


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНЬСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА

На рецензію

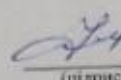
Завідувач кафедри

 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.
(підпис) (і. п. прізвище)

«10» 01 2023 р.

До захисту в ДЕК

Завідувач кафедри

 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.
(підпис) (і. п. прізвище)

«___» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НА ТЕМУ

Дослідження якості відтворення графічної
інформації на пристроях цифрового друку

студента VI курсу, факультету ВПТ, групи ТП-6М

Пітушенка Олександра Андрійовича

Спеціальність

186

(шифр)

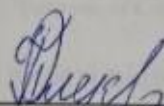
«Видавництво та поліграфія»

(назва)

ОПП «Комп'ютеризовані поліграфічні технології
виготовлення паковань»

Темі затверджено наказом по академії № 345 від «01» 12 2022 р.

Випускник

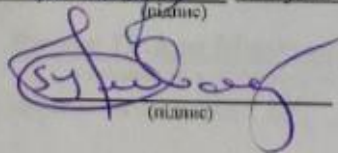


Пітушенко Олександр Андрійович

(і. п. прізвище)

Керівник к.т.н., доцент

(посада)



Ривак Павло Миколайович

(і. п. прізвище)

Рецензент д.т.н., професор кафедри

поліграфічного матеріалознавства і хімії

(посада, наук ступінь, вчене звання)



Репета Вячеслав Богданович

(і. п. прізвище)

Львів—2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЯХ ЦИФРОВОГО ДРУКУ.....	9
1.1. Основні напрями розвитку в технологіях цифрового друку	9
1.2. Аналіз сучасних конструктивних рішень у технологіях цифрового друку	17
1.3. Особливості стандартизації для виготовлення продукції у технологіях цифрового друку	28
Висновки	39
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ДРУКУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЯХ ЦИФРОВОГО ДРУКУ	41
2.1. Критерії оцінювання якості друкованих відбитків	41
2.2. Засоби, матеріали та об'єкти досліджень	51
2.3. Методика оцінювання якості друкованих відбитків	53
Висновки.....	58
3. РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛОРИМЕТРИЧНИХ ТА ДЕНСИТОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКОСТІ ВІДБИТКІВ	59
3.1. Дослідження колірної відмінності ΔE на відбитках	59
3.2. Дослідження колірних характеристик $L^*a^*b^*$ на відбитках	64
3.3. Дослідження оптичної щільності контрастних речовин на відбитках	72
Висновки.....	90
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТКИ	97

ВСТУП

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток поліграфічного ринку породив велику різноманітність друкованої продукції, що в свою чергу посприяло появі нових трендів в поліграфії. Серед них особливо виділяється напрям оперативної поліграфії з цифровими технологіями друкування.

Цифровий дру став одним із способів друкування, який найшвидше розвивається з моменту його першого впровадження і при оцінюванні якості відбитків слід взяти до уваги, що цифровий друк постійно змінює ландшафт друкованих технологій. Незважаючи на те, що цифровий друк створює структурні зміни у виробничому робочому процесі та процесах, його потрібно детальніше стандартизувати друку порівняно з, наприклад, офсетним друком, де застосовуються узгоджені цільові значення та вказівки за допомогою ДСТУ ISO 12647-2 [1]. Цей недолік в основному залежить від двох факторів, які взаємопов'язані. По-перше, існує багато різних технологій, які використовуються в цифровому друку, і кожна з них демонструє суттєві відмінності в процесі друкування, матеріалах, підготовці даних, контролі процесу та вимогах до якості зображення. По-друге, порівняно із класичним друком, деякі технології цифрового друку все ще розвиваються.

Незважаючи на заявлені причини в технологічних характеристиках та наданих рекомендаціях щодо експлуатації в багатьох друкарнях Львова і України все одно необхідно отримувати високоякісні друкарські відбитки [2].

До основних причин можна віднести:

- використання неоригінальних витратних матеріалів;
- несвоєчасне тестування під дією операції профілювання;
- відсутність операції профілювання;
- несвоєчасним контролем якості відбитків під час друкування накладу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Так як у поліграфічній індустрії спостерігається активна боротьба за якість друку з одночасною тенденцією зниження собівартості відбитку, цифровий друк, як перспективний

напряв поліграфії в Україні піддається ретельному аналізу якості [3-8]. Тому проведення досліджень кваліметричних характеристик цифрових відбитків є надзвичайно актуальним завданням сьогодення.

Виходячи з вище сказаного, **метою роботи** є дослідження якості відтворення графічної інформації на пристроях цифрового друку відповідно до чинних нормативних документів та стандартів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. Визначити основні напрями розвитку технології цифрового друку;
2. Розглянути сучасні конструктивні рішення цифрового друку;
3. Здійснити аналіз особливостей стандартизації для виготовлення продукції у технології цифрового друку;
4. Експериментально дослідити за допомогою колориметричних та денсометричних методів якість відбитків:
 - дослідити колірну відмінність ΔE на контрольних відбитках;
 - дослідити колірні характеристики L^*a^*b на відбитках та побудувати поле колірного охоплення;
 - дослідити оптичні щільності за допомогою полів насиченості контрастних речовин на відбитках.

Об'єктами для дослідження обрано різні технології друкування струминевих (п'єзоелектрична та термобульбашкова) і електрографічна.

Засобами для дослідження було обрано струминеві принтери Epson L1800 та Canon IP2700, а також лазерний принтер Bizhub Pro C5601.

Практична цінність.

Значуща важливість використання оригінальних матеріалів обумовлена якістю отриманого відбитка за допомогою методів колориметричних та денсометричних досліджень створені графіки відображення насиченості та оптичних щільностей. В подальшому ці дослідження дають змогу контролювати якісні характеристики друкарських відбитків.

Ключові слова: лазерний друк, струминевий друк, стандартизація, друкарські відбитки, шкали контролю, друкарські патенти, показники якості друкованої продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В сучасному світі широко відбувається стрімкий розвиток цифрових технологій, у контексті глобалізації розвитку ринку цифрової поліграфії, що в свою чергу створив актуальну наукову проблему, аналізу і дослідженню якої була присвячена магістерська робота, саме дослідження якісних характеристик друкарських відбитків, а також використання оригінальних розхідних матеріалів відповідають за отримання якісного друкарського відбитка. Основні напрями розвитку в технологіях цифрового друку, аналіз сучасних конструктивних рішень у технологіях цифрового друку, особливості стандартизації для виготовлення продукції у технологіях цифрового друку, критерії оцінювання якості друкованих відбитків, саме ці фактори було розглянуто та досліджено в магістерській роботі.

В результаті проведених досліджень було отримано інформацію колірної відмінності ΔE на відбитках, досліджено колірні характеристики $L^*a^*b^*$ на відбитках, оптичні щільності контрастних речовин на відбитках стосовно аналізу факторів за ступенем впливу, які стосуються проблем якісного відтворення друкарських відбитків.

Виходячи з розв'язання поставленого завдання було визначено основні напрями розвитку технології цифрового друку, розглянуто сучасні конструктивні рішення цифрового друку, здійснено аналіз особливостей стандартизації для виготовлення продукції у технології цифрового друку та експериментально досліджено за допомогою колориметричних та денсометричних методів якість відбитків: колірну відмінність ΔE , колірні характеристики $L^*a^*b^*$ та побудовано поле колірного охоплення, досліджено оптичні щільності за допомогою полів насиченості.

Дослідження показали, що найважливішими факторами впливу на залежність якості друкарського відбитка є: задрукований матеріал, розхідні матеріали (чорнила, тонер), а також вид пристрою на якому було здійснено процес друкування струменевий принтер Epson L1800(п'єзоелектрична), струменевий принтер Canon IP2700(термобульбашкова) та лазерний принтер

Bizhub Pro C5601(електрографічна) з двома способами нанесення (лінія в лінію) та (крапка в крапку) Якщо дотримуватись якісного регулювання оригінальних матеріалів та дотримуватись своєчасних кольоропроб за вимогами стандартів ISO 12647 можна забезпечити високу якість відбитка та уникнути дефектів, які можуть виникати при друці.

Отже, виходячи з результатів досліджень можна зробити висновки, що контроль відтворення якості графічної інформації пристроями цифрового друку має високу залежність від фізичних здатностей матеріалу та використання оригінальних розхідних матеріалів. Необхідно використовувати нормативні та стандартизовані документи для дослідження друкарського відбитка зі застосуванням контрольних шкал. Також можна стверджувати, що між однаковими технологіями цифрового друку існує значуща різниця в кінцевому результаті отримання якісних характеристик відбитка.