

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім.акад.І.С.Гулого  
Кафедра Машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК» «До захисту допущено»  
Директор інституту (декан факультету) Завідувач кафедри МАХФВ  
Сергій БЛАЖЕНКО Олександр ГАВВА  
(підпис) (прізвище та ініціали) (підпис) (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»  
(код та назва спеціальності)  
освітньо-професійної програми  
Інжиніринг поліграфічних та  
пакувальних виробництв  
на тему: Проектування виробництва по виготовленню та поліграфічному  
оформленню картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом  
500 тисяч штук на рік

Виконала: здобувачка 2 курсу, групи ВП-2-6М

Степанова Ольга Олегівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Кулик Наталія Вікторівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.





## АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра на тему: «Проектування виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом 500 тисяч штук на рік» містить 86 сторінок комп'ютерного складання, 21 таблицю, 23 рисунки, 3 графіка, 4 діаграми, 31 літературних джерел 14 додатків, в тому числі 9 креслень. В роботі представлено результати дослідження тенденцій розвитку упаковки для даного продуктового сегменту; проведено патентний пошук, з урахуванням цієї інформації розроблено нову упаковку, на яку отриманий патент на корисну модель. Розроблено комплексний технологічний процес виготовлення упаковки; запропоновано технологічну схему виготовлення упаковки, з використанням цифрової друкарської машини HP Indigo 12000 Digital Press; висікального автомату Кама TS 74. Спроектовано промисловий технологічний план виробництва та розраховані витрати матеріалів та інших необхідних ресурсів для виготовлення трьох дизайнів картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом 500 тисяч штук на рік.

Ключові слова: групова картонна тара, цифровий друк, наочний навчальний матеріал, багатofункціональність, QR-код, переробка.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Кулик Н.В.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Степанова О.О.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Реферат</b>	<b>22-1920.MP.07.000.ПЗ</b>				
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	<i>Аркуш</i> 1/2	

## Annotation

Explanatory note to the qualification work for the master's degree on the topic: "Designing of production for the manufacture and printing of cardboard packaging for plastic yogurt cups with a circulation of 500 thousand pieces per year" contains 86 pages of computer compilation, 21 tables, 23 figures, 3 graphs, 4 diagrams, 31 literary sources, 14 appendices, including 9 drawings. The paper presents the results of research into the development trends of packaging for this product segment; a patent search was conducted, taking this information into account, a new package was developed, for which a utility model patent was obtained. A complex technological process of packaging manufacturing has been developed; a technological scheme for the production of packaging is proposed, using a digital printing machine HP Indigo 12000 Digital Press; cutting machine Kama TS 74. An industrial technological production plan was designed and the costs of materials and other necessary resources were calculated for the production of three designs of cardboard packaging for cups with yogurt with a circulation of 500,000 pieces per year.

Keywords: group cardboard packaging, digital printing, multifunctionality, visual training material, QR-code, recycling.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ НА ПРОЄКТУВАННЯ.....	10
1.1 Сучасні технології та тенденції розвитку за тематикою роботи.....	10
1.2 Особливості використання QR-коду на упаковці.....	14
1.3 Характеристика продукції що проєктується.....	17
1.4 Предмет і регламент патентного пошуку.....	19
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ УПАКОВКИ.....	24
2.1 Технічне завдання на розробку конструкції виробу.....	24
2.2 Конструкція упаковки.....	25
2.3 Загальна концепція упаковки.....	26
2.4 Інформаційні та художні елементи на упаковці.....	28
2.5 Макети кінцевих дизайнів.....	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
3.1 Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку.....	34
3.2 Моделювання технологічного процесу.....	35
РОЗДІЛ 4. ПРОЄКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА. ....	40
4.1 Промислове завдання на розроблення проєкту .....	40
4.2 Вибір технології та структури виробничих процесів.....	42
4.3 Вибір обладнання та матеріалів.....	45
4.4 Схема машини.....	50
4.5 Організаційна структура виробництва.....	51
4.6 Основні характеристики проєкту та його цілі.....	52
4.7 Розрахунок виробничої програми згідно промислового завдання.....	52
4.8 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.....	54
4.9 Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва.....	55
РОЗДІЛ 5. ОПИС ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБУ.....	58
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	60
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	66

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>	Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Зміст</b>	<b>22-1920.MP.07.000.ПЗ</b>			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/1

## ВСТУП

Сучасну роль упаковки в житті важко переоцінити. Упаковка є складовою частиною багатьох товарів. Це гарантує їх збереження, відповідність санітарним нормам і естетичним вимогам, полегшує продаж та використання, сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції і захищає права виробників і споживачів на ринку.

В умовах сучасного насиченого ринку та інноваційного розвитку харчової промисловості, упаковка стала ринковим атрибутом самого продукту, а також одним із найбільш ефективних інструментів маркетингу, оскільки значно полегшує просування товару на ринку. Також сьогодні комунікативне, рекламне та стимулююче значення упаковки зростає: купівельний імпульс у місцях продажу товарів спрацьовує, перш за все, завдяки упаковці.

З розвитком ринкових відносин в Україні споживачу нав'язується дедалі жорсткіші вимоги не тільки до товарів, а й до їх упаковки. Харчові компанії постійно працюють над тим, щоб упаковка їх продукції відповідала сучасним вимогам, тенденціям розвитку.

Розробка нових матеріалів та упаковки здійснюється з метою покращення основних її функцій, а саме: захист продукції від пошкодження та втрати під час зберігання, забезпечення безпеки упакованого продукту, надання інформації, маркетинг, логістичні функції. Все більшої популярності набуває упаковка, яка також має додаткові функції, які підвищують конкурентоспроможність упакованого продукту.

Сучасний світ поліграфії невіддільно пов'язаний із цифровим друком. Завдяки цьому можна реалізовувати проєкти від складних до найпростіших до найскладніших швидко та ефективно завдяки дивовижним можливостям цифрового друку.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>		Статус документа		
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Вступ</b>		<b>22-1920.MP.07.000.ПЗ</b>		
	Документ затверджено Гавва О.М.					

Оперативна поліграфія відкриває двері для створення різноманітних продуктів прямо з екрану комп'ютера, уникнувши традиційних формних процесів. Це надзвичайно зберігає час при виготовленні друкованої продукції, оскільки не потрібно втрачати час на виготовлення друкарських форм та плівок.

Якість відбитків, віддрукованих цифровим друком, в порівнянні з офсетом, набагато вища. Цей метод не лише дозволяє створювати персоналізовані відбитки, але й оперативно змінювати зображення чи текстову інформацію. Це не тільки зменшує витрати на додрукарську підготовку, але і усуває ризик втрати якості на ранніх етапах виробництва.

Розвиток цифрового друку паралельно відбувається із автоматизацією виробництва, зокрема, у редакційно-видавничих системах. Організація роботи таких систем пов'язана не лише із керуванням великим потоком електронних даних, але й із оперативним отриманням видавничої продукції. В результаті, розвиток оперативної поліграфії є необхідним кроком у напрямку підвищення продуктивності та якості друку.

При розробці упаковки необхідно враховувати тенденції її розвитку, а також, удосконалювати основні та додаткові функції упаковки.

Одним з напрямків розширення функціональності упаковки є використання упаковки у навчанні в розважальній та ігровій формі, використовуючи нові технології, наприклад QR коди для відтворення анімації.

**Мета кваліфікаційної роботи:** проектування виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом 500 тисяч штук на рік.

**Тенденції, використані у створенні нової упаковки:**

- Нові функції – картонна упаковка після використання трансформується у конструкцію, яка слугує наочним методичним засобом та з використанням QR коду дозволяє розширити функції упаковки;

- Екологічність – картонна упаковка виготовляється за технологією конструктивного фальцювання без склеювання та повторно переробляється;
- Зручність у транспортуванні споживачем: упаковка має висічені отвори для фіксації стаканчиків в середині та елементи для захвату пальцями для зручного транспортування споживачем.
- Креативне поліграфічне оформлення з раціональним використанням всієї площі упаковки та яскравих та намальовану дизайнером концепцію, яка привертає увагу цільової аудиторії

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ НА ПРОЄКТУВАННЯ

#### 1.1 Сучасні технології та тенденції розвитку за тематикою роботи

Після виникнення та широкого поширення картону виробництво упаковки зазнало значних змін і стало окремою галуззю. Дизайн пакувальних коробок став більш складним, з новими конструктивними рішеннями. Автоматизація виробництва картонної тари практично повністю витіснила інші, менш екологічні види упаковки.

Ринок картонної упаковки для полімерних стаканчиків з йогуртом переживає значний ріст, спричинений зростанням попиту на цей продукт. Щоб привернути увагу споживачів і виокремитися на фоні конкуренції, виробники активно використовують новаторські підходи до дизайну та функціональності упаковки.

Картонна упаковка для полімерних стаканчиків із йогуртом переживає епоху інновацій та технологічного розвитку. Сучасні бренди активно використовують QR-коди, інтерактивний дизайн та екологічні рішення, надаючи споживачам не лише високоякісний продукт, але і цікавий та освітній досвід. Зростаючий попит на цей вид упаковки свідчить про те, що виробники розуміють важливість не лише самого продукту, але й того, як він представлений на полиці магазину та взаємодіє із споживачем.

Актуальні тенденції для групової упаковки:

#### Дизайн як ключовий фактор:

Почнемо з дизайну, який є важливим аспектом упаковки для привертання уваги споживачів. Сучасний підхід включає в себе простий, але вражаючий дизайн, що виводить продукт із середовища конкуренції. Користуючись контрастними кольорами, дизайн упаковки повинен бути таким, щоб споживачі будь-якого віку та рівня освіти могли легко розпізнати

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>		Статус документа		
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 1</b>	<b>22-1920.MP.07.001.ПЗ</b>			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/15

його на полиці магазину.

### **Інтерактивні елементи та QR-коди:**

Важливим трендом є використання QR-кодів на упаковці, що дозволяє споживачам отримувати додаткову інформацію про продукт. Це може бути інтерактивні відеоматеріали з рецептами, корисні поради чи інші освітні матеріали. Такі інтерактивні елементи роблять упаковку цікавішою і сприяють взаємодії з брендом через технології.

### **Екологічна упаковка:**

Зростає попит на екологічно чисту упаковку, виготовлену з вторинних матеріалів або біорозкладних компонентів. Важливо створити упаковку, яка не тільки приваблива в зовнішньому вигляді, але й відповідає сучасним екологічним стандартам.

### **Інноваційні форми та функціональність:**

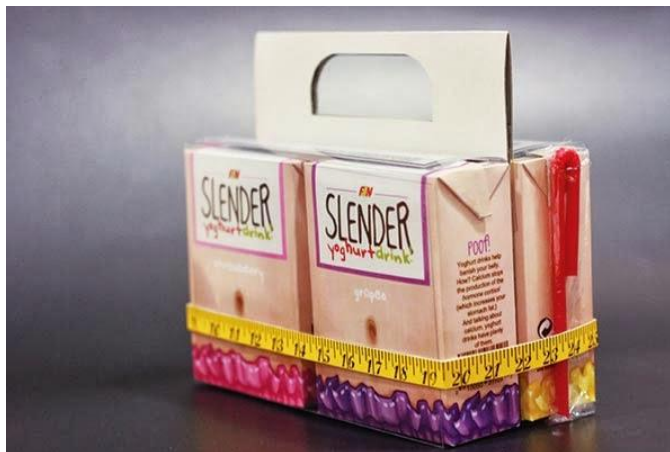
Прикладом таких упаковок є "Yomo frambuesa" із незвичайною формою полімерних стаканчиків та яскравим дизайном, що привертає увагу дітей. Також, упаковка "Bright", яка використовує традиційні елементи та яскраві дизайни, щоб вразити споживачів. Ще з відомих брендів "Slender Yoghurt Drink" пропонує лінійку, яка може бути подарунком для школярів, зосереджуючись на естетиці та функціональності.



а)



б)



в)

*Рисунок 1.1 – Актуальні дизайни упаковок; а) Yomo frambuesa; б) Bright; в) Slender Yoghurt Drink.*

### **Упаковка з навчальною функцією та QR-кодами:**

"Frost - Frozen Yogurt" використовує упаковку з ручкою для перенесення, привабливий дизайн, навчальний матеріал та QR-коди. Це створює інтерактивне споживання йогурту, роблячи його не лише продуктом, але і освітнім досвідом.



*Рисунок 1.2 – Дизайн упаковки "Frost - Frozen Yogurt"*

### **Екологічна упаковка YOÇOR Yogurts:**

"YOÇOR Yogurts" вирізняється екологічною упаковкою без склеювання, додатковою інновацією в сфері сталій упаковки, що привертає увагу споживачів, які дбають про навколишнє середовище.



*Рисунок 1.3 – Дизайн упаковки "YOÇOR Yogurts"*

Прогнозується, що ринок картонної упаковки для йогурту продовжить свій зростання, демонструючи вражаючий Compound Annual Growth Rate (CAGR) на рівні 4,7% від 2023 по 2033 рік. Ринок буде стимульований зростанням попиту на упаковку, яка відповідає сучасним тенденціям у дизайні, екології та інноваційних функціональних рішень.

Сучасна упаковка має деякі вимоги для актуальності та конкурентоспроможності на ринку, які наведені в табл. 1.1.

*Таблиця 1.1 – Фактори, що спричиняють сучасні тенденції розвитку ринку упаковки України*

Фактори розвитку ринку упаковки України	Рівень значущості для суб'єкта, потреба якого першочергово задовольняється		
	Споживач	Товаровиробник	Держава
Збільшення терміну використання товару	Високий	Високий	Помірний
Розширення функціональності упаковки	Високий	Високий	Низький
Удосконалення дизайну упаковки	Високий	Високий	Низький
Підвищення рівня екологічної безпеки упаковки	Високий	Високий	Високий

Отже, до найбільш важливих тенденцій розвитку картонної упаковки, можна віднести такі:

1. Забезпечення надійного захисту та подовження термінів зберігання упакованого продукту;
2. Забезпечення екологічності упаковки;
3. Інноваційний дизайн;
4. Додаткові функції;
5. Використання QR-коду в дизайні упаковки.

## 1.2 Особливості використання QR-коду на упаковці

QR-код (скорочення від Quick Response Code - код швидкого реагування) виник спочатку для автомобільної промисловості Японії та став популярним за межами цієї галузі завдяки швидкості зчитування і великій місткості порівняно зі стандартними штрих-кодами UPC. QR-код має чотири стандартизованих режими кодування (числовий, буквено-цифровий, двійковий і канджі), що дозволяє ефективно зберігати різноманітні дані.

Його розширені можливості включають відстеження продукції, ідентифікацію предметів, відстеження часу, управління документами та загальний маркетинг. QR-код складається з чорних квадратів, розташованих на білому тлі у формі квадратної сітки. Він може бути зчитаний за допомогою пристроїв обробки зображень, таких як камера, і оброблений з використанням кодів Ріда-Соломона. Цей інноваційний інструмент дозволяє отримати дані, використовуючи шаблони, розташовані в горизонтальних і вертикальних компонентах зображення.

QR-коди служать цінними інструментами для обміну різноманітною корисною інформацією з клієнтами. Вони забезпечують легкий і зручний спосіб для споживачів отримати доступ до додаткової інформації про ваш продукт або бренд. Відсканувавши QR-код за допомогою смартфона або пристрою для зчитування QR-коду, споживачі можуть швидко отримати

доступ до вашого веб-сайту, інформації про продукт, рекламних пропозицій, посібників зі складання та навчальних відео.

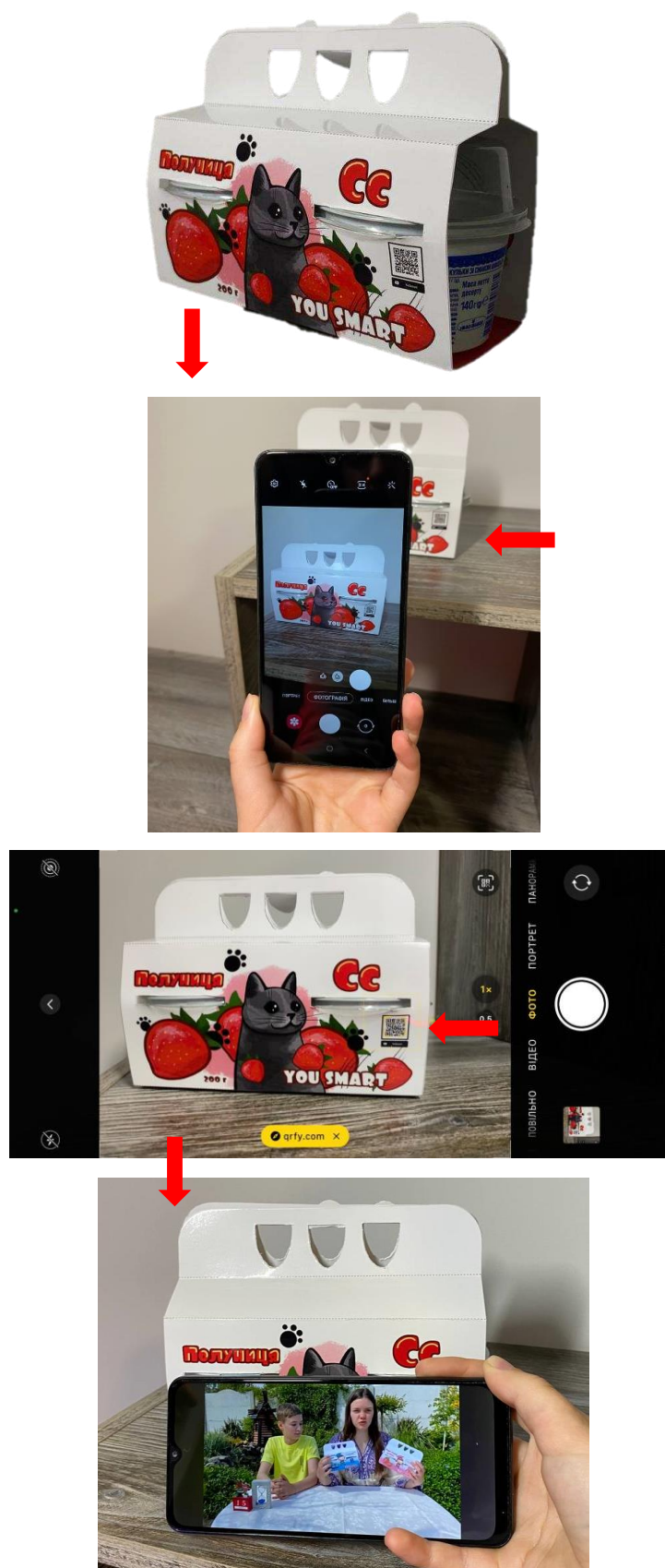


Рисунок 1.4 – Схема використання QR-коду

На рисунку 1.4 зображено схему використання QR-коду на упаковці. Спершу потрібно навести камеру телефона на QR-код, потім після сканування споживач може отримати доступ до різноманітних віджетів, таких як навчальні уроки, рекламні ролики чи інструкції щодо використання продукту. Ця інтерактивна функція стає додатковим засобом для виробника взаємодіяти з клієнтом, роблячи упаковку не лише захисним елементом, але і каналом для надання додаткової інформації та забезпечення вивчення продукту. Важливою перевагою QR-коду є його гнучкість, яка дозволяє виробникам актуалізувати інформацію в коді, надаючи споживачам актуальні дані та сервіси. Це створює простір для персоналізації та адаптації упаковки відповідно до потреб ринку та стратегій бренду.

Таким чином, використання QR-коду має важливе практичне значення для розвитку інтегрованих маркетингових комунікацій. Цей інструмент не лише вимірює ефективність комунікаційних стратегій, але і відкриває нові можливості для залучення споживачів та підвищення інтерактивності маркетингових кампаній.

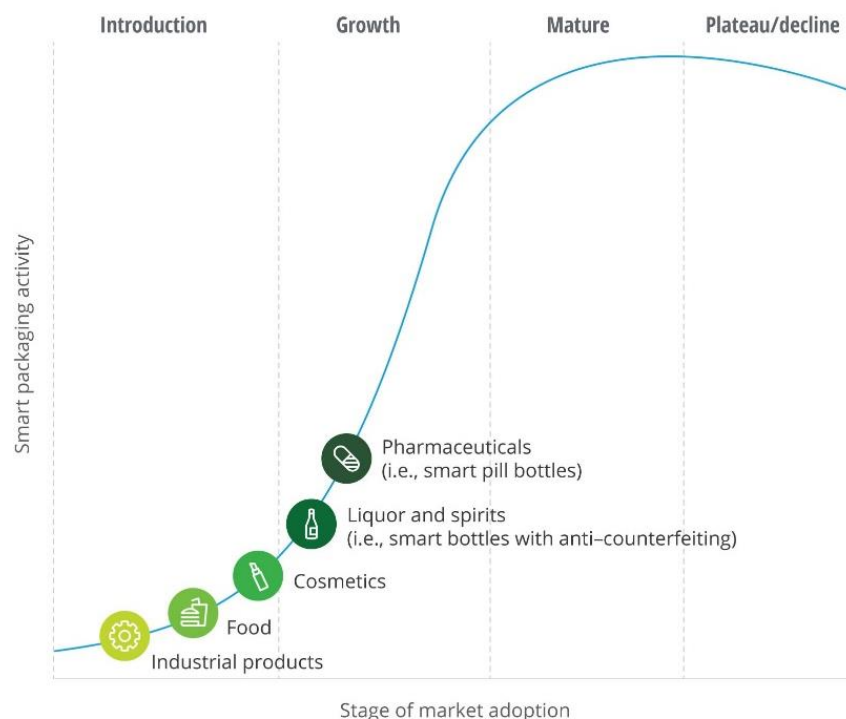
Відповідно до звіту Grand View Research, очікується, що до 2025 року глобальна індустрія інтелектуальної упаковки зросте на 20 мільярдів доларів. Це означає, що очікується стрімке зростання інтелектуальної упаковки та упаковки продуктів у найближчі роки.

QR-коди для розумної упаковки революціонізують взаємодію споживачів із брендом. Це зміцнює довіру та значно покращує сприйняття бренду. Компанії повинні використовувати QR-коди на упаковках продуктів, щоб задовольнити свою мобільну аудиторію та підтримувати довгострокову лояльність до бренду.

У сучасному світі важливу роль у забезпеченні конкурентоспроможності компаній відіграють інтегровані маркетингові комунікації. Це не просто сукупність методів передачі інформації, таких як реклама, особистий продаж, стимулювання збуту, public relations та прямий маркетинг, але й стратегічно

спроєктований підхід до використання цих засобів для досягнення маркетингових цілей підприємства.

**Smart packaging is still in initial stages, with no application or industry close to reaching maturity**



Source: Deloitte analysis.

Deloitte Insights | [deloitte.com/insights](https://deloitte.com/insights)

*Графік 1.1 – Графік зростання використання QR-коду на smart упаковці*

Як показано на графіку 1.1 використання інтегрованих маркетингових комунікацій серед упаковки для різних сфер змінює традиційний підхід до надання інформації цільовій аудиторії. Замість одного напрямку, система інтегрованих маркетингових комунікацій використовує всі доступні елементи, спрямовані на досягнення комунікаційних цілей. Таким чином, інтегровані маркетингові комунікації стають концепцією, яка враховує стратегічну роль кожного елемента для оптимального впливу на комунікаційні програми компанії.

**1.3 Характеристика продукції що проектується**

Йогурт – це смачний та корисний кисломолочний продукт, який містить близько 60 ккал у 100 г (1,5% жиру). Збалансований склад йогурту допомагає

в засвоєнні мінералів та вітамінів, підтримує імунітет через активізацію лейкоцитів.

Процес виробництва йогурту включає ферментацію при температурі 40-45°C, а зберігання відбувається при 4-6 °C протягом близько 14 діб.

*Таблиця 1.2 – Характеристика продукції, що проєктується*

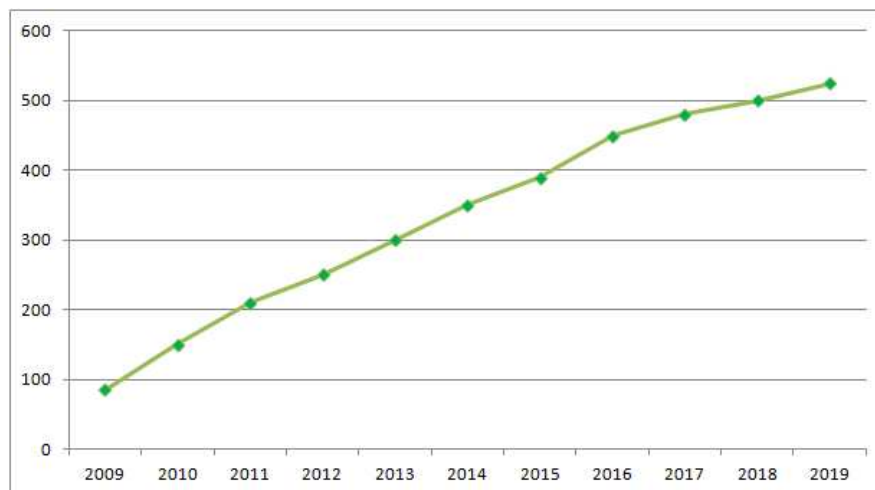
<b>Характеристики</b>	<b>Показники</b>
1. Назва продукту	Полімерні стаканчики із йогуртом
2. Призначення	Для перенесення стаканчиків та додаткова функція
3. Приналежність до товарної групи	Упаковка
4. Умови зберігання товару	Зберігати при температурі від -2 °C +4 °C і відносній вологості не більше 80% у герметично закритій упаковці
5. Формат задрукованого листа, мм	Аркуш А2 594 x 420 мм та товщиною 0,4 мм. На 1 листі можна розмістити 3 упаковки форматом 175 мм x 390 мм
6. Матеріал	Крейдований картон
7. Тираж	500 000 (лімітований, акційний тираж)
8. Метод друку	Цифровий друк
9. Фарбовість	4/0
10. Тип і характер розроблюваного пакування:	- За призначенням: упаковка для зберігання,

<ul style="list-style-type: none"> <li>- За призначенням</li> <li>- За матеріалом</li> <li>- За строком використання</li> <li>- За властивостями продукту</li> </ul>	<p>перенесення;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- За матеріалом: картонна упаковка, яка може перероблятися;</li> <li>- За строком використання: 35 днів;</li> <li>- За властивостями продукту: полімерні стаканчики із йогуртом</li> </ul>
11. Конструктивні особливості	Групова споживча упаковка з отворами для перенесення та двустороннім поліграфічним оформленням

#### 1.4 Предмет і регламент патентного пошуку

В процесі проведеного дослідження здійснено глибокий патентний пошук, який охоплює десятирічний період. Отримані результати вказують на те, що динаміка патентування в області використання різноманітних технологій для виробництва картонної упаковки віддрукованої цифровим друком є не лише зростаючою, але й має тенденцію до збільшення.

Переважає частина відібраних патентів стосується методів та засобів контролю якості при виготовленні та поліграфічному оформленні картонної упаковки (18%), а всі інші особливості технологічного процесу друкування картонної упаковки займають менше 25% відсотків від загальної кількості патентної інформації (рис. 1.1). Такі тенденції можна пояснити тим, що на сьогодні якість отриманої продукції та її презентабельний вигляд є особливо актуальним.



*Графік 1.2 – Кумулятивна крива розвитку патентної інформації за роками*

Для обраного переліку найбільш перспективних технологій проведено систематизацію патентної інформації за ключовими напрямками (графік 1.2):

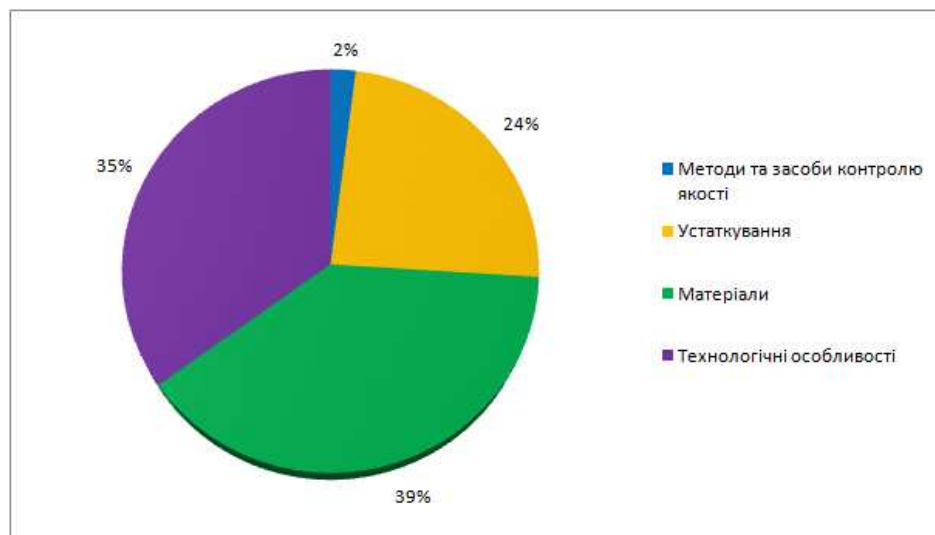
— матеріальне забезпечення. Аналіз патентів в цьому напрямку спрямований на вивчення новаторських матеріалів, які використовуються у виробництві картонної упаковки для стаканчиків.

— удосконалення технологій формування зображення. Детально розглядаються патенти, що стосуються технологій друку та формування зображень на картонній упаковці, зокрема інноваційні методи та пристрої.

— устаткування, його конструкційні особливості і удосконалення. Основний фокус на дослідженні патентної інформації спрямований на технічні рішення та вдосконалення устаткування для виробництва картонної упаковки.

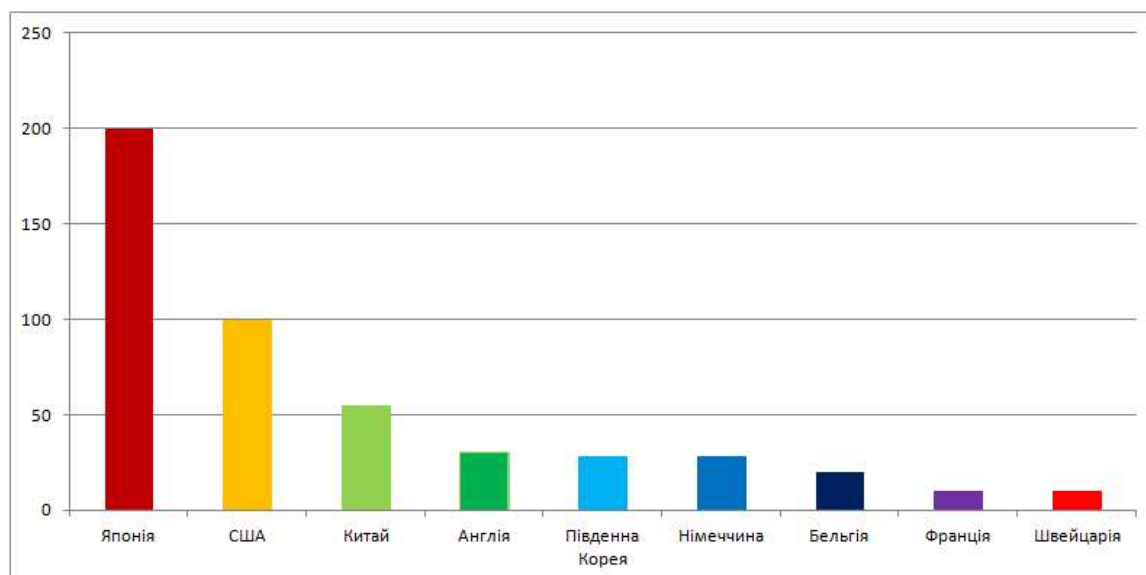
— засоби та методи контролю якості відбитка. Аналіз патентів у цьому напрямку дозволяє збагатити розуміння методів та засобів, що використовуються для контролю якості друку на картоні.

Цей підхід дозволяє систематично вивчати інновації в кожному з напрямків, враховуючи їх потенціал для покращення виробництва та якості картонної упаковки для стаканчиків.



*Рис. 1.5 – Розподіл патентної інформації для технології друку на картонній упаковці*

Додатково, проведено аналіз географічного розподілу патентів для найбільш перспективних технологій, результати якого відображені на рис. 1.5. На цьому етапі виділяється Японія, яка є лідером за кількістю зареєстрованих патентів, після неї йдуть Сполучені Штати Америки та Китай, що свідчить про їхню визнану роль у розвитку інновацій у галузі виробництва картонної упаковки.



*Рис. 1.6 - Розподіл патентної інформації за країнами*

Проведений аналіз патентної інформації засвідчив, що розробки по вдосконаленню технології друкування та поліграфічного оформлення

картонної упаковки для стаканчиків проводяться й надалі. Однак, в межах таких тенденцій надто мало уваги приділено саме методам контролю, що, безумовно, є актуальним напрямком подальших наукових досліджень, так як дозволить суттєво покращити якість відтворення поліграфічної продукції.

*Таблиця 1.3 Регламент патентного пошуку щодо картонної упаковки*

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
1.Конструкція картонного пакування для полімерних стаканів; 2.Конструкція пакування з отворами для перенесення.	Визначення тенденцій розвитку, та створення нової картонної упаковки для полімерних стаканчиків	Україна Японія	IPC USPC ECLA B65D 5/00 B31B 50/00	12 років (2008 – 2020)	Інтернет ресурси: GooglePatents; <a href="https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewall&amp;dbname=inv">https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewall&amp;dbname=inv</a> .

Таблиця 1.4 Патенти відібрані в результаті пошуку

Вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер МКВ, країна, що видала патент, у квадратних дужках номер посилання зі списку використаних джерел	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення і мета його здійснення за змістом опису винаходу
1) Україна U 93379 B65D 5/54 (2006.01)	Авраменко Наталія Василівна 01.02.2008	ОДНОШАРОВА КАРТОННА УПАКОВКА ДЛЯ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ
2) Україна U 84866 B65D 5/74 (2006.01) B65D 5/02 (2006.01)	Марченко Віталій Омелянович 10.12.2008	КАРТОННА ЗАГОТОВКА (ВАРІАНТИ) ТА УПАКОВКА З КАРТОННОЇ ЗАГОТОВКИ (ВАРІАНТИ)

Японія JP JP2020109261A	Yuu Ishida 25.06.2020	Пакувальна коробка, яка має поверхню з функцією амортизації
-------------------------------	--------------------------	---

## РОЗДІЛ 2

### РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ УПАКОВКИ

#### 2.1 Технічне завдання на розробку конструкції виробу

1. Дата: 22 листопада 2023 року.
2. Підготувала: Ольга Степанова.
3. Товар (найменування товару): полімерні стаканчики із йогуртом, 2 шт, загальною вагою 200 г.
4. Назва марки «YOSMART».
5. Підстава для розробки: Розширення функцій і продовження життя упаковки, використовуючи смарт-технології.
6. Необхідність дизайну: Новий товар.
7. Кількість типів упаковки: 1 тип, групова картонна упаковка для 2-ох стаканчиків із йогуртом з отворами для перенесення, технологія без склеювання.
8. Орієнтовна роздрібна ціна: Від 30 грн.
9. Тип продажів: Роздрібні канали.
10. Цільова аудиторія споживачів: Діти від 5 до 9 років.
11. Необхідність зазначення дати використання / вживання: Друк на нижній частині упаковки.
12. Число сторін з етикеткою (логотипом) для контактів з покупцем: Бічні сторони картонної упаковки та дно, а також етикетка на стаканчиках можуть мати надруковане зображення та текстову інформацію.
13. Інновації, використані в новій упаковці: Нанесення QR-коду на дизайн, щоб підняти продажі та зміцнити зв'язок між покупцем і виробником через смарт-технології.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 2</b>		<b>22-1920.MP.07.002.ПЗ</b>			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/10

## 2.2 Конструкція упаковки

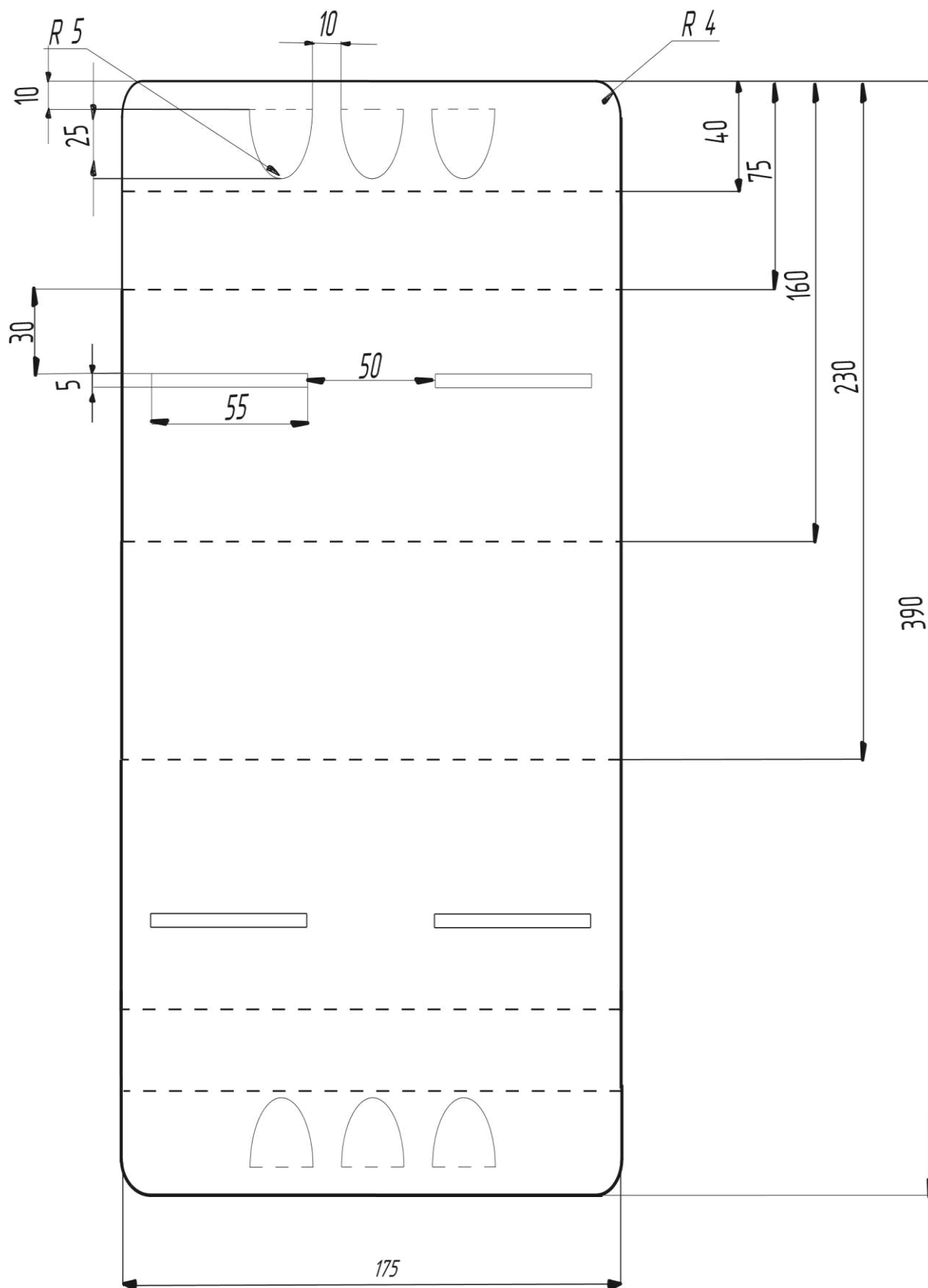


Рисунок 2.1 Конструкція нової упаковки

Ця упаковка була розроблена з урахуванням кількох важливих факторів для досягнення оптимальної функціональності та відповідності екологічним вимогам. Картон був обраний як матеріал для групової упаковки стаканчиків з йогуртом з ряду причин.

**Раціональне використання матеріалу:** Картон дозволяє ефективно використовувати матеріал, забезпечуючи достатню міцність та стійкість конструкції при мінімальному використанні ресурсів.

**Міцність та стійкість упаковки:** Висічки та фальцювання упаковки забезпечують міцну фіксацію стаканчиків, запобігаючи їхньому пошкодженню під час транспортування та забезпечуючи надійний захист.

**Екологічність:** Картон відповідає вимогам щодо екологічності. Відсутність клею сприяє полегшенню повторної переробки упаковки, що робить її більш екологічно безпечною.

**Раціональне транспортування:** Конструкція упаковки дозволяє їй компактно розміщатися одна на одній, забезпечуючи ефективне використання транспортної тари та знижуючи витрати на транспортування.

Отже, упаковка з картону відповідає вимогам раціональності, міцності, екологічності та ефективного транспортування, роблячи її ідеальним вибором для групової упаковки стаканчиків з йогуртом, особливо для дітей віком 5-9 років.

### **2.3 Загальна концепція упаковки**

Загальна ідея упаковки поєднує функціональність, зручність, лаконічний дизайн та інформативність. Основна мета - захищати продукт, надавати зручність покупцю та привертати увагу. Функціональність полягає в ефективному захисті та збереженні, зручність - в легкому доступі та простоті використання. Лаконічний дизайн спрощує сприйняття інформації, а інформативність передає необхідні дані. Привабливий дизайн привертає увагу споживача, створюючи позитивне враження та спонукаючи до покупки. Таким

чином, успішна упаковка об'єднує ці аспекти для створення ефективного продукту на полицях магазинів.

В ролі індивідуальної упаковки обрано полімерні стаканчики із поліпропілену. Цей тип упаковки широко використовується для упаковки йогуртів. Дані стаканчики мають низку переваг: зберігають оригінальний зовнішній вигляд і колір, зберігають органолептичні показники молочних продуктів, також, можна прикрашати термозбіжною плівкою, офсетним друком або паперовою етикеткою.



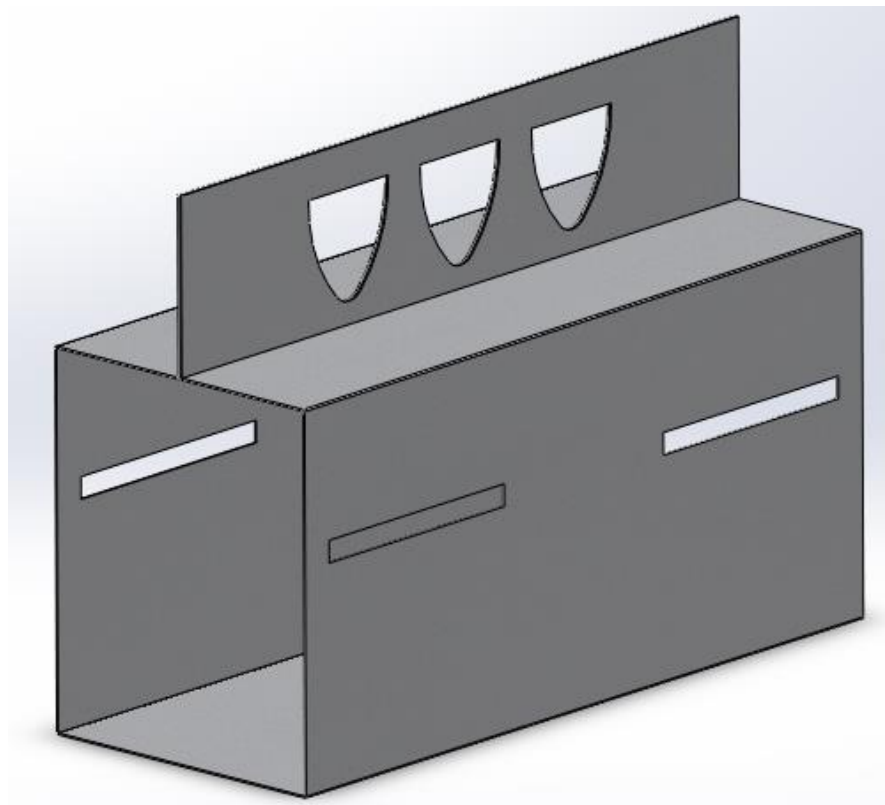
*а) 150 м*



*б) 200 мл*

*Рис.2.2 Стакани з поліпропілену для молочних продуктів*

Для навчально-ігрової функції упаковки обрано груповий варіант, в якому розміщено 2 стаканчики йогурту у картонній упаковці. Ця концепція дозволяє дитині самостійно обирати та приносити упаковку додому. Вона може використовувати одну порцію на сніданок, вивчаючи при цьому інформацію на упаковці. На обід, приготувавши другу порцію, дитина має можливість повторити вивчений матеріал.



*Рис.2.3 Макет картонної упаковки*

Додатково, упаковка обладнана QR-кодом, який можна просканувати смартфоном. Це відкриває новий шлях для навчання, дозволяючи дитині отримати додаткову інформацію або виконати інтерактивні завдання, що розширює можливості навчання та гри в контексті їжі.

#### **2.4 Інформаційні та художні елементи на упаковці**

Інформаційними елементами на лицевій стороні є: назва; смак продукту; заклик. На зворотній стороні: склад; умови зберігання; інформація про продукт; інформація про виробника; штрих код; QR-код, знак 20 (РАР) (картон).



*Рис. 2.4 Інформаційний знак на упаковці. Упаковка з картону*



*Рис. 2.5 Штрих-код*



*Рис. 2.6 QR-код*

На упаковці буде використовуватися QR-код для забезпечення додаткової інформації споживачам. Скануючи його смартфоном, користувачі матимуть можливість переглядати відео з інструкціями, отримувати цікаву інформацію про продукт або брати участь у різноманітних розіграшах та акціях. Це інноваційне рішення сприяє взаємодії з покупцем, надаючи ексклюзивний та персоналізований досвід використання продукту.

### **2.5 Макети кінцевих дизайнів**

Було створено та протестовано два дизайни упаковки, на яких відображені зображення хлопчика та дівчинки. Ці дизайни пройшли успішний етап тестування серед цільової групи, що включала дітей. Дослідження проводилося на уроках англійської мови, де діти використовували цю упаковку для вивчення алфавіту.

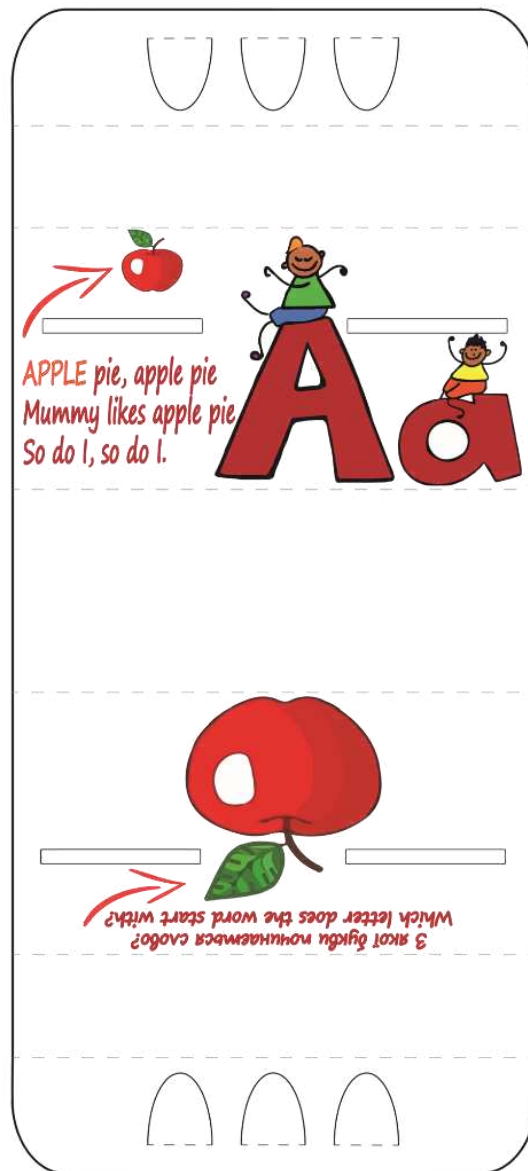
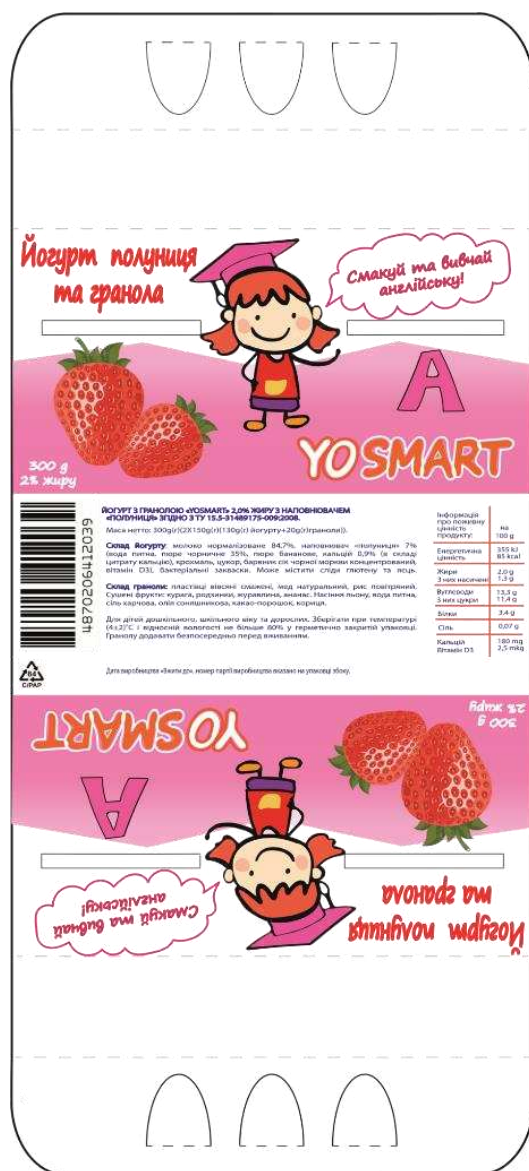


Рис. 2.7 Зовнішній та внутрішній дизайн упаковки (смак полуниці)



Рис. 2.8 Зовнішній та внутрішній дизайн упаковки (смак чорниці)

Крім того, був розроблений третій, тестовий дизайн нової упаковки. Цей дизайн включав інноваційні елементи та новий підхід до візуального представлення матеріалу. В подальшому, результати тестування слугуватимуть підґрунтям для подальшого аналізу та визначення ефективності нового дизайну.



Рис. 2.9 Зовнішній та внутрішній дизайн оновленої упаковки (смак полуниці)

Дизайн-студії приймають електронні макети в форматах як растрової так і векторної графіки: прикладом є Adobe Photoshop та Adobe Illustrator.

Для того, щоб використовувати упаковку у якості наочного навчального матеріалу треба розгорнути упаковку, просканувати QR код, переглянути відеоматеріал, а потім знов сформувані її, але внутрішньою поверхнею назовні.

Для нового дизайну упаковки обрано асиметричну композицію, оскільки вона відзначається динамічною рівновагою, де одна динаміка елемента упаковки урівноважується іншою. Цей неформальний підхід створює

враження відчуття свободи, розкутості, динамічності та зацікавленості, особливо в дітей.

Особливо враховуючи уподобання дітей дошкільного та шкільного віку, які можуть відчувати симетрію як вираз серйозності та порядку, вибір асиметричної композиції стає привабливим. Це рішення враховує психологічні особливості цільової аудиторії та створює відчуття динаміки та грайливості.

Важливо зауважити, що це оновлений дизайн порівняно з попередньою версією. Новий дизайн містить зображення милого котика, що символізує зацікавленість та ніжність, а полуничка додає елемент смаку. Літери, представлені на упаковці, сприяють вивченню англійської абетки для дітей.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку

Патентний пошук - вивчення масиву охоронних документів різних країн з метою виявлення серед них патенту на винахід чи відкриття, аналогічне зробленому чи дослідженому.

Спочатку розробляється регламент пошуку (табл. 3.1), який відображає предмет і зміст пошуку, мету, глибину (країни, класи МКВ, роки) огляду, джерела інформації. Далі затверджується для патентного пошуку не менше 7-ми країн, для пошуку з глибиною до десяти років, по класах.

*Таблиця 3.1 — Регламент патентного пошуку щодо методів захисту упаковки*

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
Методи та засоби захисту друкованої продукції з визначенням тенденції розвитку, методи захисту фарбами, фарби зі спеціальними властивостями	Ознайомитися з існуючими патентами на тему захисту друкованої продукції, захисту друкованої продукції за допомогою фарб	США, Австралія, Іспанія, Німеччина, Англія, Китай, Корея, Японія	G07F, B41M, B42D, GO2B, G06K, B41F C09D; C09C; C09K11/06; H01L51/30	Починаючи з 2004 року	European Patent Office (Esp@cenet), Державне підприємство «Український інститут промислової власності» (УкрПатент), The United States Patent and Trademark Office, DEPATISnet.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 3</b>		<b>22-1920.MP.07.003.ПЗ</b>			
	Документ затверджено Гавва О.М.						

### 3.2 Моделювання технологічного процесу

Для того, щоб розробити процес створення пакування, який буде сучасним, технологічним та реальним для виконання, необхідно проаналізувати його за технологічно-якісними параметрами. Також визначити пріоритетні параметри даного виду продукції. Необхідно враховувати характеристики та призначення упаковки, для друкування та використання її в реальному житті.

Для визначення технологічного процесу виготовлення будь-якого видання необхідно вказати його технічні характеристики, призначення, терміни та умови використання. Відповідно до таких показників встановлюються вимоги до надійності, якості, довговічності, економічності. На основі даних вимог визначають орієнтовні економічні, квалілогічні, технологічні пріоритетні параметри оцінки, такі як: оригінальність конструкції та оформлення упаковки (О), читабельність (Ч), якість виконання (Я), трудомісткість виконання (Т), довговічність користування (Д), економічність (Е), зручність у використанні (З), собівартість (С).

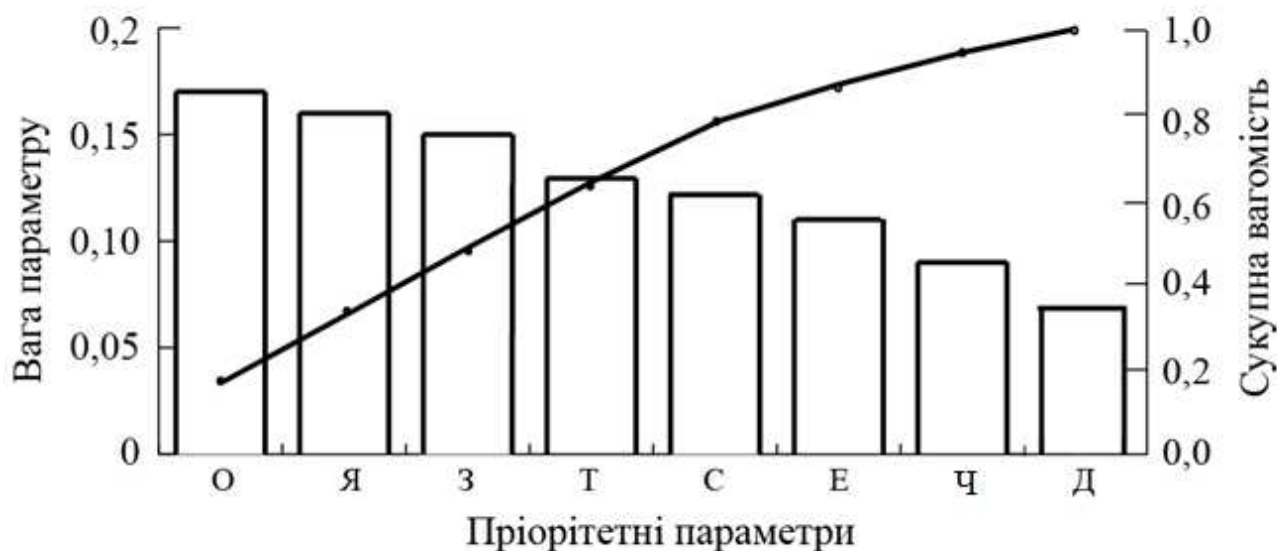
Для визначення параметрів картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом використано метод розстановки пріоритетів з точки зору «достатньо – недостатньо», «важливо – неважливо» (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Пріоритетність між параметрами

$X_i$	$X_j(O)$	$X_j(Ч)$	$X_j(Я)$	$X_j(Д)$	$X_j(Е)$	$X_j(Т)$	$X_j(З)$	$X_j(С)$	$\sum a$	Вага параметру
О	10	15	10	15	15	15	10	15	105	0,17
Ч	5	10	5	15	10	5	5	5	60	0,09
Я	10	15	10	15	15	1	1	15	100	0,16
Д	5	5	5	10	5	5	5	5	45	0,07
Е	5	10	5	15	10	10	5	10	70	0,11
Т	5	15	10	15	10	10	10	10	85	0,13
З	10	15	10	15	15	10	10	10	95	0,15

С	5	15	5	15	10	10	10	10	80	0,12
$\Sigma a$									550	1

Для наочності результатів побудовано діаграму Парето (граф. 3.1), де кумулятивною кривою і стовпчиками продемонстровано визначену вагу параметрів.



*Графік 3.1. Пріоритетні параметри картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом*

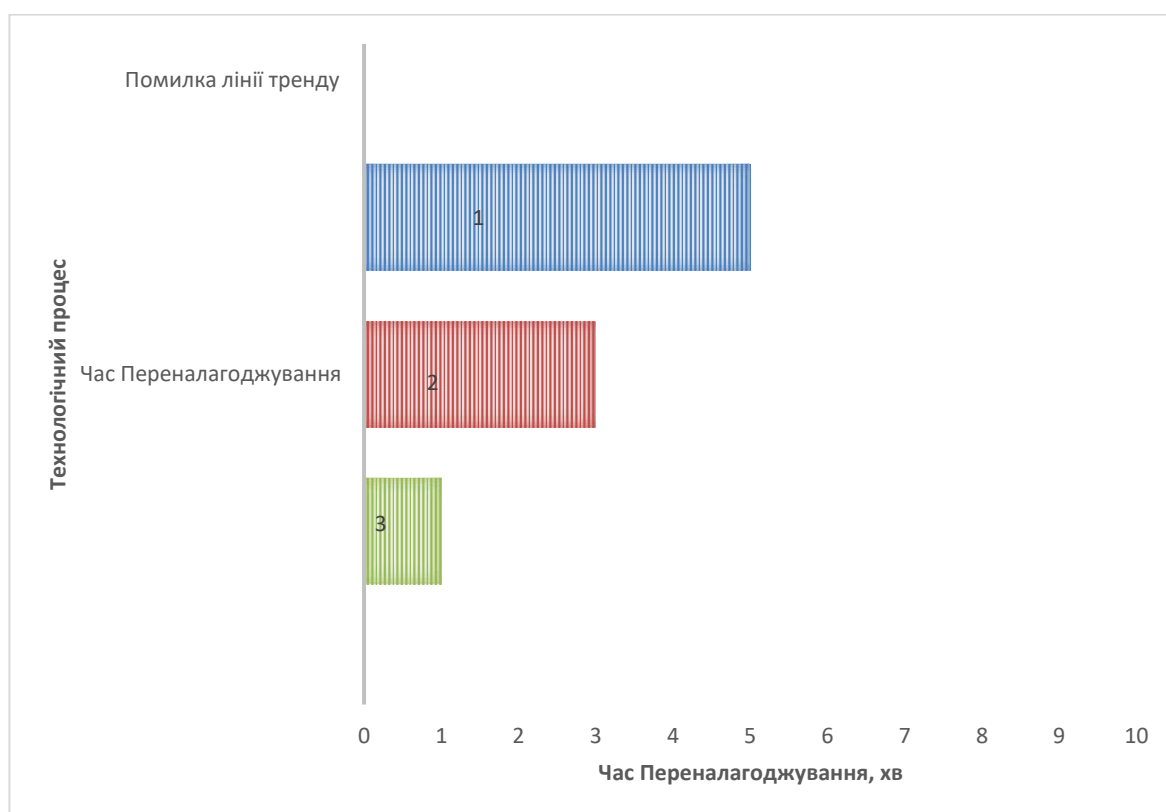
Висновки експертів:

- Оригінальність конструкції: Цей аспект вказує на те, що унікальний та креативний дизайн упаковки важливий для споживачів. Інноваційні рішення в конструкції привертають увагу, створюючи позитивне враження та розрізняючи продукт на полицях магазинів.
- Читабельність: Інформаційна доступність грає значущу роль. Чіткі та лаконічні елементи на упаковці роблять її легкою для розуміння споживачем. Важливо враховувати ергономіку та зручність в сприйнятті інформації.
- Екологічність: Однією з ключових складових успіху є відповідність сучасним екологічним стандартам. Вибір картону як матеріалу для упаковки свідчить про екологічну свідомість та відповідальність

виробника. Споживачі все більше оцінюють продукцію, яка не тільки зручна та приваблива, але й екологічно безпечна.

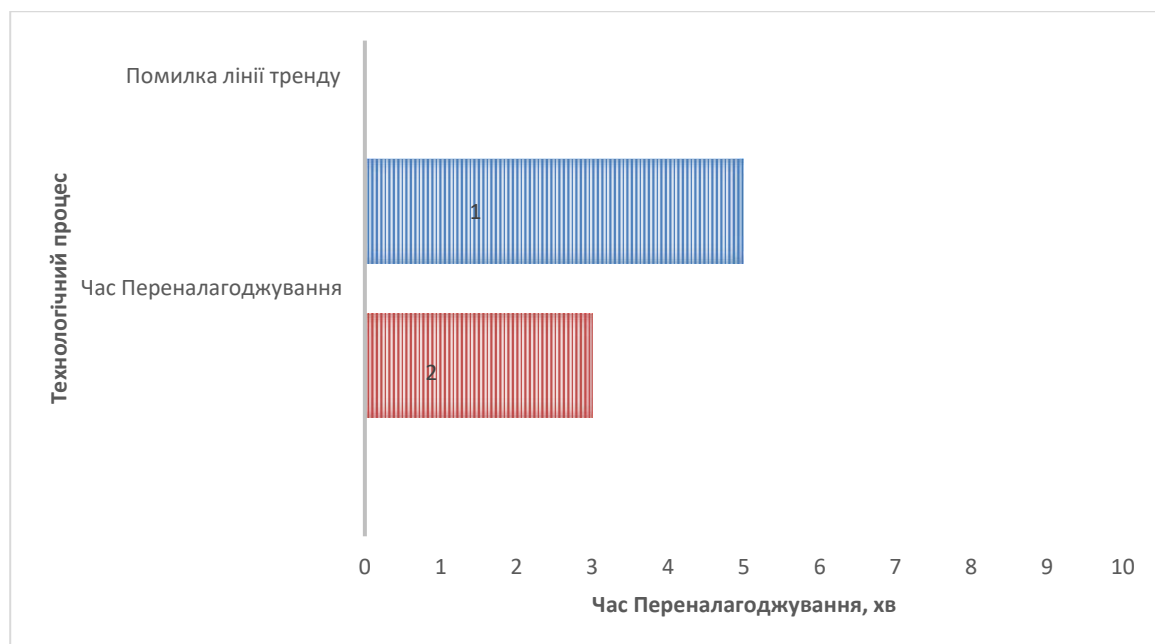
Отже, найважливішими пріоритетними параметрами картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом є оригінальність конструкції та відповідне дизайнерське рішення, а також якість та зручність використання. На останньому місці довговічність.

#### Циклограми на час переналагоджування та виконання технологічного процесу.

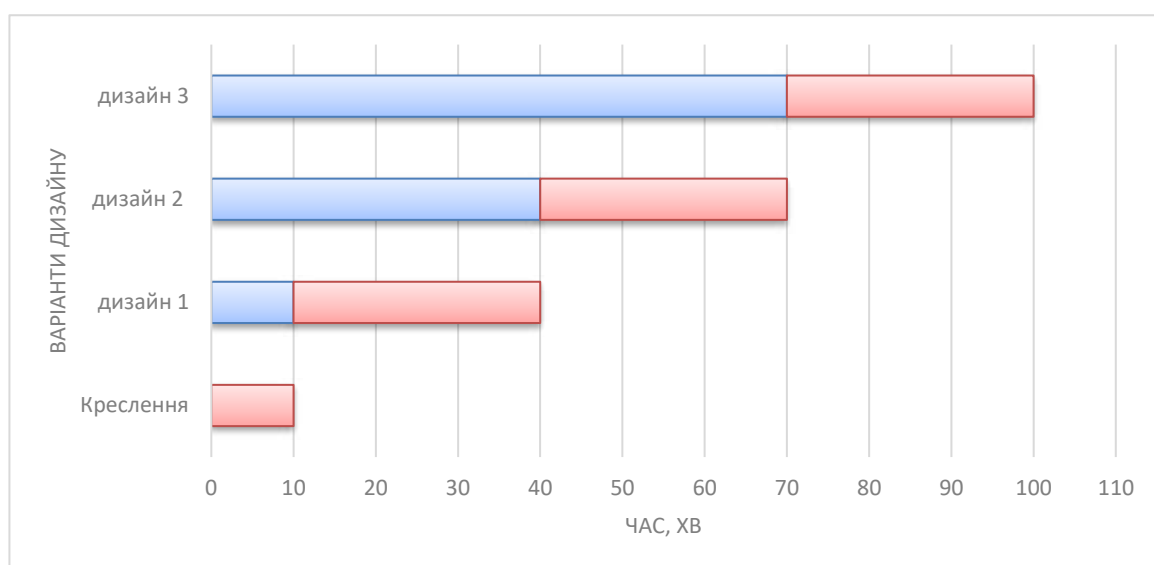


Діаграма 3.1 - Циклограма технологічних процесів переналагоджування цифрової друкарської машини:

Технологічні операції: (1) – завантаження аркушу формату А2; (2) – Завантаження фарби; (3) – Налаштування друку.



Діаграма 3.2 - Циклограма технологічних процесів переналагоджування машини для висікання: Технологічні операції: (1) – Завантаження задрукованого аркушу; (2) – Висікання.



Діаграма 3.3 – Циклограма процесу створення дизайну

Час на створення креслення в програмі Autocad (10хв), та по 30хв, на створення двох початкових і одного інноваційного дизайнів.



Діаграма 3.4 – Витрати часу на основні технологічні операції

## РОЗДІЛ 4

### ПРОЄКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА

#### 4.1 Промислове завдання на розроблення проєкту

В табл. 4.1 представлено промислове завдання на розробку проєкту, де вказано основні показники.

*Таблиця 4.1 – Промислове завдання на розроблення проєкту*

Тип продукції	Кількість дизайнів на рік	Формат, мм	Розмір друкарського аркушу, мм	Кількість упаковок на одному аркуші, шт	Тираж, тис на рік	Фарбовість
Картонна упаковка для стаканчиків з йогуртом	1	175x390	420×594	3	500	4+0

Загальна площа матеріалу для упаковки складає  $175 \times 390 = 68250 \text{ мм}^2$ . Для подальших розрахунків переведемо це значення в метри квадратні. Один метр квадратний дорівнює  $1,000,000 \text{ мм}^2$ , тому  $68250 \text{ мм}^2 = 0.0682 \text{ м}^2$ .

Оскільки обрано картон товщиною 0.4 мм, що важить  $220 \text{ г/м}^2$ , масу матеріалу для однієї упаковки можна знайти, помноживши цей показник на площу матеріалу:  $220 \times 0.0682 = 15 \text{ г}$ .

Середнє значення маси фарби для поліграфічного оформлення складає  $2.5 \text{ г/м}^2$ . Таким чином, для однієї упаковки необхідно  $2.5 \times 0.0682 = 0.17 \text{ г}$  фарби.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 4</b>		22-1920.MP.07.004.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/19

Отже, загальна вага матеріалу для однієї упаковки складає 15 г картону та 0.17 г фарби, тобто 15.17 г.

Один з аспектів дослідження полягає в обґрунтуванні вибору формату аркушу А2 для дизайну та виробництва картонної упаковки. Це рішення базується на практичних обмеженнях обладнання, зокрема цифрової листової друкарської машини, висікальної та фальцювальної машин.

Використання формату аркушу А2 визначено його оптимальним розміром для розміщення трьох упаковок, що забезпечує ідеальну рівновагу між величиною аркушу та розмірами упаковки. Цей формат є ефективним з точки зору економії матеріалу, а також забезпечує зручність виробництва та обробки.

#### **Розрахунок відсотку відходів:**

1. Площа картону форматом А2 (S1):

$$594 \text{ мм} \times 420 \text{ мм} = 249,480 \text{ мм}^2$$

2. Сумарна площа 3 розгорток упаковки (S2):

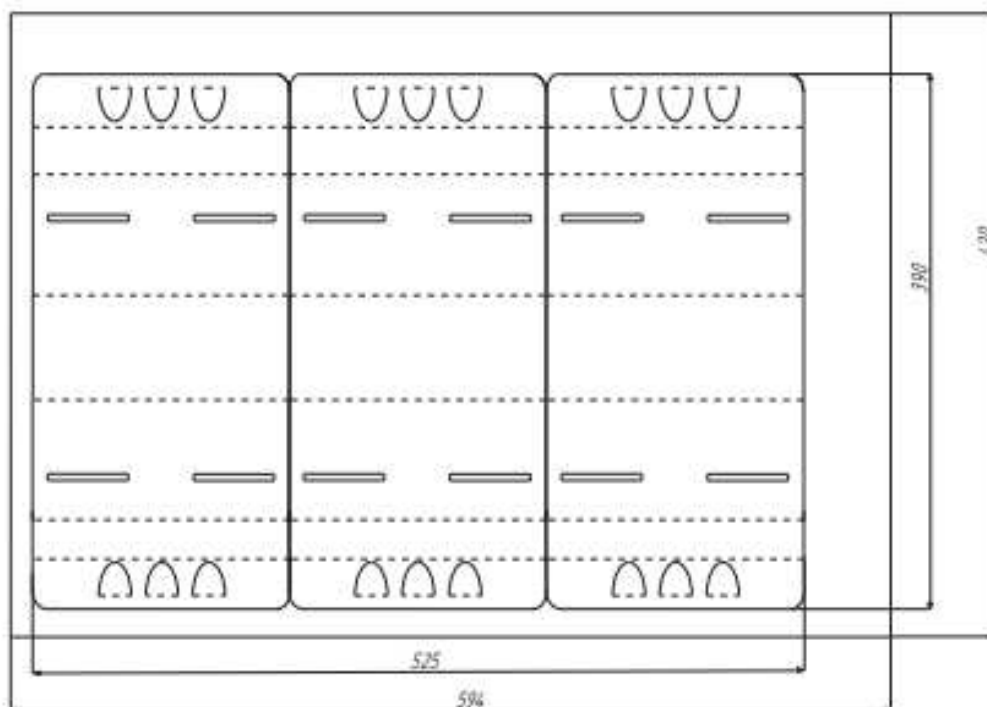
$$525 \text{ мм} \times 390 \text{ мм} = 204,750 \text{ мм}^2$$

3. Різниця (S3):

$$249,480 \text{ мм}^2 - 204,750 \text{ мм}^2 = 44,730 \text{ мм}^2$$

4. Відсоток відходів:

$$5. S3 : S1 \times 100 \% = 44730 : 249480 \times 100 \% = 17,9 \%$$



*Рис.4.1 Макет 3 картонних упаковок на форматі А2*

Отже, вибір формату аркушу А2 підтверджується розрахунками, де відсоток відходів залишається на прийнятному рівні, що сприяє оптимальному використанню матеріалу.

#### **4.2 Вибір технології та структури виробничих процесів**

Вибір технології виготовлення упаковки вимагає розгляду всіх етапів додрукарської підготовки. Перший етап передбачає підготовку конструкції та дизайну. Застосовуються програми, такі як Компас 3D та Adobe Photoshop, Autocad для створення конструкції та розробки дизайну відповідно.

Далі йде підготовка листового картону та фарб. Розрахунки проводяться для визначення необхідного обсягу матеріалу, а фарби готуються для цифрового друку, враховуючи кольори та відтінки дизайну.

На третьому етапі використовується технологія цифрового друку, яка дозволяє наносити індивідуальні зображення на кожен аркуш картону.

Після друку йде висікання, для чого використовується висікальна машина. Вона точно вирізає зразки упаковок з листів картону, забезпечуючи чіткі та однакові форми.

Останнім етапом є фальцювання. Тут можливі два варіанти: фальцювання на висікальному автоматі або вручну. Додаткове фальцювання рекомендується для акційної упаковки, забезпечуючи якість та ефективність на виробництві.

На рис 4.2 представлена Технологічна схема виготовлення картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом.

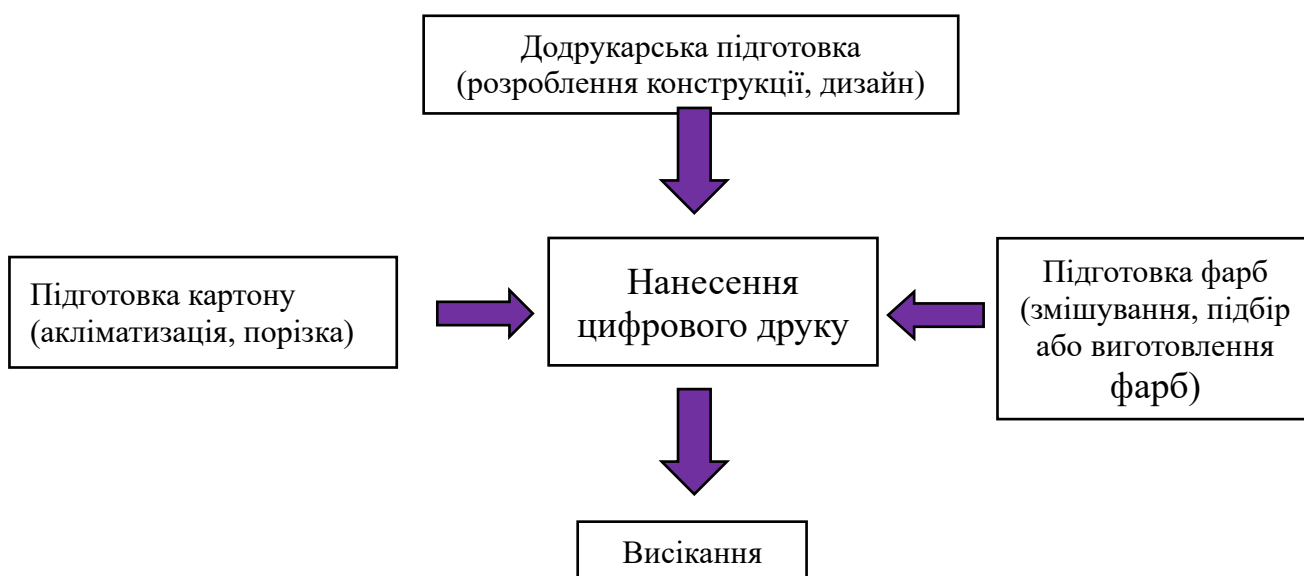


Рис. 4.2 Технологічна схема виготовлення упаковки

Узагальнена блок – схема технологічного процесу:

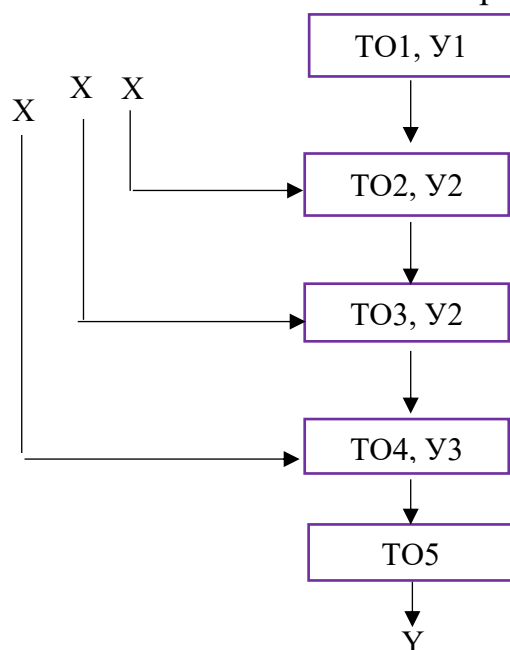


Рисунок 4.3 Узагальнена блок – схема технологічного процесу

Пояснення до блок схеми: TO1 – розробка дизайн макету, підготовка зображень для друку; U1 - робоча ділянка з необхідним програмним пакетом обробки векторної та растрової графіки; TO2 – друк пробних відбитків, виправлення помилок; U2 – цифрова друкарська машина HP Indigo 12000; TO3 – друк тиражу; TO4 – висікання задрукованого тиражу; U3 – штанцювальний автомат КАМА TS 74; TO5 – згинання і пакування продукції; X1 – Рулон крейдований картон формату A2, фарби ; X2 – задрукований аркушевий картон; X3 – висічені розгортки; Y – готова продукція.

Маршрутно-технологічна карта містить інформацію про послідовність технологічних операцій, які потрібно виконати при виготовленні картонної упаковки для стаканчиків з йогуртами при друкуванні цифровим способом друку, обладнання та матеріали, що використовуються в процесі роботи, режими проведення технологічних операцій та методи контролю якості (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 Маршрутно – технологічна карта виробничого процесу

№ п/ч	Найменування технологічної операції	Обладнання, яке застосовується та його технічна характеристика	Матеріали, які застосовуються, програмне забезпечення	Режими проведення технологічних операцій	Методи контролю якості технологічних операцій, допустимі відхилення від номінальних показників якості
1	2	3	4	5	6
1	Отримання та опрацюван	-	Компас 3D,	Температура повітря 21-23°C влітку,	Відхилення від макету не більше ± 0,5 мм

	ня замовлення		Adobe Photoshop, Autocad	18-21°C освітленість 300-500 лк	
2	Розробка дизайну та конструкції упаковки				
3	Друк	Цифрова друкарська машина HP Indigo 12000 Digital Press	Крейдован ий з 2-ох сторін картон		Допуски на різницю кольорів ΔE оригіналу між (C 5, M 8, Y 6, K 4 та C 4, M 4, Y 3, K 3.)
5	Висікання продукції	Висікальний автомат КАМА TS 74	Штампи для висікання картонної упаковки		Точність висікання ± 0,5 мм

### 4.3 Вибір обладнання та матеріалів

Для виготовлення картонної упаковки основними виробничими машинами є наступне обладнання:

- обладнання для додрукарської підготовки;
- друкарська машина;
- висікальний автомат.

4.3.1 Вибір додрукарського обладнання та програмного забезпечення визначено таким чином. У ролі додрукарського обладнання використовується комп'ютер. Програми для креслення та дизайну - Autocad і Adobe Photoshop відповідно.

4.3.2 Вибір друкарського обладнання, способу друку.

HP Indigo 12000 Digital Press - це високотехнологічна цифрова друкарська машина, розроблена компанією Hewlett-Packard (HP) для виробництва якісної і високошвидкісної поліграфічної продукції. Основні характеристики цієї моделі включають:

**Технологія HP Indigo:** Машина використовує технологію HP Indigo, яка відома своєю електрофотографічною друкарською технікою. Це дозволяє отримувати високоякісний друк із великою точністю кольорів та деталей.

**Широкий діапазон матеріалів:** HP Indigo 12000 може друкувати на різних типах матеріалів, включаючи папір, картон, самоклеючі етикетки та інші.

**Великі формати друку:** Машина призначена для великоформатного друку, що дозволяє виготовляти різноманітні друковані матеріали, такі як постери, брошури та упаковка.

**Висока продуктивність:** HP Indigo 12000 Digital Press забезпечує високу продуктивність, що робить її ефективним рішенням для великих обсягів друку.

**Кольорові можливості:** Система дозволяє використовувати спеціальні кольорові та покриття, такі як фарби з металевим ефектом або лаки для надання додаткового блиску.

**Ефективне управління кольорами:** Вбудована система управління кольорами дозволяє забезпечити точність кольору та стабільність друку.

HP Indigo 12000 Digital Press створена для задоволення високих вимог до якості та швидкості в сучасній поліграфії, надаючи виробникам можливість виробляти друковані продукти високої якості на різних матеріалах і великих обсягах.



Рис. 4.4 Зовнішній вигляд друкарської машини HP Indigo 12000 Digital Press

Таблиця 4.3 Технічні характеристики друкарської машини HP Indigo 12000 Digital Press

Барвистість машини	від 5+5 (СМУК) до 7+7 (HP IndiChrome Plus)
Продуктивність	1 725 аркушів на годину 4 + 4; 3 450 листів В2 в годину 4 + 0; 4 600 аркушів В2 в годину в режимі ЕРМ, 1 + 0, 2 + 0
Роздільна здатність, dpi	1219 X 2438 dpi при 8 bit і 2438 X 2438 у режимі HDI
Лініатура друку, lpi	175, 180, 180m, 190ЕРМ, НMF200
Максимальний формат паперу, мм	750 x 530
Мінімальний формат паперу, мм	510 x 297
Максимальна область друку, мм	740 x 510
Щільність матеріалу для друку, г/м <sup>2</sup>	70 – 400 (крейдований та некрейдований папір); товщина від 75 до 450 мікрон

Модуль подачі паперу	Стапельний модуль подачі ємністю 850 мм; два лотки для стопи паперу висотою 300 мм кожна, загальним обсягом 15 000 аркушів
Модуль приймання готової продукції	Основний модуль приймання, висота стопи 850 мм, з підтримкою зсуву тиражів в стопі
Сервер друку (DFE)	Сервер друку HP SmartStream Production Pro 6.0
Формат даних	Сервер друку HP SmartStream Production Pro 6.0 Формат даних PS (Adobe certified), PDF 1.7, EPS, DCS 2, формат Esko-Graphics; Будь-які формати, які можуть бути імпортовані в Adobe CS і відправлені як PS на сервер Esko (TIFF, JPG, BMP, EPS)
Габарити (ДхШхВ), мм	8000 X 4700 X 2400
Вага, кг	11 000

#### 4.3.3. Висікальна машина.

Високопродуктивний, простий у використанні та компактний штанцевальний автомат КАМА TS 74 призначений для обробки малих і середніх тиражів на різних типах картону та мікрогофрокартону. Забезпечує швидку зміну формату, легке обслуговування та має каскадну подачу листів.

Новий принцип роботи полягає у тому, що листи подаються каскадом з самонакладу, розташованого під прямим кутом до основної машини. Це забезпечує спокійний рух листа вздовж середини самонакладу. Рівняння листа на подаючому столі здійснюється за передніми опорами та бічним знаком.

Великим боком лист вставляється в шину захоплення та транспортується нею в секцію штанцювання.

Привід штанцювальної секції здійснюється через гвинтовий механізм, а верхній стіл рухається за допомогою кульового вала та двох тяг. Це забезпечує стабільну та довготривалу роботу штанцювальної станції, дозволяючи листу рухатися на одному рівні від самонакладу до секції штанцювання.

Обладнання має автоматичний приймач з стапелем і системою для безперервної роботи, що дозволяє точно формувати стопу листів. Крім того, воно монтується на моноблоці з інтегрованими віброгасниками, що спрощує монтаж і пуск в експлуатацію. Обладнання відрізняється високою точністю та займає мало місця.



*Рис. 4.5 Зовнішній вигляд висікальної машини КАМА TS 74*

*Таблиця 4.4 Технічні характеристики висікальної машини КАМА TS 74*

Матеріали:	картон 100–1500 г/м <sup>2</sup>
Формат аркуша макс. мм	540x740
Формат аркуша мін. мм	210x297
Продуктивність макс.	4500 аркушів/год

Сила висічки	1,2 MN (120 тон)
--------------	------------------

Вибір крейдованого картону товщиною 0.4 мм для виготовлення двох полімерних стаканчиків важливий з кількох причин.

**Міцність та товщина:**

Крейдований картон із товщиною 0.4 мм володіє достатньою міцністю, щоб забезпечити стабільність та жорсткість під час використання. Така товщина є оптимальною для забезпечення необхідної твердості матеріалу, що робить його відмінним вибором для створення стійких контейнерів.

**Вага та обробка:**

Загальна вага 220 г/м<sup>2</sup> гарантує відносну легкість матеріалу, забезпечуючи зручність в користуванні та переносі. Легка вага сприяє комфортному використанню упаковки і забезпечує ефективність у виробництві.

**Двостороння крейдована обробка:**

Крейдована обробка з обох сторін картону додає важливі якості, такі як додаткова міцність та можливість кращого збереження форми упаковки. Ця обробка, також, полегшує нанесення інших обробок або друку на поверхню стаканчиків.

Загалом, обрана конфігурація матеріалу спроектована так, щоб найкращим чином відповідати вимогам створення якісної та функціональної упаковки.

#### 4.4 Схема обладнання

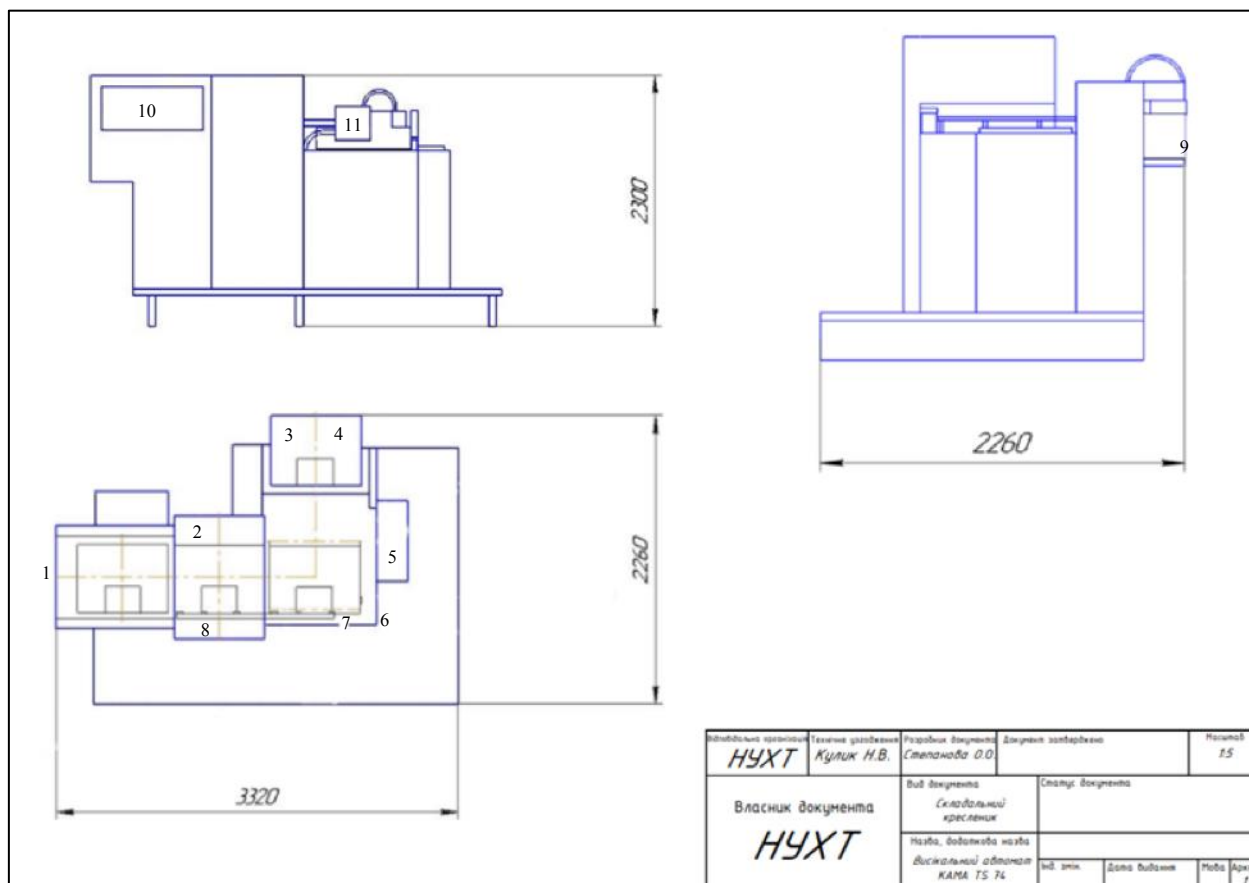


Рисунок 4.6 Схема висікального автомату КАМА TS 74

1 – місце прийому; 2 – станція штанцювання; 3 – самонаклад макс. формат; 4 – самонаклад мін. формат; 5 – пульт керування; 6 – бокове маркування; 7 – передні упори; 8 – шина захоплення; 9 – стіл самонакладу; 10 – віконце; 11 – робочі органи живильного органа.

#### 4.5 Організаційна структура виробництва

Виробництво упаковки впроваджує ефективний підхід, поділений на чотири ключові відділи, кожен із яких виконує визначені завдання, спрямовані на створення якісної упаковки.

1) Відділ додрукарської підготовки, де спеціалізований персонал використовує програму Компас 3D, Autocad для розроблення конструкції упаковки та Adobe Photoshop для її дизайну. Кожен проєкт вимагає використання 1-2 персональних комп'ютерів, а також відповідного робочого персоналу.

2) Виробничий цех, де відбувається перетворення віртуальної упаковки у фізичний продукт. Тут розташовані друкарська машина та висікальний автомат для максимальної зручності. Контроль процесу забезпечується фахівцями на кожній машині, а також персоналом, який відповідає за завантаження та відвантаження матеріалів. Кількість персоналу може становити приблизно 24 осіб, і може бути оптимізована за умови використання вантажних засобів для переміщення матеріалів.

3) Склад, де зберігаються матеріали, необхідні для виготовлення нових упаковок. Це забезпечує надійну поставку матеріалів для виробничого процесу.

4) Склад готової продукції. Тут зберігаються готові упаковки, які готові до відвантаження та поставки клієнтам.

Для забезпечення високої якості вихідних матеріалів і готової продукції функціонує лабораторія контролю якості. Ця лабораторія виконує ретельний аналіз матеріалів та готової упаковки, щоб гарантувати відповідність найвищим стандартам якості.

Такий комплексний підхід дозволяє забезпечити високу якість упаковки, від початкової розробки концепції до фізичної реалізації продукції, забезпечуючи задоволення потреб клієнтів і високий ступінь конкурентоспроможності на ринку.

#### **4.6 Основні характеристики проєкту та його цілі**

Виробництво по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом націлене на досягнення оптимального балансу між конкурентоспроможною вартістю продукції, розширеним асортиментом доступних виробів та високою точністю виконання замовлень, із спеціальним акцентом на задоволення потреб малого та середнього бізнесу.

Основна мета проєкту полягає у створенні інноваційної групової картонної упаковки з акцентом на навчальну функцію та екологічність.

Інтеграція QR-коду та інтерактивних елементів сприятиме покращенню взаємодії із споживачем та надасть продукції додатковий педагогічний аспект. Використання комп'ютерних програм, таких як КОМПАС-3D, AutoCAD та Adobe Photoshop, дозволяє нам реалізовувати творчий дизайн та гарантує високу якість продукції.

Процес виробництва орієнтований на філософію Тойоти та принципи Lean заощадливого виробництва. Це означає оптимізацію всіх етапів виробництва для забезпечення ефективності та економії ресурсів. Для друку використовується цифрова друкарська машина HP Indigo 12000, яка гарантує якісний та високоінформативний друк. Далі висікання здійснюється на висікальному автоматі Cama TS 74, забезпечуючи стабільність та однорідність форми упаковки. Представлені технології та методики виробництва сприятимуть створенню упаковки, яка не лише задовольнятиме вимоги ринку, але й відповідатиме сучасним екологічним стандартам.

#### 4.7 Розрахунок виробничої програми згідно промислового завдання

Проведемо розрахунки виробничої програми перед друком картонної упаковки (табл. 4.5).

*Таблиця 4.5 – Розрахунок виробничої програми та її виконання*

№	Тип і характер упаковки	Кількість назв на рік	Тираж, тис.ш т.	Фарбовість	Формат упаковки, мм	Формат друкарського аркуша, мм	Кількість штук на аркуші	Кількість аркушів	
			500	4+0	175x390	420x594	3	15000	
			Дизайн						
22-1920.MP.07.004.ПЗ						Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	Аркуш 14/19

Картонна упаковка. Друк. Висікання з листа 3	1	2	3					
	200	200	100					

*Таблиця 4.6 – Розрахунок виробничої програми по формуванню упаковок*

Швидкість друку (марка машини), арк./год	Необхідна кількість машин (марка і виробник), робочих місць, одиниць		Чисельність робітників	Явочна кількість робітників в за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб	ІТР та службовців, розрахункова кількість осіб розрахункова
	розрахункова	Прийнята проектом				
1500	1	1	2	1	2	5

*Таблиця 4.7 – Розрахунок виробничої програми по формуванню упаковок*

№	Тип і характер формування упаковки	Загальна кількість упаковок усіх назв на рік	Формат упаковки, мм	Швидкість скріплення	Необхідна кількість машин (марка і виробник), робочих місць, одиниць розрахункова	Прийнята проектом	Списочна кількість робітників, розрахункова кількість осіб розрахункова осіб прийнята проектом
1	Картонна упаковка. Друк. Висікання з листа.	500 тис. (200 тис; 200 тис; 100 тис)	175x390	1500	1	1	2

#### 4.8 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

Якісне виконання технологічних операцій на виробництві тісно пов'язане із забезпеченням високої інженерно-технічної якості. Успішна діяльність будь-якого підприємства визначається ефективним інженерно-технічним забезпеченням, яке виступає ключовим фактором у забезпеченні конкурентоспроможності на світовому ринку. Економічна доцільність використання ресурсів під час виробництва також прямо залежить від якості використовуваної техніки. Чим надійніше обладнання, тим менше можливостей для технічних збоїв, зменшення виробничого браку та збільшення можливостей для створення високоефективного підприємства. Свідомість керівника про те, що марка, якість та популярність його продукції безпосередньо впливають на попит, є важливою для успішного ведення бізнесу.

На рис. 4.6 представлено виробничо-технологічний план виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки.

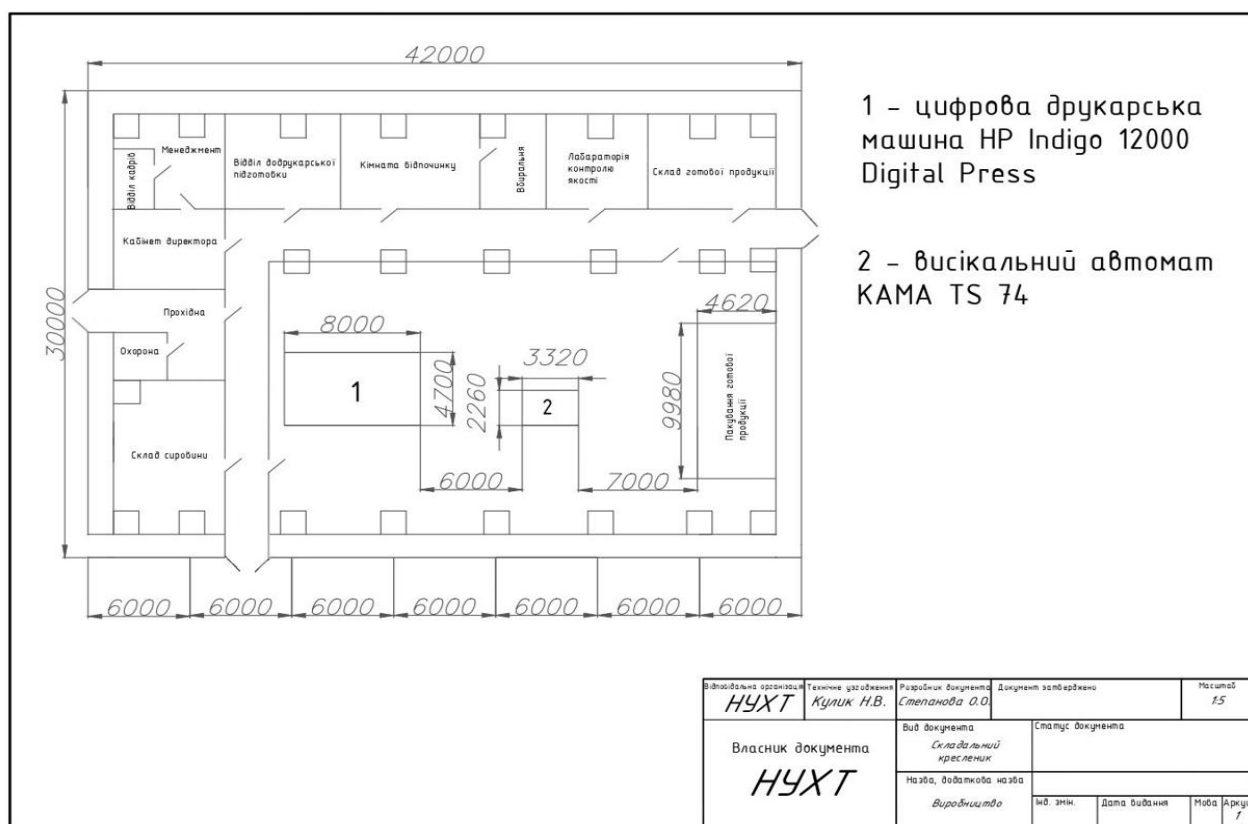


Рис 4.7 Технологічний план виробництва по виготовленню та поліграфічному

*оформленню картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом*

Загальна площа виробництва дорівнює:

$$42\,000 \times 30\,000 = 1\,260\,000\,000 \text{мм}^2 = 1260 \text{м}^2$$

#### 4.9 Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва

Завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних і виробничих процесів виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки представлено в табл. 4.8.

*Таблиця 4.8 – Завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів*

№ п/п	Назва устаткування чи робочого місця	Необхідне програмне забезпечення	Характеристики комп'ютера	Операції та засоби контролю, що підлягають комп'ютеризації
1	Робоча станція розробка конструкцій упаковки	Adobe Photoshop CC; Adobe Illustrator CC, Autocad	IntelR CoreT i5-2500	Підготовка ілюстрацій, екранна кольоропроба, створення оригінал-макетів
2	Робоча поліграфічного оформлення (розробки дизайну)	Adobe InDesign CC	IntelR CoreT i5-2500	Посторінкове верстання видань, технічне редагування
3	Робоча станція розкладки і спуску	Kodak Preps 6.3; Harlequin RIP 10	IntelR CoreT i5-2500	Електронна розкладка і спуск полос макетів видань, растрування і

				кольороподіл перед друкуванням
--	--	--	--	--------------------------------------

На основі комп'ютерного забезпечення було розгорнуто комп'ютерну мережу підприємства, яка включає сім робочих станцій та забезпечена взаємодією з іншими відділами, що не безпосередньо залучені до виробництва. Кожна робоча станція представляє собою персональний комп'ютер, підключений до високошвидкісного мережевого комутатора TP-LINK TL-SG1024D. Створена локальна обчислювальна мережа (ЛОМ) ґрунтується на стандарті IEEE 802.3x 1000 BASE-T Gigabit Ethernet, що дозволяє обмінюватися інформацією всередині мережі зі швидкістю до 1000 Мбіт/сек.

Вхідною інформацією для даної комп'ютерної мережі є текстова та ілюстративна інформація. Растровані та кольороподілені оригінал-макети передаються на відповідну друкарську машину цифрового друку у якості вихідної інформації.

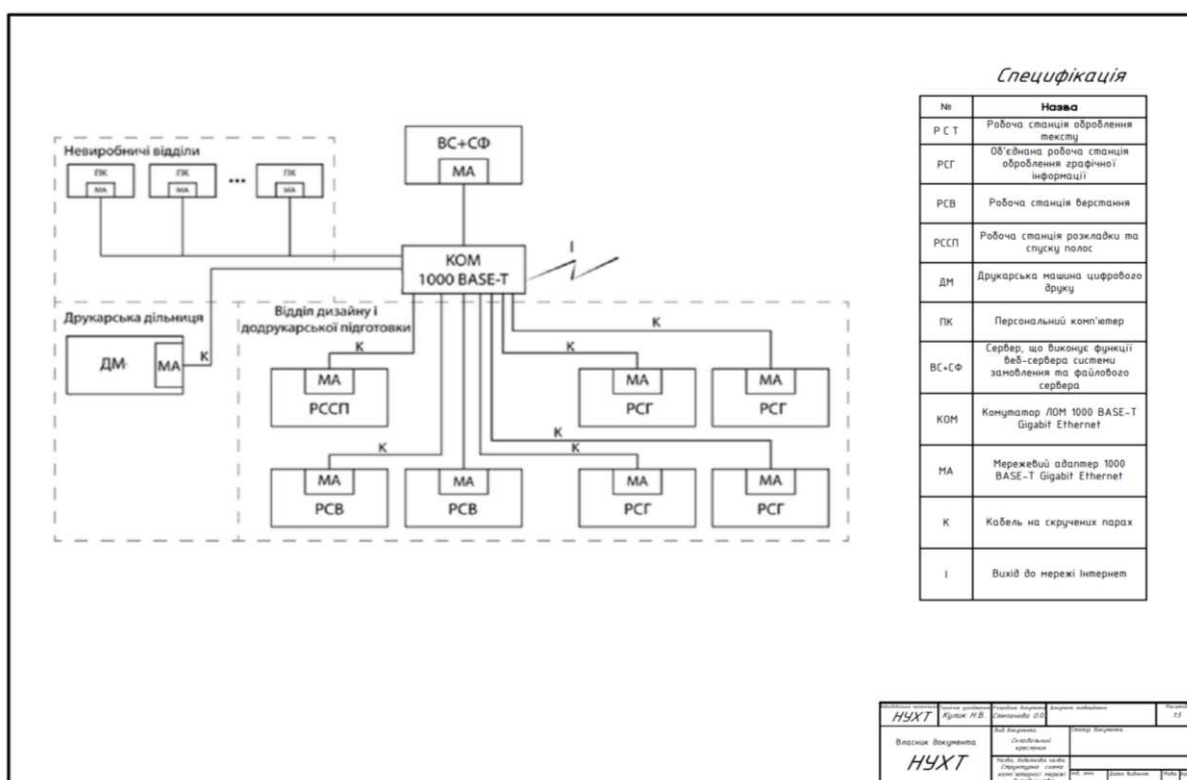


Рисунок 4.8 Структурна схема комп'ютерної мережі виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки

На рис. 4.8 вказано:

РСТ – робоча станція оброблення тексту;

РСГ – об'єднана робоча станція оброблення графічної інформації;

РСВ – робоча станція верстання;

РССП – робоча станція розкладки та спуску полос;

ДМ – друкарська машина цифрового друку;

ПК – персональний комп'ютер;

ВС+СФ – сервер, що виконує функції веб-сервера системи замовлення та файлового сервера;

КОМ – комутатор ЛОМ 1000 BASE-T Gigabit Ethernet;

МА – мережевий адаптер 1000 BASE-T Gigabit Ethernet;

К – кабель на скручених парах;

І – вихід до мережі Інтернет.

## РОЗДІЛ 5

### ОПИС ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБУ

CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) - це технології, спрямовані на комплексну комп'ютеризацію промислового виробництва. Основна мета полягає в уніфікації та стандартизації специфікацій промислової продукції на всіх етапах її життєвого циклу. CALS використовується для представлення проектної, технологічної, виробничої, маркетингової та експлуатаційної документації, забезпечуючи зберігання, обробку та передачу інформації в комп'ютерних середовищах.

Термінологія в області CALS ще розвивається, але спочатку ця аббревіатура розшифровувалася як "Computer Aided Logistics Systems" - автоматизована логістична підтримка. Однак, оскільки функції CALS виходять за межі логістики, інша розшифровка визначає її як "Continuous Acquisition and Lifecycle Support" - постійна підтримка та підтримка життєвого циклу.

В економічному контексті логістика розглядається як наука про керування матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками на підприємстві з метою оптимізації та зменшення витрат виробництва. Різні види логістики охоплюють закупівельну, транспортну, складську, виробничу, інформаційну та інші аспекти діяльності підприємства.

Впровадження CALS-технологій призводить до скорочення обсягу проектних робіт, забезпечуючи уніфікацію форматів даних для різних складових частин обладнання та систем. Це полегшує управління виробництвом, сприяє ремонтпридатності, інтеграції в різні системи, а також адаптації до змінних умов експлуатації. CALS вважається ключовою для успішності на ринку складної технічної продукції.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 5</b>		22-1920.MP.07.005.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/2

Життєвий цикл виробу включає декілька етапів, кожен з яких може бути оптимізований та удосконалений завдяки CALS технологіям.

Спрощена концепція та дизайн (CALS в концепції):

- Використання CALS дозволяє уніфікувати специфікації та документацію на етапі створення ідеї та розробки макету. Це полегшує обмін даними між різними департаментами та зацікавленими сторонами.

- Управління закупівлею сировини (CALS у закупівлі):

Використання

технологій CALS дозволяє автоматизувати та оптимізувати процес закупівлі сировини, забезпечуючи точну та своєчасну інформацію.

- Тестування сировини (CALS у випробуванні): CALS допомагає впроваджувати системи тестування, які забезпечують детальну інформацію про якість та характеристики сировини.

- Підготовка картону та виробництво (CALS у виробництві): Завдяки CALS можливо впровадження єдиної системи управління, що полегшує виробництво, а також дозволяє швидко адаптуватися до змінних умов виробництва.

- Цифровий друк та висікання (CALS у друці та вирізуванні):

Технології CALS забезпечують збереження та доступність необхідних даних для цифрового друку та висікання на відповідних машинах.

- Фальцювання та пакування (CALS у фінішному виробництві):

CALS

допомагає управляти процесами фальцювання та пакування, спрощуючи виробничі операції та забезпечуючи високу якість кінцевого продукту.

Використання CALS-технологій у всьому життєвому циклі виробу дозволяє підтримувати інтегровану інформаційну систему, яка полегшує управління виробництвом та забезпечує ефективність на кожному етапі.

## РОЗДІЛ 6

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

В табл. 6.1 приведено розрахунки витрат на матеріали на виготовлення упаковок трьох дизайнів в кількості 200; 200; 100 тис одиниць (в сумі 500 тис): картон для друку та виготовлення картонного упаковки для стаканчиків з йогуртом і фарби.

*Таблиця 6.1 – Розрахунок витрат на матеріали*

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (Пм), обл. од.	Ціна обл. од. матеріалу (Цм), грн.	Витрати на матеріали, грн.
1	2	3	4	5
Фарба для друку	кг	40	114,2	4 658
Картон для упаковки	кг	100	7,27	727
Сума витрат на основні матеріали (Вм.о.)				5 385
Допоміжні матеріали (Вм.д.)				269
Всього витрат на матеріали (Вм.о.+ Вм.д.)				5 654
Транспортні витрати (Вм.тр.)				565
Всього витрат на матеріали (Вм)				6 220

Розрахуємо витрати на утримання та експлуатацію обладнання.

Розрахунки подано в табл. 6.2.

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Кулик Н.В.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Степанова О.О.	Назва, додаткова назва <b>Розділ 6</b>		22-1920.MP.07.005.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.			Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	Аркуш 1/5

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрат на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування ( $V_{np}$ ), тис. грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт ( $V_{mnp}$ ), тис.	Балансова вартість устаткування ( $B_e$ ), тис. грн.	Коефіцієнт зайнятості ( $K_3$ )	Балансова вартість з урахуванням коефіцієнту	Норма амортизаційних відрахувань ( $H_a$ ), %	Сума амортизаційних відрахувань ( $B_a$ ), тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК	140	14	154	0,25	38,50	50	19,25
Цифрова друкарська машина	2500	250	2750	0,25	687,50	20	137,50
Автомат для висікання	1 400	140	1540	0,25	385,00	20	77,00
Загальна сума амортизаційних відрахувань							233,75

Розрахуємо витрату на електроенергію при виготовленні картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрат на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів ( $P_c$ ), кВт	Трудомісткість виготовлення видання	Коефіцієнт витрат, ( $K_e$ )	Потреба в електроенергії, кВт	Ціна 1 кВт/год,	Витрати на електроенергію ( $B_e$ ), грн.
1	2	3	4	5	6	7
ПК	0,6	5302,36	1,1	3500	1,91	6684

Цифрова друкарська машина	1,1	2054	1,1	2485	1,91	4747
Автомат для висікання	29	1,58	1,1	50	1,91	96
Разом витрати на електроенергію:						11527

Розрахунки витрат на поточний ремонт представлено в табл. 6.4.

Таблиця 6.4 – Витрати на поточний ремонт

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту прийнятої за проєктом	Коефіцієнт зайнятості,	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт, грн.	Витрати на поточний ремонт, грн.
1	2	3	4	5	6
ПК	120	0,25	30	155,78	4673
Цифрова друкарська машина	190	0,25	47,5	155,78	7400
Автомат для висікання	1200	0,25	300	155,78	46734
Разом витрати на поточний ремонт					58807

В табл. 6.5 проведено розрахунки витрати часу на виготовлення картонної упаковки для стаканчиків з йогуртом накладом 500 тис. примірників.

Таблиця 6.5 – Витрати часу

№	Найменування параметру	Одиниця виміру	Величина			
			Дизайн 1	Дизайн 2	Дизайн 3	Звгальна сума

1	Річний випуск паковань	тис. шт.	200	200	100	500
2	Кількість від загального тиражу	%	40	40	20	100
3	Ширина аркушу для друку	мм	420 x 594			
4	Витрати часу на друк	хв	3428	3428	1714	8570
5	Витрати часу на висікання	хв	2667	2667	1333	6667
6	Витрати часу на фальцювання	хв	1323	1323	661,5	3307,5
7	Загальні витрати часу на виготовлення упаковки	год:хв	124:33	124:33	62:17	311:23
7	Загальна площа аркушу картону	м <sup>2</sup>	166,32	166,32	83,16	415,8
8	Загальна маса аркушу картону	кг	36,60	36,60	18,3	91,5
9	Загальні витрати фарби для цифрового друку	кг	13,30	13,30	6,65	33,25

Таблиця 6.6 – Абсолютні техніко-економічні показники проєкту

№	Найменування параметру	Одиниця виміру	Величина			
			Дизайн 1	Дизайн 2	Дизайн 3	Звгальна сума
1	Річний випуск паковань	тис. шт.	200	200	100	500
2	Кількість від загального тиражу	%	40	40	20	100
3	Загальна чисельність працівників	осіб	15			
4	Загальна площа виробництва	м <sup>2</sup>	1260			
5	Висота поверху виробництва	м	3			
6	Загальна кубатура виробництва	м <sup>3</sup>	3780			
7	Загальна площа землі	м <sup>2</sup>	1500			
8	Вартість впровадження проєкту виробництва	млн. грн	11 348 992			

Таблиця 6.7 – Відносні техніко-економічні показники проєкту

№	Техніко-економічні показники проєкту	Одиниця виміру	Розраховане значення
1	Кількість продукції на 1 кв. м площі; на 1 куб. м об'єму приміщення; на 1 кв. м землі	тис. шт	38.28 упаковок/ м <sup>2</sup> /міс 131.98упаковок/ м <sup>3</sup> /міс 277.78упаковок/ м <sup>2</sup> /міс

2	Витрати електроенергії для технологічних потреб На річний випуск продукції На 1000 штук упаковки	млн. грн	0,47;0,000130
3	Витрати електроенергії на освітлення	тис. грн	
4	Витрати води На річний випуск продукції На 1000 штук упаковки	тис. грн	1,084
5	Трудомісткість На річний випуск продукції На 1000 штук упаковки	нормо-год	1666; 333.33
6	Повна собівартість	тис. грн	9 868 689
7	Ціна пакування	грн	11 348 992
8	Прибуток, грн: на 1 кв. м площі; на 1 куб. м об'єму приміщення; на 1 кв. м землі	грн	191.4грн/ м <sup>2</sup> /міс 659.9грн/ м <sup>3</sup> /міс 1984.15грн/ м <sup>2</sup> /міс
9	Рентабельність	%	2
10	Термін окупності	років	2

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконано проектування виробництва по виготовленню та поліграфічному оформленню картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом 500 тисяч штук на рік.

При виконанні роботи проведено дослідження тенденцій розвитку упаковки для даного продуктового сегменту та визначено основні напрямки:

- зручність упаковки, забезпечення додаткових функцій, в тому числі навчальної та розважальної функцій;

- використання цифрових технологій, в тому числі QR-кодів та доданої реальності;

- екологічність, повторна переробка та продовження життєвого циклу упаковки.

Проведено патентний пошук, схожих упаковок, проаналізовано їхні можливості, технології виготовлення, з урахуванням цієї інформації розроблено нову упаковку, на яку отриманий патент на корисну модель.

Спроектовано комплексний технологічний процес виготовлення упаковки; запропоновано технологічну схему виготовлення упаковки, яка включає цифровий друк, який дозволяє робити різне поліграфічне оформлення для кожного нового відтиску та є економічно виправданим для невеликих тиражів та висікання картонних заготовок.

Розроблено промисловий технологічний план виробництва та розраховані витрати матеріалів та інших необхідних ресурсів для виготовлення трьох дизайнів картонної упаковки для стаканчиків із йогуртом накладом 500 тисяч штук на рік.

Матеріали роботи надруковані у періодичних виданнях: Кулик Н.В., Степанова О.О. «Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19», Упаковка, №2, 2022, с. 12-16.; О. Stepanova. «Mit Verpackung spielerisch lernen», журнал «Packaging Journal» №6, 2022, с.31 (Німеччина).

Отримано нагороду конкурсу German Packaging Award 2022, Certificate WPO, перемогу у Конкурсі студентських наукових робіт «Золотий каштан».

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Кулик Н.В.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Степанова О.О.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Висновки</b>		<b>22-1920.MP.07.000.ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.			<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	<i>Аркуш</i> 1/1

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лобода С. М., Денисенко С. М. Види цифрового друку: довідник. Київ: НАУ-друк, 2021. 52 с.
2. Innovations in Food Packaging. Second Edition. Edited by Jung H. Han. Elsevier. USA. 2014. -602 p.
3. Цифровий друк [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: [uk.wikipedia.org/wiki/Цифровий\\_друк#cite\\_ref-2](http://uk.wikipedia.org/wiki/Цифровий_друк#cite_ref-2)
4. Trends in packaging of food, beverages and other fast-moving consumer goods (FMCG). Markets, materials, technologies. Edited by Neil Farmer. Woodhead Publishing Ltd. USA-UK. 2013. -322 p.
5. Marianne R. Klimchuk, Sandra A. Krasovec. Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf. USA, 2013. – 272 p.
6. Scott Boylston. Designing Sustainable Packaging Paperback. USA, 2012. – 192 p.
7. Wendy Jedlicka. Packaging Sustainability: Tools, Systems and Strategies for Innovative Package Design. USA, 2009. – 368 p.
8. Mark J. Kirwan. Paper and Paperboard Packaging Technology. London, UK, 2013. – 432 p.
9. ISO/IEC 24790:2017 Information technology. Office equipment. Measurement of image quality attributes for hardcopy output. Monochrome text and graphic images.
10. Шредер В.Л. Упаковка из картона / В.Л. Шредер, С.Ф. Пилипенко. – К.: Упаковка, 2004. – 560 с.
11. Гавенко С.Ф., Лазаренко Е.Т. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали: Навчальний посібник. – Київ-Львів: Ун-т «Україна», УАД, 2003. – 180 с.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Кулик Н.В.	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Степанова О.О.	<b>Назва, додаткова назва</b> <b>Список</b> <b>використаної</b> <b>літератури</b>	<b>22-1920.MP.07.000.ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	<i>Аркуш</i> 1/3

12. Класифікація сувенірної продукції [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.infosouvenir.ru/klassifikaciya-souvenirnoj-produkcii>
13. Офсетний друк [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://drukarstvo.com/ofsetnyj-druk>
14. Види друку [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://drukarstvo.com/vydy-druku>
15. Терещенко Т. О., Ямненко Ю. С. Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 68 с.
16. Цифрове друкарське обладнання [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://machouse.ua/dlya-cyfrovyh-drukaren/cyfrove-drukarske-obladnannya>
17. Іванова Н. Н. Економічний аналіз організаційних та виробничих структур : монографія. Київ, 2003. 120 с
18. Величко О. Видавничо-поліграфічна справа: Практикум з проєктування і розрахунку технологічних і виробничих процесів. Київ: Київський університет, 2009. 520 с.
19. Бойко О.В. Планування в системі управління конкурентоспроможністю поліграфічних підприємств. Економічні науки. 2012. Вип. 9(2). С. 42-49.
20. Зеленська М.О. Управління потенціалом поліграфічного підприємства: монограф. Київ: НТУУ «КПІ», 2013. 248 с.
21. Сімченко Н.О. Особливості проєктно-орієнтованого управління якістю продукції поліграфічних підприємств. Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. 2013. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nvbdfa\\_2013\\_2\\_14.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nvbdfa_2013_2_14.pdf)
22. Дзюбіна А.В. Модель зрілості управління проєктами для вітчизняних підприємств [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/11396/1/41.pdf>
23. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті: Київ: ІАЦ «Упаковка»,

2001. 160 с.

24. Халайджи В.В., Кривошей В.Н. Упаковка для харчових продуктів та напоїв.- Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018.- 216 с.

25. Основи конструювання і дизайн упаковки: К. В. Васильківський, А. І. Соколенко – НУХТ, 2016. – 32 с.

26. О.М. Гавва, Н.В. Кулик, «Обладнання для групового пакування» «Упаковка», 2019, № 4, с. 58–62.

27. Кулик Н.В., Степанова О.О. «Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19», Упаковка, №2, 2022, с. 12-16.

28. Кривошей В.М. Алгоритм розробки дизайну упаковки. Київ: Упаковка, №1, 2023. С. 37-39.

29. Методичні рекомендації до виконання випускової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної форми навчання [Електронний ресурс] — О.М. Гавва, М.А. Масло, Л.В. Марцинкевич, О.О. Чепелюк, Н.В. Кулик. К.: НУХТ, 2019. – 20 с. Номер 36.109 – 28.03.2019.

30. Основи конструювання і дизайн упаковки: К. В. Васильківський, А. І. Соколенко – НУХТ, 2016. – 32 с.

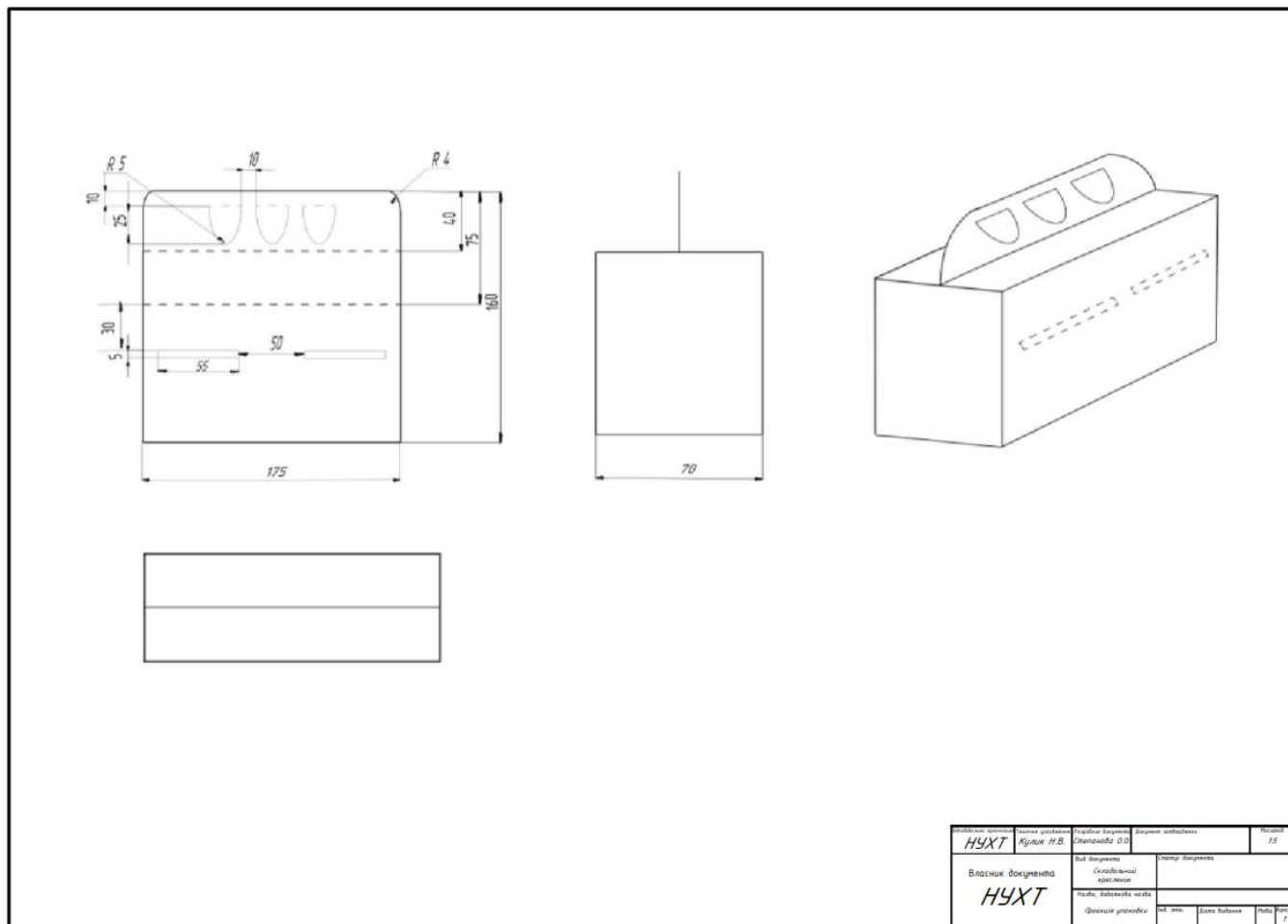
31. Технологія розроблення і дизайн: К. В. Васильківський, Ю. О. Ступак ; Нац. ун-т харч. технол. - НУХТ, 2019. - 35 с.

### **Інформаційні ресурси**

- веб сайт Wikipedia.org
- веб сайт learn.packagingschool.com
- веб сайт packagingoftheworld.com
- веб сайт packworld.com
- Інформаційні ресурси Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського.— Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/592>
- Бази даних OvidSP. — Режим доступу: <http://ovidsp.ovid.com/>
- Репозитарій НУХТ. — Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/>.

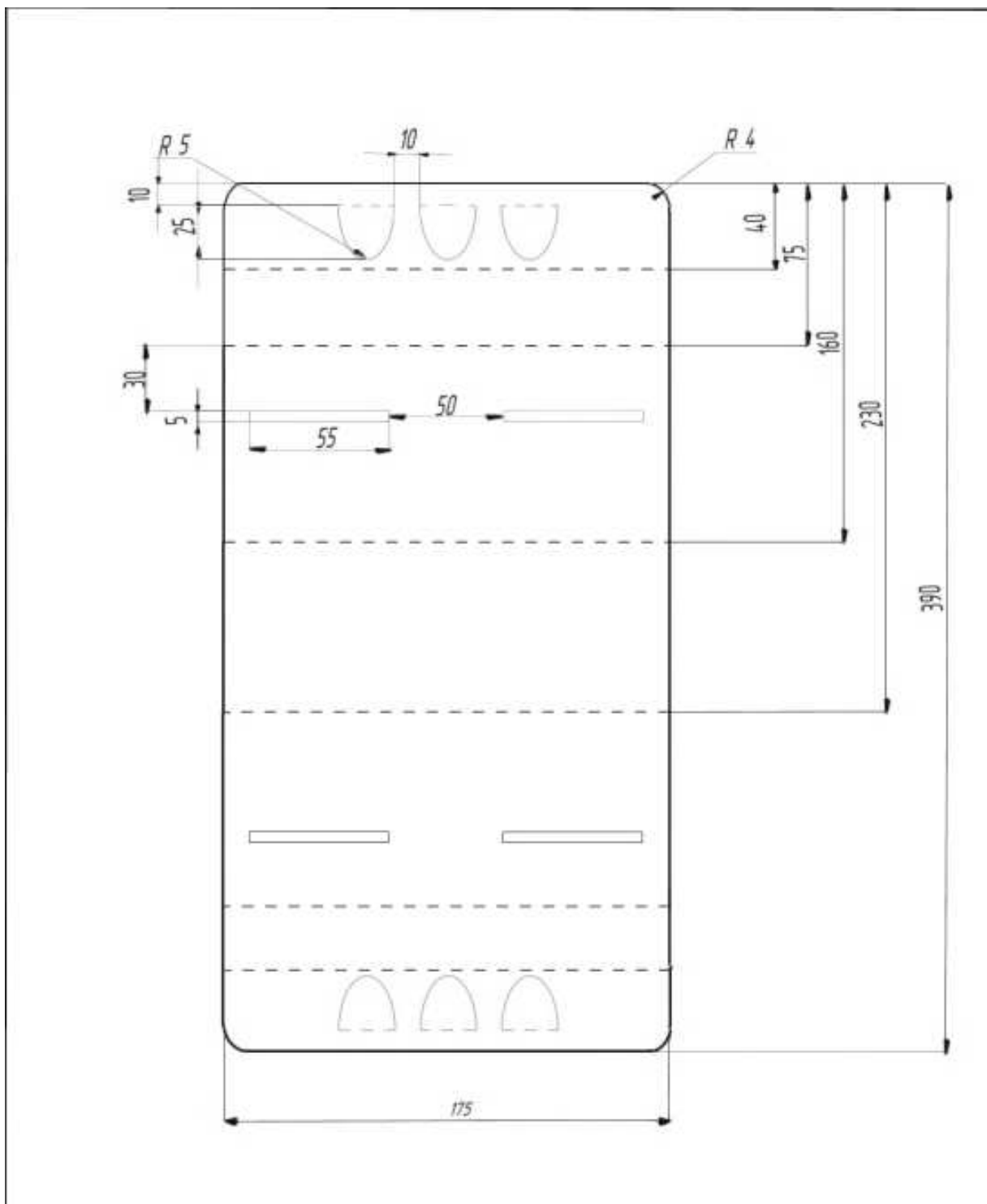
## ДОДАТКИ

## Додаток 1. Креслення упаковки з проєкцією



Власник документа <b>НУХТ</b>	Ім'я розробки Кудрик Н.В.	Розробка документа Евдокимов О.О.	Варіант модифікації	Місця 15
Власник документа <b>НУХТ</b>		Назва документа Складальний виріб/монтаж	Назва документа	
		Назва, базисна назва Фракція універсальна	№ арт.	Дата виходу 7

## Додаток 2. Креслення розгортки упаковки



					<i>Розгортка упаковки</i>		
Вим	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
				26.01.2024			
					Аркуш	Аркушів	
					<i>Степанова О.О.</i>		<i>Кулик Н.В.</i>

### Додаток 3.1 Креслення мокапу лицевої та зворотної сторони, літера А

#### Мокап лицевої та зворотної сторони



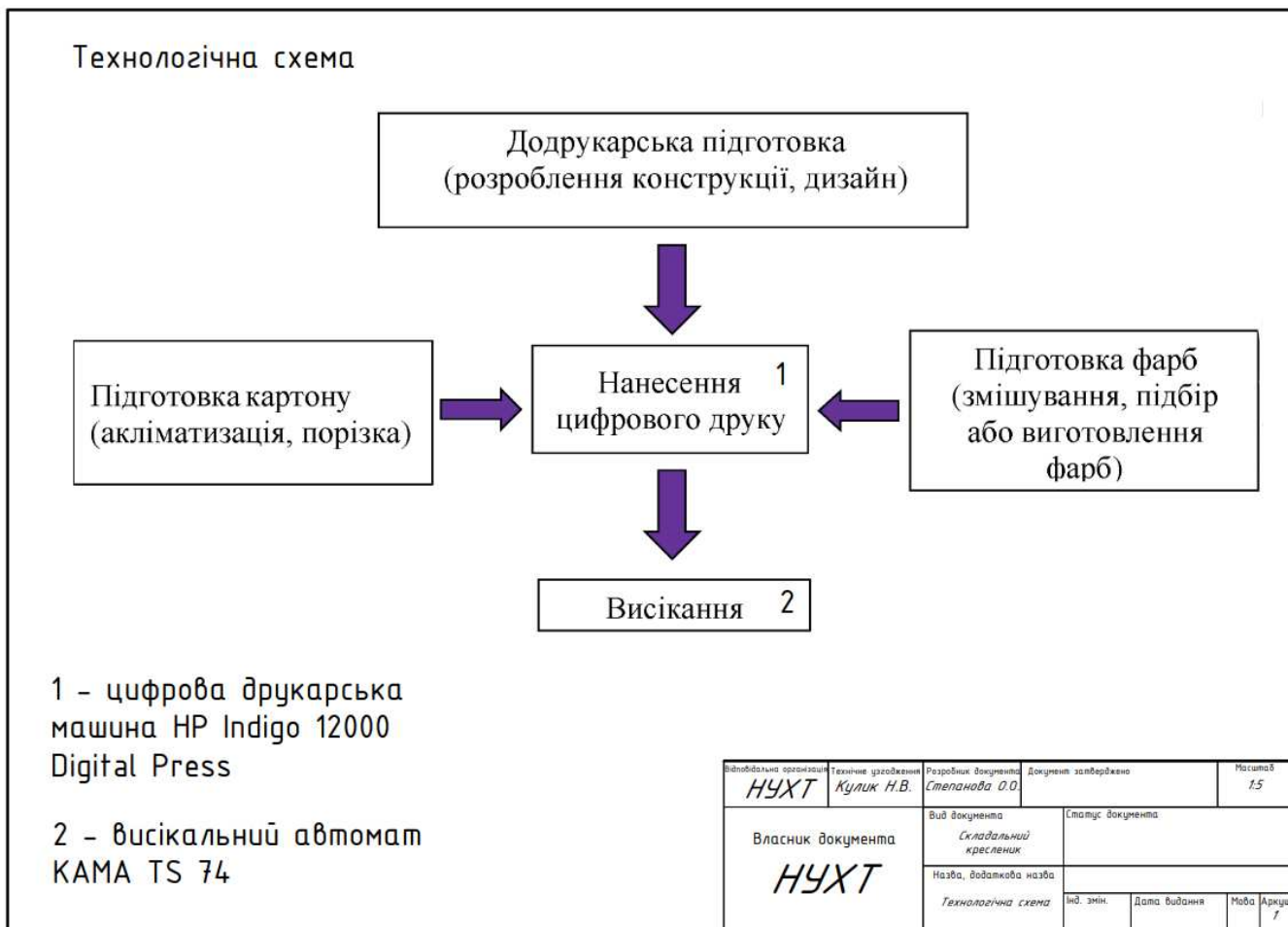
Виробник	Місце друку	Місце друку	Місце друку	Місце друку
НУХТ	Київ, Н.В.	Київ, Н.В.	Київ, Н.В.	15
Власник бренду	Німає	Німає	Німає	
НУХТ	Київ, Н.В.	Київ, Н.В.	Київ, Н.В.	



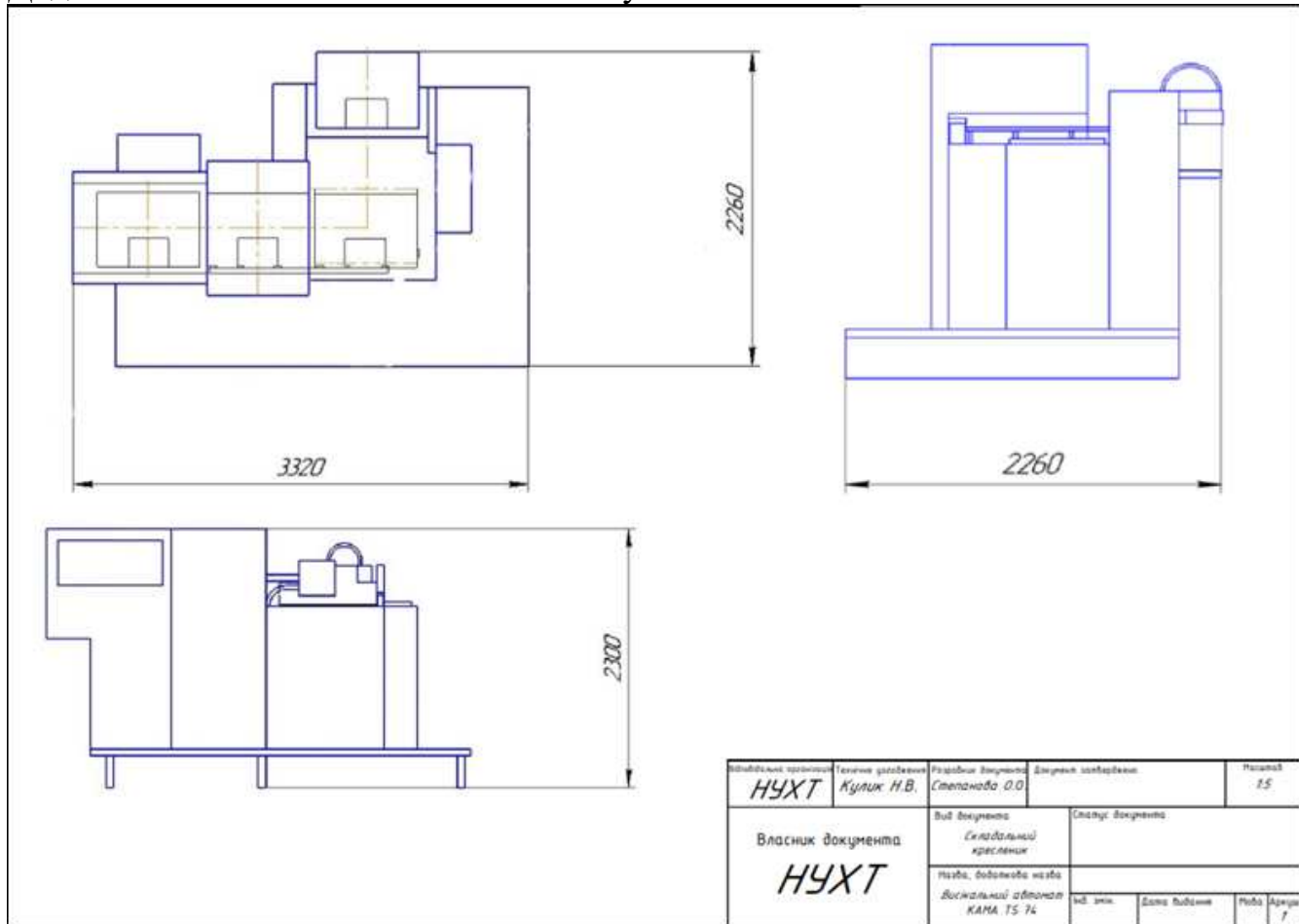
Додаток 3.3 Креслення мокапу лицевої та зворотної сторони, літера С,  
оновлений дизайн



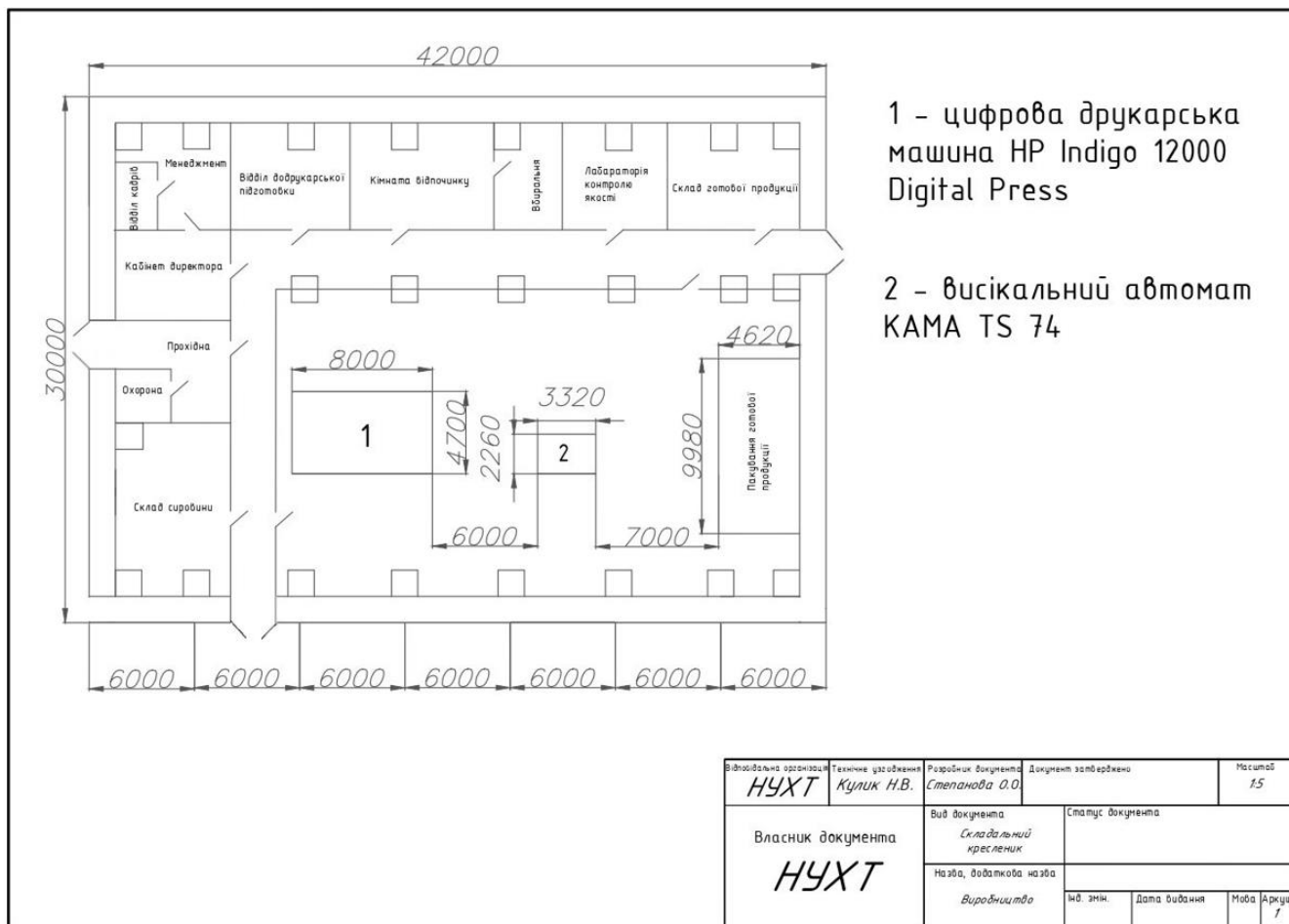
## Додаток 4. Технологічна схема виготовлення упаковки



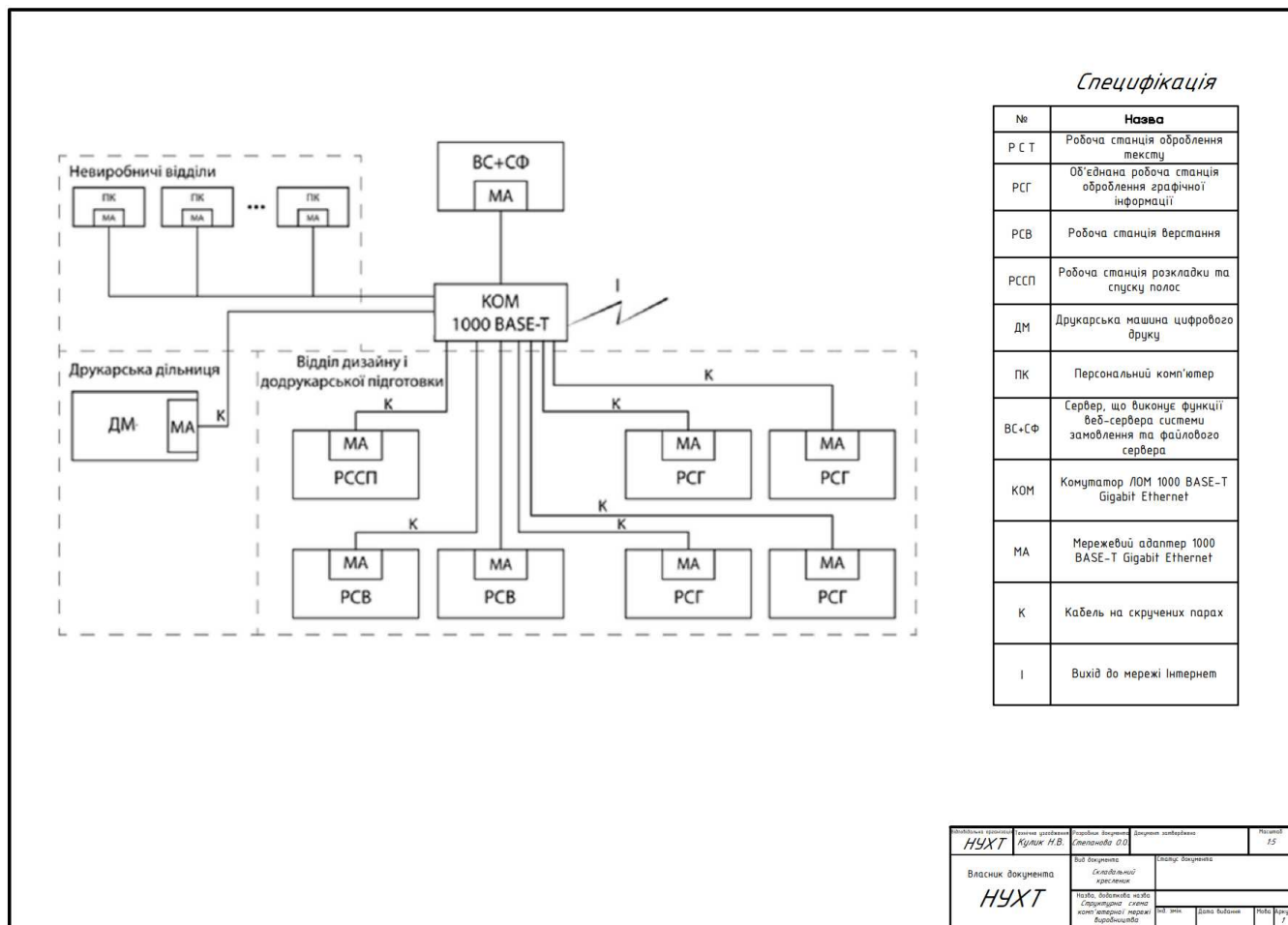
## Додаток 5. Схема висікального автомату КАМА TS 74



Додаток 6. Технологічний план виробництва картонної упаковки для полімерних стаканчиків



## Додаток 7. Структурна схема комп'ютерної мережі виробництва



Додаток 8. Стаття: Кулик Н.В., Степанова О.О. «Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19», Упаковка, №2, 2022, с. 12-16.

2'2022 упаковка | упаковка

ГОЛОВНА  
ТЕМА

## Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19 (погляд із практики)

(Закінчення. Початок у журналі «Упаковка», 2022 р., № 1, с. 31–33)

Н.В. Кулик, к.х.н., О.О. Степанова, НУХТ, м. Київ

В останні два роки навчання як у школах, так і у вищих навчальних закладах відбувалося переважно дистанційно. Цей перехід сприяв освоєнню викладачами цифрових інструментів для обміну даними та онлайн-конференцій. Викладачам, студентам та учителям довелося адаптуватися до нової форми навчання. Однак головною проблемою обмежень під час пандемії є не так якість навчання, як питання соціалізації. Теперішні умови, коли дітей позбавляють значної частини спілкування, можуть мати негативні наслідки. Для повноцінної соціалізації дитина має спілкуватися з усіма віковими й соціальними категоріями, і кожна з них має певний вплив на її розвиток. Для дорослого три місяці ізоляції – не велика проблема. А на дитину це матиме незворотний вплив, або ж цей вплив потім буде дуже важко компенсувати.

### Навчальна функція упаковки

Ми вже звикли до того, що функції упаковки постійно розширюються. Тож той факт, що вони доповняються ще й навчальною або розважальною, не дуже здивує. Вже є приклади, коли виробники харчової продукції для дітей використовують різні розважальні елементи в пакованні: магніти, наклейки, невеликі іграшки тощо. Можна піти далі й використати упаковку як наочний навчальний матеріал, наприклад, для вивчення української або англійської абетки. Такий підхід можна також застосувати для того, щоб в ігровій формі навчити дитину рахувати та читати.

Цю концепцію для розробки нової картонної споживчої упаковки для стаканів із йогуртом застосувала студентка НУХТ Ольга Степанова (рис. 1). Упаковка має поліграфічне оформлення з обох боків. На зовнішній поверхні розташовано інформацію про продукт, а на внутрішній – інформацію для вивчення англійської абетки. Конструкція упаковки дає змогу використовувати її як наочний навчальний матеріал: спочатку треба розгорнути упаковку, а потім знову сформувати її внутрішньою поверхнею назовні. Такі упаковки можна збирати, щоб отримати повну колекцію з усіх літер абетки, а потім використовувати для складання слів і, таким чином, в ігровій формі вчитися читати.

Крім виконання такої благородної освітньої місії подібна упаковка буде сприяти збільшенню продажів продукції та популяризації торгової марки (рис. 2, 3). Наприклад, компанія Colgate-Palmolive використала свою дистриб'юторську мережу та упаковку для своєї про-



Рис. 1. Упаковка для стаканів із йогуртом

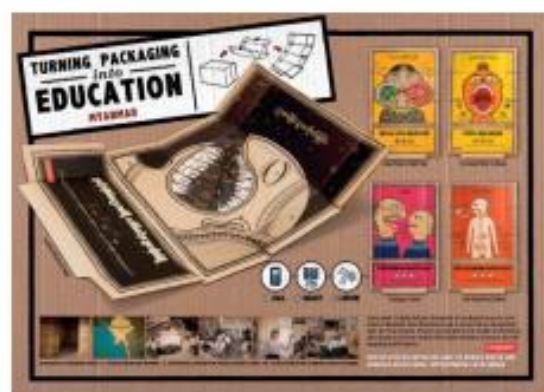


Рис. 2. Упаковка для зубної пасти з навчальним постером усередині



Рис. 3. Упаковка для джему з подарунком у вигляді настільної пізнавальної гри для дітей





Рис. 4. Упаковка для кетчупу Heinz



Рис. 5. Упаковка томатів компанії Princes (Велика Британія)

дукції, щоб допомогти вихователям у М'янмі навчати дітей гігієні та водночас прокласти шлях до майбутнього успіху своєї продукції.

В умовах пандемії підвищується важливість впровадження інформаційних технологій у пакування. Виникає велика потреба в інтеграції технології радіочастотної ідентифікації (RFID) і бездротової передачі даних малого радіуса дії (NFC) в упаковку [1]. Споживач повинен не тільки тренувати зір, намагаючись розібрати без мікроскопа склад упакованого продукту, але й за допомогою свого смартфона отримати необхідну інформацію про стійкість (sustainability) і продукту, і упаковки. Заклопотаність споживача гігієною й безпекою різко зростає та зберігатиметься, мабуть, ще довго після того, як пандемія стихне. Тому варто використовувати дизайн і друковану інформацію, яка пояснює, що продукти безпечні, і цим завойовувати його довіру. Споживач за допомогою смартфона має отримати необхідну інформацію про безпечність продукту та екологічність упаковки [3] (рис. 4).

#### Прозорість ланцюжка поставок

Відсутність інформації про ланцюжок поставок викликає довгострокові підозри й може спричинити значні ризики для бізнесу. З іншого боку, прозорість ланцюжка поставок

[www.upakjour.com.ua](http://www.upakjour.com.ua)

забезпечує якість товару, полегшує його розуміння та допомагає споживачам приймати зважені рішення про придбання.

Наприклад, QR-код на упаковці може спрямовувати споживачів на спеціальну цільову сторінку, де можна переглянути шлях товару від ферми до супермаркету (рис. 5).

INI Farms, провідна індійська компанія з виробництва фруктів, запустила програму під назвою FruitRoute, яка дає змогу простежити всі її фрукти на міжнародному та внутрішньому ринках. QR-коди Beaconstac на фруктах під лінійку Kimaue допомагають споживачам дізнатися про джерела їх походження та простежити їх шлях від ферми до столу [2] (рис. 6).

У межах своєї святкової кампанії «Зроби подарунок з Pepsi» компанія Pepsi надрукувала QR-коди на спеціально маркованих упаковках напоїв (рис. 7). Після сканування коду споживачі спрямовуються на цифрову скретч-карту. Якщо вони знайдуть три піктограми глобуса Pepsi, то виграють грошовий приз у межах \$ 5–25. Споживачі можуть подарувати цей виграш своїм друзям чи благодійній організації або залишити собі.

Упаковка може бути використана для гейміфікації споживчого досвіду, щоб підвищити рівень залучення споживачів. Компанія, яка під брендом PearlCBD виробляє конопляну олію, використовує на етикетках своїх продуктів NFC-мітки. Доторкаючись до них, споживачі можуть перевірити справжність продукції та отримати доступ до результатів лабораторних досліджень і навчального контенту [1] (рис. 8).

Додана функціональність упаковки за допомогою QR-кодів і тегів NFC робить упаковку «розумнішою». За даними Mordor Intelligence, ринок такої інтелектуальної упаковки до 2025 р. сягне \$ 46,26 млрд [3].

Успішне впровадження цифрових технологій допоможе компаніям досягти прозорості та захисту продукції від підробок, відстежуваності її автентичності та ланцюжка поставок, підвищеного споживчого досвіду та багатьох інших позитивних результатів.

Українці у два останні роки значно рідше бували в кав'ярнях та ресторанах. Під час карантину ці заклади або не працюють, або працюють на виніс, тож



Рис. 6. Етикетка з QR-кодом Beaconstac



Рис. 7. Натій Pepsi для кампанії «Зроби подарунок з Pepsi»



Рис. 8. Упаковка з NFC-міткою для продуктів Pear CBD



Рис. 9. Упаковка для їжі на виміс

знову без упаковки ніяк. Крім збільшення загальної кількості упаковки для їжі на виміс спостерігалася тенденція до вдосконалення функціональності й зручності упаковки та різноманіття її форм і конструкцій (рис. 9) [4].

Змінюються не лише правила гри у сфері послуг, але й звички самих українців, стверджують психологи. Однією з тенденцій, про яку кажуть фахівці, є те, що потреба людей у спілкуванні та довілі не зменшилася. Однак вони і через конкретні ризики та обмеження, і через загальну ситуацію в країні значно рідше «виходять в люди».

Спеціалісти зазначають, що змінився і психологічний портрет українця. До нових рис характеру українців можна зарахувати обережність, знервованість, самотність [4]. Причинами цього є невизначеність та невпевненість у майбутньому, дефіцит спілкування, нестача позитивних емоцій. Будь-які позитивні емоції зараз мають як ніколи велике значення. Упаковка може стати таким джерелом задоволення та естетики. Результати конкурсу на кращу упаковку Всесвітньої організації пакувальників (WPO) демонструють збільшення кількості призерів саме завдяки подарунковій упаковці, цінність та естетичні якості якої не поступаються упакованому товару [5].

В умовах подолання наслідків пандемії упаковка швидко відреагувала на зміни у всіх сферах життя з метою вирішення проблем, що виникли. Оптиміальна упаковка для харчових продуктів та промислових товарів дає можливість зменшити витрати в скрутні економічні часи. Упаковка забезпечує ефективну безконтактну доставку в умовах переходу до електронної комерції за рахунок оновлення та вдосконалення механічних характеристик та конструкцій, покращення та адаптування дизайну, застосування інфографіки на упаковці, використання цифрових технологій. Упаковка опанувала нові навчальну й розважальну функції та стала джерелом позитивних емоцій та естетики.

#### Література:

1. *Sookne K.* CBD Line Uses NFC for Consumer Trust, Education // Healthcare Packaging. July 10, 2020. URL : <https://www.healthcarepackaging.com/machinery-materials/labeling-printing/article/21139775/cbd-line-uses-nfc-for-consumer-trust-education>
2. *Menon Sh.* Product Packaging Trends 2021: 17 Latest Trends for Brand Managers // Beaconstac. June 1, 2021.

URL : <https://blog.beaconstac.com/2020/12/cpg-product-packaging-trends/>

3. General Packaging market research reports by Mordor Intelligence // MarketResearch.com. January 1, 2020. URL : <https://www.marketresearch.com/Mordor-Intelligence-LLP-v4018/General-Packaging-c1607/5.html>

4. *Лебун У.* За крок до кризи? Що буде з українською економікою 2022 року // Сьогодні. 7 грудня 2021. URL : <https://economics.segodnya.ua/ua/economics/enews/v-shage-ot-krizisa-chto-budet-s-ukrainskoy-ekonomikoy-v-2022-godu-1589399.html>

5. Тенденції розвитку упаковки (за результатами конкурсу WorldStar Award 2021) // Упаковка. 2022. № 2. С. ?????

#### Актуальні вимоги до упаковки в часі COVID-19 (погляд із практики)

*Н.В. Кудик, к.е.н., О.О. Степанова*

Автори розглянули наслідки впливу COVID-19 на різні сфери та стиль життя українців, у тому числі зміни в роботі, навчанні, дозвіллі, турботі про здоров'я та безпеку. У статті проаналізовано, як упаковка відреагувала на ці зміни, а також вимоги, які висувають до упаковки реалії сьогоднішнього дня. Зазначено, що перелік функцій упаковки постійно зростає, і в умовах пандемії до них додаються функції, які забезпечують безпеку та якість продукту за рахунок прозорості ланцюжка поставок. Вказано, що підвищується важливість впровадження інформаційних технологій в упаковку, зростає функціональність упаковки за допомогою QR-кодів і тегів NFC робить її «розумнішою». Також упаковка виконує навчальну та розважальну функції, які крім безпосередньої освітньої та розважальної місії відіграють рівнозначну роль у залученні споживачів та збільшенні продажів упакованої продукції. Наведено приклади інноваційних рішень у пакуванні, а в тому числі розробку студентки НУХТ Степанової Ольги.

*Ключові слова:*

#### Current requirements for packaging in the days of COVID-19 (view from practice)

*N.V. Kudyk, Ph.D., O.O. Stepanova*

The authors considered the consequences of COVID-19 on various spheres and lifestyles of Ukrainians, including changes in work, study, leisure, health and safety care. The article analyzes how the packaging reacted to these changes, as well as the requirements for packaging realities of today. It is noted that the list of packaging functions is constantly growing, and in the context of a pandemic, functions are added to them that provide confidence in the safety and quality of the product through transparency of the supply chain. It is indicated that the importance of introducing information technologies into packaging increases, and the added functionality of packaging using QR codes and NFC tags makes it "smarter". Packaging also performs educational and entertainment functions, which, in addition to a noble educational and developmental mission, increase the level of customer engagement and increase sales of packaged products. Examples of innovative solutions in packaging are given, including the development of Olga Stepanova, a student of NUHT.

*Keywords:*

Додаток 9. Сертифікат від 2.08.2020. Сертифікат Packaging School, Клемсонського університету, США, онлайн курс «Дизайн упаковки – теорія та психологія», 24.06.2020-2.08.2020



Додаток 10. Стаття: О. Stepanova. «Mit Verpackung spielerisch lernen», журнал «Packaging Journal» №6, 2022, с.31 (Німеччина)

packaging  
journal

zum Archiv

JUNGE DESIGNER

## Mit Verpackung spielerisch lernen

Mit einer bunten Kartonverpackung für Joghurtbecher sollen ukrainische Kinder früh und spielerisch an das lateinische Alphabet und die englische Sprache herangeführt werden. Die Verpackung mit dem pädagogischen Zusatznutzen hat eine Studentin der National University of Food Technologies in Kiew entwickelt. Sie wurde dafür mit dem Deutschen Verpackungspreis in der Kategorie Nachwuchs ausgezeichnet.

**O**lha Stepanova studiert an der National University of Food Technologies (NUFT) in Kiew in ihrem ersten Jahr im Masterstudiengang Verpackungstechnik. Ihre jetzt prämierte Verpackung ist noch im Rahmen der Bachelorabschlussarbeit entstanden. „Meine Betreuerin Nataliya Kulyk hatte mir geraten, ein Thema zu wählen, das mir nahesteht und mich interessiert. In meiner Freizeit habe ich an einer Grundschule Englisch unterrichtet und dachte, dass es eine großartige Idee wäre, Verpackungen zu entwerfen, die Kindern beim Erlernen der englischen Sprache helfen“, sagt die 21-Jährige. Herausgekommen ist eine Joghurtbecherverpackung mit Mehrwert. Der Zuschnitt aus stabilem Karton kommt ohne Verklebung aus, seine Form sorgt dafür, dass so gut wie kein Abfall anfällt. Außen wie innen wird die Verpackung digital bedruckt: Auf der Außenseite befinden sich Produktinformationen, auf der Innenseite jeweils ein Buchstabe des englischen Alphabets und eine Illustration. Damit wird das Verpackungsdesign zum visuellen Lernmaterial.

Sammelt man die Verpackungen, erhält man ein komplettes Set aller Buchstaben des lateinischen Alphabets. Damit können Kinder dann Wörter bilden und so spielerisch das Lesen lernen. „Ich habe das Layout meiner Zeichnungen mit einer Gruppe Kinder getestet, die begeistert mit den Buchstaben gespielt und dabei leckeren Joghurt probiert haben. Die Verpackung ist bei der Zielgruppe sehr gut angekommen“, sagt Olha Stepanova.

### Hochschulkooperation zwischen Berlin und Kiew

Auf den Deutschen Verpackungspreis wurde die junge Studentin durch die Partneruniversität in Berlin aufmerksam. „Unsere Hochschule kooperiert seit 2019

mit dem Fachbereich Verpackungstechnik der Berliner Hochschule für Technik. Professor Stefan Junge von der BHT unterstützt sehr aktiv die Kollegen und die Studierenden hier in der Ukraine. Er war es auch, der mich zur Teilnahme am Deutschen Verpackungspreis 2022 ermutigte. Als wir dann von dem Sieg erfuhren, waren wir glücklich und stolz. Die Auszeichnung ist ein gemeinsamer Verdienst und deshalb möchte ich mich auch bei meiner Betreuerin und Mentorin Nataliya Kulyk, bei Professor Stefan Junge und bei der NUFT für die Unterstützung bei der Umsetzung dieses Projekts bedanken. Die internationale Anerkennung ist in einer so schwierigen Zeit sehr wichtig für uns! Jetzt sei man offen für Angebote und Kooperationen: „Wir träumen natürlich davon, dass irgendwann Produkte in unseren Verpackungen in den Regalen der Geschäfte stehen.“

### Studieren unter schwierigen Bedingungen

An der NUFT werden ukrainische Spezialisten für die Lebensmittel-, Pharma- und Verpackungsindustrie ausgebildet. „Als im Februar der Krieg begann, hatten wir natürlich Angst. Aber es war klar, dass der Bildungsprozess in dieser Zeit nicht gestoppt werden darf, sondern dass es im Gegenteil notwendig ist, mit ganzer Kraft weiterzulernen. Deshalb unterrichteten unsere Lehrer in den Kellern zum Lärm von Sirenen und Raketen und wir studierten weiter. Jetzt haben wir Schwierigkeiten mit der Kommunikation, der Stromversorgung, dem Gas und vielem mehr. Trotzdem wird uns nichts davon abhalten, uns Wissen anzueignen. Wir sind schließlich die Zukunft unseres Landes, das wir wieder aufbauen müssen.“ ■

» [www.nuft.edu.ua/en/](http://www.nuft.edu.ua/en/)



Olha Stepanova wurde mit einem Deutschen Verpackungspreis in der Kategorie Nachwuchs ausgezeichnet. (Bilder: Olha Stepanova)

English version of the article:  
<http://pack.link/designerukraine>



Додаток 11. Нагорода від вересня 2022 року. Міжнародний конкурс «German Packaging Award 2022» - перемога, номінація – Молоді таланти



Додаток 12. Сертифікат визнання від грудня 2022 року. Всесвітній конкурс «World Star Student». Нагорода – Certificate of recognition

# WORLDSTAR GLOBAL PACKAGING AWARDS STUDENT

2022 CERTIFICATE OF  
*Recognition*

awarded to

*YoSmart*

## Olha Stepanova

National University  
of Food Technologies

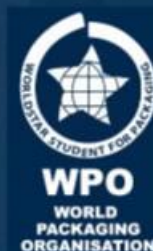
Ukraine



**Prof. Pierre Pienaar, CPP**  
President  
World Packaging Organisation



**Bill Marshall, F.I.Pkg(SA)**  
WorldStar Student  
Awards Coordinator



Додаток 13. Медаль за перемогу в конкурсі «Золотий каштан», 20.10.2022. У номінації «Технологія та обладнання для виготовлення пакувальних матеріалів та упаковки»: «Розробка конструкції та технології виготовлення картонної споживчої упаковки для стаканчиків із йогуртом» (керівниця – доцентка кафедри машин і апаратів харчових і фармацевтичних виробництв Наталія Кулик)



Додаток 14. Патент на корисну модель: БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНА КАРТОННА УПАКОВКА ДЛЯ УТРИМАННЯ ТА ПЕРЕНЕСЕННЯ ОДНОРАЗОВИХ СТАКАНЧИКІВ ІЗ ПРОДУКТОМ від 24.08.2022 р.

