів, що не витримують нагріву в термоблоці, може призвести до забруднення або пошкодження ф'юзера. У мануалі Lexmark зазначено, що не слід використовувати друковані бланки, які можуть не витримати нагріву в термоблоці принтера.

Роботи з вузлом термозакріплення повинні виконуватися лише після ознайомлення з керівництвом користувача та попереджувальними позначеннями на корпусі пристрою. Усі попередження, позначені жовтим трикутником, мають розглядатися як обов'язкові до виконання.

Організація безпечної роботи повинна базуватися на принципах управління ризиками. ДСТУ ISO 45001:2019, ідентичний ISO 45001:2018, визначає вимоги до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці, спрямованих на запобігання виробничим травмам і керування ризиками. Для сервісного обслуговування БФП це означає, що перед виконанням будь-яких дій необхідно визначити небезпеки, оцінити ризики та застосувати заходи контролю: усунення небезпечної дії, ізоляцію джерела небезпеки, адміністративні інструкції та засоби індивідуального захисту.

Перед виконанням робіт у зоні вузла термозакріплення необхідно:

- Завершити всі завдання друку, копіювання або сканування.
- Дочекатися зупинки механізмів принтера.
- Вимкнути БФП штатною кнопкою живлення.
- Від'єднати кабель живлення від електромережі.
- За потреби від'єднати USB, Ethernet та інші зовнішні кабелі.
- Дочекатися охолодження внутрішніх частин принтера, особливо зони ф'юзера щонайменше 10 хвилин.

									Арк.
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ				

- Підготувати робоче місце: забезпечити достатнє освітлення, вільний доступ до дверцят і лотків, відсутність сторонніх предметів.

- Підготувати засоби індивідуального захисту: рукавички, за потреби захисні окуляри, а також безворсову серветку для очищення.

Доступ до вузла термозакріплення Lexmark MC3426 зазвичай потрібний при застряганні паперу, дефектах закріплення тонера або під час регламентної заміни вузла.

Роботи виконуються у такій послідовності:

1. Переконайтеся, що пристрій вимкнений і від'єднаний від електромережі.

2. Відкрити відповідну дверцю доступу до паперового тракту або зони ф'юзера.

3. Не торкатися нагрівальних валів, термоплівки, притискного вала та металевих напрямних голими руками.

4. Якщо потрібно вилучити папір, захоплювати його тільки за вільний край і витягувати плавно, без ривків.

5. Не застосовувати гострі металеві предмети, ножі, викрутки або пінцети для витягування паперу із зони ф'юзера, оскільки це може пошкодити термоплівку або вал.

6. Після вилучення паперу переконайтеся, що в тракті не залишилися обривки.

7. Закрити дверцю та лотки лише після завершення огляду.

У мануалі Lexmark для усунення застрягань у відповідних зонах неодноразово зазначено необхідність переконаватися у повному вилученні обривків паперу, а при відкриванні дверці В повторюється попередження про гарячу поверхню і необхідність дочекатися охолодження внутрішніх деталей.

Під час роботи з вузлом термозакріплення забороняється:

- торкатися ф'юзера одразу після завершення друку;
- виконувати роботи при підключеному кабелі живлення;

										Арк.
										94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ					

- використовувати воду або рідкі очищувачі безпосередньо в зоні ф'юзера;
- очищати вузол легкозаймистими рідинами;
- використовувати папір або бланки, які не витримують температури термозакріплення;
- залишати всередині пристрою фрагменти паперу, серветки або сторонні предмети.

Якщо є ознаки несправності ф'юзера — тонер не закріплюється, відбиток стирається, чути сторонні шуми, з'являється запах перегріву або повторювані дефекти — роботу пристрою потрібно припинити. Подальша експлуатація може призвести до пошкодження паперового тракту, картриджів, проміжного ременя переносу або самого вузла термозакріплення.

У разі появи запаху перегріву, диму, іскор, різкого шуму або повідомлення про помилку ф'юзера потрібно:

- негайно зупинити друк.
- вимкнути пристрій кнопкою живлення.
- від'єднати кабель живлення від розетки.
- не відкривати гарячу зону одразу, якщо немає загрози займання.
- дочекатися охолодження пристрою.
- не намагатися повторно запускати БФП до з'ясування причини.
- повідомити відповідальну особу або сервісного спеціаліста.
- зафіксувати код помилки, умови виникнення несправності та останні виконані операції.

У випадку опіку уражену ділянку необхідно охолодити чистою прохолодною водою та звернутися по медичну допомогу відповідно до внутрішніх інструкцій підприємства [5, с. 6-8].

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

## 4.2 Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Розробка проекту технічного обслуговування багатофункціонального пристрою Lexmark MC3426 вимагає не лише розуміння його апаратної частини, але й беззаперечного дотримання правил охорони праці. Оскільки цей БФП живиться від стандартної електромережі змінного струму (220 В, 50 Гц), будь-які сервісні втручання — від базового очищення внутрішніх вузлів до заміни електромеханічних компонентів — несуть потенційний ризик ураження електричним струмом.

Щоб правильно організувати безпечне робоче місце сервісного інженера, розробити відповідні інструкції (наприклад, щодо обов'язкового знеструмлення апарата, контролю вологості у приміщенні або недопущення роботи з вологими руками), необхідно чітко розуміти природу електротравматизму. Наведена нижче класифікація факторів, що впливають на тяжкість ураження людини струмом, слугує фундаментальним теоретичним підґрунтям для формування безпечних умов праці під час обслуговування даної техніки.

Фактори, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, діляться на три групи:

1) чинники електричного характеру:

а) сила струму — змінні струми промислової частоти (50 Гц) викликають інтенсивні судомні м'язів, внаслідок чого відбувається так зване «приковування» до струмопровідних частин при силі струму 10...25 мА і більше. При силі струму 20...25 мА пальці судомно стискають узятий в руку предмет, який опинився під напругою, а м'язи передпліччя паралізуються і людина не може звільнитися від дії струму. У багатьох паралізуються голосові зв'язки і вони не можуть покликати на допомогу. Пороговий фібриляційний струм (найменше значення фібриляційного струму) знаходиться в межах 100 мА для змінного і 300 мА для постійного струму. Граничнодопустимий струм, що проходить через людину при нормальному

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

(неаварійному) режимі роботи електроустановки не повинен перевищувати 0,3 мА для змінного струму і 1 мА для постійного;

б) значення прикладеної напруги — чим вище значення напруги, тим менше опір тіла людини і більша небезпека ураження електричним струмом. Умовно безпечною для життя людини прийнято вважати напругу, що не перевищує 36 В, при якій не повинен статися пробій шкіри людини, що призводить до різкого зменшення загального опору її тіла;

в) електричний опір тіла людини залежить, в основному, від стану шкіри та центральної нервової системи. Загальний електричний опір тіла людини можна представити як суму двох опорів шкіри та опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір проходженню струму чинить шкіра, особливо її зовнішній ороговілий шар, товщина якого становить близько 0,2 мм. Опір внутрішніх тканин тіла незначний і становить 300...500 Ом. Загальний опір тіла людини змінюється в межах від 1 до 800 кОм. При зволоженні, забрудненні та пошкодженні шкіри (потовиділення, порізи, подряпини тощо), збільшенні прикладеної напруги, площі контакту, частоти струму та часу його дії опір тіла людини зменшується до певного мінімального значення (0,3...0,7 кОм). Опір тіла людини зменшується також при захворюваннях шкіри, центральної нервової та серцево-судинної систем, проявах алергічної реакції тощо. Тому нормативні акти про охорону праці передбачають обов'язкові попередній та періодичні медичні огляди працівників (кандидатів у працівники) для встановлення їх придатності щодо обслуговування діючих електроустановок за станом здоров'я. Опір тіла людини також залежить від її статі і віку: у жінок він менший, ніж у чоловіків; у дітей менший, ніж у дорослих; у молодих людей менший, ніж у літніх. Спричиняється така залежність товщиною і ступенем огрубіння епідермісу. При оцінці умов безпеки ураження людини електричним струмом опір тіла людини вважають стабільним, лінійним, активним і рівним 1000 Ом.

г) частота змінного струму також відіграє важливе значення стосовно питань електробезпеки. Так найбільш небезпечним вважається змінний струм

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

частотою 50 Гц. Струм частотою понад 500 000 Гц не може смертельно уразити людину, однак дуже часто викликає опіки;

д) вид струму, що проходить через тіло людини, також впливає на наслідки ураження. Постійний струм приблизно в 4...5 разів безпечніший за змінний. Це пов'язано з тим, що постійний струм у порівнянні зі змінним промислової частоти такого ж значення викликає більш слабші скорочення м'язів та менш неприємні відчуття. Його дія, в основному, тепла. Проте при напругах понад 500 В постійний струм стає більш небезпечним ніж змінний;

2) чинники неелектричного характеру:

а) шлях проходження струму через тіло людини суттєво впливає на тяжкість ураження. Особливо небезпечно, коли струм проходить через життєво важливі органи (серце, легені, головний або спинний мозок) і безпосередньо на них впливає. Найнебезпечнішими є такі шляхи (петлі) струму, як «голова-руки», «голова-ноги», «права рука-ноги», «ліва рука-ноги», «рука-рука», «ноги-ноги». Але відомі випадки смертельних уражень електричним струмом, коли струм зовсім не проходив через серце, легені, а йшов, наприклад, через палець або через дві точки на гомілці. Це пояснюється існуванням на тілі людини особливо уразливих точок;

б) тривалість дії струму на організм людини істотно впливає на наслідки ураження: чим більший час проходження струму, тим швидше виснажуються захисні сили організму, при цьому опір тіла людини різко знижується і важкість наслідків зростає. Наприклад, для змінного струму частотою 50 Гц гранично допустимий струм за 0,1 с становить 500 мА, а при дії протягом 1с— вже 50 мА;

в) індивідуальні особливості та стан людини значною мірою впливають на наслідки ураження електричним струмом. Струм, ледь відчутний для одних людей може бути невідпускаючим для інших. Для жінок порогові значення струму приблизно в півтора рази менші, ніж для чоловіків. Ступінь впливу струму істотно залежить від психічних особливостей та рис характеру людини, стану нервової системи та всього організму в цілому. Так, у стані нервового збудження, депресії, захворювання (особливо при захворюваннях шкіри, серцево-судинної та

									Арк.
									98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

центральної нервової систем, органів внутрішньої секреції, легенів, різного характеру запалення, що супроводжуються підвищенням температури тіла, пітливістю) люди значно чутливіші до дії на них струму. Більш тяжкі наслідки дії струму чітко спостерігаються в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а тому допуск до роботи працівників у такому стані забороняється;

г) чинник раптовості дії струму. Важливе значення має також уважність та психічна готовність людини до можливої небезпеки ураження струмом. В переважній більшості випадків несподіваний електричний удар призводить до важчих наслідків, ніж при усвідомленні людиною існуючої небезпеки ураження;

3) чинники виробничого середовища:

а) із підвищенням температури повітря в приміщенні посилюється потовиділення, зволожується одяг, взуття. Це призводить до зниження опору на ділянці включення людини в електричну мережу;

б) вологість повітря в приміщенні аналогічно впливає на опір на ділянці включення людини в електричну мережу. Крім того, підвищення вологи знижує опір ізоляції електроустановки;

в) запиленість повітря в приміщенні, особливо струмопровідним пилом, також негативно впливає на опір ізоляції установки, сприяє переходу напруги на неструмовідні частини установки, коротким замиканням тощо;

г) забруднення повітря хімічно-активними речовинами, а також біологічне середовище, що у вигляді плісняви утворюється на електрообладнанні, негативно впливає на стан ізоляції електроустановок, зменшує опір на ділянці включення людини в електромережу за рахунок зниження перехідного опору між струмопровідними частинами і тілом людини. [3, с. 108-109].

#### **4.3. Аналіз небезпечних факторів пожежі та вибір автоматичних систем пожежогасіння для складів оргтехніки**

Склади оргтехніки належать до об'єктів із підвищеним пожежним навантаженням, оскільки в одному приміщенні можуть зберігатися електронні пристрої, пластикові корпуси, кабелі, картонна тара, пінополістирольні або

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

полімерні пакувальні матеріали, тонер-картриджі, акумуляторні батареї та допоміжні витратні матеріали. Пожежна безпека таких складів визначається не лише наявністю горючих речовин, а й способом їх зберігання: штабелювання, стелажне розміщення, щільна упаковка та обмежений доступ до осередку займання, які сприяють швидкому поширенню полум'я і диму.

Згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні, для всіх будівель і приміщень виробничого та складського призначення повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної безпеки. Це є вихідною умовою для вибору протипожежних заходів, систем виявлення пожежі, оповіщення та автоматичного пожежогасіння.

#### Основні небезпечні фактори пожежі на складах оргтехніки

Першим небезпечним фактором є наявність значної кількості горючих матеріалів. До них належать картонні коробки, пластикові елементи корпусів, поліетиленова плівка, пінопластові вставки, кабельна ізоляція та полімерні деталі пристроїв. У разі займання такі матеріали можуть інтенсивно виділяти тепло та токсичні продукти горіння. Особливо небезпечними є пакувальні матеріали, оскільки вони мають велику площу поверхні, легко прогріваються і швидко поширюють полум'я.

Другим фактором є дим і токсичність продуктів горіння. Під час горіння пластмас, ізоляційних матеріалів, полімерної тари та друкованих плат утворюється густий дим, який знижує видимість, ускладнює евакуацію і може містити токсичні сполуки. Тому для складів оргтехніки важливе не лише гасіння полум'я, а й своєчасне виявлення пожежі, запуск системи оповіщення та організація евакуації персоналу.

Третім фактором є електрична безпека. На складі можуть зберігатися або заряджатися пристрої, акумулятори, джерела безперебійного живлення, адаптери, блоки живлення та кабелі. Порушення умов зберігання, механічне пошкодження або коротке замикання можуть стати джерелом займання. Особливої уваги потребують літій-іонні акумулятори, якщо вони зберігаються разом з оргтехнікою або комплектуючими.

					<i>2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Четвертим фактором є складність доступу до осередку пожежі. У складських приміщеннях оргтехніка часто розміщується у коробках на стелажах або палетах. При цьому осередок займання може бути прихований усередині упаковки, між рядами товару або в зоні стелажів. Це ускладнює ручне гасіння і підвищує вимоги до автоматичних систем пожежогасіння.

П'ятим фактором є можливість швидкого поширення пожежі по вертикалі. У разі стелажного зберігання полум'я та гарячі гази можуть поширюватися між рядами коробок і вгору по стелажах.

Проектування систем протипожежного захисту в Україні регламентується ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту». Ці норми поширюються на автоматичні системи пожежогасіння, системи пожежної сигналізації, оповіщення та керування евакуацією, протидимний захист та інші елементи протипожежного захисту об'єктів.

Для приміщень, обладнаних автоматичним пожежогасінням, важливо передбачати не лише саму установку гасіння, а й систему виявлення пожежі, оповіщення, блокування вентиляції, передачу сигналів на відповідні системи та безпечний порядок пуску.

Водяні спринклерні системи є найбільш універсальним рішенням для складських приміщень із переважанням твердих горючих матеріалів: картону, пластику, пакування, дерев'яних палет і полімерних елементів. Їх перевага полягає у здатності охолоджувати осередок пожежі, знижувати температуру газового середовища та обмежувати поширення полум'я. Для складів оргтехніки це важливо, оскільки пожежне навантаження часто формується саме упаковкою, а не лише електронними пристроями.

Недоліком водяного пожежогасіння є можливе пошкодження оргтехніки водою. Однак у складському приміщенні пріоритетом є локалізація пожежі та недопущення її поширення на весь склад. Втрати від спрацювання спринклерів зазвичай менші, ніж втрати від неконтрольованого розвитку пожежі. Для великих складів із палетним або стелажним зберіганням водяна спринклерна система є

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

базовим варіантом, який потребує уточнення за класом пожежної небезпеки, висотою зберігання, типом стелажів і характеристиками товарів.

Системи тонкорозпиленої води можуть бути доцільними для приміщень, де необхідно зменшити кількість води, що потрапляє на обладнання. Вони забезпечують охолодження та часткове витіснення кисню в зоні горіння за рахунок дрібнодисперсної водяної хмари. Такі системи можуть застосовуватися для приміщень із цінним обладнанням, але їх ефективність для складського стелажного зберігання повинна підтверджуватися проєктними розрахунками та сертифікованими рішеннями.

Газові системи пожежогасіння доцільні для серверних, архівів електроніки, комутаційних приміщень або зон з дорогою технікою без великої кількості картонної упаковки. Їх перевага полягає у мінімальному пошкодженні електроніки після спрацювання. Проте для повноцінного складу оргтехніки з великою кількістю пакування газове гасіння не завжди є оптимальним, оскільки потрібна герметичність приміщення, контроль перебування людей і розрахунок концентрації вогнегасної речовини.

Порошкові системи пожежогасіння ефективні для багатьох класів пожеж, але для складів оргтехніки мають суттєвий недолік: порошок може пошкоджувати електроніку, проникати в механізми, забруднювати оптику, контакти, плати та вентиляційні канали. Тому їх доцільно розглядати лише для локального захисту окремих технічних зон або приміщень, де пошкодження обладнання порошком є прийнятним порівняно з ризиком розвитку пожежі.

Аерозольні системи можуть застосовуватися для обмежених об'ємів або технічних відсіків, але для складів з людьми, стелажми, пакуванням і великою площею їх застосування потребує особливої обережності та нормативного обґрунтування. Як і газові та порошкові системи, вони потребують чіткої сигналізації, затримки пуску та евакуації персоналу [1].

Для типового складу оргтехніки найбільш обґрунтованим рішенням є комбінований протипожежний захист, що включає:

										Арк.
										102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

*2026.KBP.123.406.20.00.00 ПЗ*

- автоматичну пожежну сигналізацію;
- систему оповіщення та керування евакуацією;
- автоматичну водяну спринклерну систему;
- первинні засоби пожежогасіння;
- організаційні заходи щодо зберігання товару;
- контроль електричних навантажень і зарядних зон;
- протидимний захист або димовидалення, якщо це передбачено проектом.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

## ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати кваліфікаційної роботи, можна констатувати, що технічне обслуговування сучасних багатофункціональних пристроїв є складним багатогранним процесом, від якого безпосередньо залежить надійність, якість друку, сканування, копіювання та загальний термін експлуатації обладнання. Впровадження превентивних стратегій обслуговування дозволяє трансформувати підхід до експлуатації техніки: від реактивного (ремонт після поломки) до проактивного, що мінімізує ризики простоїв та оптимізує витрати у довгостроковій перспективі.

У ході виконання роботи було досягнуто наступних результатів:

У першому розділі проведено детальний огляд БФП Lexmark MC3426, досліджено його конфігурацію, технічні характеристики та архітектуру. Розроблені функціональна та структурна схеми дозволили глибше зрозуміти принцип взаємодії вузлів пристрою, що є фундаментом для якісної діагностики.

У спеціальному розділі обґрунтовано вибір засобів технічного обслуговування та сформовано комплекс інструкцій. Сюди увійшли регламенти з очищення оптичних та механічних вузлів, заміни ресурсних деталей та усунення застрягань паперу. Особливу практичну цінність має розроблений алгоритм пошуку та усунення несправностей, який дозволяє сервісному інженеру системно локалізувати дефекти за функціональними блоками.

Економічні розрахунки продемонстрували високу рентабельність запропонованих рішень. Встановлено, що загальна вартість комплексного ТО із регенерацією повного набору (чотирьох) картриджів становить 6113,51 грн, що фактично дорівнює ринковій вартості лише одного оригінального картриджа. Перехід на таку модель обслуговування дозволяє радикально знизити собівартість відбитка, забезпечуючи повну окупність інвестицій у сервісні заходи протягом 2,3 року.

У четвертому розділі детально розглянуто технологічний регламент безпеки при роботі з вузлом термозакріплення, що маркується знаком особливої термічної

									Арк.
									104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ				

небезпеки. Проаналізовано фактори електротравматизму та пожежної безпеки, що дозволило визначити оптимальні системи автоматичного пожежогасіння для складських приміщень з оргтехнікою.

Загалом, запропонований у роботі комплекс заходів із технічного обслуговування Lexmark MC3426 є збалансованим рішенням, яке поєднує технічну досконалість із високою економічною ефективністю та суворим дотриманням норм охорони праці. Такий підхід є невід'ємною складовою життєвого циклу сучасних друкарських систем у професійному середовищі.

					<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. Київ: Мінрегіон України, 2019. 103 с.
2. Максимяк П. П. Основи репрографії: Конспект лекцій, Чернівці: ЧНУ, 2022. 124 с.
3. А.І. Ткачук, С.М. Богомаз-Назарова. Основи охорони праці. Курс лекцій: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів всіх спеціальностей за освітньокваліфікаційним рівнем «бакалавр». Перевидання, доповнене та перероблене. Кропивницький: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. 156 с.
4. Lexmark International. CX331, CX431, MC3224, MC3326, MC3426, XC2326 MFPs Service Manual, 2021. 533 с.
5. Lexmark International. CX331, CX431, MC3224, MC3326, MC3426, XC2326 MFPs User's Guide, 2026. 300 с.
6. Гапченко К. О. Електрофотографічні пристрої: загальна характеристика, типи, технологія формування зображень. URL: [https://www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/FEHZY2ISJT?/](https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/FEHZY2ISJT?/) (дата звернення: 29.04.2026).
7. Інструкція з очищення принтера від пилу та забруднень в домашніх умовах. URL: <https://tsi.ua/service/instruction/instrukciya-z-ochishhennya-printera-vdoma/> (дата звернення: 07.05.2026).
8. Набір інструментів для заправлення картриджів. URL: [https://www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/FEHZY2ISJT?/](https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/FEHZY2ISJT?/) (дата звернення: 05.05.2026).
9. Чому на принтері горить червона лампочка: як усунути проблему. URL: <https://revolta.com.ua/budivnytstvo/chomu-na-printeri-gorit-chervona-lampochka-yak-usunuti-problemu.html/> (дата звернення: 16.05.2026).

										Арк.
										106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>2026.КВР.123.406.20.00.00 ПЗ</i>					

