

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Медіасистеми та технології
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Дослідження вибору матеріалів для виробництва
POS-продукції на підприємстві «Mediamoments Print and Production B.V.»
(тема)

Виконав:
здобувач 2 року навчання
групи КТСВПВм-24-1


Анна МЕЩЕРЯКОВА
(власне ім'я, прізвище)


Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми Освітньо-професійна


Освітня програма

Комп'ютерні технології та системи

видавничо-поліграфічних виробництв

Керівник 
проф. Нонна КУЛІШОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ

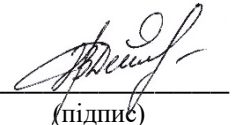

(підпис) Жанна ДЕЙНЕКО
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистеми та технології
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ



(підпис)

«03» листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Мещеряковій Анні Вячеславівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження вибору матеріалів для виробництва
POS-продукції на підприємстві «Mediamoments Print and Production B.V.»

затверджена наказом по університету від 03 листопада 2025 р. № 988 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 15 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

Зразки поліграфічних матеріалів «Katz Displayboard», «Kroma Displayboard», «Vikupor»,
показники рейтингу критеріїв оцінювання поліграфічних матеріалів,
відносні ваги порівнюваних матеріалів, показники рейтингу порівнюваних матеріалів.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Огляд літератури за темою дослідження; Опис об'єкту досліджень; Обґрунтування
доцільності дослідження та визначення ключових завдань; Визначення критеріїв для
оцінювання; Визначення поліграфічних матеріалів для порівняння; Визначення гіпотези
дослідження; Визначення мети та завдань експериментального дослідження; Основні
етапи експериментального дослідження; Опис експерименту; Оцінка результатів
науково-дослідної роботи; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Вступ; Актуальність дослідження; Аналіз літератури; Опис об'єкту досліджень;
Постановка задач дослідження; Основні етапи проведення експерименту; Експертний
метод; Проведення експерименту; Розроблені рекомендації на базі отриманих
результатів; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

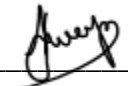
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Кулішова Н.Є.		11.12.2025
Економічна частина	доц. Потій О.О.		12.12.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення актуальності, мети і завдань кваліфікаційної роботи	03.11.2025 - 05.11.2025	виконано
2	Аналіз літератури відповідно до завдання дослідження	06.11.2025 - 07.11.2025	виконано
3	Опис досліджуваного підприємства	08.11.2025 - 09.10.2025	виконано
4	Аналіз досліджуваних матеріалів роботи	10.11.2025 - 11.11.2025	виконано
5	Формулювання гіпотези дослідження відповідно до мети роботи	12.11.2025 - 17.11.2025	виконано
6	Проведення експерименту, який підтверджує або спростовує гіпотезу	18.11.2025 - 20.11.2025	виконано
7	Економічна частина	21.11.2025 - 04.12.2025	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки	05.12.2025 - 08.12.2025	виконано
9	Оформлення графічної частини	09.12.2025 - 12.12.2025	виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	16.12.2025	виконано

Дата видачі завдання 03 листопада 2025 р.

Здобувач



(підпис)

Керівник роботи



(підпис)

проф. Нонна КУЛІШОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить: 68 с., 17 табл., 29 рис., 26 джерел.

POS-МАТЕРІАЛИ, КАРТОН, ПОЛІВІНІЛХЛОРИД, РЕКЛАМА, МАРКЕТИНГ, ПОЛІГРАФІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО, ТОЧКА ПРОДАЖУ.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення якості POS-матеріалів, аналіз властивостей картонних та ПВХ матеріалів та оцінка ефективності їх використання в поліграфічному виробництві.

В науково-дослідній роботі досліджено роль POS-матеріалів у точках продажу, а також детально розглянуто поліграфічні матеріали, що використовуються для торгівельних зон. Проведено експериментальне дослідження за допомогою методу експертного оцінювання та ранжування, направлене на визначення основних характеристик, що впливають на вибір поліграфічного матеріалу, а також на визначення кращого матеріалу для використання в точках продажу. За заданих умов на досліджуваному підприємстві визначено, що полівінілхлорид має ряд переваг для його використання в POS-продукції.

ABSTRACT

The explanatory note of the qualification work contains: 68 p., 17 tabl., 29 fig., 26 sources.

POS MATERIALS, CARDBOARD, POLYVINYL CHLORIDE, ADVERTISING, MARKETING, PRINTING, POINT OF SALES.

The purpose of the qualification work is to improve the quality of POS materials, to analyse the properties of cardboard and PVC materials, and assess the effectiveness of their use in printing production.

The research work investigated the role of POS materials at points of sale and examined in detail the printing materials used for retail areas. An experimental study was conducted using the method of expert evaluation and ranking, aimed at determining the main characteristics that influence the choice of printing material, as well as determining the best material for use at points of sale. Under given conditions, it was determined at the studied enterprise that polyvinyl chloride has several advantages for its use in POS products.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
1.1 Особливості використання POS-матеріалів.....	10
1.2 Матеріал для POS: папір та картон.....	13
1.3 Матеріал для POS: ПВХ.....	15
1.4 Матеріал для POS: акрил (ПММА).....	16
1.5 Матеріал для POS: банерна тканина.....	17
1.6 Матеріал для POS: алюмінієвий композитний матеріал.....	18
2 ОПИС ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1 Опис структури підприємства та виконуваних функцій.....	20
2.2 Опис загальної технологічної схеми виробництва.....	21
2.3 Характеристика складу використаного апаратно-технічного комплексу.....	22
2.3.1 Комп'ютер для редагування графіки.....	22
2.3.2 Друкарська машина ANAPURNA H3200i LFD.....	23
2.3.3 Різальна машина ZUND S3 1600 XXL cutting system.....	26
2.4 Опис програмних засобів.....	27
2.4.1 Adobe Creative Cloud (Photoshop, Illustrator, InDesign).....	27
2.4.2 Agfa Asanti RIP software.....	28
2.4.3 Canon ProCut Software.....	29
2.5 Характеристика основних матеріалів поліграфічного виробництва.....	30
2.6 Опис та процеси виконання досліджуваного проєкту.....	34
3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	35
3.1 Обґрунтування доцільності дослідження та визначення ключових завдань.....	35
3.2 Визначення критеріїв для оцінювання.....	36
3.3 Визначення альтернативних поліграфічних матеріалів для порівняння.....	36
3.4 Визначення основної гіпотези дослідження.....	37

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ	39
4.1 Визначення мети та завдань експериментального дослідження	39
4.2 Основні етапи експериментального дослідження	39
4.3 Опис запропонованого експерименту	40
4.4 Результати експерименту	45
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	55
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	55
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата	55
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	57
5.4 Оцінка результатів НДР	61
5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР	62
ВИСНОВКИ	64
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	66

ВСТУП

Сучасна видавничо-поліграфічна галузь перебуває у стані постійного активного технологічного розвитку разом зі зміною потреб замовників. Це зумовлює необхідність упровадження нових матеріалів відповідно до запиту та пошуків удосконалення виробничих процесів.

Одним із актуальних напрямів розвитку є оптимізація вибору матеріалів для виготовлення POS-матеріалів (Point of Sale materials), які відіграють важливу роль у візуальних комунікаціях та маркетинговому просуванні продукції та бренду.

Традиційно для виробництва POS-матеріалів широко використовувалися різні типи картону, однак сучасні вимоги до довговічності, вологостійкості та естетичного вигляду продукції стимулюють перехід до застосування полівінілхлориду (ПВХ) та інших синтетичних матеріалів. Така зміна матеріальної бази потребує дослідження технічних, економічних та екологічних аспектів переходу.

Метою даної роботи є підвищення якості POS-матеріалів, аналіз властивостей картонних та ПВХ матеріалів та оцінка ефективності їх використання в поліграфічному виробництві.

Для досягнення мети роботи необхідно виконати ряд завдань:

- проаналізувати ряд інформаційних джерел для більш обширного уявлення про рекламні матеріали;
- ознайомитися з технологічними етапами та характеристиками виготовлення POS-матеріалів у виробничих умовах;
- проаналізувати властивості картону та полівінілхлориду на виробництві, що впливають на якість готової продукції;
- дослідити екологічні та економічні аспекти застосування картону та полівінілхлориду у поліграфічному виробництві;

– виконати експериментальне дослідження, направлене на визначення переваг та недоліків використання картонного матеріалу порівняно з полівінілхлоридом у контексті виробничих та експлуатаційних характеристик;

– зробити висновки щодо доцільності переходу на новий матеріал та можливостей його подальшого впровадження у виробництво.

Об'єктом дослідження є процес виготовлення POS-матеріалів на поліграфічному виробництві.

Предметом дослідження є особливості використання картону та полівінілхлориду як матеріалів для виготовлення POS-продукції.

Для досягнення мети були використані такі методи дослідження, як аналіз літературних джерел, систематизація зібраного за темою матеріалу, класифікація і узагальнення, практичне опрацювання, метод експертного оцінювання. Інформаційну базу проекту складають літературні і навчальні джерела, довідники, ресурси в мережі Інтернет, дані досліджуваного виробництва.

Дана робота є актуальною для застосування студентами, а також спеціалістами у галузі видавничо-поліграфічної справи, рекламних комунікацій та маркетингу під час вибору поліграфічних матеріалів для POS-продукції.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Особливості використання POS-матеріалів

Широкий асортимент товарів та різноманіття вибору зумовили появу та поширення рекламно-інформаційних матеріалів на місцях продажу. Такі матеріали привертають увагу покупця, надають додаткову інформацію про продукт або бренд та допомагають прийняти рішення про здійснення покупки в роздрібному магазині, наповненому подібними товарами.

Дослідження рекламних матеріалів у точках продажу знайшло місце у роботах науковців, що вивчають маркетинг, бізнес та комунікації.

Вплив реклами та маркетингових комунікацій на покупця згадували у своїх роботах Reis A. та Trout J., описавши 22 закони маркетингу [1].

За Badawi B., відмічається вплив якості POS-матеріалів та знайомості з брендом на довіру та намір придбати товар. В тому числі, це може бути актуальним як для торгівлі в приміщенні, так і для торгівлі з вебсайтів [2].

Т.О. Примак досліджувала, які рекламні засоби просування краще застосовувати в різних видах роздрібної торгівлі [3].

Brečić, R., Čorić, D. S., Lučić, A., Gorton, M., & Filipović, J. досліджували здатність стимулювання продажів у магазинах за допомогою POS-матеріалів, визначивши, що це – недорогий спосіб впливу на поведінку споживачів у магазинах [4].

POS-матеріали (Point Of Sales – місце продажу) – рекламно-інформаційні матеріали, розміщені в торговій точці.

POS-дисплеї включають різноманітні рекламні елементи: дисплеї, оформлення полиць, різноманітні конструкції, пакування, підставки, таблички, банери, наліпки, стікери, стенди, плакати тощо (рис. 1.1). Зазвичай у торгових точках POS-дисплеї постачаються, розміщуються та обслуговуються виробником цієї POS-продукції [5, 6].



Рисунок 1.1 – Приклади POS-матеріалів

Головні завдання POS-матеріалів: привертання уваги споживача до конкретного товару, зображення лайфстайлу з використанням даного товару, спонукання покупців до покупки, надання інформації про бренд.

Нижче наведені функції POS- матеріалів:

- локалізація: вказівка розміщення товару;
- інформування: інформація про товар;
- мотивування: запрошення споживачів до покупки товару;
- експонування: акцент, привернення уваги до товару;
- брендинг: формування асоціацій з товаром або брендом [6, 7].

Існує декілька видів POS-матеріалів, відповідно до часу використання.

Постійні дисплеї: для використання від шести місяців.

Напівпостійні дисплеї: від 2 до 6 місяців.

Тимчасові дисплеї: не більше 2 міс.

Рекламні матеріали всередині магазину включають в себе: шелфтолкери, плакати, постери, шоу-кард, воблери, стікери, брошури, листівки, об'ємні конструкції, диспенсери тощо (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Основні види POS-матеріалів

Поширеними матеріалами для використання в POS є картон, папір, полівінілхлорид, акрил, банерна тканина, алюмінієві композитні листи тощо.

В залежності від виконуваних функцій, POS-матеріалів розташовують у певних зонах магазину: зовнішня зона (вивіски, показчики); вхідна зона (стікери на дверях, таблички); зона торгової зали (стенди); зона місця викладки товару (шелфтокери, шоу-кард); прикасова зона (стікери, лотки, таблички) [8].

Оскільки POS-матеріали, це, по суті, елемент маркетингу товару чи бренду, необхідно дотримуватися певних правил при їх виготовленні:

- реклама має викликати у покупця позитивну реакцію, бути привабливою;
- POS-матеріали повинні нести простий, але місткий заклик придбати товар;
- POS-матеріали повинні відповідати розміру місця викладки і торгового приміщення, мати відповідну вагу, пристосовуватися до освітлення, специфіки цільової категорії.

Отже, POS-матеріали є ефективним засобом рекламної кампанії на точці продажу. POS-матеріали повинні бути створені за певними правилами та бути розташованими у відповідній торговельній зоні згідно з особливостями свого використання. Доцільне використання даного виду реклами забезпечить не лише відчуття комфорту покупця та отримання задоволення від здійснення покупок, а також значно підвищить рівень продажу товарів загалом [6, 7].

1.2 Матеріал для POS: папір та картон

Одними з найпоширеніших матеріалів для виготовлення POS-елементів є папір та картон, а також похідні від них поліграфічні матеріали. Тому розглянемо детальніше їх характеристики та особливості, а також визначимо позитивні та негативні сторони їх застосування.

Папір – це багатокомпонентна система, що складається із спеціально оброблених рослинних волокон. Це пористо-капілярний матеріал, який розрізняється за товщиною або за масою одного квадратного метра (г/м^2). За прийнятою класифікацією 1м^2 паперу для друку може важити від 30 до 250 грамів.

Картон – це аркушевий багатошаровий матеріал, маса 1м^2 якого перевищує 250 г. Картон відрізняється від паперу більшою товщиною. За міжнародним стандартним поділом розрізняють:

- папір – виріб з масою до 225 г/м^2 ;
- картон – виріб з масою вище 225 г/м^2 .

Для виробництва паперу і картону використовують в основному волокнисті напівфабрикати різних порід деревини і недеревної рослинної сировини.

Поряд з рослинними волокнами для спеціальних технічних видів паперу і картону використовують синтетичні (поліамідні, поліефірні, поліпропіленові), мінеральні (азбест, скло, скловата тощо) і інші волокна.

Фактори, від яких залежать властивості міцності та деформації:

- склад за волокном;
- ступінь розробки волокнистих напівфабрикатів;
- наявність у папері наповнювача;
- поверхнева проклейка;
- ступінь каландрування;
- вологість паперу.

У поліграфії використовують палітурний картон з волокон бурої деревної маси (для виготовлення палітурок), картон кольоровий, пресшпан і

крейдяний (для суцільнокартонних обкладинок), коробковий, картон хром-ерзац, пакувальний, дизайнерські картони.

Для використання у рекламній галузі та в якості POS-матеріалів часто використовують картон displayboard (інформаційний щит) – це матеріал у формі дошки, який є достатньо жорстким і міцним, характеризується кількістю шарів та товщиною (рис. 1.3).

Ключові переваги картону для POS:

- перероблюваність;
- доступна вартість;
- технологічність: картон легко піддається друку та формуванню, що дозволяє створювати не тільки плоскі, а й об’ємні конструкції.

Недоліки картону:

- вразливість до вологи;
- пожежонебезпека;
- привабливість для гризунів;
- недовговічність та схильність до пошкоджень при інтенсивному використанні;
- необхідність додаткової обробки країв, нерівномірність обрізки за рахунок композиції матеріалу [9].



Рисунок 1.3 – Приклад картону для POS

1.3 Матеріал для POS: ПВХ

Полівінілхлорид (ПВХ) – безбарвна, прозора пластмаса, термопластичний полімер, продукт полімеризації вінілхлориду $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$.

Листовий ПВХ (полівінілхлорид, вініл) відомий як один з найбільш довговічних, універсальних, економічних і простих в обробці полімерних матеріалів, доступних на ринку сьогодні. Низька вартість і придатність до тривалої експлуатації роблять його якісним матеріалом для різних сфер застосування.

Використовується ПВХ для створення фону рекламних конструкцій, об'ємних букв, прямого УФ-друку, виготовлення стендів та POS-матеріалів (рис. 1.4). ПВХ простий при виробництві та в обробці, помірно жорсткий, міцний, добре гнеться і клеїться, а також має широку палітру товщини і кольорів.



Рисунок 1.4 – Приклад застосування ПВХ

На ринку представлений великий вибір полімерних матеріалів для друку, кожен із яких має свою область застосування, переваги і недоліки. У рекламній галузі часто саме ПВХ є найкращим вибором, завдяки ряду переваг:

- здатність до друку та до формування непласких форм;
- легка вага, за рахунок чого полегшується транспортування і монтаж;
- міцність, стійкість до вм'ятин;

- відносно невелика вартість ПВХ;
- легкість у виробництві, різанні та обробці та відсутність необхідності у післядрукарській обробці краю;
- стійкість до УФ-випромінювання, вологи.

Недоліки ПВХ:

- низька температура деформації;
- середня морозостійкість;
- не підходить для великогабаритних зовнішніх конструкцій;
- необхідність переробки пластикового матеріалу.

Таким чином, ПВХ – достойний вибір для рекламної галузі, завдяки відносній бюджетності, довговічності, легкості виготовлення і придатності до яскравого друку [11, 12, 14].

1.4 Матеріал для POS: акрил (ПММА)

Акрил, також відомий як поліметилметакрилат (ПММА) – полімерний матеріал; є продуктом радикальної полімеризації метилметакрилату. Це термопластичний матеріал, який часто використовується як альтернатива склу завдяки своїй прозорості та легкості.

Акрил - найбільш популярний серед прозорих і напівпрозорих листових полімерних матеріалів (рис. 1.5). Акрил є стійким до атмосферних впливів, може застосовуватися як усередині, так і поза приміщеннями.

Акрил застосовують для виставкових стендів, вивісок, об'ємних літер з підсвічуванням, лайтбоксів, POS-матеріалів.

Переваги акрилу для друку:

- стійкість до УФ-променів та перепадів температури, що робить акрил придатним для зовнішнього використання;
- стійкість до впливу хімікатів і агресивного середовища, легкість обробки;
- світлопроникність до 92%.

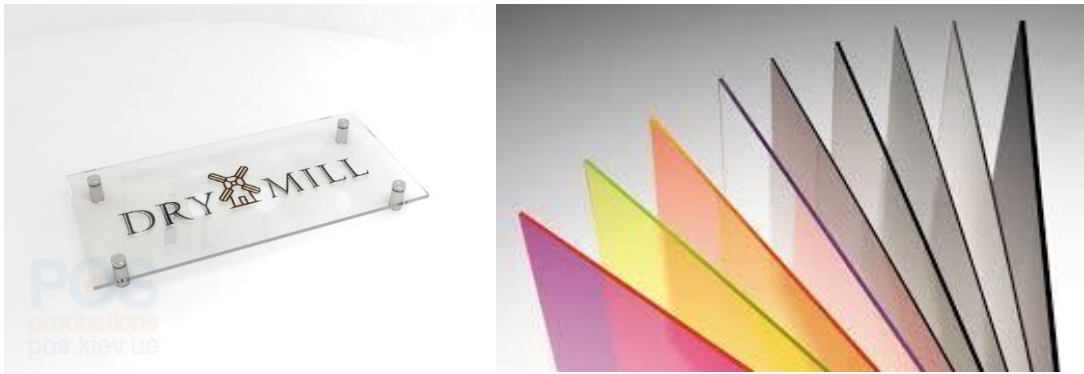


Рисунок 1.5 – Приклад використання акрилу

До недоліків акрилу можна віднести:

- легкозаймистість та інтенсивність горіння;
- вартість акрилу вища порівняно з іншими видами пластику;
- схильність до подряпин, якщо немає спеціального покриття;
- крихкість при сильних ударах;
- необхідність переробки пластикового матеріалу для забезпечення екологічності [13, 14].

Отже, акрил – гарний вибір при розробці якісних прозорих рекламних матеріалів та при використанні їх зовні поза приміщеннями. Проте його висока вартість та вразливість до сильних ударів/пошкоджень значно обмежує можливості його використання.

1.5 Матеріал для POS: банерна тканина

Банерна тканина – це тканина з ПВХ-покриттям, що є різновидом композитного текстильного матеріалу (рис. 1.6).

Цей матеріал часто використовують у зовнішній рекламі, оформленні інтер'єрів точок продажу та заходів. Банери підходять для широкоформатного друку. Така тканина дуже міцна, гнучка, стійка до перепадів температур та ультрафіолетового випромінювання, водонепроникна [15, 16, 17].



Рисунок 1.6 - Приклад використання банерної тканини

Залежно від завдань виділяють такі види банерів:

- фронтліт (Frontlit): для природнього освітлення;
- бекліт (Backlit): для тильного підсвічування, рівномірно пропускає світло, використовується у рекламних стендах із внутрішнім підсвічуванням;
- блокаут (Blockout): має внутрішній чорний шар, блокує світло, не просвічує, працює для двостороннього друку.

Банерна тканина є цікавим та багатофункціональним рішенням при необхідності використання текстильного матеріалу зі стійкістю до впливу зовнішнього середовища.

1.6 Матеріал для POS: алюмінієвий композитний матеріал

Алюмінієвий композитний матеріал (Alu/PE) – це панель з гладкою, придатною для друку поверхнею, яка складається з двох алюмінієвих (Alu) листів з поліетиленовою (PE) серцевиною (рис. 1.7).

Алюмінієвий композитний матеріал можна використовувати як в середині приміщення, так і на відкритому повітрі, тому при використанні на зовні зберігає свій колір та блиск.

Даний матеріал можна застосовувати для: рекламних щитів (для приміщень та вулиць), дисплеїв, настінних покриттів, вивісок.

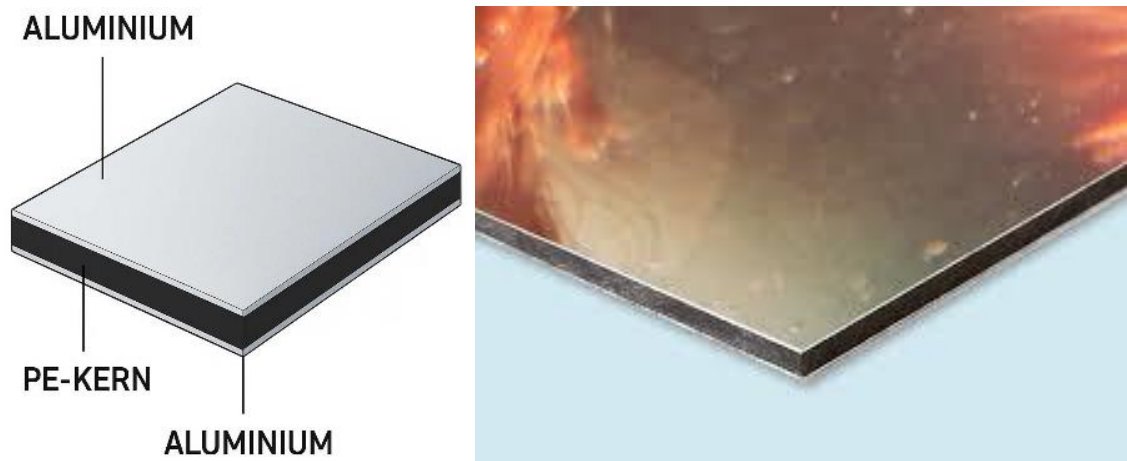


Рисунок 1.7 – Приклад використання алюмінієвого композитного матеріалу

Переваги Alu/PE:

- висока жорсткість та міцність;
- стійкість до погодних умов (стійкість до вологи, уф-випромінювання, перепадів температур);

– естетичний, якісний зовнішній вигляд;

– довговічність.

Недоліки Alu/PE:

– висока вартість порівняно з іншими рекламними матеріалами (ПВХ, акрил);

– відносно велика вага;

– необхідність правильної утилізації [10].

Алюмінієва композитна панель є одним з найкращих рішень, коли головним запитом клієнта є якісний зовнішній вигляд та довга тривалість використання матеріалу. Проте ціна даного матеріалу є головним недоліком, що обмежує його використання.

Отже, проаналізувавши сучасний стан використання POS-матеріалів, можна сказати про динамічний розвиток даної сфери та дослідження можливостей покращення якості таких матеріалів.

2 ОПИС ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Опис структури підприємства та виконуваних функцій

Процес виготовлення POS-матеріалів у видавничо-поліграфічному виробництві досліджується на підприємстві «Mediamoments Print and Production B.V.» (Duivendrecht, Netherlands).

Це цифрова друкарня, що спеціалізується на широкоформатному сублімаційному друці, виготовленні продуктів візуальної комунікації на різноманітних матеріалах для клієнтів B2B, включаючи роздрібних торговців, організаторів заходів, рекламні агентства, корпоративні бренди та міжнародні спортивні заходи [18].

В компанії працюють 9 працівників, кожен з яких відповідає за певну частину діяльності компанії. Загальна кадрова структура підприємства представлена на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Кадрова структура підприємства

Співвласники, менеджери з продажу (1 – 3) – відповідають за пошук нових клієнтів, формують замовлення, проводять комунікацію з клієнтами компанії; формують вартість товарів та послуг.

Графічні дизайнери (3 – 4) – готують отримані від клієнтів графічні файли до друку, перевіряючи їх якість та можливі недоліки.

Оператор друкарської машини (5) – виконує керування друкарською машиною, відправляє файли до черги друку, перевіряє друківані елементи на наявність браку; виконує післядрукарські процеси.

Оператор вирізальної машини (6) – керує машиною для вирізання, проводить обрізку надрукованих елементів; виконує післядрукарські процеси.

Менеджер з виробничого трафіку та логістики (7) – забезпечує зв'язок між виробничою ділянкою та менеджерами з продажу і дизайнерами, підтримує комунікацію з клієнтами; виконує післядрукарські процеси; відповідальний за пакування та логістику готових товарів.

Установник (8) – встановлює матеріали (банери, прапори, рекламні елементи тощо) на торгових точках (POS).

Бухгалтер (9) – відповідальний за фінансову та правову частину діяльності компанії.

2.2 Опис загальної технологічної схеми виробництва

Виготовлення поліграфічної продукції відбувається на виробництві та складається з трьох основних етапів:

- підготовка файлів до друку (редагування отриманих від клієнтів графічних файлів та підготовка їх характеристик для друку);
- друк та вирізання продукції (відправка графічних файлів на друк, ламінування (якщо необхідно) та вирізання матеріалу під задану форму);
- післядрукарська обробка задрукованих матеріалів.

Детальна технологічна схема виробництва представлена на рис. 2.2.

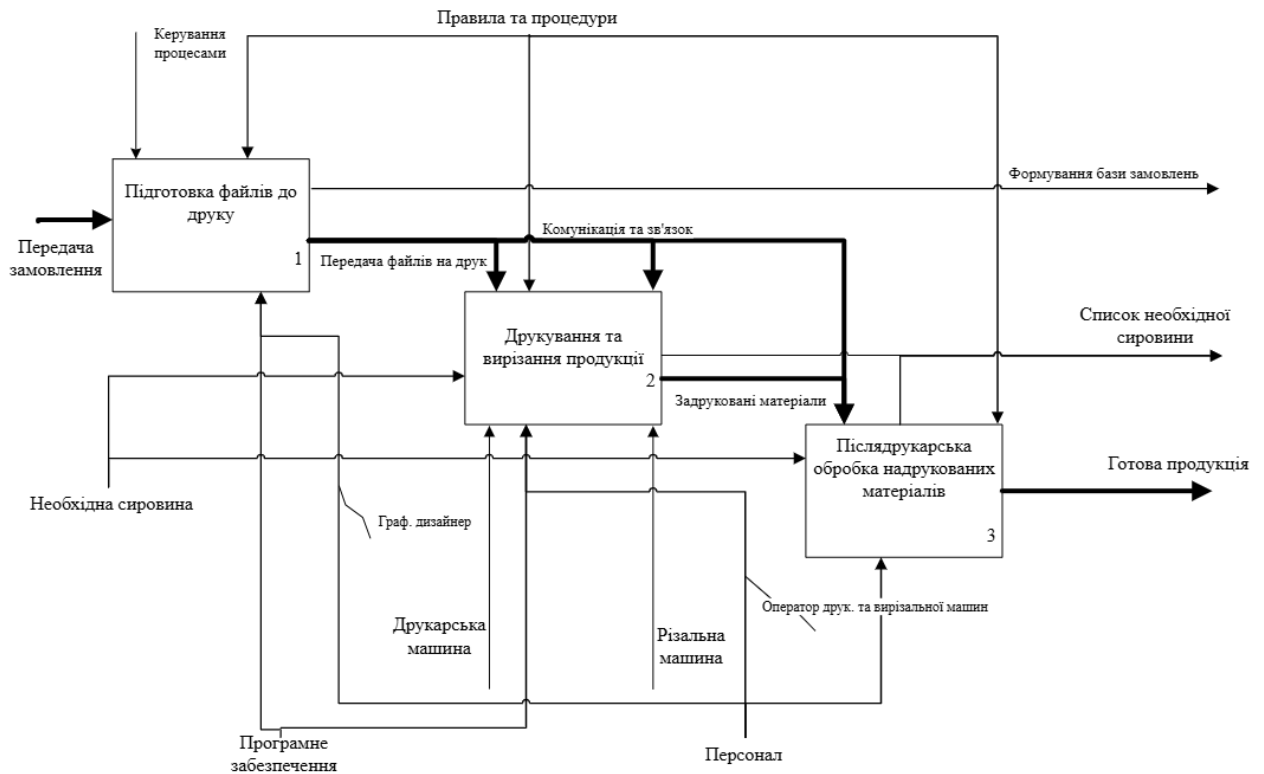


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробничого процесу

2.3 Характеристика складу використаного апаратно-технічного комплексу

2.3.1 Комп'ютер для редагування графіки

Для редагування графічних файлів, які роздруковуються на POS-матеріалах, обрано комп'ютер Apple iMac. Його характеристики надано на рис. 2.3-2.4.



Рисунок 2.3 – Комп'ютер Apple iMac



Рисунок 2.4 – Характеристика Apple iMac [19]

2.3.2 Друкарська машина ANAPURNA H3200i LFD

Hybrid Anapura LED Series – це високошвидкісна гібридна струменева система з 6 кольорами та білим чорнилом, що закріплюється ультрафіолетовим світлодіодом, шириною друку від 1,65 до 3,2 м для внутрішнього та зовнішнього використання задрукованих виробів (рис. 2.4).

Система поєднує високу якість з високою продуктивністю для зовнішніх та внутрішніх, жорстких та гнучких широкоформатних робіт. Функція білого чорнила створює можливості для друку на прозорому матеріалі для підсвічування або для друку білим точковим кольором.

Широкоформатна гібридна серія Anapura LED ідеально підходить для виготовлення вивісок, цифрових друкарень та середніх графічних трафаретних друкарень, які хочуть поєднувати друк на картоні та рулонному папері.

Застосування:

- банери, постери, виставкова графіка, рор-макет, макети, підсвічування, фронтальне підсвічування, самоклеючі етикетки;
- нішеві застосування: дерево, репродукції творів мистецтва, персоналізований друк об'єктів;
- архітектурне та інтер'єрне оздоблення, друк на кераміці тощо.



Рисунок 2.4 – Друкарська машина ANAPURNA H3200i LFD

Переваги:

- високоякісний друк на широкому спектрі некрейдованих жорстких носіїв, а також на рулонних носіях;
- міцна промислово спроектована концепція підходить для тривалого високого робочого навантаження;
- уф-світлодіодні чорнила для швидкого висихання, універсальності матеріалів та дуже широкої кольорової гами, що дозволяють друкувати на термочутливих матеріалах;
- технологія тонкого шару чорнила для найнижчого споживання чорнила;
- працює на базі ПЗ для робочих процесів Asanti [20].

Технічна характеристика машини представлена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика друкарської машини ANAPURNA H3200i LFD [20]

Специфікації носіїв та друку	
Жорсткі носії	
Максимальна ширина	320 см 316 см - з друком без полів
Максимальна довжина	Оперується 1 жорстким роликівим столом: 140 см Оперується 1 жорстким роликівим столом + подовжувачем для носіїв (за замовчуванням): 320 см (10,5 футів)
Мінімальний розмір	A2 альбомна орієнтація (60 x 42 см – 1,97 x 1,4 фута)
Товщина	Мінімальна товщина: 1 мм (0,04 дюйма) Максимальна товщина: 45 мм (1,77 дюйма)
Максимальна вага	10 кг/м ² на друкарському столі (22 фунти)

Продовження таблиці 2.1

Гнучкі матеріали	
Максимальна ширина	320 см (10,5 футів)
Максимальна довжина	н/д – обмежено вагою та діаметром
Товщина	Мін. 0,2 мм
Максимальна вага	0,31 кг (0,682 фунта) на см (0,4 дюйма) ширини рулону, тобто 100 кг (220 фунтів), рівномірно розподілених по всій ширині 3,2 м (10,5 фута)
Максимальний зовнішній діаметр рулону	Підтримка рулонів носія діаметром 3 дюйми – максимальний діаметр рулону носія 30 см (11,8 дюйма) (більший діаметр до 50 см (19,7 дюйма) може бути дозволений у межах розподіленої ваги, якщо використовується лише сторона друку ZOUTH – як розмотувач, так і намотувач)
Гнучкий друк без полів	316 см (10,3 фута)
Продуктивність	
Режим чернетки	До 129 м ² /год (до 1388 фут ² /год)
Експрес-режим	77-87 м ² /год (829-936 фут ² /год)
Виробничий режим	39-64 м ² /год (420-689 фут ² /год)
Стандартний режим якості	23-34 м ² /год (248-366 фут ² /год)
Режим високої якості	9-19 м ² /год (97-205 фут ² /год)
Друкуючі головки та чорнила	
Друкуючі головки	– 6 головок Konica-Minolta KM1024i: 1024 сопла/головка з об'ємом краплі 12 пл (кольорів) – 2 головки Konica-Minolta KM1024i: 30 шт. (білі в лінійці)
Чорнила	СМΥKLCm + білий
Якість зображення та тексту	
Високоякісні відбитки	До 720 x 1400 точок на дюйм
Якість тексту	Позитивний: 4 бали / Негативний: 6 балів
Вага та габарити двигуна	
Розміри принтера (В x Ш x Д)	177 x 572 x 193 см (70 x 225 x 76 дюймів)
Вага	2800 кг (6170 фунтів)
Електрика та стиснене повітря	
Електрика	380 В 3-фазне з'єднання зіркою з нульовим проводом (3x 32А*) 50/60 Гц 230 В 3-фазне з'єднання трикутником без нульового проводу (3x 32А*) 50/60 Гц
Стиснене повітря	Безмасляний (клас 1 згідно з ISO 8573-1 2010), компресор продуктивністю 160 л/хв з бочкою 50 л при 6 бар
Системна інтеграція RIP / програмне забезпечення для робочих процесів	Інтегроване виробниче рішення з Asanti, можлива інтеграція RIP-процесів сторонніх розробників

2.3.3 Різальна машина ZUND S3 1600 XXL cutting system

Модульна концепція Zünd дозволяє адаптувати різальний верстат до конкретних виробничих потреб (рис. 2.5).

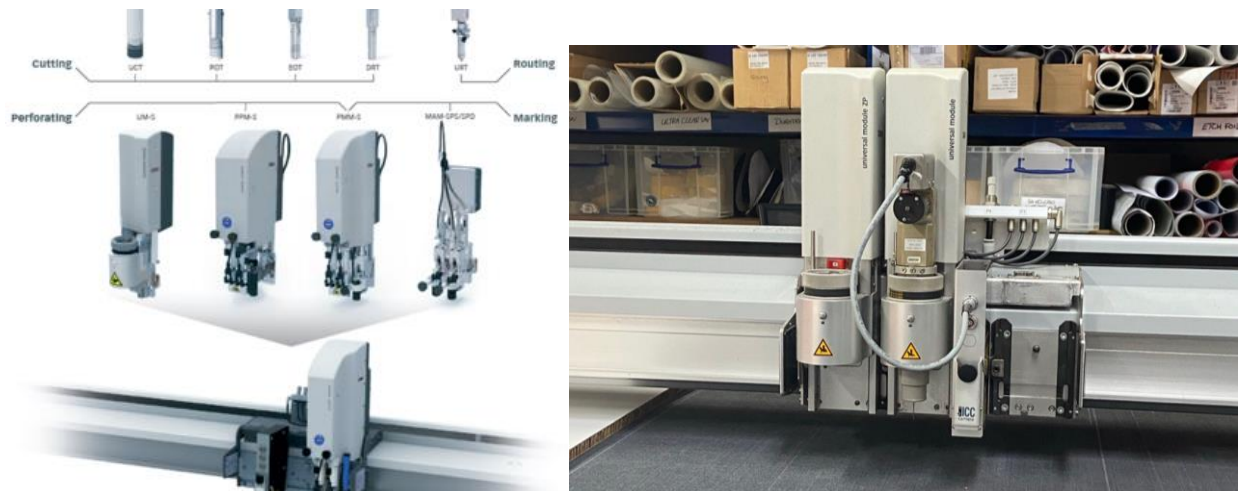


Рисунок 2.5 – Різальна машина ZUND S3

Відзнаки машини:

- ефективне управління інструментами: фірмова модульна конструкція Zünd дозволяє налаштувати необхідний інструмент за кілька швидких та простих кроків;
- гнучкий вибір інструментів: можливість вибрати та комбінувати саме ті інструменти, які потрібні для роботи. Можна оснастити S3 двома різними інструментами;
- поверхня різання та всмоктування матеріалу: S3 оснащена акриловою вакуумною плитою. Вакуум утримує матеріал і його можна плавно регулювати по всій ширині машини. Енергоефективний вакуумний генератор забезпечує оптимальне утримання;
- автоматична ініціалізація інструменту: для налаштування інструменту використовується автоматизована система ініціалізації. Вона допомагає фрезерувальнику швидко, точно та ефективно визначити правильну глибину різання [21].

В комплексі з різальною машиною використовується універсальний ріжучий інструмент – УСТ. Він ідеально підходить для різання широкого спектру матеріалів товщиною до 5 мм. УТС недорогий у придбанні та простий в обслуговуванні. Підходить для роботи з картоном, напівтвердими панелями, текстилем – використовувані ножі Z11 та Z83 (рис. 2.6).

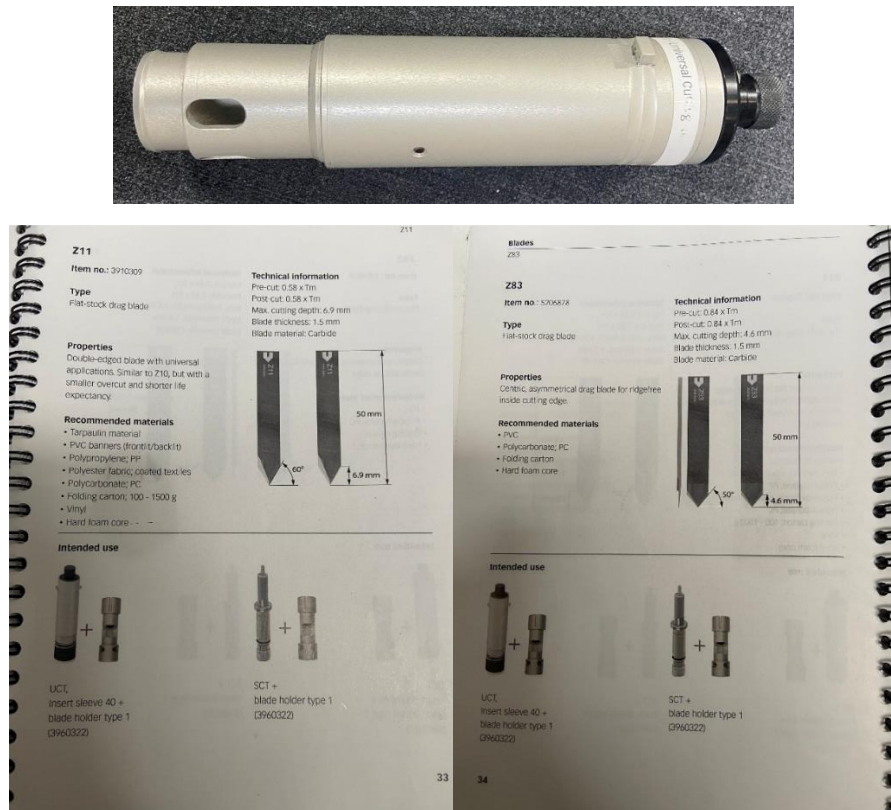


Рисунок 2.6 – Universal cutting tool

2.4 Опис програмних засобів

На підприємстві використовується ряд спеціалізованих програм для редагування та підготовки файлів до виробництва продукції.

2.4.1 Adobe Creative Cloud (Photoshop, Illustrator, InDesign)

Adobe Photoshop, Illustrator та InDesign – програми від Adobe Creative Cloud, які використовуються графічними дизайнерами на досліджуваному

підприємстві. Кожна з даних призначена для виконання різних завдань у сфері графічного дизайну та підготовки матеріалів до друку.

Adobe Photoshop – графічний редактор для роботи з растровою графікою. Основне призначення – це обробка та ретушування фотографій, створення фотоколажів, корекція кольору та тону, робота з шарами, масками та фільтрами.

Adobe Illustrator – графічний редактор для роботи з векторною графікою. Основне призначення – це створення векторних логотипів, ілюстрацій, створення та редагування фігур, ліній та контурів, робота з текстом та шрифтами у векторному форматі.

Adobe InDesign – програма для верстки та макетування, яка поєднує текст, зображення та графіку для створення багатосторінкових документів. Основне призначення – розробка макетів для друкованих та цифрових публікацій, таких як журнали, книги, брошури, каталоги та інтерактивні PDF-файли; робота над типографікою та текстом; підготовка документів до професійного друку; створення інтерактивних елементів цифрових видань.

Ці три програми не взаємозамінні, а доповнюють одна одну в робочому процесі при роботі зі складними багатоетапними замовленнями. Наприклад, обробка фотографії у Photoshop, створення логотипу в Illustrator та імпорт цих двох файлів в InDesign для створення фінального макета, наприклад постеру [22].

2.4.2 Agfa Asanti RIP software

Asanti – програмне забезпечення для автоматизації робочих процесів для широкоформатного друку (рис. 2.7).

Це – повноцінний автоматизований центр виробництва друкованої продукції, що використовує технологію управління кольором Agfa та працює на базі останньої версії Adobe PDF Print Engine (APPE). Він характеризується швидкою автоматичною перевіркою PDF-файлів перед друком та

розширеними функціями (наприклад, вкладеність та мозаїчне розміщення) для різних застосувань (наприклад, банери, вивіски, POS-матеріали).

Особливості Agfa Asanti RIP software:

- інструмент з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом для керування всіма друкарськими даними та пристроями;
- вбудоване керування кольором для стабільної якості та відтворення кольорів з мінімальними зусиллями;
- автоматична додрукарська перевірка, перевірка PDF-файлів та управління всім процесом друку;
- інтеграція з програмним забезпеченням Asanti StoreFront для веб-друку, управління даними PrintSphere та стандартизації PrintTune;
- працює на базі механізму друку Adobe PDF (APPE) [23].



Рисунок 2.7 – Інтерфейс Agfa Asanti RIP software

2.4.3 Canon ProCut Software

Програмне забезпечення ProCut для оптимізації робочого процесу від додрукарської підготовки до постобробки забезпечує єдиний, інтегрований цифровий робочий процес, від підготовки даних для різання до інтелектуального розкрою, друку та вирізання. Це програмне забезпечення є ідеальним рішенням для друкарень цифрового друку, які бажають

автоматизувати свій виробничий процес за допомогою цифрового планшетного різального верстата. Програмне забезпечення ProCut є частиною комплексного рішення, що включає цифрові різальні верстати ProCut [24, 25].

Завдяки ProCut Nesting легко досягти оптимального вкладення завдань на певному носії, виходячи з фактичної форми, перед друком та різанням. Це зменшує відходи та практично усуває потребу в попередньо нарізаному носії.

ProCut Vision веде різальний верстат вздовж лінії різі зі 100% точністю. Він також компенсує деформацію матеріалу (рис. 2.8).

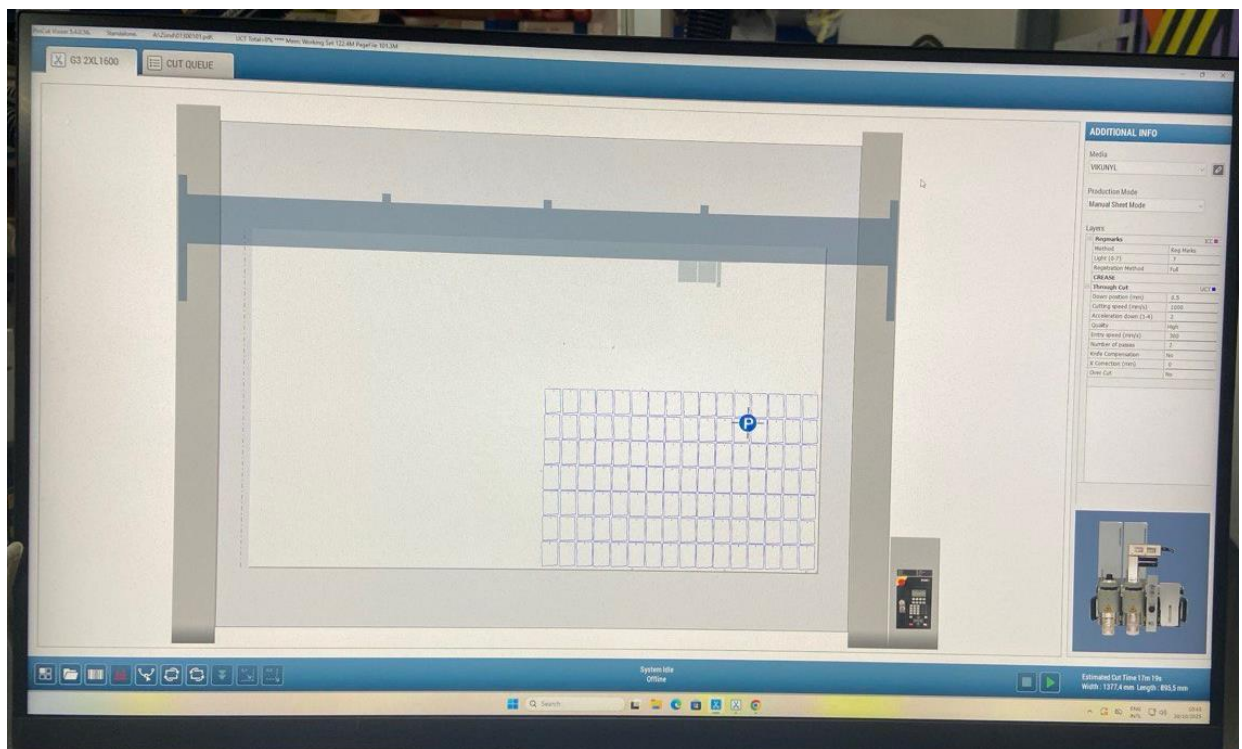


Рисунок 2.8 – Canon ProCut Vision

2.5 Характеристика основних матеріалів поліграфічного виробництва

Досліджуване підприємство має у своєму складі різноманітні поліграфічні матеріали, які загалом можна поділити на рулонні та листові, що варіюються за товщиною, площею та, власне, складом матеріалу.

Друкарня «Mediamoments» користується послугами конкретного постачальника матеріалів, адже саме цей виробник гарантує швидку доставку

протягом дня або на наступний день. Швидка доставка є вагомою перевагою для «Mediamoments», адже дана друкарня спеціалізується на термінових та індивідуальних замовленнях для бізнесу. Це є вагомим фактором, що звужує вибір можливих матеріалів для використання в POS.

Для POS-матеріалів «Mediamoments» використовує здебільшого картонні матеріали, хоча також використовується полівінілхлорид, акрил, банери, самоклеючі стікери, інші композиційні варіанти (в залежності від запиту клієнтів). Розглянемо найбільш використовувані продукти.

1. Картон «Katz Displayboard» – це екологічно чистий матеріал на основі деревної маси, ламінований з обох боків білим папером. Katz Displayboard пропонує чудові друкарські властивості, стабільність, з нього виготовляють настільні дисплеї, підвісні вивіски, рекламну та комунікаційну продукцію. Виробник пропонує декілька типів товщини такого картону: 1,6 мм, 2 мм, 3 мм, 5 мм (рис. 2.9).

Зазначається, що для використання у зовнішньому середовищі на відкритому повітрі необхідно використовувати спеціальний тип Katz Displayboard, який буде служити на вулиці до 12 тижнів [10].

Унікальні особливості	Параметри редагування	Застосування
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Екологічно чистий ✓ Виняткова стабільність та рівність ✓ Відмінні друкарські властивості ✓ Відмінна обробка ✓ На 30% легший за «звичайний» картон 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Свердлити ✓ Пиляння / фрезерування ✓ Різання / штампування ✓ Лазер ✓ Написи ✓ Цифровий друк ✓ Трафаретний друк ✗ Гаряче гнуття ✗ Склеювання ✗ Термоформування ✗ Офсетний друк ✓ Так ✗ Ні ● Не у всіх випадках 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Маленькі та зручні дисплеї ✓ Підвісні вивіски ✓ Облаштування магазинів ✓ Презентаційні матеріали ✓ Фестивалі (варіант на відкритому повітрі)

Рисунок 2.9 – Характеристики картону Katz Displayboard

2. Kroma Displayboard – це жорсткий, легкий картон, спеціально розроблений для внутрішнього використання, POS-матеріалів та пакування. Цей міцний картон виготовлений з целюлозних волокон, на 100% придатний

для переробки. Картон має гарні властивості для друку та обробки. Даний вид картону вважається більш якісним варіантом картону Katz Displayboard. Характеристики Kroma Displayboard представлені на рис. 2.10.

Унікальні властивості	Параметри редагування	Застосування
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Двосторонній білий та дуже гладкий: оптимальна якість друку та стабільність кольорів ✓ Висока площинність і жорсткість ✓ Чисті ріжучі кромки ✓ Клас вогнестійкості E (DIN EN 13501-1) для товщини 3-5 мм ✓ Виготовлено з відновлюваних волокон, на 100% ✓ придатне для вторинної переробки та сертифіковано PEFC (FSC® за бажанням) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Цифровий друк великого формату ✓ Трафаретний друк ✓ Офсетний друк (1,0 мм) ✓ Ламінування ✓ Перфорація / фальцювання ✓ Різання: цифрове, лазерне або гільйотинне 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Упаковка ✓ POS-матеріали та матеріали для виставок ✓ Внутрішні вивіски та підвісні вивіски ✓ Коробки, книги, календарі та фотоаплікації

Рисунок 2.10 – Характеристики картону Kroma Displayboard

3. Полівінілхлорид «Vikupor» – це спінений аркуш ПВХ для довгострокових застосувань усередині приміщень, а також для короткострокових та середньострокових плоских застосувань на вулиці (рис. 2.11). Асортимент виробника включає не менше семи товщин (від 2 до 10 мм) [10].

Унікальні особливості	Застосування	Параметри редагування
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Спеціальна поверхня для цифрового друку ✓ «Високий білий» для блискучих результатів друку ✓ Оптимальне зчеплення чорнила та стійкість кольору ✓ Легко обробляти 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Рекламні щити та панелі ✓ Дисплеї та POS-термінали ✓ Облаштування магазинів ✓ Вивіски ✓ Оздоблення інтер'єру та стін ✓ Конструкція стенду 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Свердлити ✓ Пиляння / фрезерування ✓ Різання / штампування ✓ Написи ✓ Гаряче гнуття ✓ Склеювання ✓ Термоформування ✓ Цифровий друк ✓ Трафаретний друк ● Офсетний друк × Лазер
<p>✓ Так × Ні ● Не у всіх випадках</p>		

Рисунок 2.11 – Характеристики Полівінілхлориду «Vikupor»

4. Тверда ПВХ-плівка «Vikunyl» – розроблена для виробників упаковки та дисплеїв, і є важливою ланкою в їхньому виробничому процесі (рис. 2.12). Твердий Vikunyl пропонує чудові якості для трафаретного друку та цифрового друку, практично не поглинає вологу. Крім того, матеріал легко обробляється. Він доступний у різних кольорах та розмірах.

Ці властивості роблять Вікунул надійною основою для вкладок, етикеток та систем ціноутворення, карток, складних коробок, дисплеїв та багато іншого.

Виробник пропонує матовий або глянцекий Вікунул у декількох варіантах товщини матеріалу від 0,25 мм. Можна сказати, що Вікунул є штучним аналогом щільного паперу або дуже тонкого картону.

Особливості твердої ПВХ-плівки

- ✓ Практично не поглинає вологу
- ✓ Можливий шовкотрафаретний, офсетний та цифровий друк
- ✓ Широкий асортимент товарів

Редагування твердої ПВХ-плівки

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ✓ Свердли | ● Пиляння / фрезерування |
| ✓ Різання / штампування | ● Цифровий друк |
| ✓ Написи | ● Офсетний друк |
| ✓ Гаряче гнуття | ✗ Лазер |
| ✓ Склеювання | |
| ✓ Термоформування | |
| ✓ Трафаретний друк | |

✓ Так ✗ Ні ● Не у всіх випадках

Рисунок 2.12 – Характеристики ПВХ «Vikunul»

Для більш повного розуміння роботи підприємства з даними матеріалами проаналізували 3 роки (2022р., 2023 р., 2024р.) використання листових картонного та ПВХ-матеріалів (табл. 2.2) [18].

Таблиця 2.2 – Обсяги споживання картонного та ПВХ-матеріалів для POS-продукції

Рік \ матеріал	Картон, м ²	Полівінілхлорид, м ²
2022	382,14	464,97
2023	344,78	379,64
2024	581,96	524,27

Аналізуючи табл. 2.2, видно, що у 2022 році суттєво лідирував ПВХ за обсягами використання. У 2023 році показники майже зрівнялися, а у 2024 році на підприємстві виготовлялося більше картонної продукції. Ця ситуація показує стійкість картону на ринку, що може дати поштовх виробникам картонної продукції до пошуку кращих рішень для формули виготовлення картону. Проте поки що картонні матеріали часто є примхливими у виробництві.

2.6 Опис та процеси виконання досліджуваного проекту

Досліджуваний проект включає в себе виготовлення POS-продукції з використанням різних матеріалів. Виробничий процес для цих матеріалів включає в себе:

- редагування та додрукарську підготовку графічного файлу;
- підготовку файлів до друку;
- друкування;
- вирізання по заданій формі;
- післядрукарська обробка та пакування.

Схема технологічного процесу виготовлення продукції представлена на рис. 2.13.

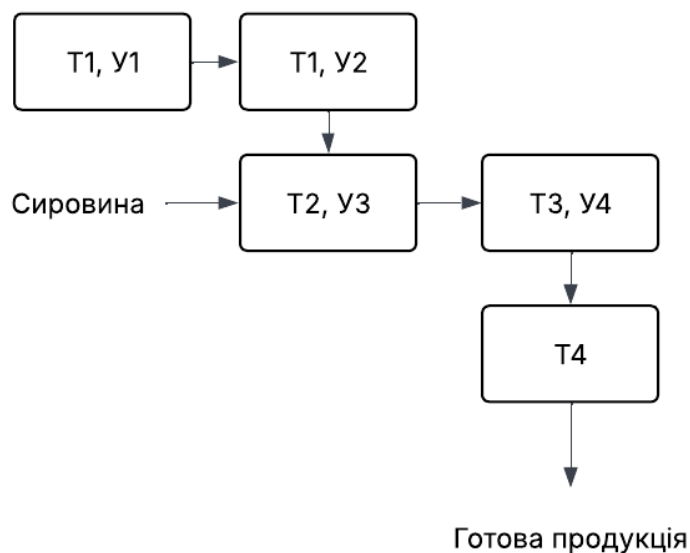


Рисунок 2.13 – Схема технологічного процесу виготовлення POS-продукції:

Т1 – додрукарська підготовка, Т2 – друк, Т3 – різання,
 Т4 – складання та пакування; У1 – ПК, У2 – RIP,
 У3 – друкарська машина, У4 – різальна машина

3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Обґрунтування доцільності дослідження та визначення ключових завдань

На сьогодні питання обґрунтованого вибору використання поліграфічного матеріалу у виробництві POS-матеріалів є актуальним та стратегічно важливим напрямом для поліграфічної і рекламно-виробничої галузі. Ринок POS-продукції демонструє сталу динаміку розвитку, що зумовлює підвищені вимоги до експлуатаційних характеристик матеріалів, їхньої довговічності, візуальної привабливості та технологічної сумісності із заданими методами друку.

Досліджуване підприємство для виготовлення POS-продукції на даний момент використовує як природні (картоні – Katz Displayboard), так і пластикові (ПВХ – Vikupor, Vikunyl) матеріали.

Картонні матеріали – екологічно чисті, проте більш прискіпливі до виробничого процесу через структуру та можуть піддаватися впливу вологості.

ПВХ, порівняно з традиційним картоном, забезпечує кращу вологостійкість та механічну міцність. Водночас застосування ПВХ супроводжується екологічними ризиками, пов'язаними з переробкою відходів і впливом на довкілля. Тому комплексне дослідження процесу переходу між матеріалами дасть змогу обґрунтувати технологічні, економічні та екологічні аспекти модернізації виробництва. Результати роботи матимуть практичне значення для підприємств, що прагнуть оптимізувати матеріальний вибір і підвищити конкурентоспроможність продукції.

Для проведення дослідження визначимо ключові завдання. Необхідно:

– дослідити технологічні аспекти виробництва матеріалів на досліджуваному підприємстві;

- оцінити економічну доцільність вибору матеріалу;
- визначити критерії оцінювання матеріалів;
- провести порівняльний аналіз властивостей різних видів поліграфічних матеріалів у контексті застосування в POS-матеріалах;
- обґрунтувати рекомендації щодо оптимального впровадження матеріалів у виробничий процес з урахуванням специфіки досліджуваного підприємства.

3.2 Визначення критеріїв для оцінювання

Комплексне оцінювання вибору матеріалів для використання у виробництві POS-матеріалів передбачає визначення ряду критеріїв для аналізу вибору. Доцільно сформулювати критерії у таких групах: технологічні, економічні, екологічні, функціональні.

а) технологічні критерії:

- 1) міцність і стійкість до механічних пошкоджень;
- 2) вологостійкість;
- 3) легкість виробництва;
- 4) довговічність використання;

б) економічні критерії – економічна вигода (вартість);

в) екологічні критерії – перероблюваність;

г) функціональні критерії – візуальна привабливість [26].

3.3 Визначення альтернативних поліграфічних матеріалів для порівняння

Порівнювані матеріали для POS-продукції. повинні відповідати таким вимогам:

- сумісність з методом цифрового друку;
- придатність до різальних операцій;
- доступна вартість та схожа цінова категорія;

- можливість застосування в POS;
- невелика вага;
- міцність;
- стійкість форми;
- доступність до замовлення.

Окрім того, варто зазначити, що в дослідженні будуть порівнюватися матеріали для використання саме як шоу-кард або рекламний фото-стенд в приміщенні магазину на місці викладки товару.

Виходячи зі специфіки досліджуваного підприємства та розглянутих матеріалів, що використовуються на виробництві, серед альтернатив будуть порівнюватися: картон Katz Displayboard, ПВХ «Vikupor» та картон Kroma Displayboard.

3.4 Визначення основної гіпотези дослідження

Спираючись на аналіз роботи розглянутого підприємства та наявних на ринку поліграфічних матеріалів, можна припустити, що використання картонних матеріалів не є оптимальним рішенням для використання в POS-продукції.

Існують певні проблеми, пов'язані з використанням картону. Під час виробництва, через неоднорідну целюлозну структуру картону відбувається поганий розріз, тобто браковане висікання. Через багат шаровість картону та його вразливість до вологості відбувається розшаровування матеріалу під час експлуатації, що є важливою складовою, адже підприємство знаходиться у країні з високим рівнем вологості та великою кількістю опадів.

Існує припущення, що перехід від використання картонних матеріалів до застосування полівінілхлориду (ПВХ) у виробництві POS-матеріалів є доцільним з огляду на покращення технологічних та експлуатаційних характеристик та збільшення довговічності готової продукції.

Отже, основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що на підставі детального аналізу характеристик використовуваних матеріалів можна обрати найактуальніше рішення для використання в POS-продукції та поліпшити якість виробленої поліграфічної продукції.

Для перевірки сформульованої гіпотези необхідно провести дослідження – порівняння якості поліграфічних матеріалів на підставі визначених критеріїв, які сформують комплексну оцінку екземплярів. Це, в свою чергу, дасть чітке розуміння слабких та сильних сторін кожного з матеріалів, зменшить кількість виробничого браку та відповідно - термін та вартість виготовлення продукції.

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Визначення мети та завдань експериментального дослідження

Метою проведення експериментального дослідження є визначення найоптимальнішого матеріалу для виробництва та використання в POS-продукції за заданих умов з наведених матеріалів на досліджуваному підприємстві з урахуванням його специфіки роботи.

Завданням експериментального дослідження стоїть аналіз характеристик матеріалів та виявлення їх слабких та сильних сторін за допомогою порівняльного аналізу. Як результат – визначення найоптимальнішого варіанту матеріалу для виготовлення POS-продукції на досліджуваному підприємстві за заданих умов.

Саме тому експеримент буде проводитися за допомогою методу експертного оцінювання з використанням вагових коефіцієнтів та ранжування, що врахує важливість різних властивостей матеріалів та точку зору експертів, що взаємодіють з досліджуваними матеріалами.

4.2 Основні етапи експериментального дослідження

У роботі проводиться експеримент з визначення найактуальнішого виду поліграфічного матеріалу для POS-продукції, що використовується на досліджуваному виробництві. Порівнюються матеріали для використання саме як шоу-кард або фото-стенд в торгівельних точках, в приміщенні.

Для цього необхідно виконати такі етапи експерименту:

– провести аналіз характеристик близьких за характеристиками та доступних до використання поліграфічних матеріалів;

- визначити критерії для експертного оцінювання щодо досліджуваних варіантів матеріалів;
- визначити найвдаліший варіант матеріалу шляхом порівняння з використанням методу ранжування та експертного оцінювання;
- запропонувати ефективне використання обраного матеріалу за результатами експерименту на досліджуваному виробництві.

4.3 Опис запропонованого експерименту

В якості близьких за способом застосування матеріалів обрано картон та полівінілхлорид, а саме:

- картон «Katz Displayboard»;
- полівінілхлорид «Vikupor»;
- картон «Kroma Displayboard».

Ці три матеріали доступні для використання, знаходяться в схожій цінній категорії, популярні для використання в POS, мають схожі фізичні характеристики (вага, товщина, форма). Також, ці матеріали мають ідентичний процес виробництва.

Під час виготовлення POS-продукції з картону «Katz Displayboard» та його використання було виявлено ряд недоліків, а саме:

- низька якість висікання (рис. 4.1);
- низька водостійкість (рис. 4.2);
- розшарування (рис. 4.2);
- низька стійкість до пошкоджень.

Погана якість при обрізці матеріалу веде до необхідності повторного виробництва або виконання додаткових дій для покращення вигляду матеріалу (ручна обрізка). Це, в свою чергу, призводить до збільшення собівартості (через додаткові витрати на матеріал). Брак може сягати до 50 % накладу, що збільшує час на виготовлення продукції.

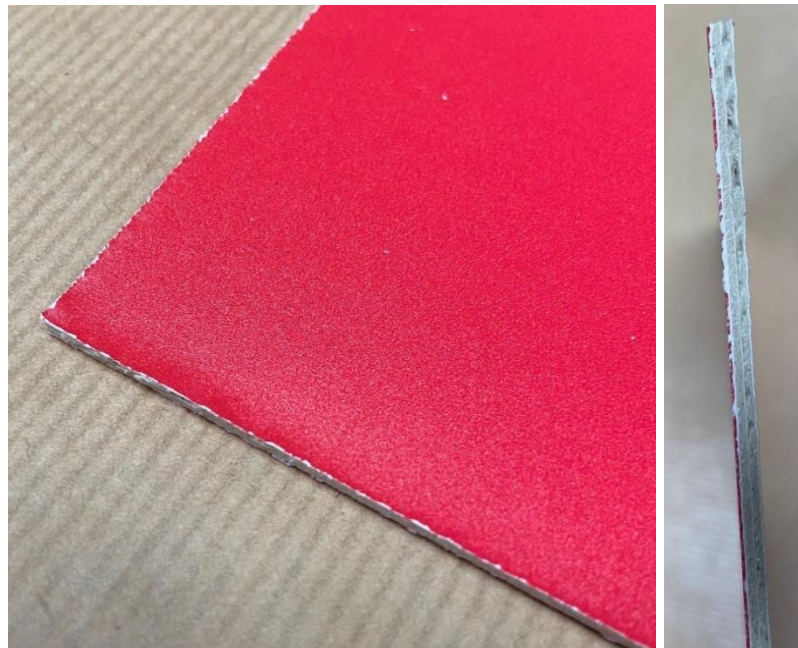


Рисунок 4.1 – Низька якість висікання картону «Katz Displayboard»



Рисунок 4.2 – Розшарування та низька водостійкість «Katz Displayboard»

Так як картон виготовлений основі деревної целюлози, недоліки пов'язані в тому числі зі складом матеріалу (рис. 4.1-4.2).

Як альтернативний матеріал для порівняння використано матеріал полівінілхлорид (ПВХ) – «Vikurog», що за своїми фізичними властивостями

схожий на картон, проте більш стабільний у виробництві завдяки однорідності складу матеріалу та менше піддається впливу зовнішніх чинників (рис. 4.3). Брак цього матеріалу зазвичай не більше 1 екземпляру на тираж 10 шт. Через це виробництво з використанням «Vikurog» відбувається швидше за картон.



Рисунок 4.3 – Полівінілхлорид «Vikurog» у виробництві

Картон «Kroma Displayboard» з'явився досить нещодавно на ринку і був запропонований як преміум-версія, більш якісна та стабільна альтернатива до «Katz Displayboard». Ці два матеріали досить схожі між собою, проте Картон

«Kroma Displayboard» відчутно дорожчий за «Katz Displayboard». Kroma дійсно менш проблемний у виробництві, але все ще має не найкращу якість обрізки (рис. 4.4).

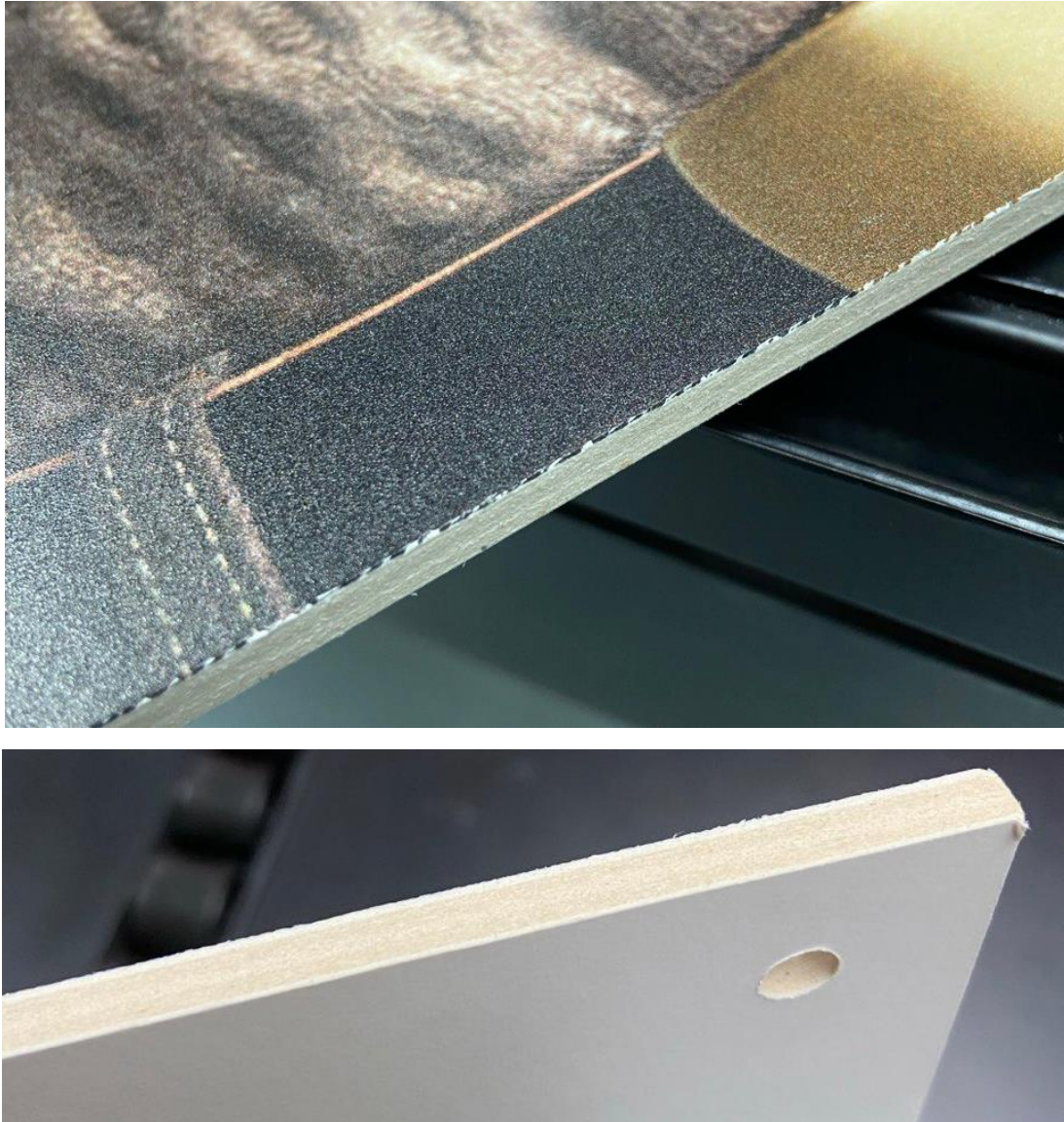


Рисунок 4.4 – Картон «Kroma Displayboard» у виробництві

Відомо, що перероблюваність властива картону, цей матеріал також має відповідний сертифікат, що підтверджує нешкідливість для навколишнього середовища (рис. 4.5) [10].

ПВХ не є екологічно чистим матеріалом, проте компанія, що виготовляє його, пропонує часткову перероблюваність.

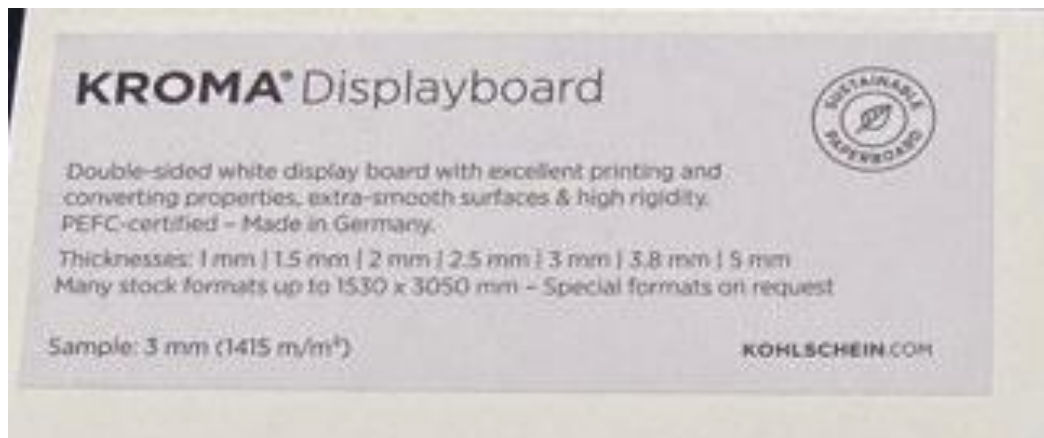


Рисунок 4.5 – Сертифікат відповідності екологічним нормам. Картон

Відповідно до сайту виробника матеріалів, а також вартості виробництва матеріалу на досліджуваному підприємстві, відомо, що картон є дещо дешевшим за ПВХ (рис. 4.6).

Для проведення експерименту обрано 3 зразка поліграфічних матеріалів: картон «Katz Displayboard», полівінілхлорид «Vikrop», картон «Kroma Displayboard» товщиною 3мм.

	Katz Display board Karton Wit 200st/pallet 2440x1220x3mm Artikelnummer 383530	Log in om jouw nettoprijs en voorraad te zien Bruto verkoopprijs: € 8,84 per m2
	Vikupor lite PVC Plaat Geschuimd Wit Enkelzijdig folie 3050x1560x3mm Artikelnummer 417531	Log in om jouw nettoprijs en voorraad te zien Bruto verkoopprijs: € 12,76 per m2
	Kroma Displayboard Karton Wit 130st/pallet 3050x1530x3mm Artikelnummer 523201	Log in om jouw nettoprijs en voorraad te zien Brutoprijs: € 10,40 per m2

Рисунок 4.6 – Порівняння цін на матеріали [10]

Для порівняльної оцінки було обрано дев'ять критеріїв:

- візуальна привабливість;
- перероблюваність;
- вологостійкість;
- стійкість до механічних пошкоджень (пошкодження, подряпини, вм'ятини);
- ціна матеріалу;
- якість обрізки (дефекти на краях виробу при обрізці);
- якість обробки країв (обсипання фарби на зрізі, необхідність додаткових дій для покращення вигляду зрізів);
- довговічність використання (стабільність форми, зовнішнього вигляду);
- стійкість до УФ випромінювання.

4.4 Результати експерименту

Експертам було запропоновано виставити рейтинг дев'яти критеріїв у вигляді анкети та оцінити, який на їх думку матеріал є кращим та гіршим у дев'яти категоріях. Оцінювання проводилося за методом ранжування, де 1 – найкращий результат.

За допомогою опитування отримано рейтинг критеріїв (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Рейтинг критеріїв оцінювання

	Критерії	Оцінки експертів за методом безпосереднього оцінювання					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Середньо-квадратичне відхилення s	Коефіцієнт варіації V
		1	2	3	4	5					
K1	Візуальна привабливість	1	1	1	1	1	5	1,00	0,022	400,00	0,00250000
K2	Перероблюваність	6	6	6	7	3	28	5,60	0,124	9,00	0,62222222
K3	Вологостійкість	9	7	7	8	7	38	7,60	0,169	169,00	0,04497041
K4	Стійкість до механічних пошкоджень (пошкодження, подряпини, вм'ятини)	5	4	4	2	5	20	4,00	0,089	25,00	0,16000000
K5	Ціна матеріалу	7	8	8	6	2	31	6,20	0,138	36,00	0,17222222
K6	Якість обрізки (дефекти на краях виробу при обрізці)	4	5	5	5	8	27	5,40	0,120	4,00	1,35000000
K7	Якість обробки країв (обсипання фарби на зрізі, необхідність додаткових дій для покращення вигляду зрізів)	3	3	2	3	6	17	3,40	0,076	64,00	0,05312500
K8	Довговічність використання (стабільність форми, зовнішнього вигляду)	2	2	3	4	4	15	3,00	0,067	100,00	0,03000000
K9	Стійкість до УФ випромінювання	8	9	9	9	9	44	8,80	0,196	361,00	0,02437673
Σ						225		1,000	1 168,00		

Вага кожного з критеріїв розраховується діленням їх строкової суми на загальну суму всіх строкових сум. Для визначення коефіцієнта конкордації використовується формула:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (4.1)$$

$$W = \frac{12 \cdot 1168}{5^2(9^3 - 9)} = 0,779.$$

де n – кількість експертів;

m – кількість критеріїв;

S – сума квадратичного відхилення.

Виходячи з результату, який отримано, $W=0,779$, можна казати про достатньо високий рівень узгодженості думок експертів.

Побудуємо діаграму для візуального зображення ваг альтернатив, де найнижчі значення є найбільш пріоритетними в рейтингу (рис. 4.7).

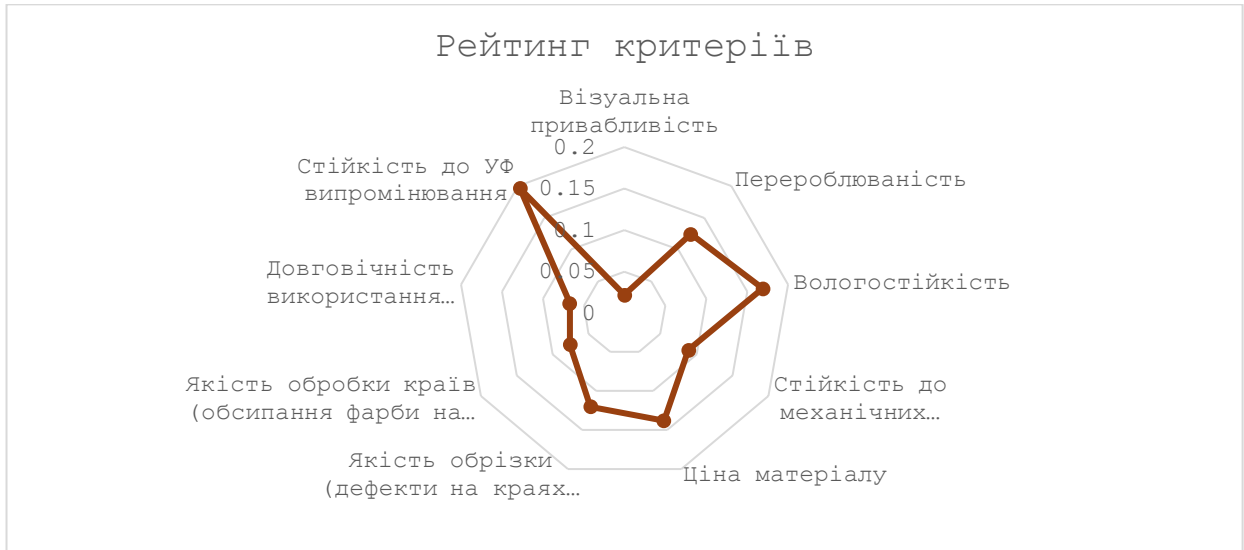


Рисунок 4.7 – Рейтинг критеріїв

Отже, візуальна привабливість – найважливіший критерій при виробництві та використанні POS-матеріалів в приміщенні (відносна вага=0,022), а стійкість до УФ випромінювання – найменш важливий критерій, що є логічним. Проводимо розрахунки порівняння критеріїв трьох альтернатив за допомогою оцінок експертів. Виставлення оцінок: від 1 до 3, де 1 – найкращий варіант.

Критерій 1. Візуальна привабливість. Оцінити, який матеріал серед альтернатив є візуально привабливішим (табл. 4.2).

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 26}{5^2 (9^3 - 9)} = 0,52.$$

Результат свідчить про середню узгодженість оцінювання. Думки експертів дещо розійшлися.

Таблиця 4.2 – Оцінка візуальної привабливості альтернатив

Візуальна привабливість	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	3	3	2	3	14	2,80	0,47	16,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	3	1	7	1,40	0,23	9,00
Картон Kroma Displayboard	2	2	2	1	2	9	1,80	0,30	1,00
Σ						30			26,00
Середня оцінка						10			

Критерій 2. Перероблюваність. Оцінити, який матеріал є більш перероблюваним та екологічно чистим (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Оцінка перероблюваності матеріалів

Перероблюваність	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	2	2	2	2	2	10	2,00	0,33	0,00
ПВХ Vikupor	3	3	3	3	3	15	3,00	0,50	25,00
Картон Kroma Displayboard	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Σ						30			50,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 50}{5^2(9^3 - 9)} = 1.$$

Результат свідчить про повну узгодженість думок експертів.

Критерій 3. Вологостійкість. Оцінити, який матеріал є стійкішим до впливу вологості (табл. 4.4).

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 38}{5^2(9^3 - 9)} = 0,76.$$

Таблиця 4.4 – Оцінка вологостійкості матеріалів

Вологостійкість	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	2	3	2	3	13	2,60	0,43	9,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	2	3	2	3	2	12	2,40	0,40	4,00
Σ						30			38,00
Середня оцінка						10			

Результат свідчить про достатній рівень узгодженості думок експертів.

Критерій 4. Стійкість до механічних пошкоджень (пошкодження, подряпини, вм'ятини). Оцінити, який матеріал є більш стійким до механічних пошкоджень (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Оцінка стійкості матеріалів до механічних пошкоджень

Стійкість до механічних пошкоджень (пошкодження, подряпини, вм'ятини)	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	2	3	3	3	3	14	2,80	0,47	16,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	3	2	2	2	2	11	2,20	0,37	1,00
Σ						30			42,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 42}{5^2(9^3 - 9)} = 0,84.$$

Результат свідчить про високий рівень узгодженості думок експертів.

Критерій 5. Ціна матеріалу. Оцінити, який матеріал є дешевшим для використання (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Оцінка вартості альтернатив

Ціна матеріалу	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	2	3	3	2	2	12	2,40	0,40	4,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	3	2	2	3	3	13	2,60	0,43	9,00
Σ						30			38,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 38}{5^2(9^3 - 9)} = 0,76.$$

Результат свідчить про достатній рівень узгодженості думок експертів.

Критерій 6. Якість образки (дефекти на краях виробу при обрізці).

Оцінити, з яким матеріалом легше працювати під час обрізки, та який матеріал має менше дефектів на зрізах (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Оцінка якості обрізки матеріалів

Якість обрізки (дефекти на краях виробу при обрізці)	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	3	3	3	3	15	3,00	0,50	25,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	2	2	2	2	2	10	2,00	0,33	0,00
Σ						30			50,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 50}{5^2(9^3 - 9)} = 1.$$

Результат свідчить про повну узгодженість думок експертів.

Критерій 7. Якість обробки країв (обсипання фарби на зрізі, необхідність додаткових дій для покращення вигляду зрізів). Оцінити, який матеріал має кращий стан при обробці країв та потребує менше додаткових дій з обробки зрізів (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Оцінка якості обробки країв матеріалів

Якість обробки країв (обсипання фарби на зрізі, необхідність додаткових дій для покращення вигляду зрізів)	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	3	3	3	3	15	3,00	0,50	25,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	2	2	2	2	2	10	2,00	0,33	0,00
Σ						30			50,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 50}{5^2(9^3 - 9)} = 1.$$

Результат свідчить про повну узгодженість думок експертів.

Критерій 8. Довговічність використання (стабільність форми, зовнішнього вигляду). Оцінити, який матеріал є довговічнішим у використанні, тримає форму, якість друку (табл. 4.9).

Визначаємо коефіцієнт конкордації за (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 38}{5^2(9^3 - 9)} = 0,76.$$

Результат свідчить про достатній рівень узгодженості думок експертів.

Таблиця 4.9 – Оцінка довговічності використання матеріалів

Довговічність використання (стабільність форми, зовнішнього вигляду)	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	2	2	3	2	12	2,40	0,40	4,00
ПВХ Vikupor	1	1	1	1	1	5	1,00	0,17	25,00
Картон Kroma Displayboard	2	3	3	2	3	13	2,60	0,43	9,00
Σ						30			38,00
Середня оцінка						10			

Критерій 9. Стійкість до УФ випромінювання. Оцінити, який матеріал є стійкішим до дії ультрафіолетового випромінювання (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Оцінка стійкості матеріалів до УФ

Стійкість до УФ випромінювання	Оцінки експертів за методом ранжування					Строкова сума оцінок	Середня строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив w	Квадрат відхилення s
	1	2	3	4	5				
Картон Katz Displayboard	3	2	1	3	3	12	2,40	0,40	4,00
ПВХ Vikupor	1	1	2	1	1	6	1,20	0,20	16,00
Картон Kroma Displayboard	2	3	3	2	2	12	2,40	0,40	4,00
Σ						30			24,00
Середня оцінка						10			

Визначаємо коефіцієнт конкордації за формулою (4.1):

$$W = \frac{12 \cdot 24}{5^2(9^3 - 9)} = 0,48.$$

Результат свідчить про низьку узгодженість оцінювання. Думки експертів дещо розійшлися.

Проведемо розрахунок отриманих вагових коефіцієнтів дев'яти критеріїв для вибору найкращої з запропонованих альтернатив (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Розрахунок рейтингу вагових коефіцієнтів

Альтернативна пропозиція	Ваги критеріїв									Рейтинг проекту
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	0,022	0,124	0,169	0,089	0,138	0,120	0,076	0,067	0,196	
Картон Katz Displayboard	0,47	0,33	0,43	0,47	0,40	0,50	0,50	0,40	0,40	0,42
ПВХ Vikupor	0,23	0,50	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,20	0,22
Картон Kroma Displayboard	0,30	0,17	0,40	0,37	0,43	0,33	0,33	0,43	0,40	0,36

Представимо отримані результати графічно, найкращим показником є найнижча вага критеріїв (рис. 4.8). Помітно, що саме полівінілхлорид лідирує у порівнянні з іншими матеріалами.

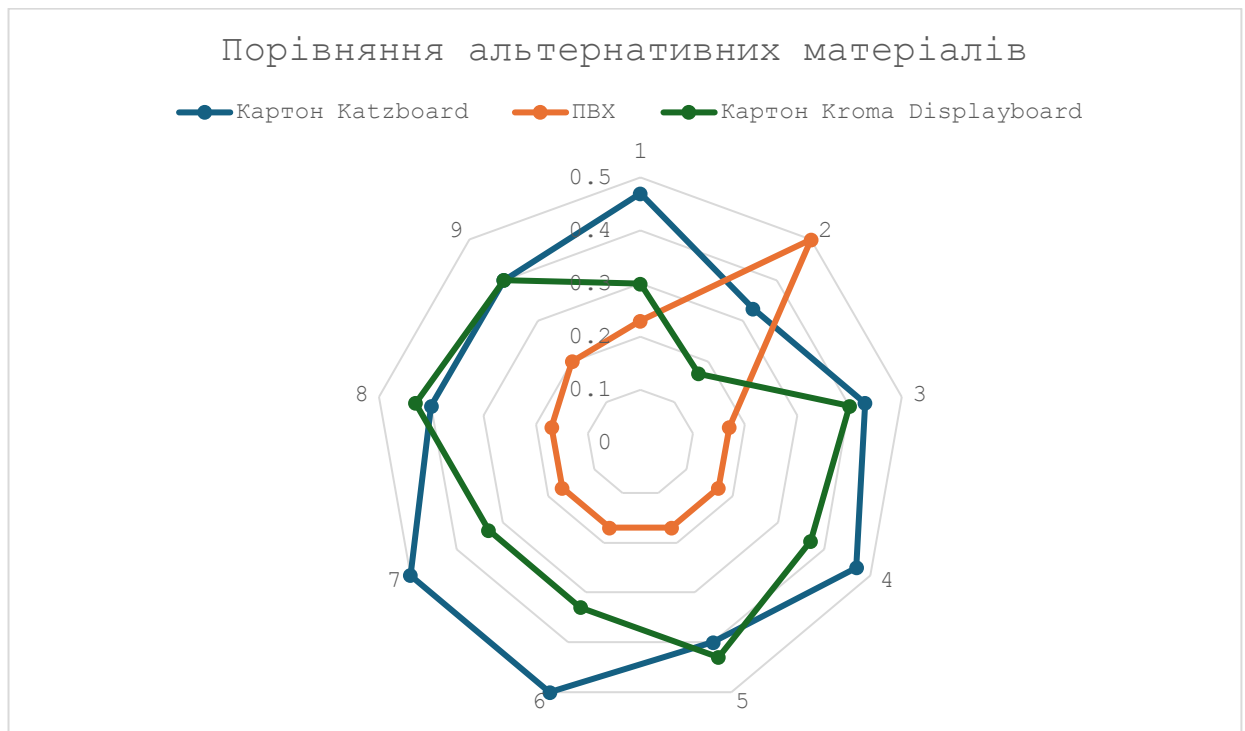


Рисунок 4.8 – Порівняння альтернатив

Рейтинг картону Katz Displayboard: 0,42.

Рейтинг картону Kroma Displayboard: 0,36

Рейтинг полівінілхлориду Vikupor: 0,22.

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що найкращим матеріалом для виготовлення POS-продукції, а саме шоу-кард для використання в торговельних точках всередині приміщення є полівінілхлорид.

Його загальний рейтинг є кращим за рейтинг двох різних типів картону, відповідно до оцінок експертів.

Можна зробити висновки, що для POS-матеріалів вирішальну роль грає візуальна привабливість продукції, якість обробки країв, та довговічність використання, що дійсно має сенс, адже POS-матеріали в першу чергу мають привертати увагу своїм акуратним зовнішнім виглядом та приємним візуалом.

Варто зазначити, що на кінцеві результати вибору матеріалів також впливають вподобання клієнтів щодо матеріалів, або принципи/особливості роботи поліграфічного підприємства.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи (НДР), в якій досліджено вибір матеріалів для виробництва POS-продукції на поліграфічному підприємстві за допомогою методу експертного оцінювання.

Реалізація розробленої методики дає розуміння про найважливіші критерії при виборі матеріалу для POS та визначає найкращий матеріал за заданих критеріїв.

Проведене дослідження дозволяє зменшити витрати на виробництво за рахунок зменшення часу, необхідного на виробництво продукції, та вибору дешевшого поліграфічного матеріалу. Під час економічного обґрунтування НДР буде здійснено: розрахунок трудовитрат та заробітної плати працівникам, розрахунок одноразових витрат і прибутку, оцінку результатів НДР.

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час розроблення НДР було виконано ряд завдань, а саме:

- проведено огляд найбільш розповсюджених поліграфічних матеріалів для використання в точках продажу;
- розглянуто проблеми виробництва використовуваних матеріалів;
- проведено аналіз та вибір альтернатив матеріалів для POS;
- отримано зразки досліджуваних альтернатив та характеристики їх виробничого процесу;
- обрано методику експериментального дослідження;
- проведено порівняння альтернатив матеріалів на основі експертного оцінювання;

– зроблено висновки про доцільність використання нового матеріалу для виготовлення POS-продукції.

Умовно НДР можна розділити на такі етапи: підготовчий, основний і заключний.

На стадії підготовчого етапу виконується підбір і аналіз інформації для проведення відповідних до постановки завдання робіт. Проведено пошук інформації в мережі Internet та у фаховій літературі, а також зібрано необхідні дані на досліджуваному підприємстві.

На етапі виконання основної частини НДР здійснюється підбір зразків для виконання експерименту, розробляється методика оцінювання, проводиться анкетування експертів та обирається матеріал для POS-продукції.

У заключній частині проводяться аналіз результатів виконання НДР, складання звіту з НДР та його захист.

Для виконання роботи було залучено 2 працівники: дизайнер (заробітна плата – 2300 євро/міс. або 109520,77 грн/міс.), оператор друку (заробітна плата – 2500 євро/міс. або 122233,00 грн/міс.).

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт. Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{\text{ср.дн.}}$):

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (5.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс.}}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Підставивши дані до формули (5.1), отримаємо середньоденну заробітну плату дизайнера у розмірі 4978,22 грн, оператора друку – 5556,05 грн.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 5.1.

Таким чином, сума витрат на заробітну плату в межах виконання НДР складе 50937,87 грн.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	1	Дизайнер	2	4978,22	9956,44
1.2 Підготовка довідкових матеріалів та даних	1	Дизайнер	2	4978,22	9956,44
2. Основний етап					
2.1 Постановка задачі	1	Дизайнер	0,5	4978,22	2489,11
2.2 Відбір матеріалів за критеріями	1	Оператор друку	0,5	5556,05	2778,03
2.3 Збір зразків матеріалів	1	Оператор друку	0,5	5556,05	2778,03
2.4 Формування методики експерименту	1	Дизайнер	1	4978,22	4978,22
2.5 Проведення експерименту	1	Дизайнер	0,5	4978,22	2489,11
2.6 Обробка результатів експерименту	1	Дизайнер	1	4978,22	4978,22
3. Заключний етап					
3.1 Оцінка результатів та використання розробленої методики	1	Оператор друку	1	5556,05	5556,05
3.2 Технічне оформлення звіту про виконання НДР	1	Дизайнер	1	4978,22	4978,22
Усього			10		50937,87

5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

Матеріальні витрати – це витрати на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції. Для проведення НДР потрібно: кулькова ручка (1 шт.) та блокнот (1 шт.), зразок картону Katz Displayboard (1 м²), зразок картону Kroma Displayboard (1 м²), зразок полівінілхлориду (ПВХ) Vikupor (1 м²). Дані матеріали потрібні дизайнеру для проведення експериментального дослідження.

Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються, або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, (Q _j)	Ціна (C _j), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Ручка кулькова	шт.	1	12,00	12,00
Блокнот	шт.	1	48,00	48,00
Картон Katz Displayboard	м ₂	1	259,13	259,13
Картон Kroma Displayboard	м ₂	1	304,60	304,60
ПВХ Vikupor	м ₂	1	302,65	302,65
Усього				926,38

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 50937,87 грн.

Єдиний соціальний внесок (ЄСВ) – внесок, збір якого здійснюється до системи загальнообов’язкового державного соціального страхування в обов’язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення соціального захисту у випадках, передбачених законодавством, та прав на страхові виплати для застрахованих осіб і членів їх сімей за діючими видами державного соціального страхування.

Ставка єдиного соціального внеску (ЄСВ) дорівнює 22 % від витрат на оплату праці та складає 11206,33 грн.

Витрати на обслуговування устаткування визначаються з урахуванням його вартості та часу експлуатації, після закінчення якого, вона підлягає заміні (3 роки для комп’ютерної техніки, 10 років – для промислових машин), протягом року воно використовується 254 робочих дні. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{T} \times TE_k, \quad (5.3)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідницької роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідної роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Загальна вартість комп’ютерної техніки складає 61214,28 грн, вартість друкарської машини – 1466796,00 грн, вартість висікальної машини – 1711262,00 грн, термін науково-дослідної роботи – 10 днів. Підставивши значення до (5.3), визначаємо амортизаційні відрахування – 13315,38 грн.

Витрати на електроенергію розраховуються, виходячи зі споживаної потужності пристрою і тарифу на електроенергію. У даному випадку передбачається використання двох комп’ютерів (перший використовується

протягом 30 хвилин, другий – 72 години) потужністю 0,05 кВт/год кожен, однієї друкарської машини (15 хвилин) потужністю 15 кВт/год та використання однієї висікальної машини (15 хвилин) потужністю 5,5 кВт/год. Вартість однієї кВт/год електроенергії прийнято у розмірі 0,208 євро або 10,17 грн.

Витрати на використану обладнанням електроенергію (B_e):

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{кВм}, \quad (5.4)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВм}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Визначаємо величину витрат (B_e) на спожиту електроенергію, підставивши значення до формули (5.4) та отримуємо 88,99 грн.

До інших статей витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20 % від витрат на оплату праці, та вартість оплати послуг зв'язку.

Адміністративні витрати складатимуть 20 % від витрат на оплату праці, тобто дорівнюють 10187,57 грн. Вартість оплати послуг зв'язку, а саме Інтернет – 488,98 грн за 10 днів виконання НДР (1466,80 грн на місяць).

Редагування зображень та підготовка файлів до друку виконувалася за допомогою пакету програм Adobe Creative Cloud. За 10 днів виконання НДР вартість ПЗ становитиме 645,88 грн. Для обробки зібраних даних та оформлення текстових матеріалів використовувалися безкоштовні Google Docs та Google Sheets.

За період виконання НДР витрати на відрядження, аутсорсинг, інформаційні послуги та маркетингові заходи не мали місця.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР, наведені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	50937,87
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	11206,33
3	Матеріальні витрати	926,38
4	Амортизація основних засобів	13315,38
5	Витрати на спожиту електроенергію	88,99
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	адміністративні витрати (20 % від п.1)	10187,57
6.2	вартість послуг зв'язку (Internet)	488,98
6.3	вартість послуг ПЗ Adobe Creative Cloud	645,88
	Усього витрати на розробку (<i>Вр</i>)	87797,38

Кошторис витрат на виконання даної НДР складає 87797,38 грн.

5.4 Оцінка результатів НДР

Результат – завершальний наслідок послідовності дій, виконаних під час НДР, виражений якісно або кількісно. В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем.

Відповідно до теми даного дослідження можна зробити висновок про те, що результатом впровадження НДР є зменшення часу та вартості виробництва POS-матеріалів (шоу-кард) за рахунок використання нового поліграфічного матеріалу для цього.

Результат від впровадження НДР:

$$\Delta P_j = |X_{бj} - X_{нj}|, \quad (5.5)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j = 1, m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$ – базове значення j -ої характеристики;

$X_{нj}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження НДР.

У якості досліджуваної характеристики обрано час та вартість виготовлення накладу 10 шт. POS-продукції. Розглянуто 3 різних матеріали для цього: картон Katzboard, картон Kroma Display Board та ПВХ (полівінілхлорид), який планується запроваджувати за результатами експериментального дослідження.

Отримані результати тестування наведено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Показники, необхідні для виготовлення POS-продукції

Показник	Картон Katz Displayboard	Картон Kroma Displayboard	ПВХ Vikupor
Ціна, грн	388,70	380,75	332,92
Час виконання, хв.	17	12,5	11

Підставивши відповідні значення ціни та часу виготовлення продукції до (5.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді, де ΔP_1 – покращення характеристики ціни, ΔP_2 – покращення характеристики часу:

$$\Delta P_1 \text{ Katzboard} = |388,70 - 332,92| = 55,78 \text{ грн,}$$

$$\Delta P_1 \text{ Kroma Display Board} = |380,75 - 332,92| = 47,83 \text{ грн,}$$

$$\Delta P_2 \text{ Katzboard} = |17 - 11| = 6 \text{ хв.,}$$

$$\Delta P_2 \text{ Kroma Display Board} = |12,5 - 11| = 1,5 \text{ хв.}$$

На основі обчислень можна стверджувати, що запровадження використання ПВХ-матеріалу на 6 хв. ефективніше та на 55,78 грн дешевше, ніж використання картону Katzboard; на 1,5 хв. ефективніше та на 47,83 грн дешевше за використання картону Kroma Display Board.

5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (5.6)$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу.

Підставивши раніше визначені значення покращення характеристик вартості до (5.6), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати» розробленого рішення порівняно з загальними рішеннями:

$$K_{ев}(\text{Katzboard}) = \frac{55,78}{87797,38} \times 100 \% = 0,064 \%,$$

$$K_{ев}(\text{Kroma Display Board}) = \frac{47,83}{87797,38} \times 100 \% = 0,054 \%.$$

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що дана НДР має позитивний показник економічної ефективності. Використовуючи розроблену методика в якості вибору нового матеріалу, можна стверджувати, що кожна гривня витрат на дослідження забезпечує зменшення вартості виробництва POS-матеріалів. Замінюючи матеріал Katz Displayboard на ПВХ Vikupog, це значення дорівнює 0,064 %, замінюючи Kroma Displayboard на ПВХ Vikupog – 0,054 %. Роботу можна вважати ефективною та такою, що має науковий і технічний рівень.

ВИСНОВКИ

У дослідженні проведено аналіз роботи підприємства та детально вивчено такі його складові, такі як робочий персонал, обладнання, програмне забезпечення, технологічну схему виробничих процесів. За темою кваліфікаційної роботи розглянуто основні теоретичні відомості щодо POS-матеріалів, які використовуються в компанії з урахуванням його специфіки роботи.

Проведений огляд досліджуваного підприємства та літератури за темою дослідження дав можливість сформулювати загальні рекомендації щодо етапів даної роботи. Виявлено недоліки використання картону для POS-матеріалів та запропоновано наявну альтернативу.

Для виконання завдань кваліфікаційної роботи був складений поетапний план реалізації проєкту. Визначено основне обладнання, матеріали для дослідження, критерії та особливості проведення порівняльного експерименту.

На основі виконаного дослідження виконаний вибір матеріалу для виготовлення POS-продукції, який найкраще відповідає поставленим умовам з урахуванням специфіки роботи та локації підприємства. Комплексне порівняння було виконано з урахуванням того, що воно має актуальний запит та практичне застосування в умовах сьогодення.

В процесі виконання роботи в було виконане наступне:

- на основі досліджуваного підприємства було окреслено особливості виготовлення POS-матеріалів у виробничих умовах;
- за допомогою літературних джерел та практичного досвіду проаналізовано основні властивості матеріалів, що впливають на якість продукції;
- в результаті аналізу аналогів було визначено критерії оцінювання рейтингу поліграфічних матеріалів;
- проведено експериментальне порівняльне оцінювання конкурентних альтернатив та розрахована комплексна оцінка;

– в результаті виявлено доцільність переходу на новий матеріал, враховуючи експертне оцінювання, зважені переваги і недоліки представлених варіантів вибору.

Таким чином, можна підсумувати, що результат дослідження відповідає вимогам поставленого завдання, мета дослідження досягнута.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Trout, J. (2002). *The 22 immutable laws of marketing*. New York: HarperCollins.
2. Badawi, B. (2024). The Moderating Role of POSM (Point of Sales Material) in the Relationship Between Application Quality and Familiarity on Trust and Purchase Intention. *JBTI: Jurnal Bisnis: Teori dan Implementasi*, 15(3), 258-272.
3. Примак, Т.О. (2003). Маркетингові комунікації на сучасному ринку. МАУП.
4. Brečić, R., Čorić, D. S., Lučić, A., Gorton, M., & Filipović, J. (2021). Local food sales and point of sale priming: evidence from a supermarket field experiment. *European Journal of Marketing*, 55(13), 41-62.
5. Wikipedia. (2006). Point of sale display. https://en.wikipedia.org/wiki/Point_of_sale_display.
6. Неживенко, В.В., & Ковінько, О.М. (2018). Застосування POS-матеріалів в роздрібній торгівлі. *Менеджмент XXI століття: сучасні моделі, стратегії, технології*, 5, 256-263.
7. Телетов, О.С., Гайтина, Н.М., & Кириченко, Т.В. (2014). Особливості реклами на місці продажу в роздрібній торгівлі. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 3, 29-47.
8. Данилюк, А. (2008). Функціональні зони використання POS-матеріалів. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання*. Т. 2. (с. 85-85).
9. Яценко, У.Л., & Турчинова, Г. (2018). *Тексти лекцій з дисципліни «Поліграфічні матеріали» частина I за напрямом 6.051501 – Видавничо-поліграфічна справа*. Харків.: ХНУРЕ.
10. Kunststoffen, V. (2025). Vink Kunststoffen | Denkt mee. Gaat verder. <https://www.vinkkunststoffen.nl/kunststofsoorten>.
11. AVERS. (2019). Що таке друк на ПВХ, і де застосовується. <https://avers.ua/news/shho-take-druk-na-pvx-i-de-zastosovujetsya>.

12. Пивоварова, В.О. (2024). Розробка комплекту POS-реклами для кафедри МСТ. [квал. робота бак.: 186 Видавництво та поліграфія. ХНУРЕ]. Репозиторій ХНУРЕ: <https://openarchive.nure.ua/entities/publication/e30fa281-0037-4447-bd5f-8ec7f150a805>.
13. Сорокіна, С.В., Летуґа, Т.М., Акмен, В.О., & М'ячиков, О.В. (2009). Порівняльне тестування прозорих полімерів. комунальне господарство міст, 90, 355-358.
14. Вивіски з акрилу і ПВХ. (б. д.). Світ Проектів, рекламна майстерня. <https://s-p.kiev.ua/ukr/blog/akril-i-pvx-v-naruzhnoj-reklame/>.
15. Проценко, В.С. (2025). Розробка рекламної продукції для ювелірних магазинів «ЦАЦКИ» [квал. робота бак.: 186 Видавництво та поліграфія. ХНУРЕ]. Репозиторій ХНУРЕ: <https://openarchive.nure.ua/entities/publication/d3e46703-fbae-4c1b-961e-d790f5128fef>
16. Ghosh, S., Kundu, B., Ghosh, D., Saha, K., & Roy, P. (2022). A review on mechanical characterization of PVC coated fabrics. American institute of physics conference series. (с. 62).
17. Plastics Україна. (б. д.). Банер (банерна тканина). (2025). <https://plastics.ua/catalog/banner-fabric/>.
18. LinkedIn. (2024). Mediamoments Print and Production B.V. <https://www.linkedin.com/company/mediamoments/?originalSubdomain=nl>.
19. Apple. (б. д.). iMac. <https://www.apple.com/ua/imac/>.
20. Agfa. (n. d.). Hybrid Anapurna LED Series. (2025). <https://www.agfa.com/printing/products/hybrid-anapurna-led-series/>.
21. AG, Z.S. (n. d.). S3 digitale snijmachine. Zünd. https://www.zund.com/nl/snijsystemen/digitale-snijmachine/s3-snijmachines?l=snijtafel_maten.
22. Adobe. (n. d.). Adobe Creative Cloud. <https://www.adobe.com/apps/all/all-platforms>.
23. Asanti. (n. d.). Printing. <https://www.agfa.com/printing/products/asanti/>.
24. Meshcheriakova, A., & Kulishova, N. (2025). Artificial intelligence as a design tool for a printing shop. Memorias de SYNTOPIA. (p. 20-21).

25. Canon. (n. d.). Canon ProCut. <https://www.canon.nl/business/products/software/procut-software/>.

26. Листопад, А.В. (2024). Проектування виробництва з виготовлення та поліграфічного оформлення POS дисплею накладом 50000 шт. [квал. робота маг.: 133 Галузеве машинобудування. НУХТ]. Інституційний репозитарій НУХТ. <https://dspace.nuft.edu.ua/items/5509d221-20ed-4f82-b78c-ce7d1882ef70>.