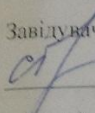


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА

На рецензію

Завідувач кафедри ПМТіП

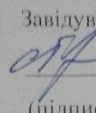
 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.

(підпис) (і. п. прізвище)

« 14 » 12 2023 р.

До захисту

Завідувач кафедри ПМТіП

 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.

(підпис) (і. п. прізвище)

« 25 » 12 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

Оптимізація факторів впливу на якість процесу
ламінування відбитків для виготовлення паковань

(назва теми магістерської роботи)

здобувача 6 курсу, факультету ВПІТ, групи ТП-6М

Савки Андрія Любомировича

Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»

(цифра) (назва)

ОПП "Комп'ютеризовані поліграфічні технології
виготовлення паковань"

Тему затверджено наказом по академії № 352 від «23» листопада 2023 р.

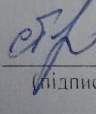
Здобувач

(підпис)



Савка А.Л.

(і. п. прізвище)

Керівники: завідувачка кафедри ПМТ і П, д. т. н., проф.  Гавенко С.Ф.

(посада, наук ступінь, вчене звання)

(підпис) (і. п. прізвище)

аспірантка

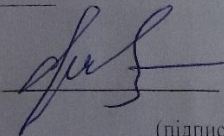

(підпис)

Довганич А.В.

(і. п. прізвище)

Рецензент Головний технолог

Олександр Олександрович
(посада, наук ступінь, вчене звання)


(підпис)

Рітцо О.М.

(і. п. прізвище)

Львів — 2023 р.

ЗМІСТ

1. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку технологій оздоблення пакувальної продукції.....	5
1.1. Загальна характеристика способів оздоблення друкарських відбитків.....	5
1.2. Особливості технології ламінування друкарських відбитків.....	12
1.3. Характеристика асортименту плівок для ламінування	15
1.4 Характеристика сучасного устаткування для ламінування продукції.....	24
1.5. Особливості технологічного процесу ламінування.....	38
1.6. Мета і задачі досліджень.....	43
1.7. Висновки до розділу 1.....	43
2. 2.Вибір об'єктів та методів досліджень.....	44
2.1. Об'єкти досліджень.....	44
2.2.Методика визначення механічних характеристик ламінатів.....	45
3. Дослідження впливу режимних і технологічних факторів на процес ламінування	47
3.1. Фактори впливу на якість ламінування.....	47
3.2. Дослідження експлуатаційних характеристик ламінатів.....	49
3.3. Оптимізація процесу ламінування відбитків на картоні для виготовлення паковань.....	58
Висновки до розділу	63
Загальні висновки.....	64
Список використаних літературних джерел.....	66

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему: «Оптимізація факторів впливу на якість процесу ламінування відбитків для виготовлення паковань» присвячена дослідженню процесу оздоблення продукції методом ламінування.

Ламінування пакувальної продукції належить до найбільш поширених технологій оздоблення, які сьогодні використовуються. Адже цей метод оздоблення збільшує міцність паковань, робить їх стійкішими до впливу зовнішніх факторів, надійно захищаючи запаковані товари від механічних пошкоджень. Крім того, ламінування значно покращує естетичні властивості паковань, їх якість. Сучасний поліграфічний ринок використовує де-кілька технологій ламінування, різноманітні моделі устаткування та широкий асортимент плівок, сфери застосування яких залежать від багатьох факторів та вибираються індивідуально. Тому **актуальними** є дослідження технологічних і режимних факторів впливу на якість ламінуваної продукції.

Мета роботи полягала у дослідженні та оптимізації факторів впливу на якість ламінування.

Задачі досліджень включали: вибір об'єктів та методів дослідження; визначення режимних і технологічних факторів впливу на якість ламінування; дослідження розривного зусилля ламінатів та їх адгезійної міцності; дослідження впливу температури і тиску ламінування на міцність ламінатів; визначення деформації (скручування) ламінатів; оптимізацію процесу ламінування з врахуванням факторів: температури і швидкості ламінування відбитків.

Об'єктом дослідження були офсетні відбитки на картоні CREATIVE BOARD різної граматири (від 100 до 300 г/м²). Для ламінування використовували орієнтовану поліпропіленову глянцеvu плівку з клеєвою основою. Припресування плівки здійснювалося при змінних температурних режимах (від 85 до 120оС) та швидкості.

Методи досліджень. Механічні характеристики ламінатів визначали за розривним зусиллям і стійкістю до продавлювання. Адгезійну міцність припресування плівки до відбитків, визначали методом розшарування на

динамометрі РМБ-10-2М за стандартною методикою. Скручуваність (деформацію) ламінатів характеризували величиною піднімання кутів зразка відносно горизонтальної поверхні, а також відношенням величини наближення країв зразка до його середини по всій довжині (у процентах). Якість припресування вважається доброю, якщо величина деформації зразка не перевищує 5%.

Для оптимізації факторів (температури і швидкості ламінування) та їх впливу на міцність ламінату будували поліноміальні моделі. Алгоритм обчислення значень параметрів цих моделей ґрунтувався на застосуванні чебишовського наближення функцій багатьох змінних.

Структура та обсяг роботи. Робота складається з вступу, літературного огляду, методики дослідження, результатів експериментів та їх обговорення, загальних висновків та списку використаної літератури. В літературному огляді розглянуто технологічні особливості способів ламінування паковань, описано сучасне устаткування, характеристики плівок. У другому розділі описано об'єкти та методи досліджень механічних характеристик та ламінатів, обґрунтовано їх вибір. Третій розділ роботи присвячений дослідженню впливу режимних і технологічних факторів на якість ламінування, зокрема температури, тиску та швидкості; визначенню експлуатаційних характеристик ламінатів; оптимізації процесу ламінування картонних відбитків для виготовлення паковань з врахуванням температури і швидкості.

Загальний обсяг роботи – 68 сторінок; таблиць – 13, рисунків – 15; використаних літературних джерел – 21.

Публікації. За результатами досліджень опубліковані тези доповіді Гавенко С. Ф., Довганич А. В., Савка А. Л. Вплив технологічних режимів ламінування картонних відбитків цифрового друку на їх експлуатаційні показники. Proceedings of IX International Scientific and Practical Conference “Modern problems of science, education and society” (November 6-8, 2023) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kyiv, Ukraine. 2023. с.320-322.

Ключові слова: друкарські відбитки, картон, пакування, ламінування, температура, швидкість, зусилля розриву, оптимізація.

Загальні висновки

1. На основі літературних джерел проаналізовано сучасний стан, технологічні переваги і недоліки методів ламінування друкарських відбитків, виявлені тенденції удосконалення їх технологічних та експлуатаційних характеристик.
2. Вибрані об'єкти та методи досліджень. Встановлено, що зниження рівня якості і появи дефектів є результатом порушення технологічних режимів припресування плівки, невідповідності використовуваних матеріалів технічним вимогам устаткування.
3. Результати досліджень показують, що отримання ламінатів з високими міцнісними характеристиками вимагає дотримання робочих оптимальних режимів (температури, тиску і швидкості ламінування).
4. Збільшення температури ламінування призводить до збільшення міцності ламінату.
5. При збільшенні швидкості ламінування міцність ламінування зменшується.
6. Встановлено, що із збільшенням температури ламінування підвищується схильність ламінатів до деформації, збільшуються внутрішні напруження і скручування ламінатів. Очевидно причиною цього може бути порушення температурного режиму, неправильний підбір компонентів системи «відбиток-плівка».
7. Здійснено оптимізацію процесу ламінування з врахуванням технологічних факторів: температури і швидкості. На основі отриманих поліноміальних моделей описано залежності міцності ламінату (зусилля розриву) від температури та швидкості ламінування. Алгоритм обчислення значень параметрів цих моделей ґрунтується на застосуванні чебишовського наближення функцій багатьох змінних (оптимальні режими ламінування: $T=110^{\circ}\text{C}$, $P=0,6$ МПа, швидкість -5.8 м/с).