

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА

На рецензію  
Завідувач кафедри  
проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.  
(і. п. прізвище)  
«11» 01 2022 р.

До захисту в ДЕК  
Завідувач кафедри  
проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.  
(і. п. прізвище)  
«11» 01 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НА ТЕМУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДРУКУ ГНУЧКИХ ПАКОВАНЬ  
УФ ФАРБАМИ З НИЗЬКОЮ МІГРАЦІЄЮ

студента VI курсу, факультету ВПТ, групи ВП-6П

Ярошука Артема Васильовича

Спеціальність 186 «Видавничо-поліграфічна справа»  
(кодифр) (кодифр)

Освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані поліграфічні технології  
виготовлення пакувань»

Тему затверджено наказом по академії № 391 від «10» грудня 2021 р.

Випускник



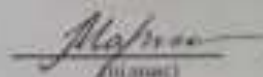
А.В. Ярошук

(і. п. прізвище)

Керівник

доцент

(кодифр)



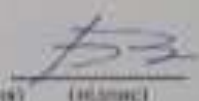
М.С. Мартинюк

(і. п. прізвище)

Рецензент

доцент, к.т.н.

(кодифр, місце ступінь, місце звання)



В.В. Бернацек

(і. п. прізвище)

Львів—2022 р.

## Зміст

Вступ .....	5
1. Сучасний стан і перспективи розвитку гнучких паковань для продуктів харчування.....	7
1.1. Тенденції розвитку гнучкого полімерного пакування в умовах економіки сталого розвитку.....	7
1.2. Аналіз безпечності гнучких харчових паковань і міграція шкідливих речовин.....	15
1.3. Міграція компонентів друкарських фарб крізь гнучкі полімерні матеріали.....	20
2. Дослідження особливостей друкування на гнучких полімерних матеріалах фарбами низької міграції.....	30
2.1. Вибір параметрів друку УФ флексографічними фарбами з низькою міграцією на гнучких пакувальних матеріалах.....	30
2.2. Визначення оптимальних параметрів анілоксових валів для фарб з низькою міграцією.....	35
2.3. Змішування пантонних кольорів і дослідження якості кольоровідтворення УФ фарбами з низькою міграцією.....	40
3. Вимоги до харчової безпеки матеріалів для виготовлення паковань.	48
3.1. Стандартизація та сертифікація паковань, що контактують з харчовими продуктами.....	48
3.2. УФ фарби у контексті ініціативи безпечного друку.....	60
Загальні висновки.....	71
Список використаної літератури.....	72

## ВСТУП

Загалом більше 50% пластикових таропакувальних виробів використовується для пакування харчових продуктів та напоїв, 4% — фармацевтичних товарів, 13% — промислових товарів, 33% — інших споживчих товарів (косметичні засоби, побутова хімія) [2].

Основні переваги плівкових полімерних матеріалів як пакувальних товарів — це легкість, міцність, якісний товарний вигляд, можливість задруковування. Серед полімерних матеріалів, які використовуються для виробництва харчових пакувань, вагоме місце займає поліетилен (ПЕ), на який припадає половина всіх полімерів цієї галузі. Використання такого матеріалу в харчовій промисловості відбувається з дозволу органів санітарного нагляду. Основним недоліком таких пакувальних матеріалів є тривалий період їх розкладу та забруднення природного середовища, а також можлива міграція речовин в контакт з продуктами.

Інтеграція України у світовий економічний простір вимагає від виробників харчової галузі приділяти особливу увагу якості продукції та її упакування відповідно до міжнародних вимог і стандартів. Проблемам безпеки та екології пакувань присвячено наукові дослідження як вітчизняних [11, 12], так і закордонних вчених [2, 3].

Використання екологічно-безпечних матеріалів для упакування харчової продукції — вимога для більшості європейських країн. Основною мотивацією відходу від пакувальних матеріалів таких, як поліетилен (ПЕ), є відсутність шляхів утилізації цих речовин та забруднення навколишнього середовища. Тому багато країн ввели обмеження на використання поліетиленових плівок, а в Україні відповідний закон запрацює з 2022 року.

1 червня 2021 року Верховна Рада України ухвалила в першому читанні законопроект №4568 про матеріали і предмети, що контактують з харчовими продуктами. Документ розроблений з метою захисту здоров'я громадян та інтересів споживачів, а також комплексного врегулювання вимог до

безпеки матеріалів і предметів, що контактують з харчовими продуктами – хімічних речовин, які мігрують з пакувальних матеріалів до харчових продуктів, відповідно до підходів ЄС [35].

Екологічною альтернативою полімерним плівкам-продуктам нафтопереробки є використання біополімерів у ролі пакувальних матеріалів, особливо для харчової продукції, — світова тенденція. Розширення ринку біополімерних пакувальних матеріалів дозволяє уникати забруднення навколишнього середовища оскільки біополімери розкладаються на безпечні компоненти у природі в період від декількох тижнів до декількох місяців. Також біополімерні пакувальні матеріали не шкідливі для здоров'я людини і їх виробництво не потребує спеціального обладнання та відбувається за традиційними технологіями.

Вступ України до СОТ потребує підвищення якості пакування харчових продуктів. Вимоги до пакувань включають не тільки загальні (захисні) функції, але і вимоги її безпеки для використання людиною і навколишнього середовища. Тому загальносвітові тенденції сьогодення — це виробництво екологічних та безпечних пакувань.

Впровадження речовин з низькою міграційною здатністю у технологію задрукування пакувань, актуалізують дослідження таких нових матеріалів, зокрема фарб. Таким чином, **мета магістерської роботи** — дослідити вплив друку фарбами з низькою міграцією на якість відбитків на гнучких пакувальних матеріалах.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі задачі:

- проаналізувати механізми міграції компонентів друкарських фарб в середину споживчих пакувань;
- визначити оптимальні параметри анілоксових валів для досліджуваних фарб;
- дослідити якість кольоровідтворення фарбами з низькою міграцією на гнучких пакувальних матеріалах.

**Об'єкти дослідження** є процес друку УФ флексографічними фарбами з низькою міграцією на гнучких пакувальних матеріалах.

**Методи досліджень.** Для оцінювання якості друку УФ флексографічними фарбами з низькою міграцією на гнучких пакувальних матеріалах визначались оптична щільність, кольорове охоплення і стійкість до стирання відбитків.

*Обсяг та структура магістерської роботи:* магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків і списку використаних джерел.

Загальний обсяг роботи 78 сторінок. Робота містить 3 таблиць, 16 рисунків, 60 пунктів у списку використаних джерел.

Ключові слова: УФ фарби низької міграції, гнучкі полімерні пакування, флексографічний друк.

Загальні висновки:

1. Проаналізовано безпечність гнучких полімерних пакувань для харчових продуктів і можливі шляхи міграції компонентів флексографічних УФ фарб всередину пакування.

2. Здійснено підбір оптимальних параметрів анілоксового валу, а також розроблено таблицю з вибору параметрів растрового валу для кожної фарби з тріади, а також деяких.

3. Дослідження кольорового охоплення показало, що фарби низької міграції (LM) відповідають діючим стандартам (ISO 12647-2) відтворення кольору, а відхилення кольору за dE2000 складає не більше 5.

4. Фарби LM за досліджуваними показниками: оптична щільність, кольорове охоплення і стійкість до стирання відповідають стандартним нормативам і поки що програють більш поширеним на сьогодні фарбам у композиції яких використовуються низькомолекулярні сполуки тільки вищою ціною (в середньому на 50%).