

## ЕЛЕКТРОГРАФІЧНИЙ ТА ЦИФРОВИЙ ДРУК: КЛАСИФІКАЦІЙНІ ОЗНАКИ

*Григор'єв О.В., професор, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

*Вовк О.В., доцент, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

*Росинська К.А., студент, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

*Майборода Д.А., студент, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

**Abstract.** *A general classification of electrographic printing equipment according to various technical and technological characteristics is given, which allows, if necessary, to make recommendations on the appropriateness of using this equipment to solve certain tasks in the production of various types of printing products.*

**Ключові слова:** *СПЕЦІАЛЬНИЙ ОПЕРАТИВНИЙ ДРУК, ВИТРАТНІ, ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ ТА КОМПОНЕНТИ, ЯКІСТЬ ДРУКУВАННЯ*

Розглянемо загальну класифікація обладнання електрографічного друку.

Задля створення якнайбільш розгорнутої картини, була складена класифікація за кількома різними категоріями.

1. За принципом формування прихованого зображення:

а) обладнання прямого електростатичного запису: використовує електричне поле для безпосереднього створення зарядового зображення на носії (зазвичай папір зі спеціальним діелектричним покриттям). До нього відносяться електрографічні принтери великого формату для однокольорового друку (плакати, креслення CAD), деякі спеціалізовані системи для багатокольорового друку великого формату з використанням рідких тонерів (наприклад, Xerox 8954, Digital Color Station 5442). Це пристрої з друкуючими головками, що контактують з папером (іноді через провідну рідину);

б) обладнання непрямого електростатичного запису (з проміжним носієм): формує зарядове зображення на проміжному фоточутливому носії (циліндр або стрічка) або діелектричній поверхні. Потім це зображення проявляється тонером і переноситься на кінцевий носій (папір). До нього відносяться електрофотографічне (лазерне та світлодіодне) друкарське обладнання: лазерні принтери (монохромні та кольорові); багатофункціональні пристрої (БФП) з функцією лазерного друку; Світлодіодні (LED) принтери; професійні друкарські машини на основі електрофотографії, а також іонографічне друкарське обладнання: принтери та друкарські машини, що використовують іонні джерела для формування зарядового зображення на діелектричному барабані або стрічці.

2. За типом використовуваного тонера:

а) обладнання, що використовує сухий тонер: найбільш поширений тип, використовується в більшості лазерних принтерів та копіювальних апаратів. Тонер являє собою дрібний порошок;

б) обладнання, що використовує рідкий тонер: використовується в деяких системах прямого електростатичного друку та в деяких професійних друкарських

машинах для досягнення високої якості зображення, особливо в кольоровому друці. Тонер являє собою суспензію пігментованих частинок у рідині.

### 3. За кольоровістю друку:

а) монохромне друкарське обладнання, яке призначене для друку в одному кольорі (зазвичай чорному, але може бути й інший). Більшість офісних лазерних принтерів є монохромними;

б) багатобарвне (кольорове) друкарське обладнання: здатне друкувати в кількох кольорах (зазвичай СМΥК: блакитний, пурпурний, жовтий, чорний). Кольорові лазерні принтери та багатопродіні електрографічні системи.

### 4. За форматом друку:

а) малоформатне друкарське обладнання: підтримує стандартні розміри паперу, такі як А4, А3. Це більшість персональних та офісних принтерів;

б) великоформатне друкарське обладнання: призначене для друку на великих рулонних або листових матеріалах. Це електрографічні плотери для друку плакатів, креслень, банерів (особливо ті, що використовують прямий електростатичний запис).

### 5. За призначенням та продуктивністю:

а) персональні та офісні принтери/БФП: зазвичай мають нижчу продуктивність та призначені для індивідуального або невеликого робочого навантаження;

б) професійні друкарські машини: висока продуктивність, призначені для великих обсягів друку. Можуть включати складні системи подачі паперу, обробки зображень та фінішної обробки.

Далі розглянемо загальну класифікацію обладнання цифрового друку. Обладнання можливо поділити за наступними категоріями:

#### 1. За технологією друку:

а) струменевий друк (Inkjet Printing): формування зображення відбувається шляхом випорскування крапель чорнила на носій через дрібні сопла друкуючої головки. Застосування: Офісні та домашні принтери, фотодрук, широкоформатний друк (плакати, банери), промисловий друк (маркування, текстиль). Типи струменевих технологій: термічний струменевий друк (Thermal Inkjet), чорнило нагрівається, утворюючи бульбашку пари, яка виштовхує краплю чорнила та п'єзоелектричний струменевий друк (Piezoelectric Inkjet), де п'єзоелемент змінює свою форму під дією електричного струму, виштовхуючи краплю чорнила;

б) лазерний друк (Laser Printing): один із видів електрографічного друку, але поширений у цифровому друці. Використовує лазерний промінь для створення електростатичного зображення на фотобарабані, яке потім проявляється тонером і переноситься на папір. Застосування: офісний друк, високоякісний монохромний та кольоровий друк, виробництво документів;

в) світлодіодний друк (LED Printing): ще один вид електрографічного друку, де замість лазера для засвічування фотобарабана використовується лінійка світлодіодів. Застосування аналогічно лазерному друку – часто використовується в промислових та високопродуктивних системах;

г) термотрансферний друк (Thermal Transfer Printing): зображення переноситься на носій шляхом нагрівання спеціальної термотрансферної стрічки, покритої шаром фарби (риббону). Нагріта фарба переноситься на поверхню. Застосування: друк етикеток, штрих-кодів, маркування, друк на текстилі;

д) термосублімаційний друк (Dye-Sublimation Printing): фарба зі спеціальної стрічки під дією тепла переходить у газоподібний стан (сублімує) і проникає в поверхню носія (зазвичай спеціальний папір або полімерні матеріали). Забезпечує високу якість фотографічної якості з плавними колірними переходами. Застосування: Друк фотографій, сувенірної продукції (чашки, футболки), виготовлення посвідчень;

ж) ультрафіолетовий (УФ) друк (UV Printing): спеціальне чорнило наноситься на поверхню носія, а потім миттєво затверджується під дією ультрафіолетового випромінювання. Дозволяє друкувати на широкому спектрі матеріалів, включаючи жорсткі та нерівні поверхні. Застосування: Рекламна продукція (банери, вивіски), друк на сувенірах, промисловий друк (скло, пластик, дерево);

к) прямий друк на тканині (Direct-to-Garment – DTG): струменеві принтери, спеціально розроблені для друку безпосередньо на текстильних виробках (футболках, толстовках тощо) спеціальними текстильними чорнилами. Застосування: друк на одязі малими тиражами, персоналізований одяг.

## 2. За форматом друку:

а) малоформатний друк: підтримує стандартні розміри паперу (A4, A3 та менші). Офісні та домашні принтери, фотопринтери;

б) широкоформатний друк: призначений для друку на великих рулонних або листових матеріалах (шириною понад A2). Плоттери для друку плакатів, банерів, креслень, фотографій великого формату;

в) надширокоформатний друк: друк на матеріалах дуже великої ширини (кілька метрів). Використовується для друку великогабаритних рекламних банерів, будівельних сіток тощо.

## 3. За кольоровістю друку:

а) монохромний друк: друк в одному кольорі (зазвичай чорному). Багато офісних лазерних та деякі струменеві принтери;

б) кольоровий друк: друк у кількох кольорах (зазвичай СМΥК, іноді з додаванням інших кольорів для розширення колірного охоплення). Більшість сучасних струменевих, лазерних та інших цифрових принтерів.

## 6. За призначенням та продуктивністю:

а) персональні та офісні принтери: низька або середня продуктивність, призначені для індивідуального використання або невеликих робочих груп;

б) професійні та промислові друкарські машини: висока продуктивність, призначені для великих обсягів друку та спеціалізованих завдань (наприклад, друк етикеток, текстилю, упаковки).

## 5. За можливістю персоналізації:

а) статичний друк: кожен відбиток у тиражі є ідентичним. Більшість традиційних методів цифрового друку;

б) змінний друк даних (Variable Data Printing - VDP): дозволяє змінювати окремі елементи зображення (текст, зображення, штрих-коди) на кожному відбитку в тиражі на основі бази даних. Використовується для персоналізованих розсилок, рахунків, квитків тощо.

Наведені вище класифікації дозволяють здобувачам при виконанні курсових проектів, кваліфікаційних бакалаврських та магістерських робіт скласти огляд з відповідної тематики та обрати необхідне обладнання для реалізації завдань, яких необхідно вирішувати.

Крім цього отримані матеріали будуть в нагоді всім бажаючим більш детально ознайомитися з обладнанням електрографічного друку.

#### Література.

1. Ткаченко В.П., & Манаков В.П. (2007). Цифровий оперативний друк: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ.
2. Ткаченко, В.П., & Манаков, В.П. (2005). Оперативні та спеціальні види друку. Технологія, устаткування: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ.
3. Григор'єв, О.В., Вовк, О.В., & Горудко, М.Д. (2023). Вивчення допоміжного обладнання необхідного для забезпечення друкарського процесу. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 118-122).
4. Григор'єв, О.В., Колесникова, Т.А., & Яценко, Л.О. (2021). Корекція колірного балансу цифрового зображення на основі статистичних характеристик. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: монографія. (с. 68-80). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
5. Одегова, Є.О., Григор'єв, О.В., Григор'єва, О.В., & Вовк, О.В. (2021). STF-технологія. Стан та перспективи використання для виготовлення друкарських форм. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 26-27).
6. Вовк, О.В., & Григор'єв О.В. (2021). Технологія та обладнання поліграфічних процесів: конспект. Харків: ХНУРЕ.
7. Григор'єв, О.В., Вовк, О.В., & Кириллова, Д.В. (2024). Контрольно-вимірювальне обладнання додрукарського етапу – гарантія якості друкованої продукції. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 207-209).
8. Гавриш, Є.В., Григор'єв, О.В., Чеботарьова, І.Б. (2020). Оцінка якості широкоформатного друку. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 87-89).
9. Григор'єв, О.В., & Вовк, О.В. (2022). Метрологічне забезпечення якості поліграфічної продукції. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 16-17).
10. Григор'єв, О.В., Вовк, О.В., & Петренко, А.І. (2022). Метрологічне забезпечення виробництва в Україні. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 20-21).