

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДАВНИЦТВА ТА ПОЛІГРАФІЇ:
НАУКОВІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ ВІД ПІДРОБЛЕННЯ
ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня доктора філософії за
освітньо-науковою програмою «Видавництво та поліграфія»
спеціальності 186 Видавництво та поліграфія*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Новітні технології видавництва та поліграфії: Наукові та практичні основи технологій виготовлення захищеної від підроблення поліграфічної продукції. Практикум. [Електронний ресурс] // навч. посіб. для докторів філософії спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» // Укладачі: Т. Ю. Киричок, Т.Є. Клименко – Електронні текстові дані (1 файл: 6,3 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 37 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 1 від 16.09.2021 р.)
за поданням Вченої ради ВПІ (протокол № 1 від 30.08.2021 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДАВНИЦТВА ТА ПОЛІГРАФІЇ:
НАУКОВІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ
РЕАЛЬНОСТІ ПРИ ВІДТВОРЕННІ ДРУКОВАНИХ ВИДАНЬ.
ПРАКТИКУМ**

Укладачі: *Киричок Тетяна Юріївна*, д-р техн. наук, проф.
Клименко Тетяна Євгенівна, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний редактор: *Роїк Т. А.*, д-р техн. наук, проф.

Рецензент: *Палюх О. О.*, д-р техн. наук, доцент.

Навчальний посібник відповідає навчальній програмі дисципліни «Новітні технології видавництва та поліграфії» спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» освітньо-наукової програми «Видавництво та поліграфія» підготовки докторів філософії Видавничо-поліграфічного інституту. Наведено перелік робіт як індивідуальних завдань практикуму. Показано застосування теоретичного матеріалу до розв’язування поставлених практичних задач у відповідності до робіт практикуму.

Для докторів філософії ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського спеціальності 186 Видавництво та поліграфія.

ЗМІСТ

Передмова.....	4
1. Мета, завдання і тематика робіт практикуму.....	5
2. Зміст та перелік робіт комп'ютерного практикуму.....	6
2.1 Технологічні процеси нумерації та персоніфікації захищеної поліграфічної продукції. Внесення змінної інформації в документи	6
2.2 Інформаційні методи захисту поліграфічної продукції. Штрихове та QR кодування захищеної друкованої продукції	13
2.3 Розроблення дизайну гравійованих елементів захисту у програмному пакеті Strokes Maker.....	16
3. Зміст та перелік лабораторних робіт	21
3.1 Технологічний процес виготовлення форми інтагліодруку: від традицій до сучасності	21
3.2 Технологічний процес імітування зношування та оцінки зносостійкості.....	28
Рекомендований перелік літературних джерел.....	35

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник містить теоретичні відомості наявних технологій захисту від підроблення поліграфічної продукції, а саме вивчення методів захисту поліграфічної продукції, графічних елементів для захисту, видів штрихового кодування, дослідження їх специфікації, способи встановлення нумерації та персоніфікації та внесення змінної інформації в документи, технології виготовлення форми інтагліодруку класичним способом, а також методику штучного зношування банкнот. здобуття практичних навичок роботи у спеціальних комп'ютерних програмах. Навчальний посібник спрямований на підготовку фахівців, здатних розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері видавництва та поліграфії, набуття компетентностей у сфері досліджень та інновацій; проєктування, удосконалення та створення нових видів виробів та технологій видавництва та поліграфії.

Навчальний посібник поглибить знання технологій захисту від підроблення поліграфічної продукції, дозволить розвинути такі компетентності як здатність розробляти нові та удосконалювати наявні технологічні процеси для різних видів друкованої продукції, що потребують захисту, у сфері видавництва та поліграфії, розвине індивідуальне творче мислення. Надбані знання допоможуть орієнтуватись у сучасному стані технологій захисту від підроблення поліграфічної продукції, допоможуть ефективно вирішувати завдання при опануванні новітніх технологій.

Посібник призначено для здобувачів, аспірантів денної форми навчання технічних спеціальностей. Курс відповідає нагальній ринковій потребі підготовки сучасних фахівців.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ І ТЕМАТИКА РОБІТ ПРАКТИКУМУ

Мета робіт практикуму полягає в закріпленні знань, одержаних студентами під час вивчення дисципліни «Новітні технології видавництва та поліграфії», застосуванні отриманих знань для вирішення конкретних завдань, сприянні самостійності у аналізі та прийнятті важливих професійних рішень, які б підвищили технічний рівень підготовки. Програма курсу «Новітні технології видавництва та поліграфії» включає проведення досліджень за запропонованими методиками, вивчення технологій виготовлення поліграфічної продукції, що потребує захисту від підроблення, зокрема ЦПДСО, та відповідає нагальній ринковій потребі підготовки сучасних фахівців.

Зміст і структура навчального посібнику відображає новітні тенденції розвитку видавничо-поліграфічної галузі і забезпечує практичне вирішення завдань при застосуванні технологій виготовлення захищеної від підроблення поліграфічної продукції.

Метою робіт практикуму із даної дисципліни, яка є основоположною при застосуванні технологій захисту від підроблення поліграфічної продукції, є формування навиків розробляти захисний комплекс, обирати технології для виготовлення цінних паперів та документів суворого обліку, а також іншої друкованої продукції.

Роботи практикуму виконуються студентами третього рівня вищої освіти ступеня «доктор філософії».

2. ЗМІСТ ТА ПЕРЕЛІК РОБІТ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ

2.1. Робота з комп'ютерного практикуму № 1

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ НУМЕРАЦІЇ ТА ПЕРСОНІФІКАЦІЇ ЗАХИЩЕНОЇ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. ВНЕСЕННЯ ЗМІННОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДОКУМЕНТИ

Мета роботи: вивчити способи встановлення нумерації та персоніфікації ЦПДСО та внесення змінної інформації в документи.

Програмне забезпечення: PrintShop Mail, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Excel.

Теоретичні відомості

Нумерація – це технологічний процес нанесення номерів на поліграфічні вироби. Нумерація має широку сферу застосування від друку рахунків, необхідних в бухгалтерії до друку цінних паперів та документів суворого обліку (ЦПДСО): паспорти різних видів, посвідчення, документи ДАІ та пенсійно-страхувальні документи, акції, сертифікати, дипломи, атестати, поштові марки. лотерейна та білетна продукція, етикеткова продукція. Нумерація документів необхідна для зручності, а й часто обов'язкова, згідно з вимогами податкових органів, оскільки ці документи форми суворої звітності. Нумерація захищає ЦПДСО від підробок. Нанесення номерів на етикетках, бланках спрощує контроль та облік документації. Нанесення серійного номеру на кожній банкноті, що дає можливість її ідентифікувати.

Кожен виріб має серію та окремий номер. Серію визначають найчастіше двома літерами чи цифрами, а номер може мати від 3 до 10 цифр. Алгоритм внесення номеру нумерації найчастіше задається формулою $n + 1$,

де n – це початкова цифра, а кожна наступна збільшується на 1. Крім того, нумерація може бути в зворотній послідовності або через певний інтервал.

Наприклад, для акцизних марок, які виготовляють мільярдами штук, розроблено таку систему: акцизні марки повинні мати наскрізну нумерацію, яка складається з двох цифр індексу регіону (для України від 1 до 27), серії та окремого для кожної марки номера. Таку нумерацію наносять паралельно до довшої сторони марки. Нумерація акцизних марок, крім функцій саме захисту, дозволяє організувати їх облік. Нумерацію виконують високим друком фарбами, що проникають іншим кольором на зворотний бік марки.

Нумерацію виконують видимим, невидимим або видимим тільки в УФ-, ІЧ- діапазоні. Для нумерації багатотиражної продукції в сучасній поліграфії використовують такі технології: нумерацію з використанням механічних нумераторів на друкарських машинах високого друку, у т. ч. із застосуванням захисних фарб із різним механізмом захисту та методом механічної перфорації, нумерацію на фарбо-струминних друкарських машинах та нумерацію на лазерних нумераторах із синхронною перфорацією – пропалюванням – декількох сторінок документа [1,2].

Персоналізація – це процес нанесення змінних даних на поліграфічні вироби або на паперову чи картонну упаковку.

При персоналізації можливе нанесення на кожний окремий екземпляр тиражу індивідуальних цифрових, текстових, ілюстраційних або графічних даних. Може бути нанесений унікальний серійний номер, штрих-код, QR-код, поштова адреса, ім'я одержувача, звернення до адресата у листі тощо. В основі технології персоніфікації лежить об'єднання інформації, запитуваної з бази даних і статичного шаблону.

Поліграфічна продукція персоналізується за допомогою цифрового друку, однак, якщо необхідний великий тираж, то оптимально буде використовувати комбінований друк – спочатку офсетним друкуються макет майбутньої продукції без змінних даних, після цифровим способом віддруковуються змінні дані в потрібному місці [3, 4].

Персоналізація підвищує рівень безпеки виданих документів, оскільки вона виключає можливість функціонування заготовок, тобто документів, які не пройшли персоналізацію. Крім того, застосовуються методи персоналізації, які тісно пов'язані з процесами виготовлення ЦПДСО.

Методи нанесення персоналізації:

1. Лазерний друк.
2. Термотрансферний (термосублімаційний) друк.
3. Лазерне гравіювання. Даний метод використовується в кольоровій гамі від чорного до сірого. Вигравірована інформація не може бути видалена або змінена за допомогою механічних або хімічних методів, не залишаючи видимих ознак втручання. Лазерне гравіювання не пов'язане з процесом виготовлення документа, тому для цього методу здійснюється персоналізація готових, раніше підготовлених бланків документів.

4. Прозоре лазерне гравіювання. Технологічний процес нанесення на поверхню документа прозорих, опуклих позначень у вигляді рядка цифр і символів. Нанесення знаків не погіршує читабельність документа при його щоденному використанні, оскільки ці символи прозорі. У той же час, це є ефективним елементом захисту, не вдаючись до використання спеціальних інструментів. Розробка застосовується в пластикових посвідченнях водія нового зразка, в модифікованому бланку посвідчення особи, а також в службових посвідченнях.

5. Технологія кольорової персоналізації. Дана технологія дозволяє розміщувати кольорову фотографію в структурі багат шарової пластикової карти. Розміщення кольорової фотографії на одному з шарів, а потім його інтеграція в структуру всієї карти, унеможлиблює підробку документа без слідів видимого втручання.

Внесення змінної інформації в документи можна виконати за допомогою програмного забезпечення PrintShop Mail Suite [5]. При використанні даного продукту деякі елементи, наприклад зображення або текст, змінюються на кожному новому друкованому аркуші на основі інформації з бази даних. Програма PrintShop Mail Suite оптимізує процес

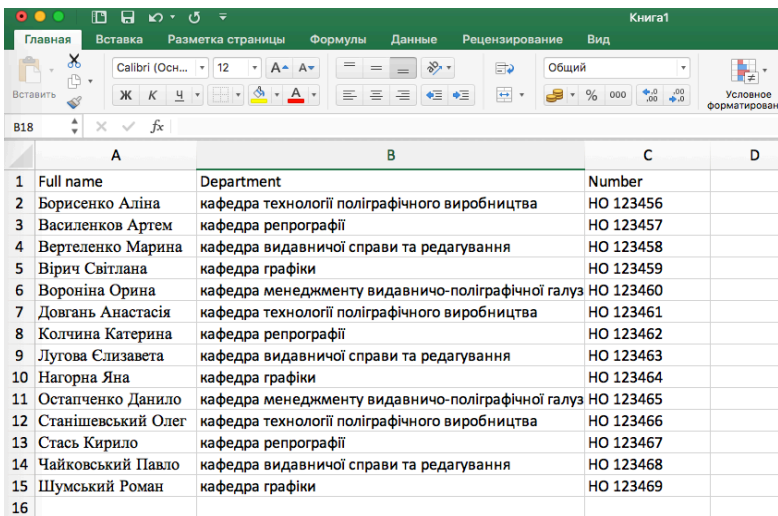
друку змінних даних за рахунок мінімального часу налаштувань і максимальної швидкості друку. PrintShop Mail Suite дозволяє об'єднувати різні формати шаблонів з різними базами даних і роздруковувати документи на будь-якому цифровому обладнанні.

Хід роботи

1. Створити макет диплому форматом А4 (210x297 мм) в графічному редакторі та зберегти в форматі .pdf.

2. Створити базу даних в Microsoft Excel (програма PrintShop Mail підтримує файли Excel 2003 і нижче, в форматі .xls).

2.1. Створити новий файл Excel, задавши три стовпця, в першому – вказати прізвища та ім'я, в другому – назву кафедри, в третьому – шестизначні числа (рис. 2.1).



	A	B	C	D
1	Full name	Department	Number	
2	Борисенко Аліна	кафедра технології поліграфічного виробництва	НО 123456	
3	Василенков Артем	кафедра репрографії	НО 123457	
4	Вертепенко Марина	кафедра видавничої справи та редагування	НО 123458	
5	Вірич Світлана	кафедра графіки	НО 123459	
6	Вороніна Орина	кафедра менеджменту видавничо-поліграфічної галузі	НО 123460	
7	Довгань Анастасія	кафедра технології поліграфічного виробництва	НО 123461	
8	Колчина Катерина	кафедра репрографії	НО 123462	
9	Лугова Єлизавета	кафедра видавничої справи та редагування	НО 123463	
10	Нагорна Яна	кафедра графіки	НО 123464	
11	Остапенко Данило	кафедра менеджменту видавничо-поліграфічної галузі	НО 123465	
12	Станішевський Олег	кафедра технології поліграфічного виробництва	НО 123466	
13	Стась Кирило	кафедра репрографії	НО 123467	
14	Чайковський Павло	кафедра видавничої справи та редагування	НО 123468	
15	Шумський Роман	кафедра графіки	НО 123469	
16				

Рис. 2.1. Створення бази даних в Microsoft Excel

3. Відкрити програму PrintShop Mail, створити новий документ у PrintShop Mail, визначити формат аркуша: Меню - Файл - Параметри сторінки. Вказати формат паперу А4, орієнтація книжкова. Вставити розроблений макет диплому (файл шаблону документа, як на рис. 2.2): Меню - Вставити - Файл рисунка. Вставити

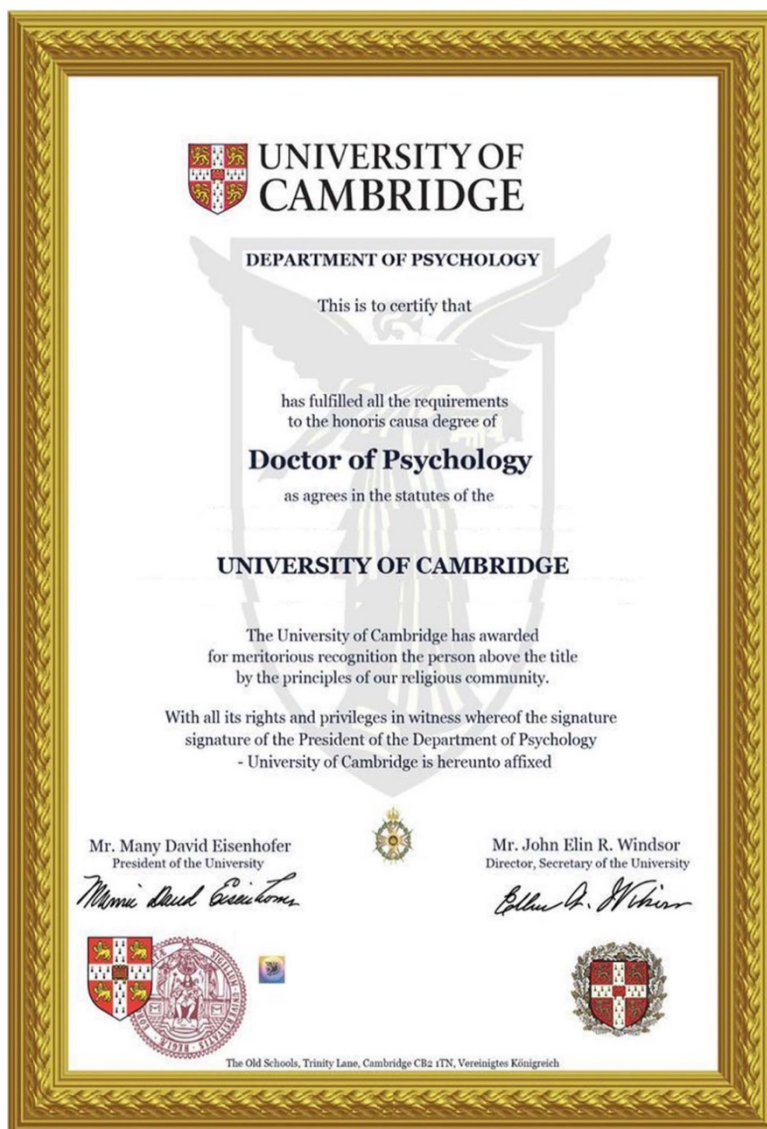


Рис. 2.2. Приклад шаблону документа

* На даному етапі можна зробити спуск полос, якщо планується виготовлення малоформатної друкованої продукції, як етикетки, білети, поштові марки тощо: Меню - Правка - Параметри - Повторювання. Можна встановлювати порядок виробу саме так, як потрібно: Повторення макетів - по вертикалі і горизонталі - цими цифрами виставляється кількість виробів на аркуші - 3 по вертикалі, 3 по горизонталі тощо, задається відстань між макетами та розділ пріоритетів (рис. 2.3).

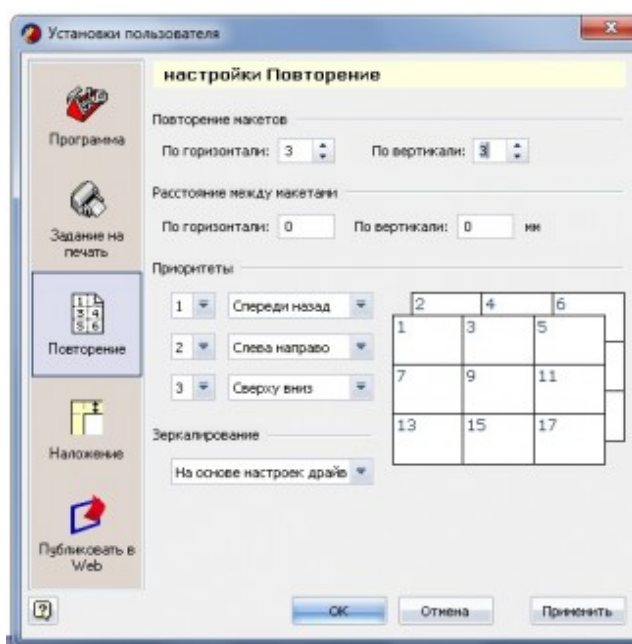


Рис. 2.3. Вибір параметрів спуску шпальт в програмі PrintShop Mail

3.1. Для встановлення персоналізації розробленому документу підключаємо базу даних: Меню - База даних - Відкрити. Відкриваємо файл Excel. Він відкриється на екрані праворуч. Для зручності збільшуємо масштаб, і звертаємо увагу на віконце в нижньому правому куті: Вкладка Макети, де можна побачити вставлені макети для персоналізації. У вашому файлі там тільки один макет диплом.pdf. Відкрити вкладку - Поля даних, де вказано список всіх ваших змінних даних. Їх кількість повинна збігатися з кількістю стовпців в Microsoft Excel. У даному макеті тільки три змінні, тому саме їх беремо і перетягуємо правою кнопкою миші на макет, так званий принцип Drag & Drop. Переносимо в потрібні місця шаблону документа (див. рис. 2.4) тільки перший рядок, назву стовпця (Прізвище, Назва кафедри, Номер).

3.2. Виділяємо вставлений об'єкт, працюємо з ним як зі звичайним текстовим об'єктом, вибираємо гарнітуру та кегль шрифту, вирівнюємо на сторінці, ставимо в потрібне місце в макеті.

4. Макет зі внесеними змінними даними готовий до друку, стрілочками знизу можна перегорнути всі задані данні або подивитись Print Preview.

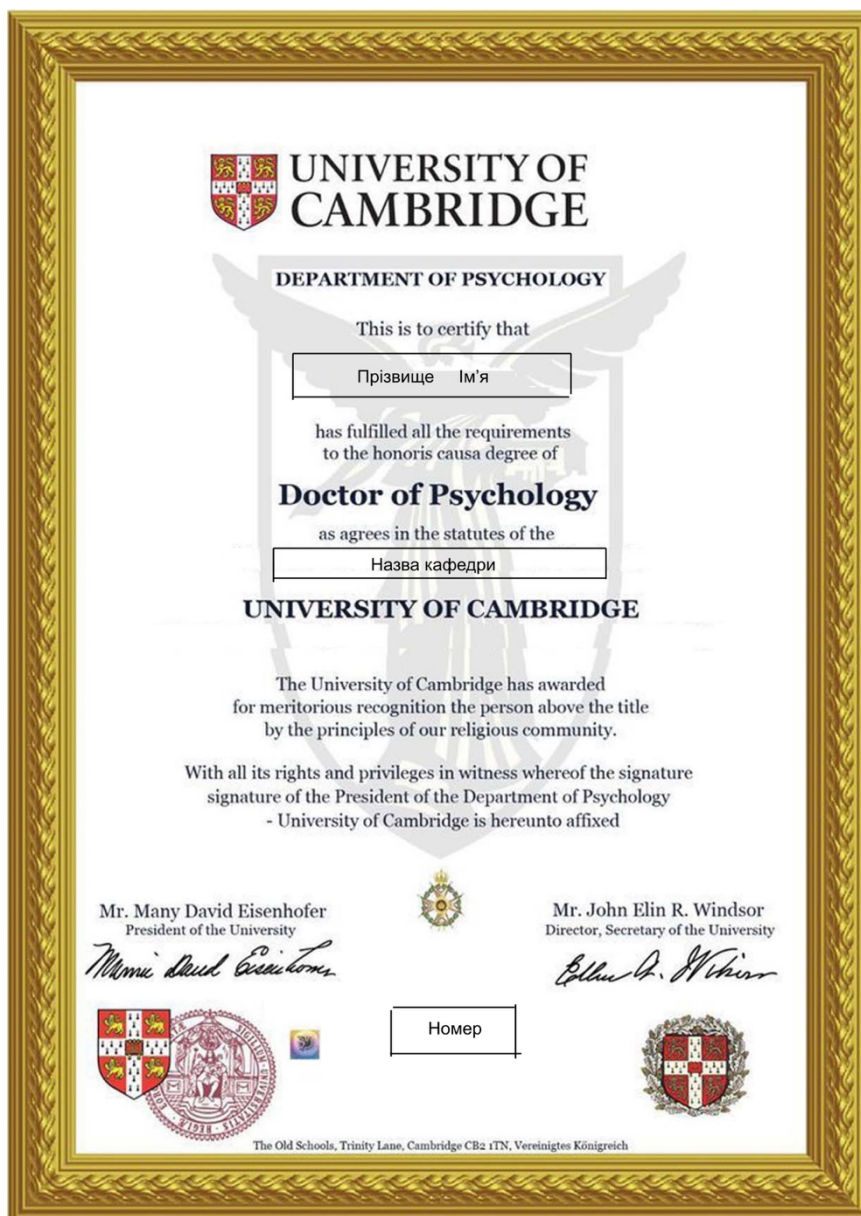


Рис. 2.4. Приклад віконців із внесенням змінних даних

Контрольні запитання

1. Поясніть, що таке нумерація та персоніфікація?
2. Наведіть приклади захищеної продукції, де вони зустрічаються.
3. Вкажіть можливості програмного забезпечення PrintShop Mail. Яким чином відбувається внесення змінних даних у документ?

2.2. Робота з комп'ютерного практикуму №2

ІНФОРМАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. ШТРИХОВЕ ТА ОР КОДУВАННЯ ЗАХИЩЕНОЇ ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета роботи: вивчення видів штрихового кодування, дослідження їх специфікації, виготовлення штрихового кодування за допомогою програмного забезпечення TechnoRiverStudio.

Програмне забезпечення: TechnoRiverStudio, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Excel.

Теоретичні відомості

Штрих-код або штриховий код – графічна інформація, яка наноситься на поверхню, маркування і пакування виробів, що представляє можливість зчитування її технічними засобами – послідовність чорних і білих смуг або інших геометричних фігур. Штрихи в штрих-коді можуть бути і інших кольорів, головне, щоб ці кольори були контрастними, тому що сканери штрих-кодів розпізнають власне контрастні переходи від штриха до штриха. Технічно простіше і економічно вигідніше виготовляти чорно-білі штрих-коди, тому вони і набули такого поширення [6, 7].

Основною функцією штрих-кодів є автоматизація процесу ідентифікації товарів (штрих коди на товарах, пакуваннях, цінниках тощо). Однак, в даний час штрих код отримав застосування і в документообігу, інвентаризації, в системах контролю доступу.

Якщо говорити в загальному сенсі, то в штрих-код закодований ідентифікатор з бази даних, за яким можна запросити всю інформацію про об'єкт, на який нанесений відповідний штрих-код. Якщо немає доступу до бази даних, використовуваної при кодуванні об'єкта, то ідентифікатор є марним набором цифр і букв.

Види штрих-кодів

Штрихові коди бувають двох типів: лінійні та двомірні [2, 8].

Лінійними (звичайними) називаються штрих коди, які читаються в одному напрямку (по горизонталі). Лінійні символи дозволяють кодувати невеликий об'єм інформації (до 20-30 символів, зазвичай цифр).

Двомірними називаються символи, розроблені для кодування великого обсягу інформації. Розшифровка такого коду проводиться у двох вимірах (по горизонталі і по вертикалі).

Програми для створення штрих-кодів

Сьогодні можна знайти досить багато як платних, так і безкоштовних програм для створення штрих кодів різних видів. Більш того, існують онлайн-сервіси для генерації штрих-кодів.

Серед багатоцільових програмних пакетів можна виділити:

- Barcoder;
- Zoner Barcode Studio;
- Labeljoy;
- TechnoRiverStudio.

Генерування штрих-кодів є додатковою опцією таких програм як Corel Draw, PrintShop Mail та ін.

Хід роботи

1. Вивчити теоретичні відомості (п. 2).
2. Включити ПК. Перевірити чи встановлене програмне забезпечення на ПК (при необхідності встановити).
3. Виконати завдання, відповіді на питання внести до звіту.
4. Дослідити всі типи штрихового кодування в TechnoRiverStudio [9].
Вивчити технічні особливості даних штрих-кодів.
5. Створити в Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, TechnoRiverStudio макет з дизайном довільної продукції, що вимагає персоналізації за допомогою змінного штрихового кодування.
6. Створити в Microsoft Excel базу даних для персоналізації (як мінімум, 3 стовпчика, в перший з них, наприклад, ввести номери документа,

в другий – цифрове представлення штрих-коду, в третій – прізвище власника документу).

7. Підключаємо створену базу даних до програми TechnoRiverStudio (*File → Setup Database Connection → Add → Data Source Type → файл Microsoft Excel*).

8. Розміщуємо дані із бази даних (*Database → [F1] ([F2, F3])*). Обираємо потрібний тип штрих-коду (як мінімум, два – лінійний та двомірний).

9. Дати рекомендації щодо вибору типу штрих-коду. Які фактори впливають на вибір штрих-коду?

10. Здійснити узагальнений висновок проведеної роботи.

Контрольні запитання

1. Перерахувати всі види штрих-кодів. Описати їх основні технічні особливості.

2. Перерахувати фактори впливу на вибір виду штрих-коду.

3. Перерахувати методи генерування штрих-кодів. Пояснити принципи їх створення.

4. Вкажіть особливості штрихових кодів для книжково-журнальної та пакувальної продукції.

5. Опишіть вимоги до показників якості штрихових кодів.

6. Наведіть недоліки, які викликають спотворення елементів штрихових кодів в процесі друкування.

2.3. Робота з комп'ютерного практикуму №3

РОЗРОБЛЕННЯ ДИЗАЙНУ ГРАВІЙОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ У ПРОГРАМНОМУ ПАКЕТІ STROKES MAKER

Мета роботи: вивчення способів захисту поліграфічної продукції на етапі додрукарської підготовки зображень.

Програмне забезпечення: Adobe Photoshop, Strokes Maker 2.2.

Теоретичні відомості

Методи захисту від підроблення класифікуються відповідно до спеціальних захисних ознак. Для створення цих ознак необхідно застосувати спеціальне устаткування або реалізувати особливі технології. Насьогодні поліграфічні методи захисту друкованої продукції можна класифікувати за етапами їх реалізації, а саме: на додрукарську, друкарську та післядрукарську підготовку.

На етапі додрукарської підготовки – розробці дизайну, формуванні зображень, – можна встановлювати захисні ознаки за рахунок нерегулярного растрування, нестандартних кутів повороту растрової структури, створення псевдорельєфних зображень на основі локальних викривлень ліній захисної сітки, зміни товщини ліній, створення імітації гравюри, тобто зображення, у якого півтони передаються за рахунок штрихування різної інтенсивності і напрямку тощо.

Спосіб формування зображення, в основу якого покладено векторизацію штрихами растрових зображень, створення імітацій гравюр, векторних півтонів, можна реалізувати за допомогою програми Strokes Maker.

Хід роботи

1. Встановити програмне забезпечення Strokes Maker 2.2.

2. Створити новий документ, в який необхідно вставити растрове зображення з чітким обличчям людини, роздільна здатність зображення – 300 dpi, колір – Grayscale.

На даному етапі потрібно ознайомитися з можливими варіантами штрихування та з попередньо встановленими параметрами, а саме: встановлення відстані між штрихами, товщини штрихування, куту повороту штрихів (рис. 2.5).

Встановлюємо відстань між штрихами 1 мм.

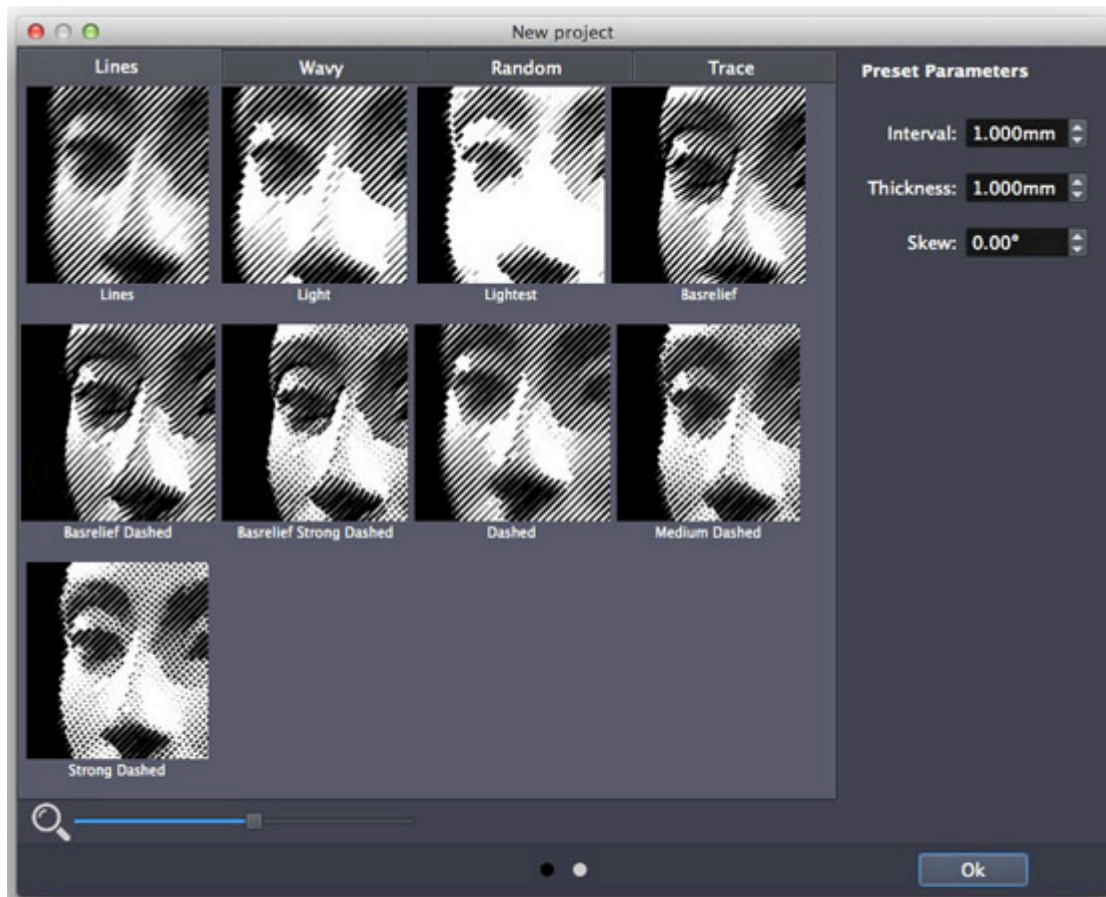


Рис. 2.5. Вибір попередньо встановлених параметрів та варіанту штрихування

3. На зображенні потрібно умовно виділити 5 типів об'єктів (на вибір, дивлячись на зображення): обличчя, волосся, очі, зуби, ніс, губи, елементи одягу, фон тощо (рис. 2.6).

Виділити об'єкти можна за допомогою інструментів «Selector», «Pencil», «Mask Lasso», «Mask Form», тощо або можна застосувати шаблони елемента галереї до поточних виділених об'єктів.

Зміщення форми об'єкта здійснюється мишею – натиснувши і потягнувши. Інші операції проводяться за допомогою рамки трансформації, викликати яку можна натиснувши комбінацію «cmd + T», або через меню «Strokes»> «Transform».

Змінити форму об'єкту можна натиснувши комбінацію «cmd + shift + T», або через меню «Strokes»> «Frame Control».

На панелі «Properties» можна задати властивості штрихувань для виділених об'єктів. Дуже важливо, що властивості групуються за значенням. тобто якщо в площині є 100 форм зі штрихуванням товщиною 1 мм, то у властивостях буде виведений тільки один параметр товщини 1 мм для всіх 100 форм.

При налаштуванні параметрів можна змінювати: Continuity – розриви ліній, Thickness – товщина ліній, Dashes – пунктир, Bas-relief – барельєф, Style – стиль, Mask – властивості маски, Color – колір штрихів, Properties – властивості шаблонів.

4. Для кожного виділеного типу об'єкту потрібно обрати різні параметри штрихування.

4.1. Для обличчя – обираємо штрихування типу Wave, що являється синусоїдою з відповідними параметрами, для очей – обираємо штрихування типу Circle або Radial, тощо.

Ознайомитися з можливими параметрами штрихування об'єктів: Linear (лінійне), Wave (хвилясте), Circle (кругове), Radial (радіальне), Spiral (спіральне), Halftone (напівтон), Outlines (лінії контуру), Peano (фрактальна крива Піано), Trace (трасування), Drawings (ручна отрисовка).

При виборі налаштувань можна змінювати напрямок штрихування, створюючи зі штрихів єдину поверхню, штрихування виконуємо від більших об'єктів до менших.

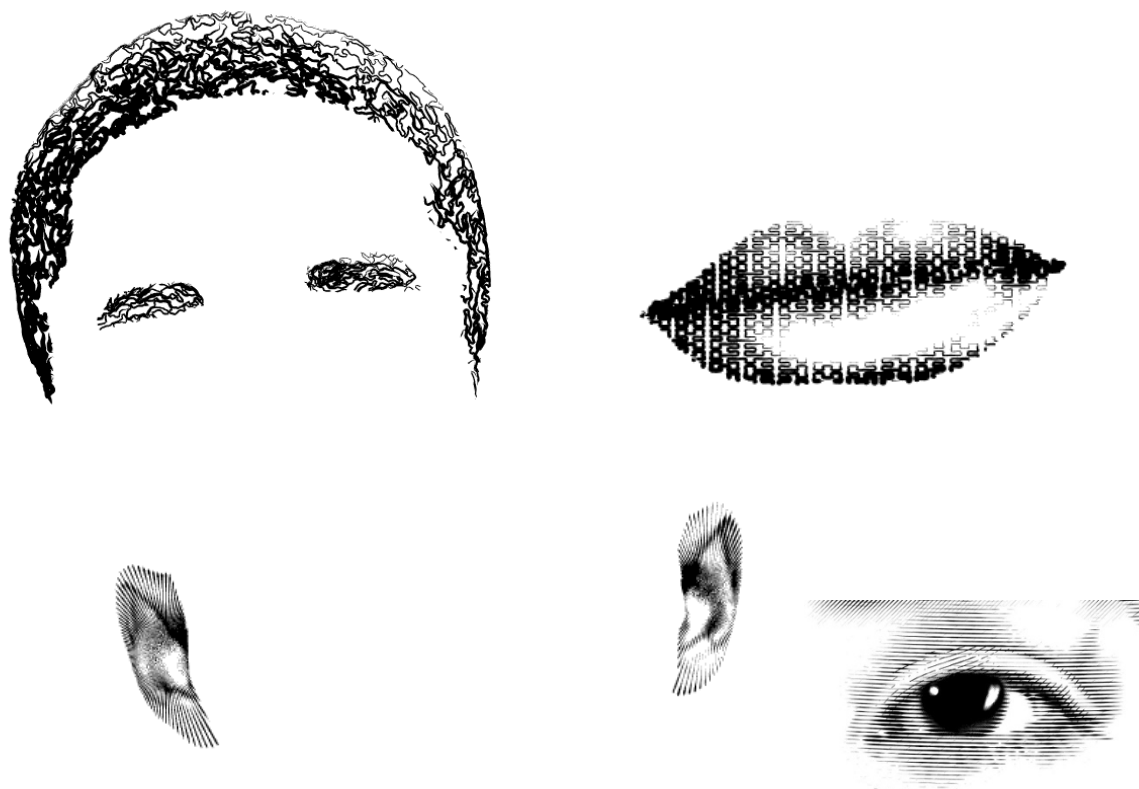


Рис. 2.6. Об'єкти, з різними параметрами штрихів

5. У результаті роботи студенти повинні отримати графічне зображення створене різноманітними видами штрихування різної інтенсивності (рис. 2.7). Розроблене штрихове графічне зображення можна використовувати в якості допоміжного захисного елементу в макеті продукції, що потребує захисту.

6. Отриманий файл експортувати в формат pdf. (згрупувавши штрихи).

7. Підготувати детальний звіт про виконання роботи, з описанням можливостей даного програмного забезпечення, та з варіантами захищеної продукції, де можна застосувати створене штрихове зображення.



Рис. 2.7. Приклади графічних зображень створених штрихуванням різної інтенсивності

3. ЗМІСТ ТА ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

3.1. Лабораторна робота №1

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ФОРМИ ІНТАГЛІОДРУКУ: ВІД ТРАДИЦІЙ ДО СУЧАСНОСТІ

Мета роботи: ознайомитися з процесом виготовлення форми інтагліодруку класичним способом та її особливостями.

Прилади та матеріали: мідна форма, напилок, кислотостійкий лак, роздрукований макет, металографічний верстат.

Теоретичні відомості

Металографічний друк (інтагліодрук) є одним з основних методів захисту і використовується для виготовлення цінних паперів та документів сурового обліку. Особливість цього методу друку полягає в можливості формування штрихів з різною товщиною фарбового шару (до 320 мкм), що сприймаються не тільки візуально, а й тактильно. Ця властивість металографічного друку забезпечує ідентифікацію справжності захищеної продукції в умовах неконтрольованого оточення, у тому числі ідентифікацію номіналу банкнот людьми з вадами зору.

Технологія металографічного друку базується на відомих технологічних методах – друкуванні із заглиблених друкарських елементів гравійованих друкарських форм густими фарбами під великим тиском у друкарській парі. Метод дозволяє отримувати високу роздільну здатність, широку гаму півтонів, рельєфне зображення і захист продукції [10]. На сьогодні, металографічний метод друку є обов'язковим методом захисту банкнот, паспортів та документів державного значення [11] у переважній більшості країн світу.

Металографічний друк вважається різновидом глибокого методу друку, при якому друкувальні елементи гравіюються на поверхні формного матеріалу і в подальшому утримують фарбу до перенесення її на задруковуваний матеріал. Головними відмінностями металографічного методу друку від глибокого є застосування гравійованих друкарських форм замість циліндрів та фарб із специфічними реологічними властивостями, що забезпечують швидке закріплення фарбового шару різної товщини на поверхні.

Однією з технологічних характеристик металографічного друку є застосування високого тиску у зоні контакту формного циліндра і друкарського циліндра.

Високий тиск у друкарському контакті необхідний передусім для здійснення фарбоперенесення та закріплення фарбового шару на поверхні задрукованого матеріалу, яке відбувається шляхом всотування фарби підкладкою та окислювальної полімеризації. Вплив тиску на папір під час металографічного друку є аналогом каландрування паперу в процесі його виготовлення [12, 13]. Вигладжування ділянок паперу, які взаємодіють із пробільними елементами форми, у свою чергу, підсилює тактильний ефект відбитків.

Використання металографічного друку при виробництві цінних паперів, зокрема банкнот, вплинуло на характер застосовуваних ілюстрацій – зазвичай це штрихові зображення, напівтон передається шляхом зміни товщини і ширини друкованих штрихів та ширини пробільних елементів.

Однак, цей спосіб друку застосовується для створення художніх графічних робіт, що реалізується класичним ручним способом травлення в офортних майстернях. Це дозволяє ознайомитися з основними етапами створення таких форм на практиці і зробити форму власноруч.

Хід роботи

1. Підготовлену мідну форму вирізають потрібного формату, після чого за допомогою напилка по всьому периметру дошки на краях роблять фацети (обробку кромки (фаски) на зовнішньому боці шляхом зрізу його під кутом

від 0° до 45°) (рис. 3.1). Це потрібно для того, щоб при друкуванні відбитка папір залишався неушкодженим.

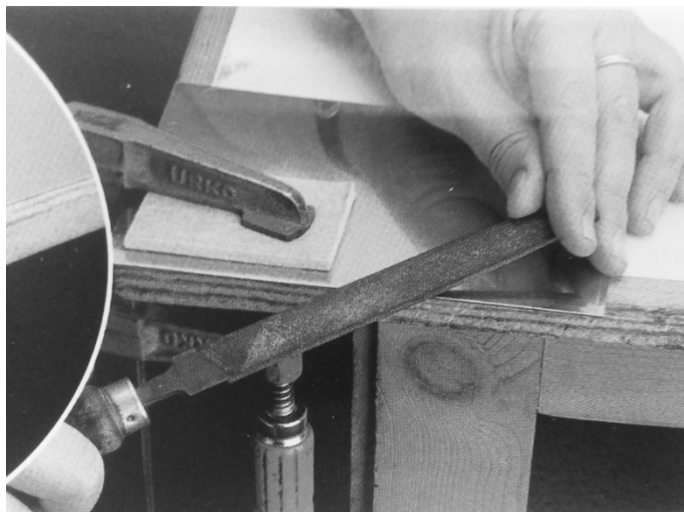


Рис. 3.1. Створення фацетів на краях форми

2. Наступний етап підготовки форми – це шліфування та полірування для усунення різного характеру пошкоджень (при транспортуванні, виготовленні мідного листа тощо) (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Шліфування та полірування мідного листа

3. Після підготовчих робіт мідну форму знежирюють за допомогою ацетону та нагрівають для нанесення кислотостійкого лаку (в його склад входять віск, мастика, смола, асфальт). Після його висихання форму коптять для зручності при гравіюванні (рис. 3.3).

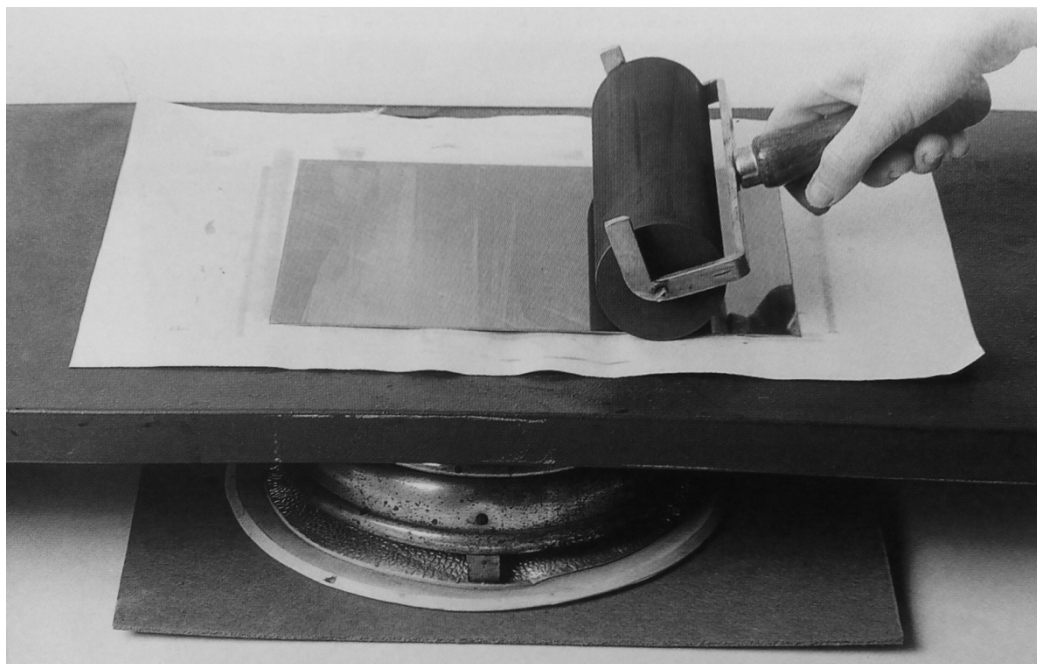


Рис. 3.3. Нанесення шару захисного лаку

4. Для перенесення макету на форму використовуємо метод калькування. Для цього на зворотній стороні роздрукованого макету грифелем закривається вся область рисунку, наклавши макет на форму з лицевої сторони олівцем прорисовуються основні лінії макету.

5. Наступний етап – це етап безпосереднього гравіювання форми (офорту). Для цього знадобляться інструменти – голки різної товщини та заокруглень (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Інструменти для гравіювання

При гравіюванні слід не сильно та рівномірно повсюди натискати на голку, знімаючи лише тонкий шар ґрунту (лаку). Як доповнення до штрихового офорту також існує безліч різних «рулеток», за допомогою яких можна досягнути тональні градації різної сили та тону (рис. 3.5).

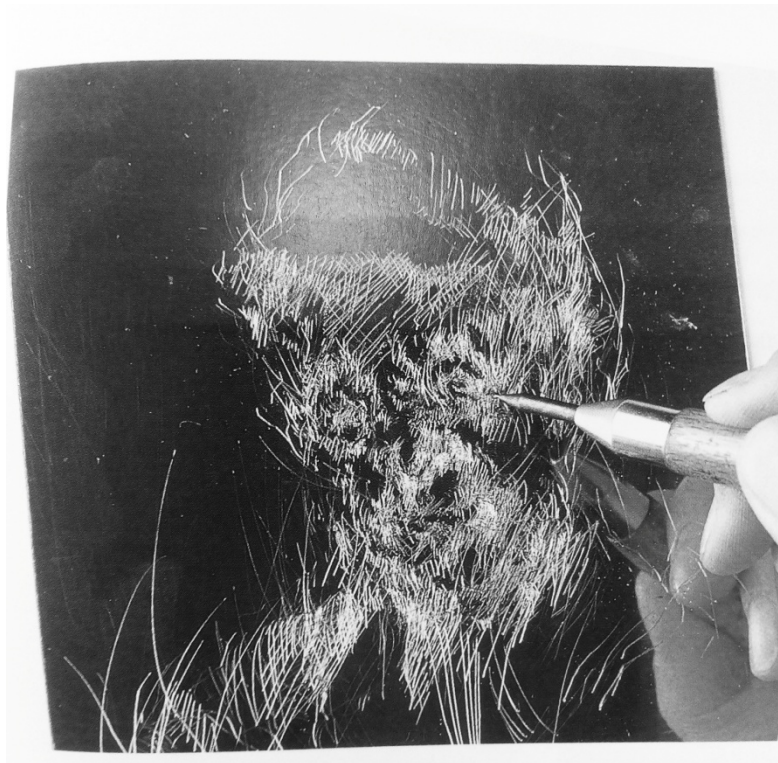


Рис. 3.5. Процес гравіювання зображення голкою

6. Після гравіювання починається етап травлення (рис. 3.6). Суть якого полягає в тому, що кислота в місцях, де немає кислотостійкого лаку, тобто там, де рисунок програвіюваний, вступає в реакцію з металом та протравлює його в глибину і ширину, таким чином на дошці утворюються заглиблені штрихи. Залежно від часу травлення, штрихи більш або менш заглиблені. Такі травлення слід робити 4–5 разів, залежно від творчих задач.

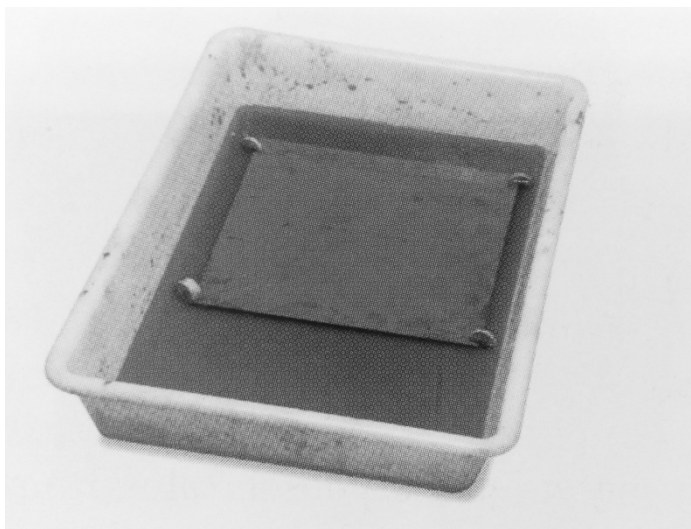


Рис. 3.6. Процес травлення форми

Коли форма повністю витравлена, на металографському верстаті (рис. 3.7) друкується відбиток.

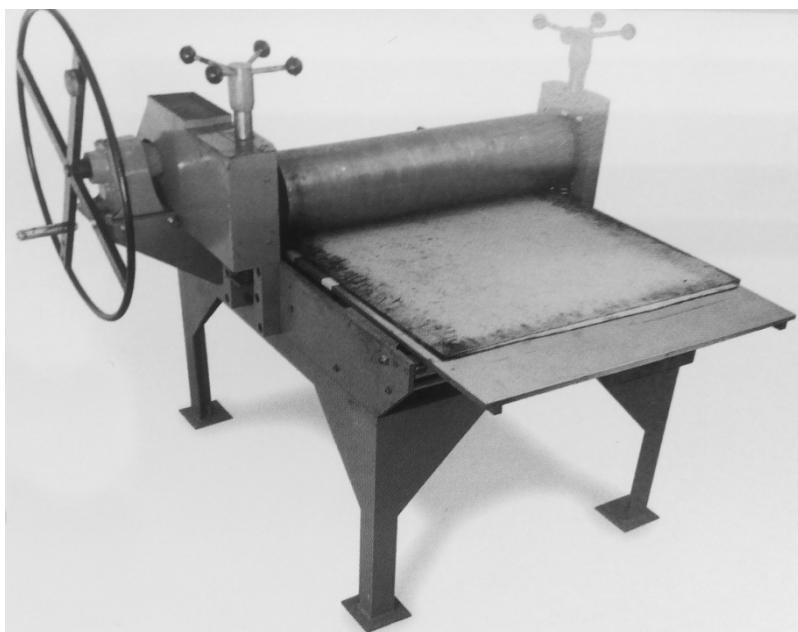


Рис. 3.7. Металографський верстат

7. Під час друку на талер кладуть мідну форму, поверх неї вологий папір, хромерзац та фетрову тканину. Це робиться для того, щоб вал, який притискає (верхній), не пошкодив папір та мідну дошку. Відбиток з такої форми має характерну втиснену рамку (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Шари матеріалів під час інтагліодрукування

Після того як відбиток вже надрукований, а папір ще вологий, аркуш потрібно розклеїти. В подальшому, після висихання він вирівнюється. Кінцевим етапом виготовлення форми є її підпис, який має назву «сигнатура», де пишеться номер відбитку, техніка, назва та рік виконання з підписом автора.

Таким методом можна створити повноцінний відбиток, при цьому отримане зображення характерне контрастними, м'якими переходами, прозорістю та великими тоновими градієнтами.

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте отриману друкарську форму. Яким чином відбулося формування штрихів з різною товщиною фарбового шару?
2. Для чого потрібно робити фаски?
3. Поясніть, для чого наносити шар лаку перед гравіруванням?
4. Чи потрібно зволожувати папір при друці, і чому?
5. Наведіть приклади захищеної продукції, що друкується металографічним друком.

3.2. Лабораторна робота № 2

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ІМІТУВАННЯ ЗНОШУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ЗНОСОСТІЙКОСТІ

Мета роботи: ознайомитися з методикою штучного зношування банкнот.

Прилади і матеріали: імітатор зношування, банкноти (чи зразки паперу, що за розміром відповідають банкнотам), скляні кульки, смужки жорсткості, фторопластикові затискачі, забруднювальна суміш (соняшникова олія, спирт 70 %), речовина «штучний піт», біла глина, спектрофотометр X-RITE SpectroEye, електронні ваги.

Теоретичні відомості

Зношування банкнот як процес – поступова зміна під дією низки чинників властивостей банкнот, внаслідок чого відбувається втрата (повна чи часткова) цих властивостей через перебування в обігу чи в певних умовах випробування [3].

Імітатор зношування – прилад з автоматизованою системою керування ротаційним механізмом обертання барабана, здатного здійснювати обертотві рухи з певними параметрами (частотою, рухом проти й за годинниковою стрілкою).

Штучне зношування – це процес впливу на банкноти з метою приведення їх характеристик та зовнішнього виду до банкнот зношених під час реального обігу.

Під час виконання лабораторної роботи розглянемо механічний та хімічний впливи на оптичні властивості банкноти.

Механічний вплив дає змогу випробовувати банкноти у закритому контейнері під час обертання навколо осі зі скляними кульками, які забезпечують множинні механічні пошкодження.

Хімічний вплив дає змогу забруднити банкноти і тим самим показати процес їх забруднення в обігу. До забруднювальних речовин можна віднести тверді речовини (біла глина), рідкі речовини (соняшникова та оливкова олія, спирт 70 % та штучна речовина, яка за своїм складом близька до людського поту).

Одночасно в імітаторі можна випробувати близько 20–28 шт. зразків банкнот.

Принцип методу штучного зносу полягає у обертанні протягом 1..5 циклів тривалістю 5..30 хвилин в імітаторі обігу банкнот у присутності зношувальних агентів та забруднювальної суміші. У якості зношувальних агентів передбачено використання скляних кульок діаметром 2..5 мм для імітації впливу різноманітних малих навантажень; скляних кульок діаметром 10..15 мм.

З метою підсилення розтягування та згинання використовуються 2..6 навантажувальних елементів вагою 7..12 г, які фіксуються на краях банкноти попарно симетрично відносно осей симетрії банкноти.

Для забезпечення поступового забруднення банкнот забруднювальна суміш ділиться на рівні частини (в залежності від кількості циклів), які по чергову вводяться на початку кожного із циклів.

Імітатор обігу (рис. 3.9) являє собою паралеліпедоподібний барабан 1 розміром 200..300 x 200..300 x 300..400 мм із круглими основами 2, обертання якого забезпечується опорними валиками 3 та ремінною передачею 4, які приводяться в рух за допомогою електродвигуна, вмонтованого у станину 5. Введення зношувальних агентів, забруднювальної суміші та зразків банкнот відбувається через отвір в одній із основ, який щільно закривається кришкою 6, фіксованою прижимом 7.

Зразки банкнот, що піддають зношуванню (рис. 3.10), оброблюються шляхом пробивання на краях банкноти 2..6 отворів 8 діаметром 2..5 мм та фіксації 2..4 смужок жорсткості 9 з обох сторін банкноти за допомогою 2..6 навантажувальних елементів у вигляді гвинта 10 і гайки 11 (діаметр головки дорівнює 10..15 мм, довжина 15..20 мм).

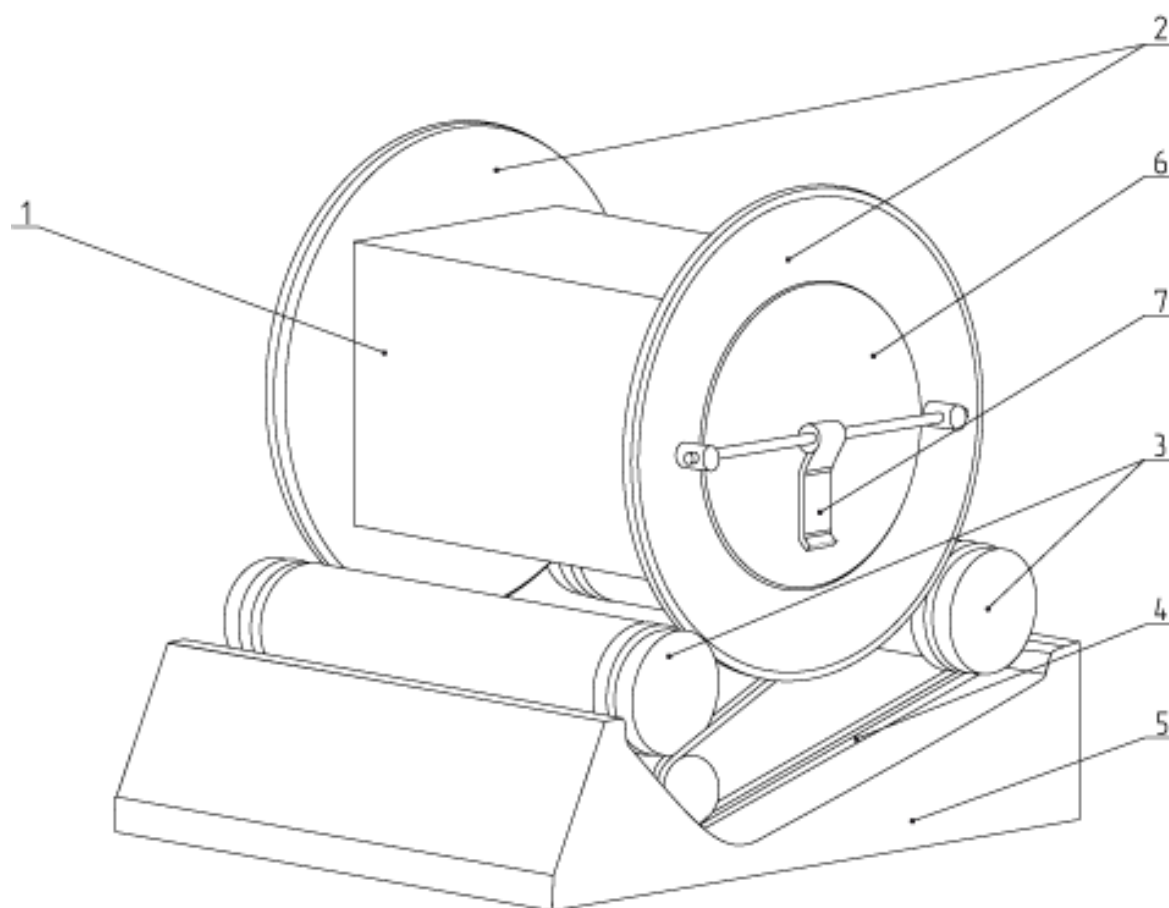


Рис. 3.9. Імітатор обігу банкнот

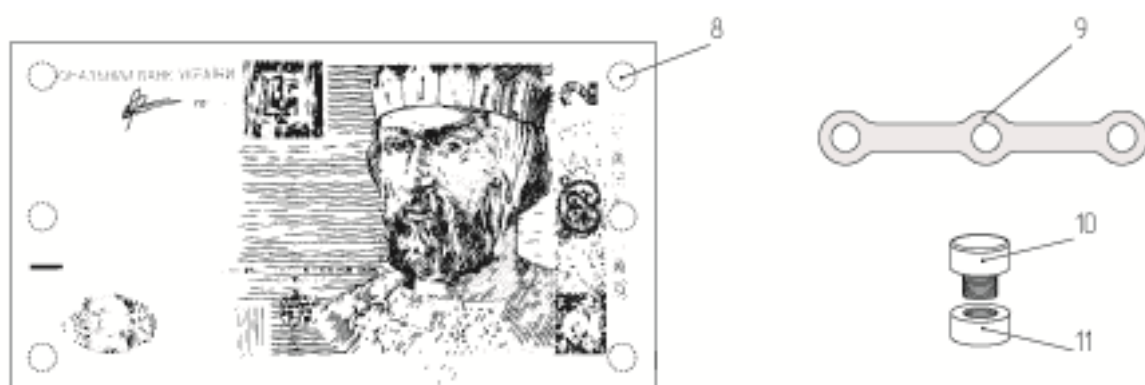


Рис. 3.10. Зразок банкноти, та кріплення

Увага! Під час роботи імітатора зношування виникає шум, що перевищує гранично допустимі норми, тому імітатор необхідно розташовувати в окремому приміщенні і не перебувати поряд з ним під час циклів зношування.

Хід роботи

1. Готуємо 40 зразків банкнот: на зразках пробиваємо на краях банкноти 4 отвори діаметром 2..5 мм для фіксації 2 смужок жорсткості з обох сторін зразка за допомогою 4 навантажувальних елементів (гвинта і гайки) попарно симетрично відносно осей симетрії банкноти. Зразки нумеруємо в правому нижньому куті кульковою ручкою.

2. Перед початком зношування за допомогою спектрофотометра визначаємо для кожного із зразків колірні координати лиця і звороту у визначеному викладачем чітко позиціонованому для всіх зразків місці, залежно від виду зразків (банкноти/папір). Результати заносимо в табл. 3.1.

3. Перед початком зношування допомогою електронних ваг визначаємо для всього набору зразків масу набору зразків (без смужок жорсткості та навантажувальних елементів). Результати заносимо в табл. 3.1.

4. Готуємо забруднювальну суміш: олія + спирт 70 % + білі глина + речовина «штучний піт». Забруднювальну суміш ділимо на рівні порції (в залежності від кількості циклів). Порції забруднювальної суміші по чергово вводимо перед початком кожного із циклів зношування.

5. 20 зразків піддаємо «сухому зношуванню» (без додавання забруднювальної суміші), 3 цикли.

6. 20 зразків піддаємо «вологодому зношуванню» (з додаванням забруднювальної суміші), 3 цикли.

7. Після кожного циклу зношування за допомогою спектрофотометра визначаємо для кожного із зразків колірні координати лиця і звороту у визначеному викладачем чітко позиціонованому для всіх зразків місці, залежно від виду зразків (банкноти /папір). Результати заносимо в табл. 3.1.

8. Визначаємо колірне відхилення для кожного зразка (відносно колірності до зношування). Будуємо за середнім значенням гістограму зміни колірних координат, світлоти та колірного зсуву до та після кожного етапу зношування для сухого та вологого зношування (приклад – рис. 3.11).

Продовження табл.3.1

Вологе зношування	1	1									
		2									
		..									
		20									
		Середнє									
	2	1									
		2									
		..									
		20									
		Середнє									
	3	1									
		2									
		..									
		20									
		Середнє									

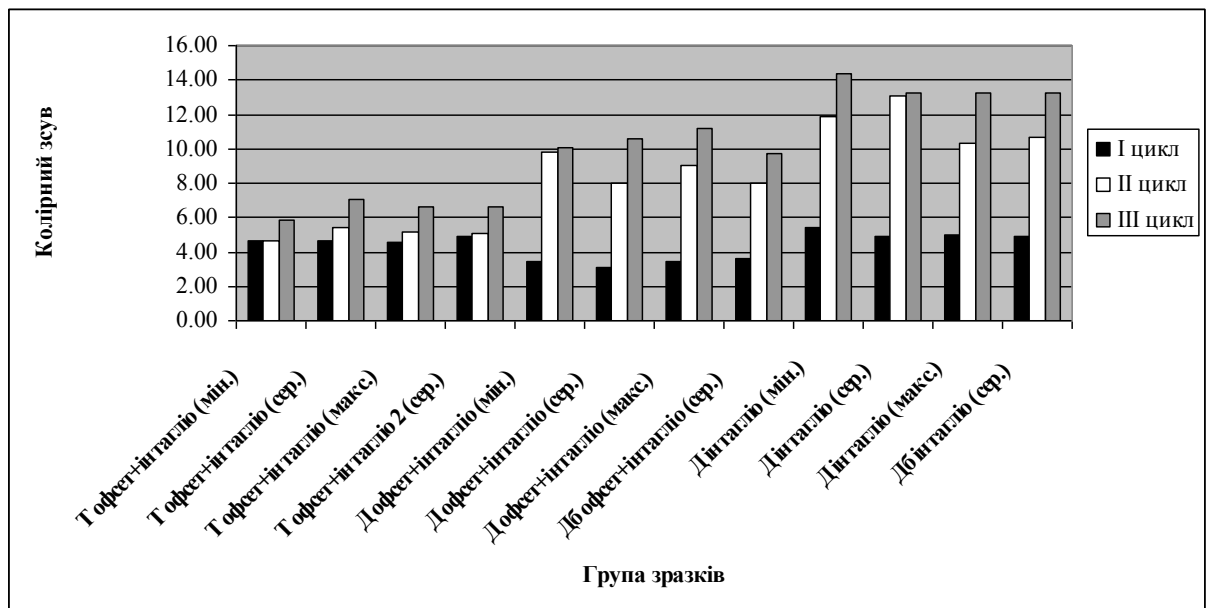


Рис. 3.11. Зміна колірного зсуву зразків банкнот різних груп після різних циклів зношування

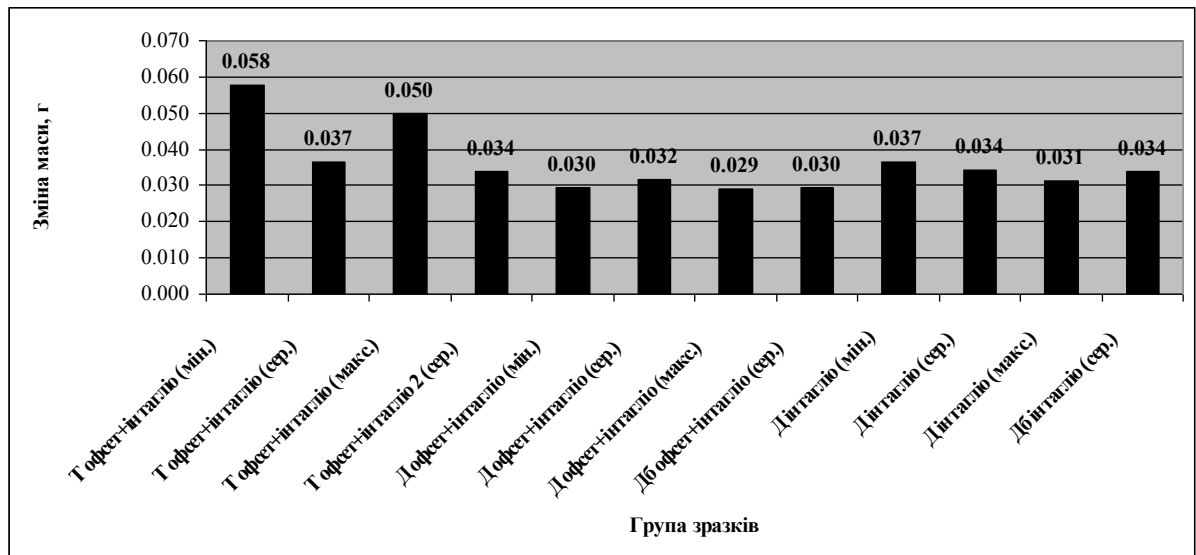


Рис. 3.12. Збільшення маси зразків банкнот різних груп після вологого зношування

Контрольні запитання

1. Що таке зношування банкнот?
2. Поясніть вплив хімічних компонентів на перебіг штучного зносу банкнот?
3. Поясніть механічний вплив на банкноти при штучному зношуванні?
4. Як називається прилад, який використовують для імітації зношення?
5. Які ви знаєте показники зношеності?
6. Які показники зношеності ви дослідили під час проведення роботи?

РЕКОМЕНДОВАНИЙ ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Киричок П.О. Методи захисту цінних паперів та документів суворого обліку / П.О. Киричок, Ю.М. Коростіль, А.В. Шевчук. – К.: НТУУ „КПІ”, 2008. – 368 с.
2. Дичка І. А. Зберігання інформації у вигляді багатокольорових штрихових кодів та їх обробка. – Київ: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – 340 с.
3. Киричок Т. Ю. Зносостійкість банкотної продукції : монографія / Т. Ю. Киричок. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 308 с.
4. Дурняк Б. В. Інформаційна технологія формування графічних засобів захисту документів / Б. В. Дурняк, В. З. Пашкевич, В. І. Сабат, О. В. Тимченко. – Львів : Вид-во Української академії друкарства, 2011. – 152 с.
5. Інформаційний портал printshopmail [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://printshopmail.objectiflune.com>.
6. Коншин А. А. Защита полиграфической продукции от фальсификации, 1999. М.: Синус, 1999. – 160 с.
7. Van Renesse R. L. Optical document security / R. L. van Renesse. – Third edition. – Boston–London : Artech House, 2005. – 368 p.
8. Лазаренко Е.Т. Захист друкованої продукції / Е.Т. Лазаренко, В.З. Маїк, А.В. Шевчук, С.В. Жидецький. – Л.: УАД, 2007. – 104 с.
9. Інформаційний портал technoriversoft [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.technoriversoft.com/products.html>.
10. Технології захисту цінних паперів [Текст] : навч. посіб. / В. Й. Запоточний ; Нац. ун-т «Львів.політехніка». – 2-ге вид., допов. – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 152с.
11. Printing techniques [Electron.resource] / Security printing. – December 2013. – Access link: <http://www.securityprinting.co.uk/techniques.php>.
12. Printing techniques [Electron.resource] / Security printing. – December 2013. – Access link: <http://www.securityprinting.co.uk/techniques.php>.

13. Kyrychok T. The influence of pressure during intaglio printing on banknotes durability / T. Kyrychok, P. Kyrychok, S. Havenko et al. // *Mechanika*. – 2014. – Vol. 20 (3). – P. 327–331.