

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи
для здобувачів вищої освіти
спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія"
освітньої програми "Технології електронних
мультимедійних видань"
першого (бакалаврського) рівня**

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2026

УДК 621.798:004(072.034)

П79

Укладачі: А. С. Гордєєв

О. І. Пушкар

Затверджено на засіданні кафедри мультимедійних систем і технологій.
Протокол № 17 від 22.08.2025 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Проектування паковань [Електронний ресурс] : методичні
П79 рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія" освітньої програми "Технології електронних мультимедійних видань" першого (бакалаврського) рівня / уклад. А. С. Гордєєв, О. І. Пушкар. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2026. – 64 с.

Подано завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти за темами навчальної дисципліни. Уміщено форми контролю самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Наведено методичні рекомендації до виконання завдань, приклади виконання, а також запитання для самодіагностики.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія" освітньої програми "Технології електронних мультимедійних видань" першого (бакалаврського) рівня, усіх форм навчання.

УДК 621.798:004(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2026

Вступ

Сучасні ринкові умови, що характеризуються надмірною пропозицією товарів і послуг, суттєво підвищують роль упаковки у формуванні споживчої цінності продукції. Упаковка в нинішніх умовах виконує не лише захисну функцію, а й слугує ефективним засобом комунікації зі споживачем, важливим елементом брендингу та чинником, що забезпечує зручність транспортування і зберігання товарів. За умов інтенсивної конкуренції на глобальному ринку професійне проектування пакувань стає одним із ключових факторів комерційної результативності продукції.

Навчальна дисципліна "Проектування пакувань" має міждисциплінарний характер та інтегрує знання з матеріалознавства, інженерних наук, дизайну та технологій виробництва. У процесі її опанування здобувачі вищої освіти засвоюють як теоретичні засади, так і практичні навички, необхідні для розроблення функціональних, технологічно обґрунтованих та естетично привабливих пакувальних рішень.

Навчальна дисципліна "Проектування пакувань" є обов'язковою складовою освітнього процесу, яку викладають відповідно до навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія" для всіх форм навчання.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей, що забезпечують здатність розробляти сучасні пакувальні рішення з урахуванням ринкових потреб, екологічних вимог і чинних технічних стандартів.

Об'єктом навчальної дисципліни є тара та упаковка як багатофункціональна система, призначена для забезпечення збереження продукції, зручності її використання, а також здійснення естетичного й інформаційного впливу на споживача.

Предметом навчальної дисципліни є принципи, методи та технології проектування тари й упаковки, включно з вибором пакувальних матеріалів, розробленням конструктивних рішень, художнім моделюванням і технологіями виготовлення пакувальних виробів.

Основною метою позааудиторної самостійної роботи з навчальної дисципліни "Проектування пакувань" є надання здобувачам вищої освіти можливості розширення компетентностей, що дозволять у подальшій практичній діяльності реалізовувати оптимальний підхід до вибору

передових поліграфічних технологій, оцінювати реальні затрати на випуск паковальної продукції, а також формулювати комплексний перелік заходів, спрямованих на покращення якості пакувань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти мають набути результатів навчання та **компетентностей**, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

**Результати навчання та компетентності,
які формує навчальна дисципліна**

Результати навчання	Компетентності, якими має оволодіти здобувач вищої освіти
ПР03	СК8
ПР04	СК4
ПР05	ЗК5, ЗК8
ПР08	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4
ПР14	ЗК2, ЗК3, ЗК4
ПР19	ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК2, СК3
ПР21	ЗК4, ЗК5, СК1, СК3, СК4, СК5
ПР23	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, СК1, СК2, СК4, СК6, СК7, СК8

Примітка.

ПР03. Раціонально використовувати сировинні, енергетичні та інші види ресурсів.

ПР04. Організовувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.

ПР05. Застосовувати ефективні форми професійної та міжособистісної комунікацій у колективі для виконання завдань у професійній діяльності.

ПР08. Забезпечувати якість друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

ПР14. Проєктувати робочі місця виробничих підрозділів підприємств видавничо-поліграфічної галузі та організовувати їхню експлуатацію з урахуванням правил охорони праці.

ПР19. Верстати друковані та електронні видання.

ПР21. Спроєктувати структуру, зміст та оформлення видання, реалізувати його елементи та підготувати до публікації.

ПР23. Керувати процесом виробництва друкованих та електронних видань.

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність ухвалювати обґрунтовані рішення.

ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

ЗК8. Здатність працювати в команді.

СК1. Здатність ухвалювати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних усім етапам виробництва друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК2. Здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.

СК3. Здатність застосовувати принципи оброблення, реєстрації, формування, відтворення, зберігання текстової, графічної, звукової та відеоінформації та особливостей її використання для виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК4. Здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проєктування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК5. Здатність проєктувати структуру, конструкцію та дизайн друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії, використовуючи сучасне програмне та апаратне забезпечення, з урахуванням вимог до результату, наявних ресурсів та обмежень.

СК6. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні, правові та комерційні чинники, що впливають на реалізацію технічних рішень у видавництві та поліграфії.

СК7. Здатність ухвалювати ефективні техніко-економічні рішення стосовно реалізації конкретного проєкту видавничо-поліграфічної діяльності в межах видавничих, виробничих планів підприємства; розроблення нормативної та технічної документації виробничого процесу виготовлення продукції.

СК8. Здатність планувати й організовувати виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування, розповсюдження продукції у видавництві та поліграфії з урахуванням особливостей вирішуваної проблеми.

Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти наведено в табл. 2.

**Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти
та форми її контролю**

Назва теми	Зміст самостійної роботи здобувачів вищої освіти	Форми контролю СРС	Рекомендована література	Тиждень, під час якого виконують завдання
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Характеристика та класифікація паковальних матеріалів				
Тема 1. Загальна характеристика тари та упаковки	Опрацювання літератури, тексту лекцій, матеріалів персональних навчальних систем (ПНС) за темою; пошук і огляд літературних джерел за заданою тематикою	Експрес-опитування	Основна: [3; 4]. Додаткова: [7; 12; 13]	1–2
Тема 2. Міжнародні та українські каталоги упаковки	Опрацювання міжнародних та українських каталогів упаковки	Експрес-опитування	Основна: [3; 4]. Додаткова: [7; 13; 15]	3–4
Тема 3. Паперова та картонна тари	Вивчення і конспектування матеріалів відповідно до теми. Пошук і огляд літературних джерел за заданою тематикою	Експрес-опитування	Основна: [2; 3]. Додаткова: [6; 12; 15]	5–6
Тема 4. Тканинна, дерев'яна, скляна тари	Вивчення і конспектування матеріалів відповідно до теми. Пошук і огляд літературних джерел за заданою тематикою	Експрес-опитування	Основна: [2; 3]. Додаткова: [10; 16; 17]	7–8
Тема 5. Тара з полімерних матеріалів	Вивчення і конспектування матеріалів відповідно до теми. Пошук і огляд літературних джерел за заданою тематикою	Експрес-опитування	Основна: [2; 3]. Додаткова: [9; 13; 14]	9–10

1	2	3	4	5
Змістовий модуль 2. Моделювання, проєктування та виробництво паковань				
Тема 6. Художнє моделювання дизайну упаковки	Вивчення принципів та техніки художнього моделювання упаковки для створення функціональних, естетично привабливих та комерційно успішних дизайнерських рішень	Експрес-опитування	Основна: [2]. Додаткова: [8; 11; 15]	11–12
Тема 7. Проєктування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки	Здобуття навичок, необхідних для розроблення, аналізу й оптимізації технологічного обладнання, яке використовують у виробничих процесах і пакуванні продукції	Експрес-опитування	Основна: [1, 4]. Додаткова: [6; 12; 17]	13–14
Тема 8. Виробництво коробок та ящиків з картону та гофрокартону	Вивчення процесів проєктування, вибору матеріалів, методів виробництва та контролю якості продукції, сучасних тенденцій та інновацій у виробництві картонної упаковки, а також екологічних аспектів і вимог до безпеки	Експрес-опитування	Основна: [3; 4]. Додаткова: [5; 16; 18]	15–16

Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти і методичні рекомендації до їхнього виконання

Змістовий модуль 1. Характеристика та класифікація паковальних матеріалів

Тема 1. Загальна характеристика тари та упаковки

Мета самостійної роботи – провести маркетингові дослідження, спрямовані на вивчення особливостей ринку споживання упаковки в заданому сегменті. Потрібно визначити сегмент ринку, у якому будуть використовувати упаковку; зазначити, хто належить до основних споживачів продукції, які якості й особливості продукції та упаковки є найбільш значущими для покупців, якого іміджу має надати упаковка продукту.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність навчатися й оволодівати сучасними знаннями; здатність ухвалювати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних усім етапам виробництва друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва й поліграфії.

Теоретичні відомості

Основний пакувальний засіб називають тарою. Під тарою розуміють головний елемент упаковки, призначений для зберігання продукції. Якщо тара здатна повністю виконувати всі вимоги до упаковки, то її можна вважати упаковкою. Здебільшого упаковкою слід називати сукупність тари та допоміжного пакувального засобу.

Допоміжні пакувальні засоби – це металеві стрічки, клейові стрічки, дріт; у картонних ящиках – амортизатори, прокладки і т. д. Закупорювальні

засоби також належать до допоміжних пакувальних засобів. Це кришка, бушон, пробка, ковпачок, кронен-пробка, мюзле.

Сам процес пакування (закладання, засипання, заливання тощо) є заключним етапом технологічного процесу виготовлення будь-якого виду продукції. Його виконують, зазвичай, безпосередньо на підприємстві.

Практичне завдання

1. Вивчіть споживчі властивості упаковки для заданого товару та його видів.
2. Проведіть порівняльний аналіз наявних аналогів.
3. Вивчіть наявні технічні регламенти на упаковку, що проєктують.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Чим відрізняється тара від упаковки?
2. За якими основними ознаками класифікують тару?
3. Як поділяють тару за кратністю використання?
4. Як класифікують тару за матеріалами виготовлення?
5. Що таке інвентарна тара?
6. Що таке споживча тара? Які є різновиди споживчої тари?
7. Тара з якого матеріалу є найбільш уживаною за обсягом використання?

Рекомендована література: [3; 4; 7; 12; 13].

Тема 2. Міжнародні та українські каталоги упаковки

Мета – вивчити та розробити технічне завдання на дизайн упаковки для вибраного виробу.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність працювати в команді;

здатність планувати й організувати виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування, розповсюдження продукції у видавництві та поліграфії з урахуванням особливостей вирішуваної проблеми.

Теоретичні відомості

Із метою полегшення й автоматизації процесу проектування коробок, створення системи уніфікації автоматизованого обладнання для їх виготовлення типи коробок та їхні розгортки стандартизовані.

Усі коробки, що виробляють у Європі, об'єднано в кілька каталогів за матеріалом використання – ЕСМА і FEFCO. Європейська асоціація виробників картонної упаковки (ЕСМА), яка об'єднує фахівців усіх провідних країн, у 1967 р. випустила свою першу збірку стандартних конструкцій складних коробок. Конструкції тоді виконували з поздовжнім склеюванням швів. У подальшому почало з'являтися нове обладнання, нові матеріали, що дало поштовх цій галузі до подальшого розвитку. Було створено нові конструкції складних коробок та розроблено нову систему комп'ютерного конструювання коробок (CAD). У 1992 р. ЕСМА на основі цієї системи розробила новий каталог конструкцій складних коробок.

Група А складається з прямокутних картонних коробок, які по висоті H мають поздовжній клейовий шов. У цих коробках зовнішні площини розташовані під прямим кутом одна до одної.

Група В – це прямокутні коробки, що не містять поздовжніх клейових швів. Їхні сторони з'єднано за допомогою затворів, що мають різноманітну конструкцію.

Група С – це непрямокутні картонні коробки, які містять поздовжній шов на висоті H . У таких коробок зовнішні сторони мають різну непрямокутну форму.

Група D – це прямокутні коробки без поздовжніх клейових швів. Сторони з'єднано різними затворами.

Група E – це конструкції коробок, які перебувають у безпосередньому контакті з упаковуваним продуктом або призначені для групової упаковки.

Група F – це інші картонні коробки, конструкції яких не входять до груп А – E.

Кожну групу розділено на підгрупи залежно від конструктивних ознак упаковки (її форми, конструкції дна, конструкції кришки, замків, затворів). Підгрупи позначають за допомогою десятків, наприклад, А-20,

B-60, C-40 і т. д. Самі підгрупи також поділяють на типи, які визначають конкретну конструкцію коробки.

До каталогу ЕСМА не входять суворі норми для різних деталей розгортки коробок, особливо їхніх допоміжних елементів. Завдання такого роду кожна компанія виконує самостійно.

Міжнародний каталог гофрованої упаковки FEFCO-ASSCO

FEFCO (нім. *Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondule*) – це міжнародна організація, яка займається розвитком і популяризацією виробництва продукції з паперу, щільного та гофрованого картону.

Згідно з класифікацією каталогу, всі конструкції ящиків та їхні елементи поділяють на вісім основних груп:

02 – Складні ящики спрощеної конструкції:

- виконують з однієї викрійки;
- оснащені клапанами кришки та дна;
- формують бічну обичайку шляхом скріплення клеєм, дужками або липкою стрічкою.

03 – Телескопічні ящики:

- складаються з окремого корпусу та кришки;
- кришка по висоті закриває корпус.

04 – Обгорткові ящики та штамповані ящики:

- збирають без використання клею, скоб, клейких стрічок чи інших матеріалів;
- використовують язичкові з'єднання.

05 – Ящики з деталями типу рами:

- конструкція передбачає збирання за допомогою скоб, стрічок чи клею;
- використовують рами для основи або остова для інших типів ящиків.

06 – Ящики з торцевими частинами та обичайками:

- складаються з двох окремих торцевих частин, що з'єднують обичайками;
- збирання здійснюють клеєм, стрічками або скобами.

07 – Готові складні ящики:

- збирають переважно з однієї деталі;
- поставляють уже зібраними.

08 – *Резервна група:*

- призначена для інноваційних чи неординарних конструкцій ящиків, які не входять у зазначені категорії.

09 – *Внутрішні елементи ящика:*

- містять додаткові деталі, такі як прокладки, решітки, вкладки дна, перегородки тощо.

Для кожної категорії розробляють оптимальні конструктивні рішення, які враховують специфіку використання, зручність транспортування та зберігання товарів, а також вимоги до міцності упаковки.

Практичне завдання

Проведіть маркетингове дослідження упаковки вибраного товару, для якого визначте необхідні показники, описані в технічному завданні. Ґрунтуючись на отриманих даних, підготуйте письмове технічне завдання (бриф). У технічному завданні має бути відображено опис цільового ринку – потенційних споживачів товару, їхню купівельну поведінку і, за потреби, соціально-демографічні характеристики.

Приклад складання технічного завдання на дизайн упаковки для мінеральної води

1. Назва товару – Мінеральна вода.

2. Назва бренда – "_____".

3. Необхідність дизайну.

Тут зазначають основні причини, із яких розробляють упаковку та її дизайн.

4. Кількість типів / ароматів.

Якщо товар має кілька ароматів, то вказують їхню кількість і перераховують самі аромати. Для нових товарів іноді надають інформацію про інші аромати (типи), що можуть бути доступними.

5. Орієнтовна роздрібна ціна.

Для дизайнера це є орієнтиром під час вибору матеріалів для упаковки. Якщо ціна є вищою за середню в товарній групі, то слід вибрати якісніший матеріал для упаковки, що може бути дорожчим: наприклад, скло замість пластмаси, самоклеючу плівку з двостороннім зображенням для етикетки замість паперової тощо.

Якщо товар належить до нижчої цінової категорії, то й вартість матеріалів, і витрати на виробництво упаковки мають бути мінімальними, тобто упаковка має відповідати ціні товару.

6. Опис товару.

Описують товар із зазначенням його основних характеристик. Тут важливо підкреслити основну відмінність цієї марки від конкурентних. Це може бути унікальна особливість, перевага або інновація, яка виділяє товар серед інших на ринку.

7. Склад.

Наводять уміст товару або прикладають лист купажу (Купаж – змішування різних харчових продуктів (вина, чаю, соків тощо) у певних співвідношеннях для підвищення якості, отримання продуктів певного типу і складу). Це потрібно вказати на упаковці.

8. Харчова цінність. Енергетична цінність.

Для розглянутого прикладу ці аспекти не є суттєвими.

9. Форма товару.

Кондитерські вироби, наприклад, мають певну форму після приготування – куба, циліндра тощо. Потрібно вказати форму та, за потреби, додати фотографії або креслення.

10. Чи має товар презентабельний вигляд?

Деякі товари, такі як заморожені овочі, риба, піца, вівсяні каші чи супи в пакетиках, не мають презентабельного вигляду через свою природу. Для таких продуктів використовують дизайн упаковки з яскравими й "апетитними" зображеннями, що приваблюють споживачів і підкреслюють якість продукту, навіть якщо він не має візуальної привабливості в натуральному вигляді. Для води важливими атрибутами є її прозорість, тому для упаковки зазвичай вибирають прозорі матеріали, що підкреслюють цю характеристику.

11. Розмір товару.

Для рідин цей пункт пропускають, але під час розроблення упаковки для тортів та інших хлібобулочних виробів важливо враховувати розміри продукції.

12. Умови зберігання.

У цьому пункті зазначають спеціальні вимоги до умов зберігання товару, які впливають на вибір матеріалів упаковки. Наприклад:

- захист від ультрафіолету для пива в пляшках;

- вологостійкість і морозостійкість плівки для м'яса в контейнерах;

- міцність контейнера для плавленого сиру, щоб він не розм'якнув під час фасування (оскільки сир фасують теплим) і не тріснув під час зберігання в холодильнику.

13. Термін придатності до споживання.

Цю інформацію враховують під час вибору матеріалу упаковки та нанесення даних на етикетку.

14. Тип продажу.

Якщо упаковку розробляють для продажу товару через інтернет, це слід зазначити в цьому пункті. Якою має бути така упаковка? Перш за все, вона має бути більш функціональною та зручною для транспортування, забезпечуючи цілісність товару під час доставки. Проте дизайн етикетки та зовнішньої упаковки залишається важливим, адже покупці спочатку оцінюють товар за зовнішнім виглядом упаковки, переглядаючи її на екрані монітора. Не варто також забувати про позитивні емоції, які викликає отримання товару поштою. Упаковка має бути продуманою, щоб залишити в клієнта приємне враження від замовлення, створюючи відчуття турботи та уваги до деталей.

15. Перевага чи обмеження типу тари.

Тут зазначають обмеження у виробництві, а також враховують переваги споживачів. Це можуть бути бюджетні обмеження, вимоги до економії на матеріалах, оптимізація витрат, а також урахування того, що для споживачів упаковка має бути зручною, практичною та відповідати їхнім очікуванням щодо якості та ціни.

16. Кількість одиниць товару в споживчій тарі.

Наприклад: жувальна гумка – 6, 10 або 12 подушечок в упаковці.

17. Вага на одиницю товару/тари.

Інформація для вибору типу матеріалу та вказівки на етикетці.

18. Кількість типорозмірів.

Наприклад: висота пляшки має бути 180 мм, 320 мм.

19. Кількість у первинній/вторинній тарі.

Кількість товару в кейсі (коробці). Для розроблення надійної вторинної тари та розрахунку оптимального розміщення на палеті (транспортної тари).

20. Вторинна упаковка.

Залежно від наявної або закупуваної пакувальної лінії.

21. Гарантія першого розкриття.

Характерний звук під час відкриття консервації з твіст-кришкою (дитяче харчування, кетчупи та ін.).

22. Комплектування (купони, буклети, сувеніри).

Наприклад, мірні ложечки в упаковках дитячого харчування та пральних порошках.

23. Чи буде споживач використовувати упаковку для:

- розподілу товару;
- подачі на стіл;
- вимірювання дози;
- приготування;
- іншого застосування.

Упаковка рису "Містраль" має віконце з мітками для вимірювання дози рису, що висипають. Пакети з рисом Upsle ЗЕП, використовують для приготування їжі.

24. Внесіть до списку спеціальні інструкції для упаковки.

На деякій упаковці розміщують символіку використання, утилізації або підготовки до утилізації. Наприклад, відрізання куточка та складання упаковки Tetra-Brik Aseptic або "складання" порожньої пляшки Evian.

25. Стратегія виведення на ринок.

Чи будуть якісь спеціальні вступні пропозиції?

26. Чи буде будь-який спеціальний вступний показ?

Опис: стелажі на вході до торгових залів самообслуговування.

27. Чи буде зв'язок із рекламою бренда?

Опис: рекламна кампанія на телебаченні та на білбордах через тиждень після доставки ХХХ одиниць товару до торгових точок.

28. Чи доступні рекламні макети або сценарії (концепції)?

Ще недоступні, у процесі розроблення.

29. Прес-релізи (фото), оригінал-макети.

Чи є все потрібне для реклами?

30. Розподіл/дистрибуція (дистрибуція – це вид діяльності з оптової закупівлі та подальшої реалізації товарів на регіональному ринку).

31. Крихкість товару.

Наприклад: у разі замерзання можливе руйнування упаковки.

32. Місце або вимоги утилізації:

Неповоротне пакування, збирання в сміттєвих контейнерах. Можлива утилізація на полімерному заводі в майбутньому.

33. Передбачені розміри палети (піддону):

Дерев'яні палети (європейські палети) 800 × 1 000 мм.

34. Необхідна висота складського штабеля.

Для газованої води – 2 000 мм, для негазованої – 1 500 мм.

35. Тривалість зберігання в штабелях.

36. Потрібна захисна упаковка!

37. Захист навколишнього середовища.

38. Товар/упаковку розроблено в межах, рекомендованих галуззю захисту довкілля?

Порушень захисту навколишнього середовища під час виробництва немає.

39. Спеціальні інструкції.

Потрібна спеціальна інструкція для дистриб'юторів і продавців із транспортування, складування, зберігання та викладення на прилавках.

40. Розташування торгової точки.

Зазначають місце розташування основного типу торгової точки. У разі продажу в специфічних торгових місцях варто вказати особливості розташування торгової точки.

41. Місце розташування полиці в торговій точці.

70 % – за закритими прилавками з продавцем, 30 % – у залі самообслуговування в центрі торгового залу.

42. Число сторін з етикеткою (логотипом) для контактів із покупцем.

Наприклад: дві, тому що пляшка кругла і зазвичай буває неконтрольованою лицьова викладка.

43. Обмеження розмірів роздрібною точкою.

Полиці: глибина – трохи більша за 30 см, висота – трохи більша за 50 см.

44. Інші пропозиції/вимоги роздрібного продавця.

Полегшити перенесення (вторинна упаковка для пляшок 1,5 л – 6 шт., для пляшок 0,5 л – 24 шт.) та викладення пляшок із мінеральною водою.

45. Використання товару: безпосереднє вживання для угамування спраги, для оздоровчого ефекту, для організму людини.

46. Як використовувати/готувати: готовий до вживання.

47. Візуальні (фізичні) сенсорні атрибути: прозора.

48. Що буде результатом, якщо використовувати товар? Оздоровчий ефект за умови тривалого вживання.

49. Унікальність товару чи особливості використання, які можна експлуатувати на упаковці? Чиста.

50. Уточніть, чи є товар сезонним, регіональним або з обмеженнями: сезонний, регіональний товар.

51. Цільова аудиторія. Соціально-демографічний опис. Поведінка покупця. Поточний споживач ринку та торгової інформації. Поточний цільовий ринок: жінки 18 – 44 років.

52. Ринкове становище щодо конкурентів: нова марка. Поточне становище конкурентів ...

53. Інша торгова інформація. Головні конкуренти (у порядку важливості):

Конкурент 1 та коментарі:

- "Боржомі". Найбільша поінформованість серед споживачів, вода з лікувальним ефектом, наявність підробок.

Конкурент 2 та коментарі:

- "Святе джерело". Питна вода з високим оцінюванням упаковки споживачами.

54. Дослідження.

Чи доступні дослідження щодо товару, споживачів та упаковки? Попередня інформація з преси та попередніх досліджень.

55. Маркування на упаковці.

Потрібне маркування за харчовими добавками (харчовим складом): зазначають склад мінералів та солей для мінеральної води, а також склад ароматизаторів та харчових добавок для майбутньої ароматизованої мінеральної води, що будуть випускати під цією самою маркою.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Основи психологічного впливу упаковки на споживача.
2. Наведіть приклади асоціативного сприйняття людиною деяких образів, символів, цифр.
3. Роль графіки та її зв'язок із кольором тари.

4. Як створити образ сучасної упаковки засобами структури та графіки?
5. Вплив колірного оформлення пакувальних матеріалів і тари на формування споживчих переваг.
6. У чому полягає порядок розроблення упаковки?
7. Напишіть фази розроблення виробів.
8. Що таке бриф? Його призначення.
9. Що таке хол-тест? Яку інформацію він містить?
10. Із яких розділів складається технічне завдання?
11. Назвіть основні стратегії під час проектування упаковки.

Рекомендована література: [3; 4; 7; 13; 15].

Тема 3. Паперова та картонна тари

Мета – розробити ескіз подарункової або сувенірної упаковки.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; здатність застосовувати принципи опрацювання, реєстрації, формування, відтворення, зберігання текстової, графічної, звукової та відеоінформації й особливостей її використання для виготовлення друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

Теоретичні відомості

Для виготовлення тарного картону та паперу використовують такі матеріали.

Біла деревна маса. Отримують шляхом механічного стирання деревини у волокнисту масу, природний хімічний склад деревини при цьому не змінюється. Сировиною для білої деревини є переважно ялина.

Бура деревна маса. Отримують у результаті стирання попередньо пропареної деревини. У результаті пропарювання деревина стає більш пухкою і розділяється на волокна за максимального збереження їхньої цілісності.

Хімічна деревна маса. Отримують стиранням деревини, попередньо підданої тепловому та хімічному обробленню. Завдяки такому обробленню в деревині послаблюються міжклітинні зв'язки і під час стирання її легко поділяють на довгі, тонкі та еластичні волокна.

Целюлоза. Целюлоза є напівфабрикатом, який отримують із рослинної сировини хімічним способом поділу деревини на окремі волокна шляхом видалення більшої частини інкрустуючих речовин.

Напівцелюлоза. Напівцелюлозу виробляють із деревини або іншого волокнистого матеріалу хіміко-механічним способом. Напівцелюлоза є одним із основних напівфабрикатів під час виробництва паперу для гофрування й тарного картону.

Бура солом'яна маса. Виробництво цього напівфабрикату здійснюють хіміко-механічним способом із соломи.

Тростинна целюлоза. Отримують шляхом перероблення тростини хіміко-механічним способом. Тростинна целюлоза має підвищену жорсткість, але через невелику довжину волокон її можна використовувати тільки з додаванням у композицію довговолокнистого матеріалу.

Макулатура. Макулатура є одним із складових компонентів під час вироблення пакувального картону, а також одним із основних резервів збільшення випуску пакувального картону.

Для виробництва картонних ящиків і барабанів використовують такі види картону та паперу:

Картон для плоских шарів гофрованого картону. Виробляють таких марок: К-0, К-1, К-2, К-3, К-4.

Картон марок К-0, К-1 виготовляють зі 100 %-ї сульфатної целюлози, у картоні марки К-2 сульфатну целюлозу використовують лише для покривного шару. Марки К-3, К-4 за складом волокна не нормують.

Картон тарний суцільний склеєний. Виробляють таких марок: КС, КС-1, КС-2, КС-3, КСВ, КСВ-1, КСВ-2. Цей картон застосовують для виготовлення картонних ящиків, решіток і перегородок.

Картон коробковий. Марки А і Б переважно використовують для виготовлення споживчої тари. Марки Г і Д застосовують для виробництва

картонних барабанів, виготовлення прокладок і решіток у картонні ящики, упаковки дрібних виробів.

Папір для гофрування призначено для виготовлення гофрованого шару гофрованого картону. Його виробляють за ДСТУ 7377-85. Передбачено такі марки: Б-0, Б-1, Б-2, Б-3. Папір для гофрування випускають у рулонах шириною від 950 до 2 650 мм.

Папір мішковий призначено для виготовлення багат шарових паперових мішків для різних умов експлуатації. Є понад 20 видів мішкового паперу, який виготовляють у рулонах завширшки від 960 до 1 300 мм, із діаметром рулонів до 1 200 мм і масою 400 – 800 кг. Основними вимогами до мішкового паперу є висока міцність на розтяг, опір продавлюванню та роздиранню.

Непросочений мішковий папір виготовляють із невивіленої або білої сульфатної целюлози. Його марки: М-70А, М-78А, М-70Б, М-78Б, В-70, В-78, Б-70, Б-78. Цей папір має високу міцність на розтяг і стійкість до механічних пошкоджень.

Слабокрепований мішковий папір. Застосування кріпленого мішкового паперу дозволяє значно збільшити міцність паперових мішків. Слабокрепований мішковий папір має підвищене подовження в машинному напрямку (5 – 15 %). Цей папір можна використовувати як у непросоченій формі, так і з різними покриттями (поліетиленовим, силіконовим та ін.). Мішки, виготовлені зі слабокрепованого мішкового паперу, рекомендують для змішаних перевезень, для перевезень на далекі відстані та на експорт.

Мікрокрепований мішковий папір (непросочений, питомою масою 70 – 120 г/м²). Мікрокрепований мішковий папір відрізняється від звичайного високим показником подовження в машинному напрямку (8 – 12 %). Цей папір легко піддається різному обробленню – дублюванню, покриттю поліетиленом.

Папір підвищеної розтяжності. Під час сушіння мішкового паперу на повітряній подушці відбувається вільне усадження, що подовжує папір в обох напрямках. Міцність мішків, виготовлених із такого паперу, підвищується.

Папір бітумований. Бітумований мішковий папір є звичайним папером питомою масою 80 г/м², покритим з одного боку бітумно-масляною сумішшю (шар до 0,05 мм), що знижує його вологопроникність. Його застосовують для виготовлення паперових мішків під час пакування гігроскопічних продуктів.

Папір, лакований бітумом. Лакований бітумом папір має тонку поверхневу плівку з тугоплавкого бітуму (до 0,15 мм). Захисні властивості лакованого паперу дещо вищі, ніж бітумованого. Лакований папір застосовують для зовнішніх і внутрішніх шарів паперових мішків під час пакування мінеральних добрив та інших хімічних продуктів.

Недоліком лакованого паперу є його відносно низька морозостійкість (ламкість за температури нижче -30°C).

Дубльований папір – це папір, що складається з двох шарів паперу-основи питомою масою 65 г/м^2 , склеєних між собою бітумом. Такий папір має підвищені водонепроникність і міцність на розрив, що робить його ідеальним для внутрішніх шарів паперових мішків, які використовують для пакування гігроскопічних продуктів.

Армований мішковий папір – це папір, між двома шарами якого розташовано армовану сітку із синтетичних або скляних ниток, що перехрещуються. У деяких випадках цей папір з однієї або двох сторін покривають поліетиленом, що надає йому додаткової міцності та стійкості.

Папір мішковий із поліетиленовим покриттям (ламінований поліетиленом) відповідно до СТУ 73-1744-84. Поліетиленова плівка завтовшки 10 – 40 мкм, нанесена на папір, поліпшує його хімічну стійкість і міцність, збільшує розривне зусилля, подовження й опір роздиранню. Вологопоглинання паперу з поліетиленовим покриттям зростає на 10 – 15 %, а з боку покриття він стає водонепроникним.

Крім цих, найбільш часто застосовуваних видів паперу, під час виготовлення тари використовують і інші.

Практичне завдання

Розробіть ескіз заданої упаковки. Моделювання починають із розроблення ескізу упаковки або тари, що має характеризувати особливості її конструкції. Бажано відобразити в ескізі торгову марку або фірмовий знак, для більшої наочності – оформлення упаковки.

Приклади оформлення роботи наведено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Приклади оформлення упаковки

Контрольні запитання для самоперевірки

1. У чому полягають особливості проектування упаковки для подарунків і сувенірів?
2. Які матеріали використовують під час створення подарункової упаковки?
3. Основні принципи проектування упаковки. Яким вимогам має відповідати подарунково-сувенірна упаковка?
4. Які ключові критерії слід брати до уваги під час розроблення дизайну подарункової упаковки?
5. Який тип картону найчастіше застосовують для виробництва подарункової упаковки та з яких причин?
6. Як класифікують подарункову упаковку?
7. Для яких категорій товарів найчастіше використовують подарункову упаковку і чому?
8. Які матеріали зазвичай застосовують для виробництва подарункової упаковки?

Рекомендована література: [2; 3; 6; 12; 15].

Тема 4. Тканинна, дерев'яна, скляна тари

Мета – розробити конструкцію упаковки за пропонованими каталогами.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності); здатність урахувати соціальні, екологічні, етичні, економічні, правові та комерційні чинники, що впливають на реалізацію технічних рішень у видавництві та поліграфії.

Теоретичні відомості

4.1. Тканинна тара.

Тканинну тару завдяки її високій міцності, легкості, гнучкості та зручності використання, широко застосовують для пакування різноманітних товарів на експорт, забезпечуючи надійний захист продукції. До тканинної тари належать різні види мішків та пакувальні тканини.

Основні технічні характеристики тканинних мішків містять: номер мішкової тканини, розміри та масу мішка, типи страйкового та підрубочного швів, частоту стібків у шві, а також номери ниток для пошиття та підрубання. Усі ці параметри регламентовано відповідними стандартами (ДСТУ, ОСТ чи ТУ) для кожного типу мішка.

Залежно від розміру мішка та ширини тканини нитки основи мішкової тканини може бути розташовано вздовж або поперек мішка. Мішки прошивають машинним швом.

Тканинні мішки прогумовані виготовляються відповідно до ДСТУ 8516-78. Вони мають відкритий верх і подвійний французький шов. Основою для прогумованої тканини є бавовняна тканина-бязь сувора.

Мішки поліетиленові також мають відкритий верх і подвійний шов. Для покриття тканини використовують матеріали, такі як бавовняна тканина-бязь, молескін тощо.

Мішки з нітролаковим покриттям поділяють на два види:

- *мішки-пакети* – прямокутні вироби, де дві суміжні сторони пошито у формі літери "Г", а дві інші мають отвори для шнурівки, тасьми для зав'язування або застібної фурнітури. Після наповнення мішок зав'язують або зашнуровують кордовою ниткою;

- *мішки-конверти* – мають форму поштового конверта з клапаном, розташованим на меншому боці, що відкидається на всю ширину мішка. Після завантаження клапан зашивають кордовою ниткою.

Кіпи, пакунки, рулони та бухти, призначені для експорту, обшивають пакувальною тканиною для забезпечення додаткового захисту.

Тканинна тара стосів, тюків, рулонів та бухт для експортних вантажів має бути новою, чистою, цілою. Дірок, пробоїн, забруднень в обшивці стосу, пакунка, рулону чи бухти не допускають.

Тюки мають форму чотиригранної призми. Їх призначено для пакування виробів, які здатні витримувати туге обв'язування без шкоди для якості та товарного вигляду. Для захисту від пилу та вологи тюк обгортають водонепроникним папером, після чого обшивають одним або двома шарами пакувальної тканини.

Обшивання виконують окантувальним швом із зашиванням вільних країв, які загинають на подовжній шов. Відстань між суміжними проколами має перевищувати 30 мм для забезпечення належної міцності упаковки.

Шпагат застосовують для ручного зашивання мішків, пакувальної тканини, стосів, тюків, рулонів, бухт, ув'язування пачок, коробок і т. д. Мотузки та канати використовують для обв'язування стосів, тюків, рулонів, бухт, ящиків, для зв'язування окремих видів важких вантажів у пачки, пакети (наприклад, для зв'язування важких сталевих труб).

Мішки тканинні з-під цукру, хлібопродуктів та насіння сільськогосподарських культур поділяють на три категорії.

До першої категорії належать мішки нові, вітчизняні або імпортні, а також уживані, сухі, не прілі, без латок, штопок і дірок.

До другої категорії належать мішки, що були в ужитку, сухі, не прілі, що мають або потребують не більш ніж трьох латок або штопок.

До третьої категорії належать мішки, що були в ужитку, сухі, не прілі, що мають або потребують більш ніж п'яти латок або штопок.

Нові мішки, що отримують від промисловості, підлягають обов'язковому тавруванню перед пакуванням у них хлібопродуктів та насіння.

Мішки, що були в ужитку, після оброблення підлягають тавруванню на спеціалізованих ремонтних підприємствах. Таврування є необхідною процедурою для забезпечення ідентифікації мішків та підтвердження їхньої відповідності стандартам якості, що важливо для збереження безпеки та якості пакованих товарів.

4.2. Дерев'яна тара.

Дерев'яна тара має форму ящиків, бочок і кошиків. Вона характеризується підвищеною жорсткістю, здатністю витримувати значні механічні навантаження та забезпечує надійний захист товарів під час транспортування.

Основним недоліком дерев'яної тари є її велика маса, що збільшує вартість перевезення упакованих у ній товарів.

Ящики є транспортною тарою, корпус якої утворено прямокутним дном, двома торцевими та бічними стінками, із кришкою або без неї. Дерев'яні ящики розрізняють за такими ознаками:

- за призначенням (універсальні та спеціалізовані, наприклад, фанерні ящики для чаю);
- за конструкцією (розбірно-складні та нерозбірні);
- за способом з'єднання деталей (щільні та решітчасті);
- за видом кріплення деталей (дротяними скобами, цвяхами та ін.);
- за розмірами (установлені стандартами, залежно від габаритних розмірів та маси вантажу, що упаковують, яка може досягати 20 000 кг) та іншими ознаками.

Різновидом дерев'яних ящиків є лотки, висота яких не перевищує 110 мм.

Дерев'яні бочки, як і ящики, належать до транспортної тари. Їх виготовляють згідно з ДСТУ 8777-80. Корпус бочки має циліндричну чи параболічну форму. Залежно від призначення дерев'яні бочки поділяють на сухотарні та заливні. Сухотарні бочки призначено для зберігання і перевезення сухих молочних продуктів, яєчного порошку, охолодженої риби, сухої фарби, плодів, ягід і т. ін.

Корпус бочки складається зі стягнутих металевими або дерев'яними обручами клепок, що утворюють кістяк. На внутрішній поверхні кістяка є вторинний паз – поглиблення по довжині кола, призначене для вставляння дна. У місці з'єднання корпусу бочки з дном розміщено обруч,

у тій частині бочки, яка має найбільший діаметр – пуковий, а між ними – шийний.

Клепки бочок може бути виготовлено з пиляної або колотої деревини чи багатошарового шпону (для фанерно-штампованих бочок). Виготовляють бочки із деревинностружкового пластику, що на 92,6 % складається з абсолютно сухої стружки та на 7,4 % – зі смоли (по сухій речовині). Таку бочку складають із трьох клепок та двох суцільних ден на чотирьох залізних обручах. У клепці випресовано паз, чіткі грані фуг і торців. У денах випресовано фаски та потрібний профіль кривизни.

Внутрішня поверхня клепки в бочці зі знімним дном несиметрична – у верхній її частині замість вторинного паза випресовують виступ, на який укладають знімне дно і паз, призначений для спрямування притискного кільця під час закупорювання бочки. Притискне кільце має замок, для розтягування та стиснення кільця. Знімне дно виготовляють з уступом. Товщина дна – 14 мм, на відміну від 8 мм, прийнятих для остова бочки та нижнього дна. Потовщення дна зумовлено потребою укладання гумового шнура по периметру дна, який під час закупорювання надає бочці герметичності.

Бочка зі знімним дном, як показали промислові випробування, зручна в експлуатації. Знімне дно захищає бочку від пошкоджень торців, торного паза, а також фасок дна, що уможливорює повторне використання бочок. Таку бочку з вкладишем із поліетиленової плівки або іншого матеріалу може бути застосовано для заливної продукції.

Під час виготовлення таких бочок застосовують синтетичні смоли. Для виготовлення бочок під харчові продукти використовують водно-емульсійну формальдегідну смолу марки НДІФ СБТ, яка не містить вільних фенолу й формальдегіду та дозволена для виробництва тари під харчові продукти. Для бочок під інші види продукції може бути застосовано дешевші смоли на основі фенолу, крезолу, сечовини та ін.

Разом із бочками для затарювання сипких і пастоподібних товарів застосовують *барабани* – транспортну тару з корпусом циліндричної форми, без обручів, із плоским дном та кришкою. Їх виготовляють із фанери або деревини та використовують для зберігання й перевезення вантажів масою до 200 кг.

Одним із різновидів дерев'яної тари є *кошики*. Вони бувають прутяні та драночні. Використовують їх для збирання, зберігання та перевезення ягід, плодів, овочів, а також риби та інших продовольчих товарів.

Кошики для плодів та овочів бувають круглими, конічними, без ручок та дворучними. Ці кошики широко використовують у сільському господарстві для перевезень у самому господарстві, а також для перевезення ягід та овочів річковим і залізничним транспортом. Іноді кошики зверху обшивають мішковиною.

Основні розміри стандартного кошика: по верхньому діаметру – 70 см, по нижньому (по дну) – 40 см; висота – 40 см.

Кошики для риби прямокутної форми. Основні розміри: довжина – 90 см, ширина – 60 см, висота – 50 см. Місткість – близько 1 ц свіжої риби. Кошик зазвичай роблять із кришкою, яку прикріплюють до основи. Середня вага такого кошика – 7 кг.

4.3. Скляна тара.

Скляну тару призначено для пакування харчових, хімічних, парфумерно-косметичних та фармацевтичних товарів.

Її застосування має чітко виражені переваги:

дозволяє уникнути негативного впливу сонячного світла на вміст, що перешкоджає деструкції та випаданню осаду;

збільшує термін зберігання продукту;

є зручною під час транспортування та реалізації;

дозволяє розливати напої під тиском (шампанське та ігристі вина);

багаторазова оборотність. Відбувається здешевлення кінцевого продукту за допомогою вторинного використання тари;

різноманітність форм та дизайну. Дозволяє використовувати індивідуальну пляшку під певний сорт напою, що створює "пізнаваність" товару та сприяє збільшенню обсягу продажу;

напої, розлиті в скляні пляшки, мають більш презентабельний вигляд;

можливість виготовлення пляшки з назвою напою або фірми-виробника, що значно ускладнює підроблення напою;

вироби зі скляної тари гігієнічні, зазвичай не взаємодіють із вмістом продукту;

дозволяє здійснювати герметичну упаковку;

передбачає потокове виготовлення, різноманітні розміри та масу.

Крім зазначених переваг, скляній тарі притаманні деякі недоліки: вона має порівняно велику масу і невисоку механічну міцність.

Скляну тару розрізняють за розмірами горла, кольором скла, типом віночка, призначенням та конфігурацією.

Тару поділяють на вузькогорлу (із внутрішнім діаметром горла до 30 мм) та широкогорлу (із внутрішнім діаметром горла понад 30 мм) за розміром горла. Вузькогорлу тару (пляшки) зазвичай використовують для розливу, зберігання та транспортування вина, горілки, коньяку, пива, безалкогольних напоїв, мінеральних вод, лікерів, настоянок, соків, шампанських вин та рослинних олій. Випускають вузькогорлу тару місткістю 50, 200, 250, 330, 500, 700 і 1 000 мл. Виробляють її з безколірного, напівбілого, темно-зеленого та оранжевого скла відповідно до ДСТУ 13906-91 та ДСТУ 10117-91. У пляшках із безколірного скла можливі слабкі кольорові відтінки: зелений, блакитний, жовтий і сірий. У пляшках із напівбілого скла можливі зелені, блакитні та жовті відтінки.

Практичне завдання

Побудуйте креслення упаковки. На основі аналізу каталогів FEFCO та ЕСМА виберіть найбільш прийнятну або нову коробку згідно з класифікацією та розробіть креслення крою коробки. Крій коробки (розкрій) – це форма, за якою потім виготовляють картонну упаковку.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Технологія виготовлення коробок з тканини та дерева. Характеристика кожної технологічної операції.
2. Назвіть основні чинники, що впливають на процес конструювання.
3. Що передбачає виконання основних завдань конструювання?
4. Назвіть види виробництва складних коробок та ящиків.

Рекомендована література: [2; 3; 10; 16; 17].

Тема 5. Тара з полімерних матеріалів

Мета – ознайомитися з основними видами матеріалів паперової та картонної упаковки, обґрунтувати вибір матеріалу упаковки для заданого товару.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність працювати в команді; здатність ухвалювати ефективні техніко-економічні рішення стосовно реалізації конкретного проекту видавничо-поліграфічної діяльності в межах видавничих, виробничих планів підприємства; розроблення нормативної та технічної документації виробничого процесу виготовлення продукції.

Теоретичні відомості

У виробництві тари та упаковки використовують від 30 до 40 % вироблених у всьому світі пластмас. У полімерну тару упаковують продукти харчування, напої, косметичну, фармацевтичну продукцію, промислові товари, будівельні матеріали та ін.

Полімерами називають природні та штучні хімічні сполуки, у молекулах яких однакові ланки повторюються велику кількість разів. Ці ланки низькомолекулярної хімічної речовини, що багаторазово повторюються (мономери), з'єднані між собою різними видами хімічних зв'язків.

Залежно від характеру процесів, супутніх формуванню виробів, полімери поділяють на реактопласти та термопласти.

Реактопластами називають матеріали, перероблення яких у вироби супроводжується хімічними реакціями утворення тривимірної структури – затвердінням. Затверділі реактопласти втрачають здатність переходити у в'язкотекучий стан.

Процес формування виробів поєднано з процесом остаточного формування сітчастого полімеру, який протікає у важко контрольованих умовах.

До *термопластів* належать полімери, які з підвищенням температури зазнають фазових змін, переходячи з твердого стану у в'язкотекучий. Якщо при цьому температура не перевищила межі, за якими починається термічне розкладання полімеру з виділенням паро- або газоподібних продуктів, то під час охолодження термопласт переходить у твердий стан. Такі фазові переходи з термопластами можна здійснювати багаторазово. Ця особливість є найважливішою перевагою термопластів перед реактопластами та зумовлює їх широке застосування у пакувальній промисловості.

Загальна характеристика полімерних матеріалів

Полімер – це група матеріалів, основним компонентом яких є високомолекулярні сполуки.

Співполімер – це гомополімери, видозмінені за рахунок додавання інших нехарактерних груп або мономерів.

Гомополімер – це полімер, що складається з однакових мономерів (чистий полімер).

Мономер – це низькомолекулярні речовини, що є основою полімерів.

Полімерну упаковку виготовляють із таких видів полімерів (рис. 5.1).

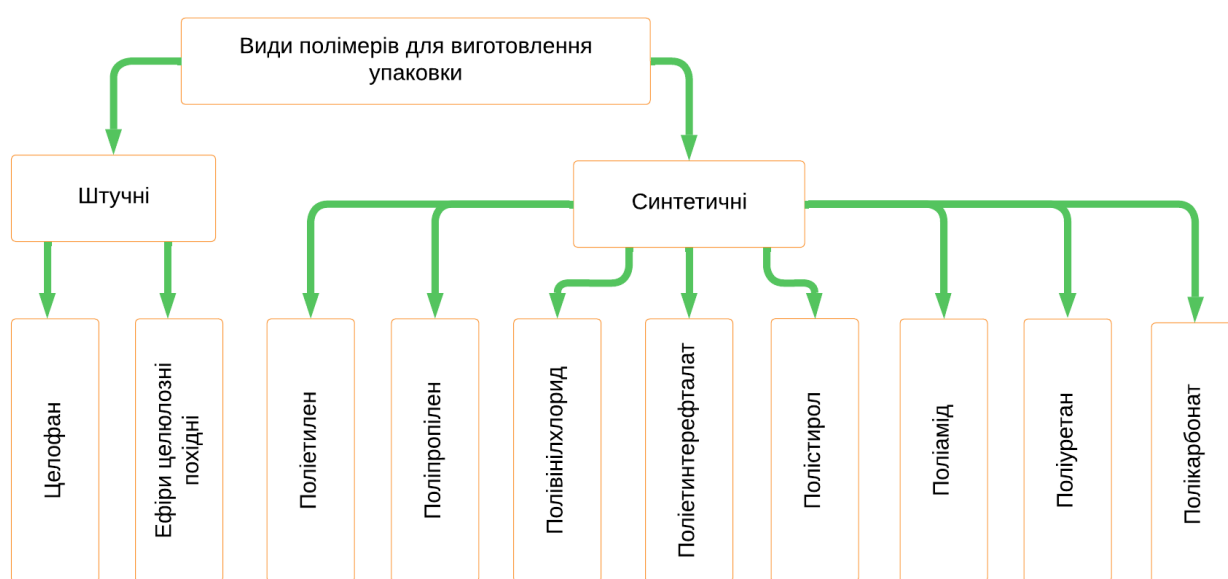


Рис. 5.1. Види полімерів

Целофан (ЦЛ) отримують шляхом хімічного перероблення целюлози. Його використовують у формі плівок і волокон. Позитивні властивості целофану: високі гігієнічні характеристики, порівняно низька газопроникність, висока проникність парів води та стійкість до жирів. Недоліки: низька міцність у вологому стані та висока намокальність. Целофан застосовують для виготовлення різноманітних плівок широкого використання, з огляду на його властивості.

Ефіри целюлози отримують шляхом етерифікації целюлози. До них належать діацетати, тріацетати, ацетобутирати, етроли тощо. Плівки на їх основі добре сприймають друк, що дозволяє їх декорувати.

Поліетилен (ПЕ) уперше було отримано шляхом полімеризації газу етилену. Його вважають одним із найбільш об'ємних у виробництві та дешевих полімерів.

Поліпропілен (ПП) почали виробляти шляхом полімеризації газу пропілену з каталізатором. Є горючим та вибухонебезпечним. Від поліетилену (ПЕ) він відрізняється більшою прозорістю, гладкістю, блискучою поверхнею, твердістю та жорсткістю, а також термостійкістю.

Полістирол (ПС) отримують шляхом полімеризації стиrolу. Класичний ПС дуже прозорий, має високе світлозаломлення, хімічну стійкість, але є крихким і малотермостійким (до +80°C), із високими ізоляційними властивостями. ПС легко формувати, добре декорувати та зварювати.

Поліетилентерефталат (ПЕТФ) належить до класу полієфірів. Його виробляють шляхом синтезу терефталевої кислоти та етиленгліколю або суміші етиленгліколю та діетиленгліколю. Плівки з ПЕТФ дуже міцні, прозорі, блискучі та витримують великі коливання температур, що дає змогу використовувати їх для продуктів, які піддають глибокому заморожуванню або стерилізації. Випускають комбіновані плівки, такі як лавсан, ПЕ-лавсан, співполімери ПЕ, ПП та ін. Вони дозволяють знизити температуру зварювання плівки, що робить їх придатними для пакування широкого спектра товарів.

Поліаміди (ПА) – це полярні полімери, які характеризуються високою механічною міцністю, еластичністю, термо-, жиро- та хімічною стійкістю, а також низькою газопроникністю. Однак їхніми недоліками є висока гігроскопічність і паропроникність. ПА широко використовують у виробництві плівок для пакування харчових продуктів, масел тваринного та олій рослинного походження, а також оболонки для ковбас і сосисок. Завдяки високим бар'єрним властивостям ПА можна використовувати як проміжний шар у багатошарових плівках.

Полікарбонат (ПК) – це похідна вугільної кислоти, у якій атоми водню заміщено органічними радикалами. Плівки з ПК мають високі показники міцності, низьку паро- та газопроникність, великий інтервал коливання температур (від -100°C до +200°C) і стійкість до вигинів. Ці властивості роблять ПК ідеальним для пакування продуктів, які стерилізують, заморожують або нагрівають у мікрохвильовій печі.

Поліуретани (ПУ) отримують шляхом синтезу діізоціанітів (жорсткий блок) та полієфірів (м'який блок). Вони можуть бути у високоеластичному (еластомери) або твердому склоподібному стані. Спінені ПУ

(поролон) використовують як амортизатори, прокладочні та допоміжні матеріали для транспортної тари.

Перелічені види полімерів є основними під час виробництва полімерної упаковки.

Практичні завдання

Завдання 1. Ознайомитися з марками основних видів матеріалів споживчої упаковки для заданого товару. Розгляньте способи виготовлення, властивості, застосування полімерної упаковки. За даними ДСТУ 1760-86, 9569-79, 8273-75 та інших нормативних документів охарактеризуйте різні види полімеру. Результати подайте у формі табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Характеристика пакувального матеріалу

Вид матеріалу. Позначення марки	Вид сировини. Властивості	Переваги	Недоліки	Технологія виготовлення тари та упаковки	Призначення. Сфера застосування

Завдання 2. Ознайомитися з марками основних видів матеріалів споживчої та транспортної таропакувальної продукції. Розгляньте способи виготовлення, методи випробування, спеціальні види оброблення картону, види картонної упаковки. За даними ДСТУ 7933-89, 9421-80, 7376-89 та інших нормативних документів охарактеризуйте різні види плоского та гофрованого картону для споживчої та транспортної тари. Результати подайте у формі табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Характеристика пакувального полімеру

Вид матеріалу. Позначення марки	Вид сировини. Властивості	Переваги	Недоліки	Технологія виготовлення тари та упаковки	Призначення. Сфера застосування

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Переваги та недоліки полімеру.
2. Сировина для виробництва полімерної упаковки.
3. Опишіть стадії виробництва полімерів.
4. Характеристика асортименту полімерної тари.
5. Наведіть приклади комбінованих матеріалів на основі полімерів.

Рекомендована література: [2; 3; 9; 13; 14].

Змістовий модуль 2. Моделювання, проєктування та виробництво пакувань

Тема 6. Художнє моделювання дизайну упаковки

Мета – ознайомитися з основними видами та функціями споживчого маркування упаковки; вивчити основні вимоги до маркування товарів; ознайомитись із законодавчою та нормативною базою; розглянути види та способи кодування інформації про товар.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності; здатність застосовувати відповідні математичні й технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для виконання інженерних завдань видавництва й поліграфії.

Теоретичні відомості

Сучасний дизайн має багато сфер застосування: від проєктування дрібних предметів, обладнання побутових комплексів, інтер'єрів житлових та громадських будівель до проєктування великих машин і агрегатів

та всіх транспортних засобів. До сфери дизайну належать проектування різних видів упаковки та промислового графіка.

Для дизайну характерним є моделювання, художньо-графічне проектування предмета, що дозволяє перевіряти, припускати та відкидати оптимальні варіанти композиційних, кольорних, графічних і ергономічних рішень. При цьому рисунок, макет, проектування на комп'ютері є інструментом проектувальника, тому можна стверджувати, що дизайн – це мистецтво створювати соціально доцільне, гармонійне за формою, гарне предметне середовище.

Дизайн упаковки – це один із чинників, що впливають на вибір товару покупцями. Щоб успішно конкурувати з представниками безлічі брендів, представлених на ринку, товар має стояти на прилавку магазину чи супермаркету окремо. Один із прийомів, які застосовують дизайнери для надання унікальності упаковці – це використання можливостей тексту та шрифтів. У межах такого варіанта оформлення менше уваги приділяють читабельності, акцент роблять на художності використаних елементів. Можуть також використовувати негативні зображення, візуальні елементи й картини, що створюють зв'язок між словами та графікою. Часто дизайнер, спільно з іншими фахівцями, розробляючи оригінальні конструкції та комплекси упаковки, застосовує декоративність, гармонійність національних мотивів, оформлених графіками, твори національного мистецтва й казкові образи.

Поєднання різних кольорних плям може привернути увагу споживача та викликати відповідні емоції. Оформлення упаковки іноді будують як шрифтову композицію, не втрачаючи виразності. Тільки шрифт, його характер і розміщення створюють візуальний образ предмета упаковки. Розроблення дизайну упаковки – це не просто створення "красивої картини", але також проведення комплексу заходів щодо дослідження ринку та цільової аудиторії продукту, розроблення позиціонування продукту, його назви, логотипу та безпосередньо дизайн-концепції.

Дизайн упаковки має такі основні характеристики:

1. *Інформативність*. Упаковка має чітко передавати інформацію про товар, його призначення, склад, умови зберігання та інші важливі деталі для споживача.

2. *Емоційна привабливість*. Дизайн упаковки має викликати позитивні емоції в покупця, привертати увагу та стимулювати бажання придбати продукт.

3. *Відповідність фірмовому стилю бренда.* Упаковка має бути гармонійною з іншими елементами брендингу (логотипом, шрифтами, кольорами), щоб вона була легко впізнаваною й асоціювалася з брендом.

4. *Легкість запам'ятовування та ідентифікація з брендом.* Упаковка має бути такою, щоб споживач міг легко згадати бренд і асоціювати його з певним продуктом.

5. *Вдале колірне рішення.* Вибір кольорів має бути ретельно продуманим, оскільки кольори можуть впливати на сприйняття товару, викликати потрібні емоції й асоціації, підкреслювати якість продукції.

6. *Оригінальна форма.* Упаковка має бути не лише естетично привабливою, але й функціональною, зручною для транспортування та зберігання. Оригінальна форма упаковки допомагає виділити товар серед конкурентів.

Отже, упаковка є важливим інструментом комунікації між брендом і споживачем, що поєднує інформативність, емоційну привабливість і ефективність.

Кожна ексклюзивна річ потребує такої самої ексклюзивної упаковки, адже оригінальна упаковка здатна підкреслити унікальність її вмісту. Сюди можна зарахувати упаковку нестандартної форми, яка не входить до жодного з описаних вище різновидів. Така тара – сама по собі штучний товар, тому сфера її застосування раніше обмежували презентаціями, акціями та іншими подібними заходами. Сьогодні багато покупців замовляють індивідуальні подарункові набори саме з ексклюзивним дизайном та конструкцією. Тому на вітринах супермаркетів почали з'являтися все більш оригінальні конструкції упаковок та їхні дизайнерське рішення.

Маркування товару – це інформація, що містить основні відомості про товар для споживачів, нанесена на упаковку у формі тексту, умовного позначення, рисунка чи штрих-коду.

Згідно зі ст. 15 Закону України "Про захист прав споживачів" "Право споживача на інформацію про продукцію", споживач має право отримати необхідну, доступну, достовірну та своєчасну інформацію про продукцію, що дозволяє йому свідомо й компетентно вибрати товар. Інформацію потрібно надати до придбання товару або замовлення роботи (послуги), і вона не є рекламою.

Залежно від місця нанесення розрізняють такі види маркування: виробниче та торгове.

Виробниче маркування – це текст, умовні позначення або рисунок, нанесені на товар або упаковку виробником. Носіями виробничого маркування можуть бути етикетки, вкладиші, ярлики, бирки, кольєретки, штампи, тавра, контрольні стрічки тощо. Це маркування містить інформацію про сам товар, його властивості, склад, виробника, дату виготовлення та інші важливі відомості.

Торговельне маркування – це текст, умовні позначення або рисунок, нанесені продавцем або виробником на товарні чи касові чеки, упаковку чи сам товар. Носіями торговельного маркування є цінники, товарні та/або касові чеки. Торговельне маркування виконує ідентифікаційну функцію, що підтверджує факт продажу товару та його продавця, але без детального розшифрування інформації про сам товар.

Маркування має містити піктограми та символи (рис. 6.1).

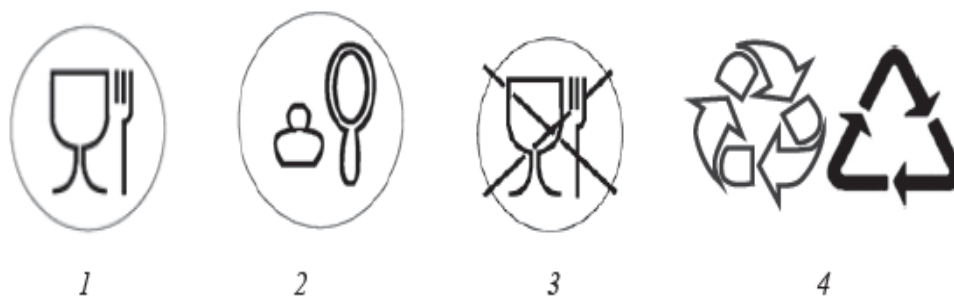


Рис. 6.1. Піктограми та символи, що наносять на маркування упаковки: 1 – упаковка, призначена для контакту з харчовою продукцією; 2 – упаковка для парфумерно-косметичної продукції; 3 – упаковка, не призначена для контакту з харчовими продуктами; 4 – можливість перероблення використаної упаковки

Штрихове кодування товарів. Для ефективного управління виробництвом, якістю та процесами обліку потрібний своєчасний і точний контроль продукції. Дієвим механізмом, який дозволяє простежити шлях виробу від складу до реалізації, є ідентифікація. Це процес установлення характеру та призначення виробу на основі упорядкованої інформації, використовуваної для визначення всіх характеристик, які свідчать про унікальність виробу, тобто його відмінність від інших.

Останніми роками найбільшого поширення набули технології автоматичної ідентифікації з використанням комп'ютерної техніки, орієнтовані на підвищення продуктивності праці та значне зниження витрат.

Нині діють понад 50 систем штрихового кодування. Однак у міжнародній практиці найбільш поширеними є коди EAN (рис. 6.2), які, залежно від застосування, поділяють на три групи: міжнародні, національні та локальні.

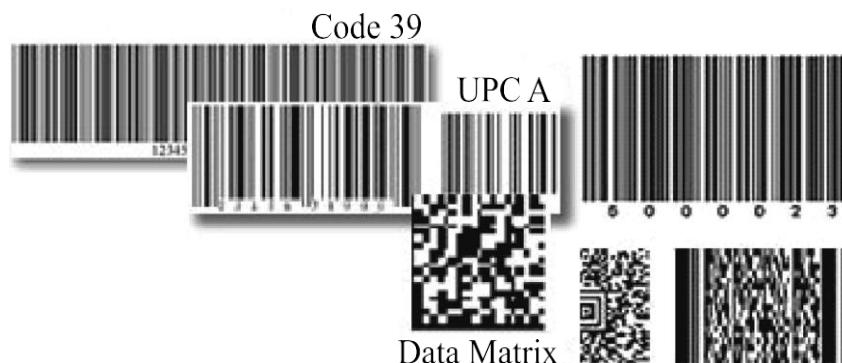


Рис. 6.2. Системи штрихового кодування

За способом кодування інформації розрізняють *лінійні (одновимірні)* та *двовимірні* символіки штрих-кодів.

Одновимірні штрих-коди читають в одному напрямку, зазвичай по горизонталі. Вони є найбільш поширеними і включають такі типи, як EAN, UPC, Code 39, Code 128, Codabar, Interleaved 2 of 5. Лінійні штрих-коди дозволяють кодувати невеликий обсяг інформації (до 20 – 30 символів, зазвичай цифр). Ці коди прості у використанні, їх можна прочитати недорогими сканерами.

Двовимірні штрих-коди – це символи, призначені для кодування великого обсягу інформації (до кількох сторінок тексту). Такий код зчитують спеціальними сканерами. Він дозволяє швидко й безпомилково вводити значний обсяг даних. Інформацію кодують та розшифровують у двох вимірах – по горизонталі та по вертикалі.

В *одновимірному штриховому коді* кожен цифру кодують певним числом штрихів та пробілів, які мають відповідну ширину і розташування в межах відведеного для них простору, що називають цифровим знаком. Цифрові знаки зазвичай мають однакову ширину і складаються з модулів, що визначають найвужчі елементи коду.

2D штрих-код є останньою розробкою у штрих-кодуванні. Цей тип штрих-коду оснований на принципі кодування інформації не тільки по горизонталі, як звичайні лінійні штрих-коди, але й по вертикалі. Можна виділити два основних типи двовимірних штрих-кодів: лінійні та матричні.

Двовимірний код містить кодовану інформацію як по горизонталі, так і по вертикалі. За допомогою технології 2D штрих-кодування можна зберігати потрібну інформацію у штрих-коді, переважно матричної форми. Замість стандартної технології визначення ширини штриха, матричні штрих-коди використовують on/off схему (тобто "так – ні" або "одиниця – нуль") для кодування інформації.

Нині найбільш поширеними є такі матричні штрих-коди (рис. 6.3): Aztec Code, Data Matrix, QR-code, PDF 417.



Рис. 6.3. Приклади двовимірних штрих-кодів

Матриця даних складається з чорних і білих елементів або елементів декількох різних ступенів яскравості, зазвичай у формі квадрата, розміщених у квадратній або прямокутній групі. Матрицю штрих-коду призначено для тексту кодування або інших типів даних. ID Матриця Clearwater (Florida) розробила специфікацію коду матриці даних, яка забезпечує корекцію помилок якості. Його може бути застосовано не тільки для маленьких етикеток, але й безпосередньо до продукту.

Двовимірну матричну символіку Data Matrix розраховано на безпосереднє маркування поверхні виробів. Її рекомендовано як галузевий стандарт в охороні здоров'я та аерокосмічній промисловості США.

Особливість QR-кодів полягає в тому, що їх легко розшифрувати не лише за допомогою спеціального сканера, але й за допомогою будь-якого смартфона, оснащеного фотокамерою та досить простим програмним забезпеченням, що відкриває перспективи його застосування в повсякденному житті.

Основне застосування QR-коду – сфера роздрібної торгівлі. У Японії цю технологію використовують протягом кількох років. У QR-коді можна закодувати інформацію до 4 296 символів. Традиційно в штрих-коді цього стандарту кодують інформацію про сайт виробника або магазин, де розміщено цей товар на продаж. Популярність такого штрих-коду стала причиною випуску телефона з підтримкою QR-code та i-mode. Цей телефон дозволив зробити процес придбання товару більш інтерактивним для його власника.

PDF417 "stacked linear" – це технологія штрих-кодування, розроблена компанією Symbol Technologies. Цей штрих-код характеризується великою щільністю, зберігає інформацію до 2 500 символів та забезпечує якісну корекцію помилок. PDF417 дозволяє декодувати бінарний код. У такому штрих-коді може бути закодовано фотографію, відбитки пальців тощо.

Ця технологія ідеально підходить для ідентифікаційних карт, маркування товарів, EDI та ін. Сьогодні PDF417 широко застосовують для ідентифікації особи, обліку товарів, під час здачі звітності в контролюючі органи та в інших сферах.

Штрих-код (СС) – знак, призначений для автоматизованої ідентифікації та запису інформації про товар, закодований цифрами та тире. Штрих-код наносять на транспортну та споживчу тару. Відповідно до вимог зовнішньої торгівлі наявність штрих-коду на упаковці товару є обов'язковою умовою його експорту. Продаж товарів на внутрішньому ринку із застосуванням штрих-коду є добровільним для виробника. Технологія штрихового кодування передбачає спосіб нанесення і спосіб зчитування штрих-коду. Є дві принципово різні версії нанесення штрих-коду на товар або його упаковку: метод друку, а також у формі самоклеючих етикеток, бирок тощо.

Розроблено кілька видів кодів, серед яких найпоширенішими є європейські коди типу EAN і американські типу UPC. Найбільш поширеним на міжнародному споживчому ринку є штриховий код EAN, розроблений Міжнародною асоціацією товарної нумерації. Коди EAN залежно від кількості символів поділяють на EAN-8, EAN-13 та EAN-14 (рис. 6.4).

Кожна цифра – поєднання двох штрихів та двох пропусків. Восьмирозрядний код розміщують на упаковці продукції з обмеженим місцем друку.



Рис. 6.4. Структура тринадцятирозрядного коду.
Зразок штрих-коду у системі EAN-13

Тринадцятизначний номер штрихового коду EAN-13 містить:
позицію 1 – код країни, де знаходиться банк даних про країну-виробника товару;

позицію 2 – код фірми-виробника товару (потрібно враховувати, що він не завжди збігається з місцем походження (країною виготовлення) товару, тому що фірму може бути зареєстровано не у вітчизняному банку даних, а в зарубіжному);

позицію 3 – код продукту (стаття);

позицію 4 – контрольний знак, що забезпечує надійність штрих-коду.

Використовуючи штрих-код, можна з певним ступенем достовірності зробити висновок про справжність товару або встановити наявність фальсифікації продукції. Це може бути зроблено за допомогою контрольного знака, що є в штрих-коді (позиція 5).

Розгляньмо методику такого аналізу на прикладі штрих-коду типу EAN-13 – код 4820024700016.

Методика розрахунку контрольної цифри:

1) складають цифри, що стоять на парних позиціях коду: $8 + 0 + 2 + 7 + 0 + 1 = 18$;

2) результат першої дії множать на 3: $18 \times 3 = 54$;

3) складають цифри, що стоять на непарних позиціях коду (крім контрольної): $4 + 2 + 0 + 4 + 0 + 0 = 10$;

4) складають результати 2-ї та 3-ї дій: $54 + 10 = 64$;

5) відкидають десятки, залишається число 4;

6) із 10 віднімають це число: $10 - 4 = 6$.

Якщо отримана після розрахунку цифра не збігається з контрольною цифрою в штрих-кодi, це означає, що товар підроблено, а якщо збігається – товар справжній.

Отже, навіть знання цих найпростіших правил іноді може захистити споживача від підробки штрих-коду.

Будь-яке підприємство може стати повноправним членом-користувачем Міжнародної асоціації EAN і отримати товарний номер (штриховий код) на свою продукцію.

Європейська асоціація користувачів системи автоматичної ідентифікації товарів EAN надала певні коди банкам даних різних країн.

Практичні завдання

Завдання 1. Вивчіть споживче маркування товару, зробіть висновки щодо відповідності інформації вимогам відповідних стандартів, її достатності та доступності.

Завдання 2. Нанесіть на проєктовану упаковку все необхідне маркування.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Маркування товарів, функції маркування. Відмінності між виробничим і торговим маркуванням.
2. Інформаційний знак, його призначення.
3. Штрихове кодування товарів, його призначення.
4. Які види інформації про товар ви знаєте?
5. Що таке штрих-код? Його призначення?
6. Які типи штрих-кодів вам відомі? Наведіть їхню класифікацію.
7. Розгляньте структуру штрих-коду з прикладу EAN-13.
8. Які вимоги висувають до штрих-кодів (розмір, колір, розташування)?

Рекомендована література: [2; 8; 11; 15].

Тема 7. Проєктування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки

Мета – розроблення форми штанцювання для заданого варіанта упаковки.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає: вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності); здатність проектувати структуру, конструкцію та дизайн друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії, використовуючи сучасне програмне й апаратне забезпечення, з урахуванням вимог до результату, наявних ресурсів та обмежень.

Теоретичні відомості

Вихідними даними під час проектування технологічного оснащення для виробництва упаковки є ескіз розгортки проектованої упаковки з усіма розмірами (рис. 7.1) та матеріал упаковки, вибраний відповідно до чинних нормативних документів.

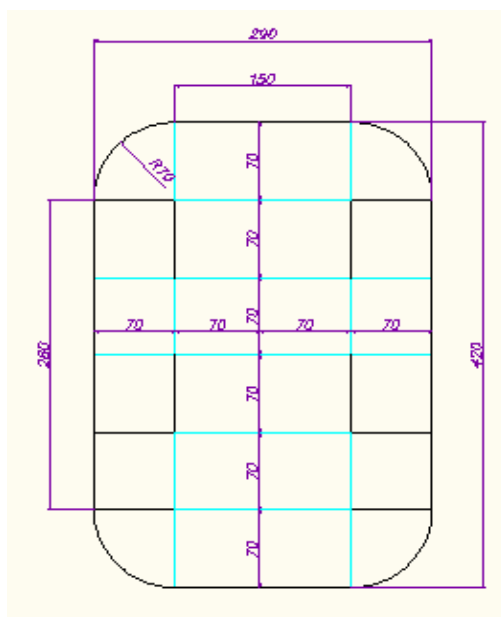


Рис. 7.1. Креслення розгортки з усіма розмірами

Розроблення форми штанцювання

1. Вибір розміру листа картону та розкладок контурів розгортки.

Розроблення форми штанцювання починають із визначення формату листа картону та розкладання розгорток на листі, а також визначення напрямку волокон на коробковому картоні щодо креслення та напрямку руху листа (рис. 7.2).

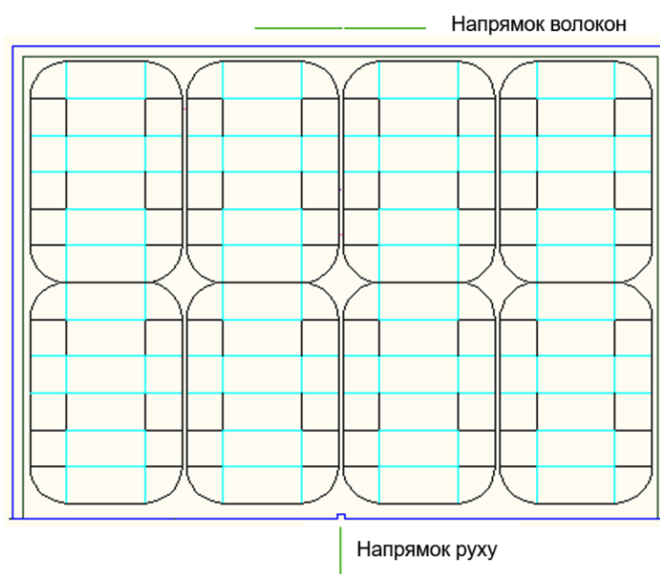


Рис. 7.2. Розкладання розгортки на листі. Напрямок волокон на коробковому картоні щодо креслення та напрямку руху листа

2. Вибір матеріалу основи штанцформи.

Найпоширенішим матеріалом для виготовлення основи є фанера з твердих порід дерев завтовшки 18 мм, завдяки її низькій вартості, зручності в обробленні та екологічній безпеці. Для виготовлення основи форми штанцювання використовують фанеру марки *LaserTransparent* від фінської компанії *Koskisen*, яка має такі властивості:

- *тип шпону*: березовий, але також можливе використання кленового або букового шпону;
- *тип клею*: карбамідний клей, який підходить для лазерного різання;
- *якість поверхні*: шліфувана з обох сторін, сорт S/BB;
- *допуск на товщину*: +0,2/-0,4 мм для фанери завтовшки 18 мм;
- *вологість*: дещо більша за 5 %, що є оптимальним для забезпечення стабільності форми матеріалу.

Ці характеристики роблять фанеру від *Koskisen* ідеальним вибором для виготовлення основи форм штанцювання, де точність і якість поверхні мають велике значення.

3. Вибір різальних та бігувальних ножів.

Сьогодні на ринку є багато великих виробників ножів, серед яких: BOHLER, MARTIN MILLER, SANDVIC, STURBERG, GNU, ESSMAN+ SCHAEFER.

Для різання та бігування використовують лінійки, що виробляє німецька компанія Martin Miller GmbH. Ось деякі моделі лінійок, які підходять для картону хром-ерзац:

1. Різальні лінійки SL-A 23.8×0.71 40HRC MARTIN MILLER. Вони мають двосторонню фаску, висоту ножа 23,8 мм, товщину 0,71 мм, а також твердість 40 HRC, що забезпечує високий рівень різання.

2. Бігувальні лінійки CR-SP 23.2×0.71 MARTIN MILLER з одностороннім закругленням. Висота ножа – 23,2 мм і товщина – 0,71 мм.

Ці різальні та бігувальні лінійки забезпечують високу точність і довговічність у процесі роботи з картоном, гарантуючи якісне виконання завдань.

4. Конструювання контуру вирізки.

4.1. Розбиття контуру на окремі ножі.

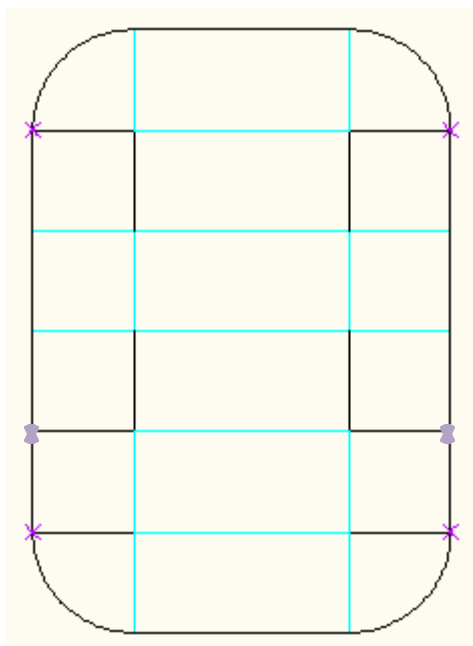
Для виготовлення штанцформи потрібно використовувати набір різальних та бігувальних ножів. Складний контур розгортки слід розбити на окремі ножі (як показано на рис. 7.3). Важливо, щоб ножі мали таку довжину та форму, які забезпечують максимальну зручність у виготовленні та встановленні.

Основні вимоги до ножів:

1. Довжина кожної ділянки має перевищувати 1 000 мм. Це дозволяє спростити встановлення ножів у висікальну форму, зменшуючи складність процесу та скорочуючи час налагодження.

2. Ножі повинні мати зручну форму для виготовлення і монтування, що дозволяє знизити витрати часу на налаштування обладнання і підвищити ефективність виробництва.

Такий підхід є важливим для забезпечення швидкого та ефективного процесу виготовлення штанцформи з мінімальними витратами часу на налаштування.



**Рис. 7.3. Розбиття контуру вирізки на окремі ножі:
чорним кольором позначено різальні ножі,
бірюзовим – бігувальні ножі**

4.2. Розрахунок і розміщення технологічних та компенсаційних ножів.

На листі картону, який містить вісім розгорток, контури цих розгорток мають складну форму, що ускладнює їх розміщення без проміжків. Унаслідок цього утворюються фігурні смуги відходів між розгортками та краями листа. Щоб мінімізувати ці відходи та забезпечити їх ефективне використання, потрібно скоротити довжину шматків відходів.

Для зручності оброблення відходів і зменшення їхнього розміру довгі шматки відходів треба розділити на більш короткі частини. Для цього до різального контуру ножів, які використовують для вирізування розгорток, додають технологічні ножі. Ці ножі допомагають розділяти довгі шматки відходів на більш компактні частини, що дозволяє мінімізувати обсяг непотрібних відходів.

Покрокове застосування технологічних ножів:

1. Спочатку основний контур розгортки вирізають з картону.
2. Після цього до різального контуру додають додаткові технологічні ножі, які формують відходи в коротші шматки. Це дозволяє зменшити площу відходів і поліпшити використання картону.

На прикладі (рис. 7.4) можна побачити, як технологічні ножі сприяють зменшенню довгих відходів і полегшують процес виробництва.

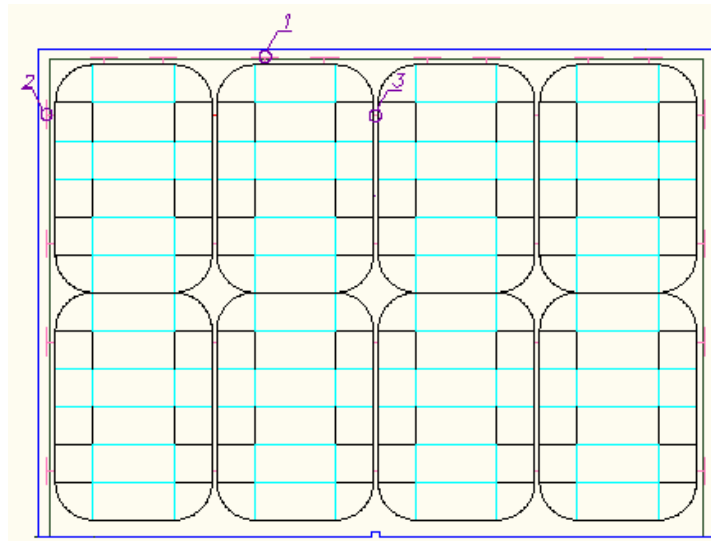


Рис. 7.4. Розташування технологічних ножів

Ножі, зазначені позиціями 1 і 2, розділяють картонні відрізки на більш дрібні частини з боків і з верхнього боку листа. Ніж позиції 3 поділяє картон на більш дрібні частини між розгортками.

Ножі позицій 1 і 2 мають виступати за межі листа картону на 20 мм. Ширина Т-подібної перемички – 30 – 40 мм. Бажано встановлювати ці ножі в найтонших частинах обрізків.

У нашому прикладі розкладка розгорток є симетричною, тиск буде однаковим у верхній та нижній частині преса, тому компенсаційні ножі не потрібні.

Отже, набір різальних ножів для штанцформи містить дві складові частини:

- а) ножі для вирубування розгорток;
- б) технологічні ножі (для поділу відходів).

4.3. Розміщення засічок на ножах.

Щоб окремі елементи вирубки – розгортки й обрізки – можна було переміщувати як єдиний лист, залишають вузькі перемички між ними. Для утворення перемичок на ножах виконують вузькі прорізи. На цьому місці картон не буде прорізаним, і в результаті утворюються сполучні перемички (засічки).

Чим більше засічок, тим менш імовірний розрив листа під час роботи. Надійність процесу вирубування зростає. Крім того, у цьому разі прес для висікання може стійко працювати на підвищеній швидкості. Але в разі обриву перемички залишається слід на краю розгортки, що за більшої кількості засічок може погіршити зовнішній вигляд коробки.

Правила розташування засічок:

- засічки виконують перпендикулярно до площини ножа;
- засічки на кожній заготовці бажано розташовувати на одній лінії в напрямку руху листа;
- кожну окрему частину листа з'єднано з усіма сусідніми частинами як мінімум однією засічкою;
- якщо на одній кромці розміщують кілька засічок, то бажано виконувати їх симетрично до центру кромки;
- мінімальна відстань від краю засічки до кінця ножа – 4 мм;
- мінімальна відстань між сусідніми засічками – 5 мм.

4.4. Розміщення мостів на основі.

Під час монтажу лінійок потрібно зберегти цілісність основи. Для цього в пазах основи, у які встановлюють лінійки, роблять пробіли (мости). Відповідно, у цих місцях роблять пропили в ножах. Висота h пропилу в ножі на 0,5 мм більша за товщину основи.

Мости рекомендовано розташовувати на одній лінії. Ці взаємно перпендикулярні лінії в ідеалі утворюють сітку із розмірами чарунки 40 – 140 мм. Мости слід виконувати перпендикулярно лезу ножа. Ширина моста – 6 – 9 мм; чим більше мостів удасться розмістити на основі, тим міцнішою вона буде. Максимальна ширина моста не має перевищувати висоту основи. Приклад виконання пропилу ножа наведено на рис. 7.5.

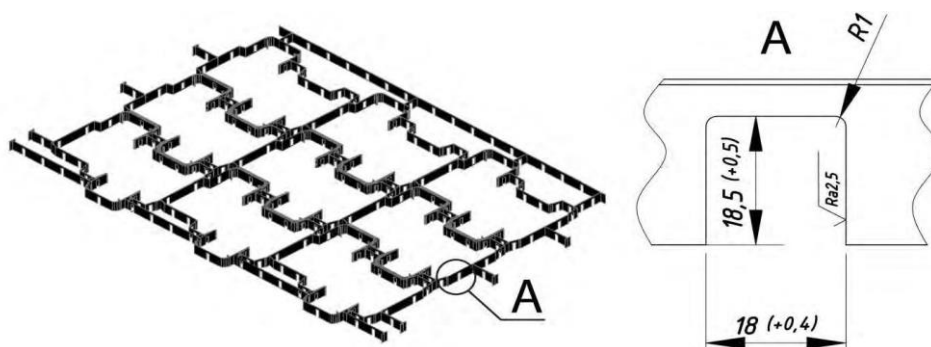


Рис. 7.5. Розміщення мостів на основі та їхні конструктивні розміри

Під час проектування взаємного розташування засічок та мостів вони не мають збігатися.

Завдання. Вибір, розрахунок розмірів та розміщення ежекторних матеріалів на основі.

Порядок виконання

Розрахунок гуми з відкритими порами.

Висоту гуми H_0 розраховують за такою формулою:

$$H_0 = H_{\text{ніж}} - H_{\text{осн}} + 1,2 = 23,8 - 18 + 1,2 = 7 \text{ мм},$$

де $H_{\text{ніж}}$ – висота різального ножа, мм;

$H_{\text{осн}}$ – висота основи, мм.

Висота ежекторного матеріалу в стислому стані $H_{\text{ст}}$:

$$H_{\text{ст}} = H_{\text{ніж}} - H_{\text{осн}} - H_{\text{карт}} = 23,8 - 18 - 0,6 = 5,2 \text{ мм},$$

де $H_{\text{карт}}$ – висота картону ($H_{\text{карт}} = 0,6$ мм).

Ступінь стиснення ежекторного матеріалу ε :

$$\varepsilon = 1 - (H_{\text{ст}} / H_0) = 1 - (5,2 / 7) = 0,257, \text{ або } 25,7 \text{ \%}.$$

Ежекторний матеріал вибирають з допустимим ступенем стиснення не меншим за розрахований, краще – із запасом 10 – 15 %. Вибираємо гуму з відкритими порами з максимальним ступенем стиснення 35 %, умовною твердістю за Шором 35 од., швидкістю штанцювання 8 000 год⁻¹, витривалістю 1 250 тисяч циклів і гарантійним терміном зберігання два роки.

Відстань між ежекторним матеріалом та ножем:

$$x = (H_0 - H_{\text{ст}}) \times \text{КБР} \times 0,5 = (7 - 5,2) \times 0,5 \times 0,5 = 0,45 \text{ мм},$$

де КБР – коефіцієнт бічного розширення (КБР = 0,5 для гуми з відкритими порами). Нехай $x = 1$ мм.

Розрахунок монолітної гуми.

Висота гуми H_0 :

$$H_0 = H_{\text{ніж}} - H_{\text{осн}} + 0,5 = 23,8 - 18 + 0,5 = 6,3 \text{ мм}.$$

Висота ежекторного матеріалу в стислому стані $H_{сж}$:

$$H_{ст} = H_{ніж} - H_{осн} - H_{карт} = 23,8 - 18 - 0,6 = 5,2 \text{ мм.}$$

Ступінь стиснення ежекційного матеріалу ε :

$$\varepsilon = 1 - (H_{ст} / H_0) = 1 - (5,2 / 6,3) = 0,175, \text{ або } 17,5 \text{ \%}.$$

Ежекторний матеріал вибирають із допустимим ступенем стиснення не меншим розрахованій із запасом 10 – 15 % за табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Характеристики ежекторного матеріалу

	Гума		Поліуретан
	Відкриті пори	Закриті пори	Мікрочаринки
Твердість за Шором "А"	35	20	55
Компресійні властивості	35 %	50 %	30 %
Відносна бічна деформація за максимального стискання	50 %	100 %	20 %
Пам'ять (цикли)	1 000 000	500 000	7 000 000
Термін зберігання (роки)	3	1 – 3	20
Швидкість роботи штампа (циклів/година)	9 000	7 500	14 000

Вибираємо гуму з максимальним ступенем стиснення 30 %, умовною твердістю за Шором 55, швидкістю штанцювання – 14 000 листів/год, витривалістю – 6 000 циклів, гарантійним терміном зберігання два роки.

Вибір типу, матеріалу та конструкції бігувальної матриці. Бігувальні матриці є важливими елементами в процесі виготовлення картонних виробів, що дозволяють створювати канавки на картоні для подальшого фальцювання. Цей процес, відомий як бігування, значно полегшує операцію згинання матеріалу. Бігувальні матриці застосовують на плоских вирубних штампах, де їх установлюють на контрштанцплиті. Вони працюють разом із бігувальною лінійкою, яка виконує роль пуансона, формуючи необхідну канавку в матеріалі.

Типи бігувальних матриць

1. Конструкція та матеріал:

- бігувальна матриця зазвичай складається з двох паралельних пластин, закріплених на основі;
- пластини може бути виготовлено з пластмаси, яка відрізняється міцністю і здатністю витримувати постійні навантаження під час бігування;
- нижню поверхню матриці покрито тонким шаром клею, що забезпечує стабільність і утримання бігувальних пластин.

2. Матеріали:

- для покриття використовують кремнійорганічні полімери, відомі як силікони. Вони мають антиадгезійні властивості, що дозволяють м'яко та без зусиль видаляти захисний папір у процесі виготовлення штампа;
- антиадгезійне покриття забезпечує захист від залипання клею на поверхні та дозволяє легко маніпулювати матеріалом без пошкоджень.

3. Покриття та захист:

- захисний папір з антиадгезійним покриттям допомагає зберігати клейовий шар на матриці в оптимальному стані, запобігаючи його втраті або пошкодженню під час роботи;
- таке покриття дозволяє матриці працювати довше, підтримуючи її функціональність і запобігаючи деформаціям.

Основні переваги бігувальних матриць:

- висока точність. Канавки виготовляють точно й акуратно, що забезпечує легкість фальцювання картону;
- зносостійкість. Використання якісних матеріалів для виготовлення матриць сприяє їх тривалому використанню без зниження ефективності;
- сумісність з різними матеріалами. Бігувальні матриці адаптують під різні види картону та матеріалів, забезпечуючи універсальність у використанні.

Вибір матеріалу та конструкції бігувальної матриці залежить від типу продукції, яку потрібно виготовити, а також від вимог до якості та швидкості виробництва.

Високу точність ширини бігувального каналу ($\pm 0,05$ мм) гарантує автоматизована технологія з'єднання бігувальних пластин з основою. Для необхідної точності суміщення осей симетрії бігувального каналу та бігувального ножа розроблено юстирувальні напрямні, які кріплять до бігувальних пластин за допомогою клейового шару. Юстирувальні

напрямні виготовляють із полімерних термопластичних матеріалів. У паз із натягом, що запобігає зсуву і забезпечує співвісність, входить бігувальній ніж у процесі виготовлення штампа. Бігувальній канал є спеціальним пристроєм стрічкового типу.

Висоту h і товщину B бігувальної лінійки підбирають залежно від товщини матеріалу.

$$h = H - E = 23,8 - 0,6 = 23,2 \text{ мм},$$

де H – висота різальних лінійок;

E – товщина матеріалу.

$$B = C K + D,$$

де C – товщина картону, мм;

K – коефіцієнт, вибирають залежно від виду та якості картону (для каналу, розташованого вздовж волокон, $K = 1,3 - 1,5$; для каналу, розташованого поперек волокон, $K = 1,5 - 1,8$);

D – товщина бігувальної лінійки, мм.

$$B_1 = 0,6 \times 1,5 + 0,71 = 1,61 \text{ мм},$$

$$B_2 = 0,6 \times 1,6 + 0,71 = 1,67 \text{ мм}.$$

У роботі буде використано канали JAZZ Standard (рис. 7.6). Конструктивні розміри елементів матриці JAZZ Standard наведено в табл. 7.2.

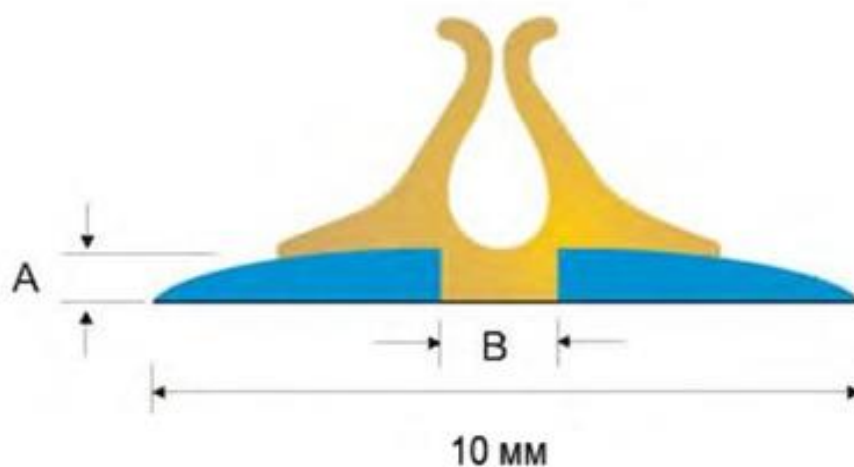


Рис. 7.6. Стандартна матриця JAZZ

Конструктивні розміри елементів матриці JAZZ Standard

Колірний код	Розміри		Товщина паперу, мкм	Щільність паперу, г/м ²	Код замовлення
	А	В			
Spearmint	0,60	1,60	490 – 530	360 – 370	516 – 060
Purple	0,60	1,70	525 – 600	350 – 400	517 – 060

Канали розмірами 0,6 × 1,60 вздовж волокон та 0,6 × 1,70 поперек волокон. Ескіз розміщення бігувальних каналів подано на рис. 7.7.

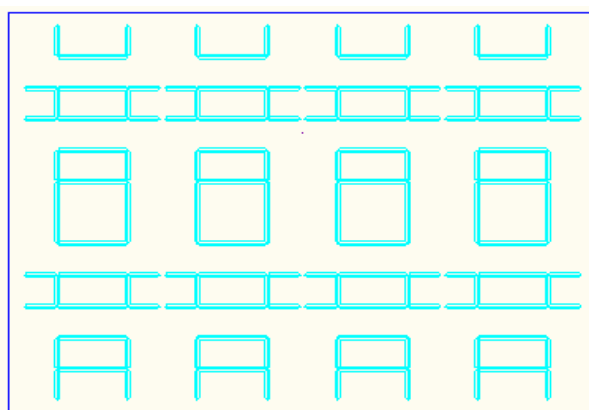


Рис. 7.7. Ескіз розміщення каналів на нижній плиті

Оцінювання потрібного зусилля штанцювання.

Величина робочого тиску залежить від картону (щільності, товщини), ступеня зносу ножів, якості налаштування. Оцінний розрахунок дозволяє уникнути ситуації, коли потрібний тиск вирубки перевищуватиме максимальний тиск преса.

Слід розглянути розрахунок потрібного тиску на штанцформу.

1. Різальні лінійки.

Для точного результату розрахунку рекомендують провести тестове висікання на матеріалі, висікання якого передбачено. Якщо такий тест провести немає можливості, під час розрахунку тиску слід брати величину 3 500 Н/м.

2. Бігувальні лінійки.

Необхідний тиск на бігувальні лінійки становить приблизно 75 % від тиску на різальні, тобто 2 500 Н/м.

3. Пориста гума.

Тиск, потрібний для стискання двох смужок пористої гуми перетином 7×7 мм, по обидва боки різальної лінійки становить приблизно 1 500 Н/м.

4. Лита профільна гума.

Для стискання двох смужок литої профільної гуми з площею перерізу 7×7 мм по обидва боки різальної лінійки потрібно 2 500 Н/м.

5. Конгревне тиснення.

Сила тиску для конгревного тиснення залежить від рисунка тиснення. Тиск $4 \cdot 10^6$ Н/м² забезпечить якісний конгрев для найскладніших рисунків. Оцінний розрахунок потрібного зусилля штанцювання наведено в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Розрахунок потрібного зусилля штанцювання

Елементи вирубного штампа	Сумарна довжина, м	Питомий тиск, Н/м	Зусилля, Н
Різальні ножі	15,68	3 500	54 880
Бігувальні ножі	12,72	2 500	31 800
Гумові виштовхувачі (35 Шор)	24,48	1 500	36 720
Профільні гумові виштовхувачі	1,65	2 500	4 125
Разом			127 525

Сумарне зусилля штанцювання дорівнює 127 525 Н. Максимальний тиск вирубни на пресі Bobst 126-BMA дорівнює $5 \text{ MN} = 500\,000$ Н. Отже, потрібний тиск вирубни в 3,9 раза менший за максимальний для преса, що використовують.

Оцінювання вартості матеріалів штанцформи.

За основу розрахунку треба взяти вартість 1 м обклеєних лінійок у штанцформі. Вартість 1 м залежить від складності штанцформи. Форма, яку отримали, належить до другої групи складності, тому коефіцієнт підвищення вартості дорівнює $K_{\text{пв}} = 1,08$.

Форма штанцювання містить:

$L_{\text{різ}} = 15,68$ м різальних лінійок;

$L_{\text{біг}} = 12,72$ м бігувальних лінійок;

$L_{\text{техн}} = 1,16$ м технологічних ножів.

Сумарну довжину всіх ножів визначають за такою формулою:

$$L_{\text{сум}} = L_{\text{різ}} + L_{\text{біг}} + L_{\text{техн}} = 15,68 + 12,72 + 1,16 = 29,56 \text{ м.}$$

Вартість 1 м основних ножів $S_{\text{ніж}} = 13$ ум. од.

Загальна вартість матеріалів штанцформи $S_{\text{шф}}$ така:

$$S_{\text{шф}} = L_{\text{сум}} \times S_{\text{ніж}} \times K_{\text{пс}} = 29,56 \times 13 \times 1,018 = 415,02 \text{ ум. од.}$$

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Яке призначення, як працює та з яких елементів складається оснащення для штанцювання?
2. Що таке різальні ножі та бігувальні лінійки? Які їхні види та основні технічні характеристики?
3. Як визначити основні розміри та параметри для різальних ножів і бігувальних лінійок?
4. Як виконують розмітку основи та яка роль утримувальних мостів у цьому процесі?
5. Яка будова різальних ножів, бігувальних лінійок і ежекторних елементів штанцформ?

Рекомендована література: [1; 4; 6; 12; 17].

Тема 8. Виробництво коробок та ящиків з картону та гофрокартону

Мета – ознайомити здобувачів вищої освіти з основними принципами та технологіями виготовлення картонної тари. Це передбачає вивчення процесів проєктування, вибору матеріалів, методів виробництва та контролю якості продукції, сучасних тенденцій та інновацій у виробництві картонної упаковки, а також екологічних аспектів і вимог до безпеки.

Методи, які використовують для виконання самостійної роботи: аналіз і синтез. Підготовка студентів до самостійної роботи передбачає вивчення лекційного матеріалу, методичних рекомендацій до лабораторних занять, а також опрацювання рекомендованої літератури.

Передбачений результат: звіт із виконання завдання для самостійної роботи у вигляді доповіді або презентації.

У результаті виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти формують такі **професійні компетентності**: здатність ухвалювати обґрунтовані рішення; здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва й поліграфії.

Теоретичні відомості

До коробок і ящиків із картону та гофрокартону висувають такі вимоги: тривале збереження стабільності форми, здатність до амортизації ударів, міцність під час стискання та розтягування, здатність до штабелювання. Усі ці властивості залежать від співвідношення об'єму коробки, маси упакованого в ній продукту і товщини картону, із якого виготовлено коробки.

Збереження стабільності форми виробів із картону залежить від багатьох факторів. Картон відрізняється анізотропією властивостей за довжиною та шириною листа. У машинному напрямку (по довжині листа) у процесі виготовлення картону відбувається переважна орієнтація макромолекул целюлози, що приводить до збільшення міцності та жорсткості.

Напрямок волокон задають у процесі виготовлення паперу, під час якого довгі частинки перемеленої целюлози і деревної маси орієнтуються переважно по ходу руху сітки папероробної машини. Звідси і виник термін "машинний напрямок волокон паперу та картону". Машинний напрямок завжди перпендикулярний ширині рулону.

Відмінність між властивостями міцності в машинному і поперечному напрямках зростає в міру збільшення товщини картону, що враховують під час проектування коробок. Найбільш міцний і жорсткий машинний напрямок картону доцільно розташовувати перпендикулярно до висоти коробки. Це забезпечує більшу жорсткість коробки за висотою, що сприяє збереженню стабільності форми.

Істотний вплив на міцність і жорсткість картону має вологість навколишнього середовища. Картон добре вбирає вологу, при цьому значно знижуються його властивості міцності, особливо в машинному напрямку. Цю особливість слід враховувати під час вибору оздоблювальних операцій, які мають не тільки покращувати зовнішній вигляд упаковки, а й зменшувати вологопоглинання картону.

Одним із найефективніших шляхів зниження витрат на розподіл і продаж є створення групових модульних упаковок, придатних для транспортування, зберігання та викладення на стелажі в магазинах. Для цього габаритні розміри коробок мають бути кратними розмірам групової модульної упаковки, яку створюють з огляду на розміри стандартних піддонів і магазинних стелажів.

Стандартні піддони мають розміри 800 × 1 200 мм та 1 000 × 1 200 мм.

Магазинна платформа – 400 × 600 мм.

Стандартний роликовий контейнер – 600 × 800 мм.

Ширина магазинних стелажів – 900 мм, глибина полиць – 400 та 500 мм.

У магазинах самообслуговування індивідуальні коробки заміняють продавця. Вони повинні мати привабливий вигляд і повною мірою виконувати інформаційні функції.

Коробки, що належать до транспортної групи, мають полегшувати викладення та огляд товарів. Там потрібно менше інформації, ніж на споживчій упаковці. Під час розроблення їхнього зовнішнього вигляду можна застосовувати різні дизайнерські рішення за мінімальних витрат на поліграфічне оформлення.

Конструкції складних коробок та ящиків.

Під час розроблення конструкції складних коробок із картону враховують якісні характеристики упаковуваного товару, його механічні та фізико-хімічні властивості й низку інших показників.

На першій стадії конструювання визначають тип і товщину матеріалу, вид оброблення, основні габаритні розміри. Перший етап закінчується створенням тривимірного зображення упаковки з усіма потрібними видами та розрізами.

На другій стадії зображення упаковки перетворюють на двомірне плоске зображення її заготовки, яку називають розгорткою. Розгортка є технологічним кресленням заготовки, із якої згодом буде складено коробку або ящик. Під час створення креслень заготовок використовують загальноприйняті символи.

Основні елементи розгортки складних коробок показано на рис. 8.1. Усі елементи можна умовно поділити на основні та допоміжні. До головних елементів належать лицьова 1, задня 3, бічні 2 і 4 сторони (панелі),

а також верхня 8 і нижні 18 і 20 сторони. На них наносять текстову та графічну інформацію.

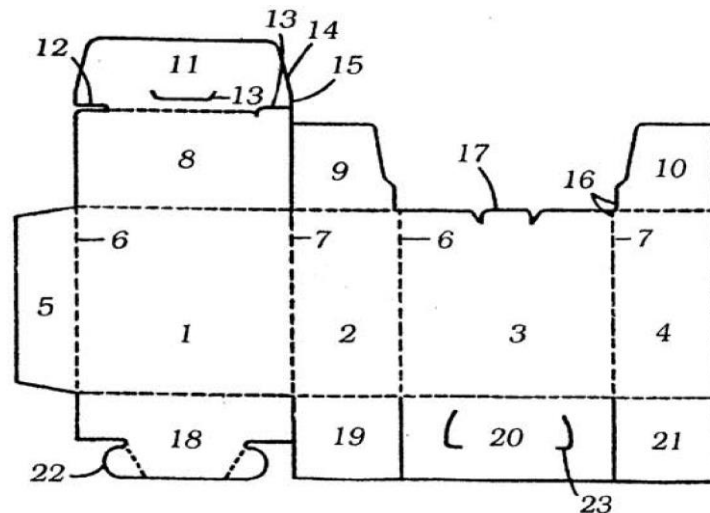


Рис. 8.1. Основні елементи розгортки складних коробок

Допоміжні елементи виконують функцію кріплення та фіксації основних частин коробок. До таких елементів належать клапан, що склеюється (5), верхні клапани (9 і 10), верхній лицьовий клапан (11) та нижні бічні клапани (19 і 21).

Система нижніх бічних клапанів і нижніх сторін формує дно коробки. Нижні сторони може бути приклеєно або скріплено різними замковими затворами. На нижній стороні (20) є прорізи (23) спеціального профілю, у які вставляють язички (22) нижньої сторони (18), що замикаються.

Верхні бічні клапани (9 і 10) разом із верхньою стороною (8) і лицьовим верхнім клапаном (11) утворюють кришку коробки. Кришка може бути приклеєною або багаторазово відкриватися з фіксацією різними замковими затворами. Замки зазвичай виконують на верхньому лицьовому клапані (11) за допомогою вирізання (12) та прорізів (13). Ці прорізи є затворами, які може бути закріплено або на верхніх бічних клапанах (9 і 10), або язичками (17) на задній стороні (3). Міцність і надійність замків підвищують плечі (15) верхнього лицьового клапана.

Для зручності складання кришки верхній лицьовий клапан 11 має конусну западну частину 14, а в основі верхніх бічних клапанів 9 і 10 вирізано спеціальні компенсатори 16. Якщо виготовлення складної коробки закінчується процесом склеювання поздовжнього шва по клапану 5, що склеюється, то фальцювання коробки здійснюють по лініях 6, 7.

Сьогодні діє Єдина система позначення основних габаритних розмірів складних коробок. Розміри наводять у такій послідовності: $A \times B \times H$, де A , B , H – внутрішні розміри сторін, що визначають за розгорткою як відстань між серединними бігувальними канавками, що обмежують відповідну сторону. A і B – розміри площини основи коробки, причому A – розмір сторони основи, розташованої в площині, паралельній осі обертання верхньої панелі коробки. H – висота коробки.

Етапи проєктування складних коробок.

У процесі розроблення дизайну складної коробки на основі аналізу технічного завдання з вимогами до упаковки створюють проєкт, який містить вибір матеріалу, визначення конфігурації та габаритних розмірів, колірне рішення і створення комплексу текстової та графічної інформації.

Під час вибору матеріалу враховують кілька важливих чинників:

- *фізико-механічні властивості*: непроникність для вологи, жиру, водяної пари та інших чинників;
- *технологічні характеристики*: матеріал має бути придатним для оброблення в технологічних машинах, відповідати вибраному способу друку та вимогам до зовнішнього вигляду;
- *оброблення*: матеріал має бути зручним для склеювання або зварювання, щоб відповідати вибраному способу пакування;
- *вартість матеріалу*: частка вартості матеріалу в ціні кінцевого продукту має бути значною.

Розроблення конфігурації та габаритних розмірів передбачає як технічні, так і дизайнерські рішення. Раціональне технічне рішення дозволяє:

- зменшити витрати матеріалу;
- виключити додаткову трудомісткість під час складання коробки;
- оптимізувати процес розподілу упакованої продукції.

Для цього визначають конструктивні особливості коробки, зокрема:

- наявність клейових з'єднань;
- тип і вид замкових затворів;
- конструкцію дна та кришки.

У результаті створюють *креслення розгортки коробки*, яке розробляють із використанням систем комп'ютерного проєктування. Креслення розгортають за габаритами, типом матеріалу, місцями склеювання та іншими параметрами.

На наступному етапі креслення розгортки переносять на вибраний матеріал і виготовляють індивідуальний зразок коробки без текстової та графічної інформації. Під час складання коробки уточнюють конструктивні особливості елементів та розгортки. Після цього зразок погоджують із замовником, і, за потреби, вносять зміни до креслення розгортки коробки.

Потім уточнене креслення розгортки коробки поєднують із текстовою та графічною інформацією, здійснюють коригування розташування написів та інших елементів оформлення. Для виконання цієї операції розроблено низку комп'ютерних програмних комплексів, що поєднують можливості гібридного графічного редактора та процесора технологічної підготовки виробництва. Розгортку з текстовою та графічною інформацією наносять методом цифрового друку на матеріал коробки.

Сучасні засоби цифрового друку дозволяють забезпечити збіг кольорів із точністю 90 – 95 %. Із розгортки складають натуральну модель коробки. Затверджена модель стає еталоном для майбутнього серійного виробництва коробок.

Наступна стадія – позиціонування розгорток коробки на формат картонної заготовки. Її формат залежить від типу та марки обладнання, задіяного в технологічному процесі виготовлення коробок. Позиціонуванням визначає найважливіші технологічні характеристики процесу виготовлення складних коробок.

По-перше, це техніко-економічні показники. Від оптимальності позиціонування залежить кількість відходів картону, а також продуктивність процесу. Числовим показником оптимальності позиціонування є коефіцієнт використання матеріалу $K_{\text{вм}}$, який визначають відношенням площі заготовки з картону до сумарної площі розгорток коробок, що отримують з неї.

Чим більше $K_{\text{вм}}$ наближається до одиниці, тим менше відходів картону і нижча собівартість коробок, що виготовляють. На рис. 8.2 наведемо приклад позиціонування розгорток восьми коробок профілю 1, шести коробок профілю 2, двох коробок профілю 3 та 12 коробок профілю 4.

Кількість коробок має бути пропорційною до загальної програми їхнього випуску. Такий варіант є доцільним, якщо витрати на виготовлення окремих форм для чотирьох профілів коробок і потрібно послідовність переналагодження обладнання перевищують витрати від зниження $K_{\text{вм}}$.

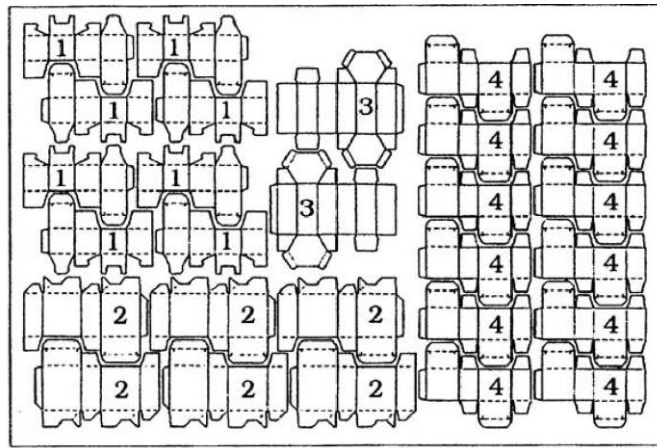


Рис. 8.2. Позичуванням розгорток килькох коробок на форматі заготовки з картону

По-друге, від правильності позиціонування залежить якість друку, оздоблення, штанцювання, відділення відходів та поділ розгорток коробок за їхнього окремими профілями. У ході позиціонування треба передбачити можливість рівномірного розподілу тиску в процесі друку, балансування штанцювальних форм по осях симетрії.

По-третє, позиціонуванням визначають механічні властивості коробок. Розгортки коробок слід орієнтувати щодо машинного напрямку під час виготовлення картону.

Завершальною стадією проектування складних коробок є розроблення конструкцій штанцювальної форми та складання специфікацій, потрібних для виготовлення матеріалів.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Яке призначення, як працює та з яких елементів складається оснащення для штанцювання?
2. Що таке різальні ножі та бігувальні лінійки? Які їхні види та основні технічні характеристики?
3. Як визначити основні розміри та параметри для різальних ножів і бігувальних лінійок?
4. Як виконують розмітку основи та яка роль утримувальних мостів у цьому процесі?
5. Яка будова різальних ножів, бігувальних лінійок і ежекторних елементів штанцформ?
6. Які існують види бігувальних контрматриць і в чому їх відмінності?

Рекомендована література: [3; 4; 5; 16; 18].

Рекомендована література

Основна

1. Бережна О. Б. Типографіка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. Б. Бережна, Т. Ю. Андрущенко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 124 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26377>.

2. Вирішення завдань поліграфічного виробництва в умовах концептуальної невизначеності [Електронний ресурс] : монографія / авт. кол. : О. І. Пушкар, А. С. Гордєєв, Є. М. Грабовський та ін. ; за заг. ред. О. І. Пушкаря. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 212 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/33110>.

3. Проектування видавничо-поліграфічного виробництва. Частина 2: проектування і розрахунки виробничих процесів. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спец. 186 "Видавництво та поліграфія" / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. М. Зигуля. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 47 с.

4. Технології виготовлення паковань та етикеток. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою "Технології друкованих і електронних видань" спец. 186 "Видавництво та поліграфія" / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: К. І. Золотухіна, О. О. Палюх. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 62 с.

Додаткова

5. Кривошей В. М. Ринок, споживач, упаковка / В. М. Кривошей // Упаковка. – 2023. – № 2. – С. 24–27.

6. Кривошей В. Н. Упаковка в українських реаліях / В. М. Кривошей. – Київ : ІАЦ "Упаковка", 2023. – С. 79–114.

7. Моделювання процесів пакування : підручник для студ. вищ. навч. закл. / А. І. Соколенко [та ін.] ; ред. А. І. Соколенко. – Вінниця : Нова Книга, 2004. – 271 с.: рис., табл. – Бібліогр.: 258 с.

8. Осика В. А. Світовий ринок паперових пакувальних матеріалів / В. А. Осика, В. О. Комаха, О. С. Шульга // Товари і ринки. – 2019. – № 2. – С. 5–17.

9. Погожих М. І. Аналітичний огляд стану світового ринку пакувальної індустрії / М. І. Погожих, М. С. Софронова // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. – 2020. – Вип. 1(31). – С. 211–226.

10. Регей І. І. Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення) : навч. посіб. / І. І. Регей. – Львів : УАД, 2011. – 144 с.

11. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник для студентів вищ. навч. закл. / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – Київ : Центр навч. літ., 2009. – 616 с.

12. Хмілярчук, О. І. Проектування пакувань. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія". – Електрон. текстові дані (1 файл: 9.38 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 95 с. – Режим доступу : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53815>.

13. Шредер В. Л. Полімерна упаковка : монографія / В. Л. Шредер, В. М. Кривошей, Н. В. Кулик. – Київ : ІАЦ "Упаковка", 2021. – 580 с.

14. Probiotic-incorporated active packaging solutions for meat and meat products: a review of benefits and recent applications [Electronic resource] / Y. Milad et al. // Trends in Food Science & Technology. – 2024. – Vol. 156. – P. 1–13. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104848>.

15. Sabrina Chakori, Ammar Abdul Aziz, Carl Smith, Paul Dargusch, Untangling the underlying drivers of the use of single-use food packaging [Electronic resource] // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 185. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107063>.

16. Tian Zeng, Jonathan Deschênes, Fabien Durif. Eco-design packaging: An epistemological analysis and transformative research agenda [Electronic resource] // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 276. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123361>.

17. Ying Yao, Guo Cheng, Xuesong Xie. Design and information interaction study of bio-based materials in the packaging field [Electronic resource] // Chemical Engineering Journal Advances. – 2024. – Vol. 20. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.ceja.2024.100676>.

18. Zicheng Zhu, Wei Liu, Songhe Ye, Luciano Batista, Packaging design for the circular economy: A systematic review [Electronic resource] // Sustainable Production and Consumption. – 2022. – Vol. 32. – P. 817–832. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.005>.

Зміст

Вступ	3
Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти і методичні рекомендації до їхнього виконання	8
Змістовий модуль 1. Характеристика та класифікація паковальних матеріалів	8
Тема 1. Загальна характеристика тари та упаковки	8
Тема 2. Міжнародні та українські каталоги упаковки	9
Тема 3. Паперова та картонна тари	18
Тема 4. Тканинна, дерев'яна, скляна тари	23
Тема 5. Тара з полімерних матеріалів	28
Змістовий модуль 2. Моделювання, проектування та виробництво пакувань	33
Тема 6. Художнє моделювання дизайну упаковки	33
Тема 7. Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки	41
Тема 8. Виробництво коробок та ящиків з картону та гофрокартону	54
Рекомендована література	61
Основна	61
Додаткова	61

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи
для здобувачів вищої освіти
спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія"
освітньої програми "Технології електронних
мультимедійних видань"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Гордєєв Андрій Сергійович**
Пушкар Олександр Іванович

Відповідальний за видання *О. І. Пушкар*

Редактор *В. О. Дмитрієва*

Коректор *В. О. Дмитрієва*

План 2026 р. Поз. № 115 ЕВ. Обсяг 64 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61165, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*