

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

Проектування паковань

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
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)

П78

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
П78 рекомендації до виконання лабораторних робіт 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. – 52 с.

Подано загальні методичні рекомендації до лабораторних робіт, уміщено детальний опис завдань та перелік літератури, необхідної для виконання завдань.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" освітньої програми "Технології електронних мультимедійних видань" першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання.

УДК 621.798:004.(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2026

Вступ

Сучасна економіка, перенасичена товарами й послугами, висуває підвищені вимоги до упаковки, адже саме вона є ключовою ланкою у створенні цінності продукту. Упаковка сьогодні – це не лише засіб захисту, а й важливий канал комунікації зі споживачем, інструмент формування іміджу бренда та фактор зручності під час транспортування і зберігання продукції. В умовах жорсткої конкуренції на світовому ринку грамотне проектування упаковки стає запорукою комерційного успіху.

Навчальна дисципліна "Проектування пакувань" поєднує знання з матеріалознавства, інженерії, дизайну та технології виробництва. У процесі її вивчення здобувачі вищої освіти опановують як теоретичні основи, так і практичні навички, необхідні для створення функціональних, технологічних і візуально привабливих пакувальних рішень.

"Проектування пакувань" є обов'язковою навчальною дисципліною, яку вивчають згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" спеціальності G20 "Видавництво та поліграфія" для всіх форм навчання.

Основною **метою** дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, які дозволяють розробляти сучасні пакувальні рішення, що відповідають вимогам ринку, екологічним стандартам і технічним нормативам.

Об'єкт навчальної дисципліни: тара та упаковка як багатофункціональна система, що забезпечує збереження продукції, зручність її використання, а також естетичний та інформаційний вплив на споживача.

Предмет навчальної дисципліни: принципи, методи й технології проектування тари та упаковки, зокрема вибір матеріалів, розроблення конструктивних рішень, художнє моделювання та виробництво пакувальних виробів.

Необхідність здобуття розгорнутих знань із навчальної дисципліни "Проектування пакувань" зумовлює характер лабораторних робіт здобувачів вищої освіти у межах цієї навчальної дисципліни. Виконання лабораторних завдань має забезпечувати набуття здобувачами вищої освіти нових компетентностей у межах тієї тематики, яку розглянуто на лекційних заняттях.

У результаті виконання лабораторних робіт здобувачі вищої освіти має 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. Організувати 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, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

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

ПР19. Верстати друковані та електронні видання.

ПР21. Спроекувати 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 приймати 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 приймати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних всім 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 проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК5. Здатність проектувати 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 проекту видавничо-поліграфічної діяльності в рамках 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.

Лабораторна робота 1

Маркетингові дослідження товарної ніші

Мета – 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.

Ця лабораторна робота закріплює 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, 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: [1; 2; 5; 7; 15; 18].

Лабораторна робота 2 Розроблення технічного завдання на виготовлення упаковки

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

Ця лабораторна робота закріплює такі **професійні компетентності**: здатність працювати в команді; здатність планувати й організовувати виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування, розповсюдження продукції у видавництві та поліграфії з урахуванням особливостей розв'язувальної проблеми.

Теоретичні відомості

Розроблення виробів є складним багатоступеневим процесом, який передбачає три основні фази:

1. Розроблення технічного завдання (брифа) – визначення вихідних вимог і формування попередніх (можливих і бажаних) контурів об'єкта розроблення.
2. Розроблення проєктної конструкторської документації – створення технічних рішень, що визначають загальні характеристики виробу.
3. Розроблення робочої конструкторської документації – деталізація рішень для безпосереднього впровадження у виробництво.

Кожна із цих фаз має свою мету, різний рівень опрацювання технічних рішень та глибину техніко-економічного обґрунтування. *Бриф* (від англ. brief) – це невелика анкета погоджувального плану між клієнтом і виконавцем, у якій закріплюють важливі параметри та дані продукту або послуги, що розробляють. Бриф насправді є технічним завданням. Саме завдяки йому виконавцю стають зрозумілими вихідні дані, зокрема маркетингові, а також переваги замовника, що дозволяє створити продукт, який повністю відповідає вимогам ринку, а також цілям і завданням, перед ним поставленим.

Після визначення стратегії слід уточнити, на чому саме зосередити увагу: смак, корисність, ціна, унікальність чи типовість, новизна чи традиційність, репутація виробника чи популярність продукту, виклик суспільству чи конформізм, гармонійність чи помітність. Узагальнену інформацію передають дизайнерам для розроблення макета 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 бренду?

Опис: рекламна кампанія на телебаченні та на білбордах через тиждень після доставки XXX 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 прилавок.

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.
12. У чому полягає робота дизайнера під час створення упаковки?
13. У чому полягає робота маркетолога під час створення упаковки?
14. Що містить технічне завдання?
15. Що означає провести маркетингове дослідження упаковки вибраного товару?
16. Зазначте причини замовлення нової упаковки та її дизайну.

Рекомендована література: [1; 2; 10; 15].

Лабораторна робота 3 Розроблення упаковки оригінальної конструкції

Мета – розробити ескіз подарункової або сувенірної упаковки.

Ця лабораторна робота закріплює 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

Одним із різновидів споживчої упаковки є подарункова упаковка, художньо-конструкторське виконання якої має наголошувати на призначенні товару як подарунка, сувеніра.

Подарункова та сувенірна упаковка в практиці проектування споживчої упаковки є специфічною сферою дизайну. Ця специфіка пов'язана з характером її споживання (із нагоди свята). Тому потрібен особливий підхід до створення візуального образу упаковки: трактування форми, конструкції, вибір пакувального матеріалу, графічний дизайн. При цьому слід зважати на те, що вартість подарункової та сувенірної упаковки може становити 15 – 20 % від сукупної вартості самого товару, тому є досить широкі можливості в оформленні упаковки.

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: [4; 6; 8; 11; 13; 14].

Лабораторна робота 4 Проектування конструкції упаковки

Мета – розробити конструкцію упаковки за пропонованими каталогами.

Ця лабораторна робота закріплює 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

Головними чинниками, що впливають на процес конструювання, є вид виробу, його складність, новизна конструкції, характеристика вихідних матеріалів, стадія розроблення.

Виконання основних завдань конструювання тари з картону та гофрокартону ускладнено надзвичайно широким різноманіттям видів упаковки. Близько 40 % усієї споживаної у світі тари виготовляють із картону та гофрокартону. Кожен упаковуваний продукт висуває до тари комплекс специфічних вимог, пов'язаних з особливостями життєвого циклу упаковки.

Для виготовлення коробки картонний лист має пройти три стадії її виготовлення. За основними якостями картон підрозділяють приблизно на шість основних типів – від листів із низькосортного паперу, виготовленого з паперових відходів (макулатури), до картону з вибіленого паперу, отриманого з використанням складніших хімічних процесів.

На *першій стадії* на лист картону тим чи іншим способом наносять кольоровий друк, щоб отримати необхідні написи та художнє оформлення, визначене клієнтом. Друк – не єдиний спосіб нанесення графіки на коробку, способами візуальної інформації є також наклейки та тиснення. Наклейки краще використовувати в тих випадках, коли якість листа не відповідає поліграфічним стандартам. Тиснення полягає в отриманні рельєфного зображення рисунка матриці на листі картону, поміщеного між пуансоном і матрицею. Його зазвичай використовують для позначення типу або класу.

Друга стадія виготовлення – це вирубне штампування, унаслідок чого виходить потрібна контурна заготовка, основний елемент коробки на плоскому листі. Штампом просікають або бігують також лінії згину, а надлишок матеріалу йде у відходи.

Далі заготовка проходить *третю заключну стадію*, на якій виконують останні перед складанням операції. Це може бути вирубання оглядових отворів (вікон) у панелях, нанесення клею, лакових та інших покриттів, шарів, призначених для захисту картонного листа від шкідливого впливу середовища, у якому планують його використовувати. Це середовище може бути сирим, гарячим, холодним, вологим, сухим або схильним до шкідливого впливу газу, УФ-променів, рідин, а також впливу багатьох інших факторів.

Цілком імовірно, що характер продукту визначає і спосіб, яким заповнюють упаковку, а це впливає і на сам дизайн. Якщо коробку заповнюють уручну (що відбувається зі стравами швидкого приготування), складання її має бути простим і легким. Якщо це механізований спосіб

заповнення, дизайнеру слід розуміти сутність процесу, межі його можливостей. Чи потрібно заклеювати коробку або в ній передбачено запірний пристрій (замок)? Із якою швидкістю складають та заповнюють коробки? Чи заповнюють їх у спеціальному приміщенні?

Основні елементи коробок показано на рис. 4.1.

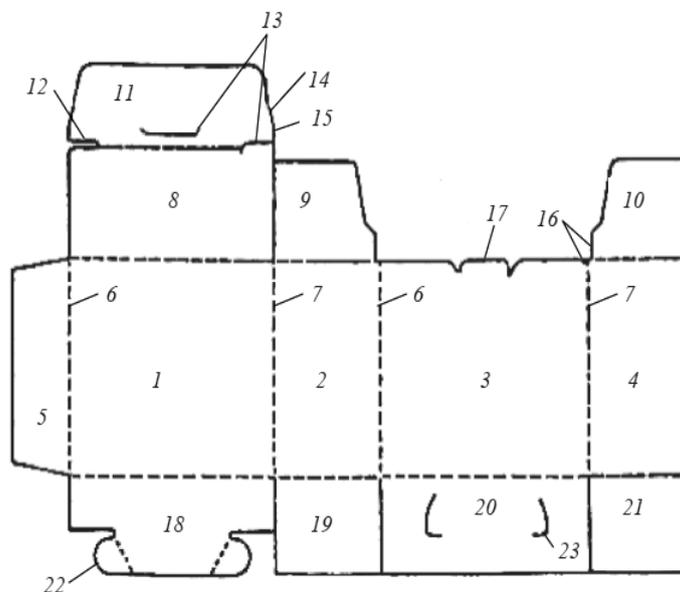


Рис. 4.1. Основні елементи розгортки складних коробок

Усі елементи можна умовно поділити на основні та допоміжні. До головних елементів складних коробок належать лицьова (1), задня (3), бічні (2 і 4) сторони (панелі), а також верхня (8) та нижні (18 і 20) сторони (панелі). Допоміжні елементи призначено для кріплення та фіксації основних елементів коробок. До них належать клапан, що склеюється (5), верхні бічні клапани (9 і 10), верхній лицьовий клапан (11) і нижні бічні клапани (19 і 21).

Система нижніх бічних клапанів та нижніх сторін утворює дно коробки. Нижні сторони може бути приклеєно одна до одної або скріплено різними замковими затворами. У нижній стороні (20) виконано прорізи (23) спеціального профілю, у які вставляють замикаючі язички (22) нижньої сторони (18).

Верхні бічні клапани (9 і 10) спільно з верхньою стороною (8) і лицьовим верхнім клапаном (13) утворюють кришку коробки. Замки виконують переважно на верхньому лицьовому клапані (11) у формі вирізів (12)

або прорізів (13). Вони відіграють роль затворів або верхніх бічних клапанів (9 і 10).

Підвищують міцність і надійність замків 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 завершується процесом склеювання поздовжнього шва по клапану (5), що склеюється, то складання (фальцювання) коробки здійснюють по двох лініях біговки (7 або 6).

Різні геометричні форми основних та допоміжних елементів визначають різноманітність конструкцій складних коробок.

Креслення тари з картону та гофрокартону містять два види зображень (рис. 4.2 і 4.3):

1) об'ємне тривимірне зображення коробки або ящика у вертикальному положенні з відкритою кришкою, за яким легко можна уявити процес складання;

2) плоске двовимірне зображення заготовки, яке називають розгорткою або розкроем. За своєю суттю розкрій є технологічним кресленням заготовки, із якої згодом буде зібрано коробку або ящик.

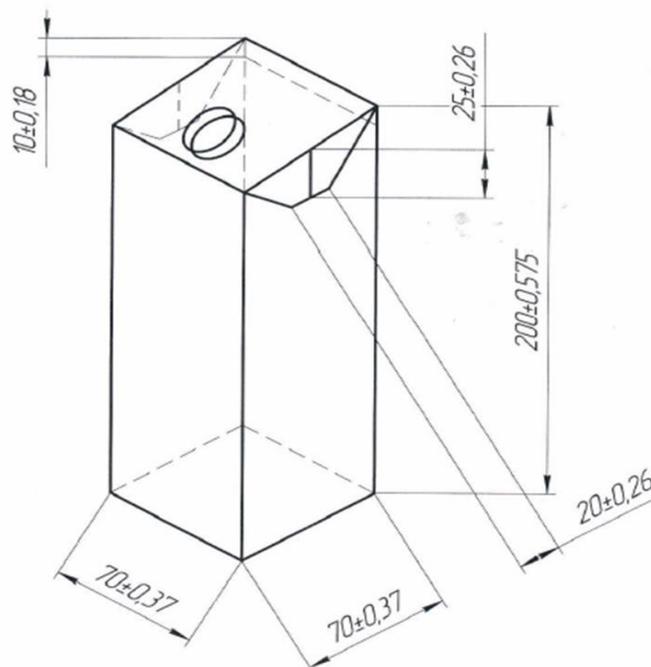


Рис. 4.2. Модель упаковки

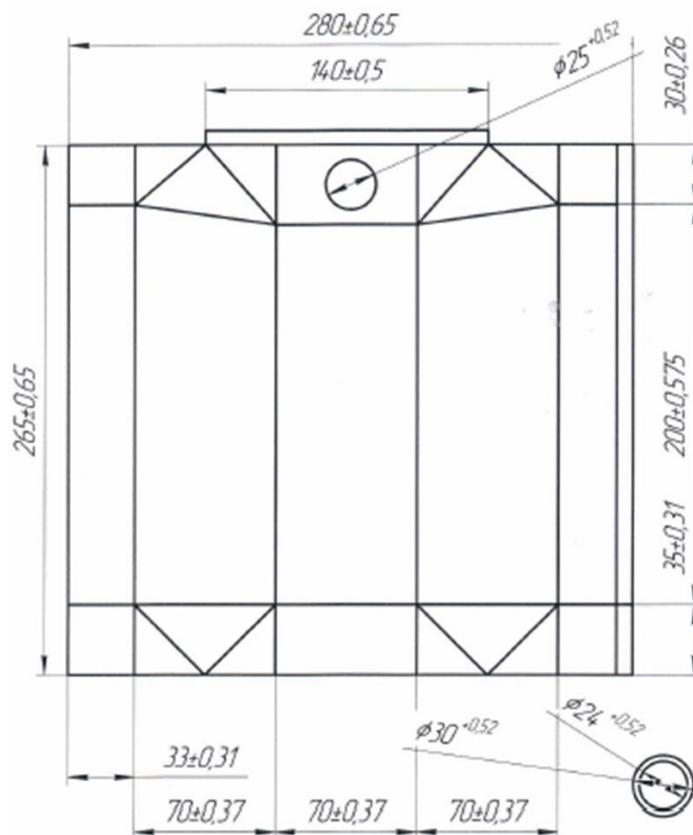
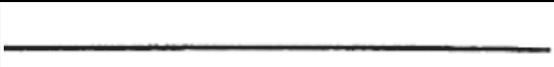
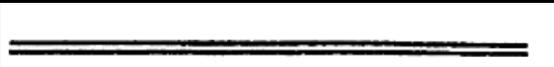


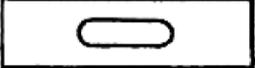
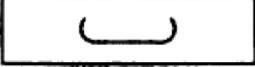
Рис. 4.3. Розкрій упаковки

Для виконання креслень використовують види ліній, передбачені ДСТУ 2.308-68, а також спеціальні лінії (табл. 4.1). Товщина ліній одного найменування має бути однаковою для всіх зображень, що викреслюють в одному масштабі на площі креслення.

Таблиця 4.1

Основні символи, що використовують у кресленнях розкрів складних коробок

Символ на кресленні	Значення символу
1	2
	Контури зібраного ящика, коробки. Контури розгортки ящика, коробки
	Штамповані прорізи

1	2
	Біговка всередину
	Біговка назовні
	Насічка, рицювання
	Подвійна біговка
	Перфорація
	Лінія м'якого або хвилястого розрізу (для запобігання пораненням)
Способи з'єднання швів	
	Зшивання скобами. Літерний індекс S
	Склеювання за допомогою клейкої паперової або полімерної стрічки, що самоприклеюється. Літерний індекс T
	Склеювання клапаном. Літерний індекс G
Отвори для перенесення	
	Повністю висічений отвір для рук. Тип P
	Частково висічений отвір для рук. Тип U

Суцільну основну лінію застосовують для зображення контурів об'ємного зображення ящика або коробки, а також контурів їх розгортки. Її товщина залежить від величини та складності контурного зображення, а також від формату креслення. За товщиною суцільної основної лінії визначають товщину інших ліній.

Суцільну тонку лінію використовують як розмірні та виносні лінії, штрихування. Іноді нею позначають лінії згину на розгортці. Її товщина становить приблизно від половини до однієї третини товщини основної суцільної лінії.

Штрихові лінії призначено для зображення ліній невидимого контуру і навіть для умовних зображень методів механічного оброблення картону: біговки, насічки, рицювання. Штрихові лінії забезпечують пояснювальним написом над виноскою.

Над штриховою лінією зображують біговку вершиною всередину коробки або ящика. Біговку вершиною назовні позначають штриховою лінією з точкою між штрихами. Насічку та рицювання зображують штриховою лінією з трьома точками між штрихами. Подвійну біговку позначають здвоєною штриховою лінією.

Пунктирною лінією є перфорація. У разі дірчастої перфорації діаметр отворів позначають числом після відповідного напису.

Суцільну хвилясту лінію використовують у місцях виконання хвилястого розрізу картону для запобігання пораненням під час користування тарою.

Штрихпунктирною тонкою лінією позначають розташування осей симетрії та центрів, а також лінії розгортки, поєднаної з основним видом.

Наведені в каталогах конструкції коробок може бути змінено залежно від виду складання, яке вибрав виробник. Це може бути склеювання за допомогою клею або скотчу, прошивання металевими скобами. У цих випадках слід передбачити оснащення коробок додатковим клапаном для клейового з'єднання або прошивання скобами. У разі склеювання скотчем додатковий клапан не потрібен.

Якщо в кресленні картонної упаковки не задано інші параметри, усі розміри вважають внутрішніми. Розміри зазначають у міліметрах та маркують у такому порядку:

Довжина (L) × Ширина (B) × Висота (H).

При цьому: довжина (L) – максимальний розмір відкритої коробки; ширина (B) – мінімальний розмір відкритої коробки; висота (H) – розмір кришки відкритої коробки до її дна. Три розміри – L, B, H – обов'язково вказують у кожному кресленні упаковки. У деяких випадках ширина коробки (B) може перевищувати її довжину (L). Усі розміри коробки треба вимірювати в стандартних кліматичних умовах (температура, вологість, тиск тощо), на горизонтальній плоскій поверхні. Виміри виконують від і до центру вигину гофрокартону, до уваги беруть його товщину.

Для упаковки телескопічного типу (з окремою кришкою) висоту стінок кришки (h) задають як додатковий розмір у формі дробу. Спочатку

пишуть висоту коробки, а після скісної риски – висоту стінок кришки: $[355 \times 205 \times 120/40 \text{ мм} - (L) \times (B) \times (H)/(h)]$.

Також четвертий розмір указують для коробок із верхніми клапанами або перекриттями. У цьому разі додатковий розмір (o) приписують до висоти (H) у формі дроби, через скісну риску: $[355 \times 205 \times 120/40 \text{ мм} - (L) \times (B) \times (H)/(o)]$.

На рис. 4.4 наведено всі три варіанти креслень для різних видів збирання однієї конструкції коробки.

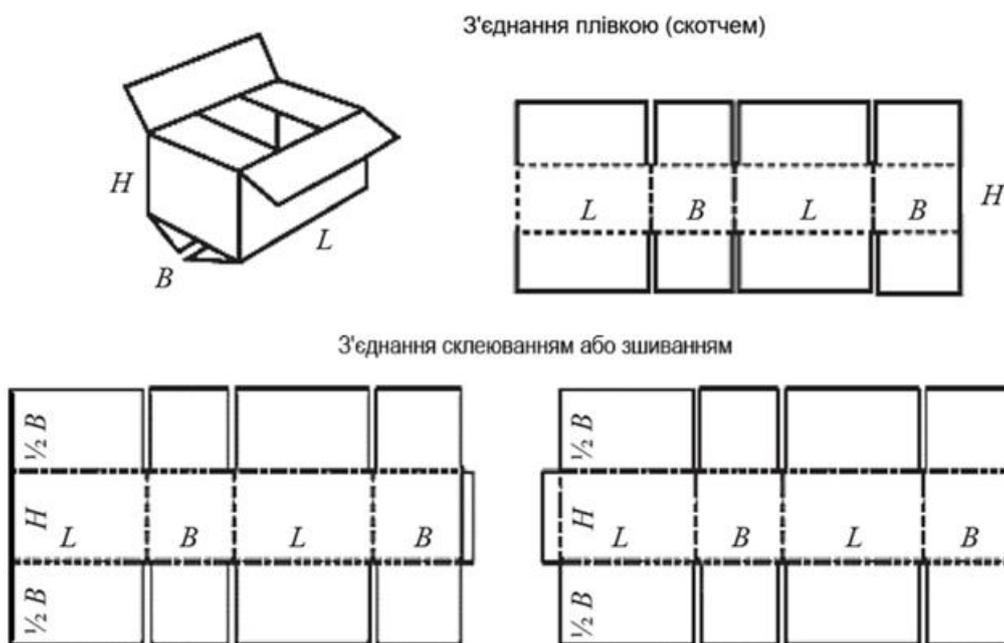


Рис. 4.4. Конструкції коробок та їхні варіанти залежно від виду склеювання

Правильний та ефективний спосіб закриття коробки не менш важливий, ніж конструкція коробки сама по собі. Для закриття ящиків, коробок із гофрокартону застосовують такі способи, окремо або комбіновано:

- закриття коробки за допомогою клею, холодне або гаряче склеювання;
- закриття коробки заклеюванням пакувальним скотчем, клейкою стрічкою;
- закриття коробки з допомогою блокування кришки чи клапанів конструкційними елементами упаковки;
- закриття коробки прошиванням металевими скобами за допомогою степлера.

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.

Приклад виконання завдання подано на рис. 4.2 і 4.3.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Технологія виготовлення коробок із картону та гофрокартону. 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: [6; 8; 17].

Лабораторна робота 5

Вибір матеріалів картонної упаковки згідно з нормативними документами

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

Ця лабораторна робота закріплює такі **професійні компетентності**: здатність працювати в команді; 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.

Теоретичні відомості

Картонну та паперову тару виготовляють із листового, пресованого, клеєного та гофрованого картону та паперу. Матеріали, що застосовують для виробництва паперової та картонної тари, і технологія її виробництва

дозволяють створювати різні види та конструкції цієї тари, залежно від вимог до упаковки конкретної продукції.

До цього виду тари належать кульки, мішки, пакети (паперова тара); коробки (паперові та картонні); контейнери, лотки, піддони, ящики (картонна тара).

Кульки та мішки призначено для пакування, транспортування та зберігання сипких матеріалів; контейнери, коробки, лотки, піддони, ящики – для пакування, транспортування та зберігання штучних вантажів.

Паперова упаковка є одним із традиційних видів упаковки. Із паперу виготовляють пакети, мішки, коробки, конверти тощо.

Паперова упаковка характеризується такими перевагами як мала вага, чистота й гігієнічність, можливість зберігання в складеному стані, і, отже, займає менше місця під час зберігання порівняно зі скляною, металевою, залізною та пластмасовою упаковками.

Але, крім переваг, паперова упаковка має низку недоліків: поглинає вологу, є повітро- та паропроникною; характеризується низькою міцністю; не всі види паперу можна утилізувати. Папір є гігроскопічним: під час поглинання вологи він розширюється, а під час підсушування – стискається, що може порушити друк та приведення вирубних штампів.

До найбільш поширених пакувальних матеріалів сьогодні належать картон і картонажні вироби.

Картонна упаковка – один із найбільш затребуваних видів пакувальних матеріалів. Виготовлення упаковки із картону має невисоку вартість.

Практично будь-яке зображення може бути застосовано до поверхні картону. Постооброблення друку, ламінування, лакування дозволяє надати пакувальному матеріалу естетичного зовнішнього вигляду. За потреби можна вирізати вікна в картонній коробці, закритій блістерною плівкою. Складання картонної упаковки здійснюється різними способами: склеюванням, складанням із спеціальних кріпильних деталей, за допомогою степлера.

Картонна тара буває внутрішньою та зовнішньою. Внутрішня – це коробки пакувальні для виробів харчової та нехарчової промисловості. У разі транспортування цих товарів, упакованих у картонні коробки, на великі відстані потрібно використовувати зовнішню ящечну тару. Під зовнішньою тарою розуміють ящики із суцільного або гофрованого картону, а також бочки та інші вироби паперового або картонного лиття,

які відповідають технічним вимогам щодо захисту продукції від псування під час транспортування та завантаження-розвантаження.

Відповідно до "Класифікатора продукції" (ОК 005-93) картон належить до класу 54 (продукція целюлозно-паперової промисловості) і ділиться на сім підкласів. В ОК 005-93 також наведено класифікацію основних видів тари з картону.

Гофрований картон (або гофрокартон) – це картон для плоских шарів та папір для гофрування. Застосовують під час виготовлення тари для пакування різного виду продукції. Є найпопулярнішим та універсальним видом упаковки, яку виготовляють із тришарового, п'ятишарового, семишарового гофрокартону. Типи гофрокоробів: звичайні чотири-клапанні гофроящики, коробки складної конфігурації, обгорткового типу, всі види гофрованих лотків.

Гофротара – це контейнери й упаковки з гофрованого картону. Вона складається з трьох шарів гофрованого картону. Види гофротари: звичайні коробки чотири-клапанні, коробки складної конфігурації, обгорткового типу, усі види гофрованих лотків.

Розміри гофротари. Розміри визначаються габаритами виробів, вимогою надійності збереження продукції.

Використання гофротари. Гофротару застосовують майже в усіх галузях промисловості. Також гофротару використовують у побутових цілях: під час переїзду, для зберігання та складування речей.

Виробництво та виготовлення гофротари. Гофротару виготовляють кількома способами: на плоско-висікальних машинах, на ротаційно-висікальних машинах і на автоматичних лініях для виготовлення гофротари.

Сувору класифікацію пакувального картону поки не розроблено. Картон для виготовлення споживчої тари підрозділяють на хромований, хром-ерзац і коробковий. На практиці ці терміни часто плутають через відсутність чіткого поділу.

Європейські виробники найчастіше користуються класифікацією картонів за способом виробництва (складом). Виділяють три основні сорти, що відповідно мають аббревіатуру SBB (SBS), FBB і WLC.

Коротка характеристика сортів картону:

SBB (SBS) – solid bleached board (solid bleached sulphate) – суцільний чистоцелюлозний картон (SBS – із біленої сульфатної целюлози),

що складається з двох-чотирьох шарів. Він має одностороннє крейдування, зворотний бік зазвичай без покриття або іноді легкокрейдований. Білизна (яскравість) зовнішнього шару – 90 % за ISO, маса 1 м² – 180 – 300 г. Використовують переважно в пакувальній промисловості та для нанесення зображення на лицьову частину. Основна особливість цього сорту картону – відсутність домішок у складі, що забезпечує гарний зовнішній вигляд лицьової сторони. Тому картон SBB рекомендовано застосовувати для виготовлення гарної упаковки в парфумерії, тютюновій та харчовій промисловості.

FBB – folding boxboard – коробковий картон (іноді його називають хром-ерзац), призначений для виготовлення складаної тари. Складається з трьох (рідше чотирьох) волокнистих шарів. Верхній шар картону виготовляють із білої хвойної або листяної целюлози; він може бути литого крейдування, крейдованим або без покриття. Середній шар містить механічну масу. Нижній (обертвий) шар кремового або білого кольору, – зазвичай із біленої целюлози. Білий нижній шар картону часто має легке крейдування. Шляхом комбінування властивостей механічної маси середнього шару та целюлози верхнього й нижнього шарів досягають високої жорсткості, що дозволяє використовувати цей картон у тій самій сфері, що й чистоцелюлозний картон, – у косметичній, фармацевтичній, тютюновій промисловості. Картон FBB має масу 1 м² 160 – 450 г, але частіше 250 – 270 г.

WLC – white lined chipboard (recycled fibre-based board) – макулатурний крейдований картон, що складається з чотирьох і більше волокнистих шарів і містить до 60 – 100 % макулатурної маси. Верхній та нижній шари виготовляють із паперової макулатури вищої якості, тоді як середній (а іноді й нижній) шар складається переважно з менш якісної вторинної сировини. Маса 1 м² макулатурного крейдованого картону становить 200 – 600 г, найбільш популярним є картон масою 250 г і 300 г. Білизна зовнішньої сторони WLC становить 82 – 85 % за ISO. Слід мати на увазі, що макулатурні шари пакувальних картонів не допускають до прямого контакту з харчовими продуктами. Зазвичай макулатурні картони використовують для масового виробництва, де вимоги до зниження вартості упаковки є особливо жорсткими: продукти харчування (чай, кава, пельмені), пачки для недорогих тютюнових виробів, коробки для пральних порошків, лікарських препаратів, дитячих ігор.

Практичні завдання

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

Таблиця 5.1

Характеристика пакувального паперу

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

Завдання 2. Ознайомитесь з марками основних видів матеріалів споживчої та транспортної картонної 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 картону

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

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Переваги та недоліки паперу.
2. Сировина для виробництва паперу та картону.
3. Опишіть стадії виробництва паперу.
4. Характеристика асортименту паперу.
5. Характеристика асортименту картону.
6. Наведіть класифікацію картону.
7. Наведіть приклади комбінованих матеріалів на основі картону.
8. Наведіть вимоги, які висувають до якості гофрованого картону та упаковки з нього.
9. Опишіть, як проводять контроль якості картонно-паперової тари.
10. Характеристика паперу як пакувального матеріалу.

Рекомендована література: [1; 3; 13; 16].

Лабораторна робота 6

Вивчення основних видів та функцій маркування товару або 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.

Ця лабораторна робота закріплює 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

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 вибирати 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).

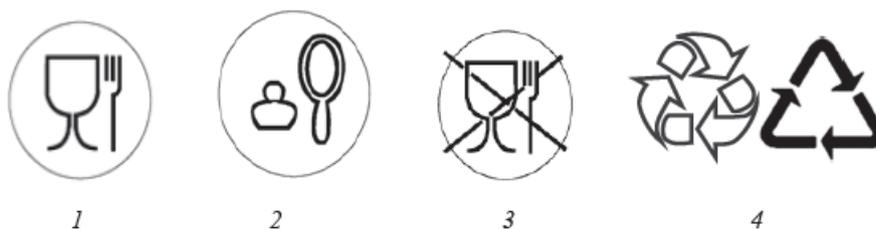


Рис. 6.1. **Піктограми та символи, що наносяться на маркування упаковки:** 1 – упаковка, призначена для контакту з харчовою продукцією; 2 – упаковка для парфумерно-косметичної продукції; 3 – упаковка, не призначена для контакту з харчовими продуктами; 4 – можливість перероблення використаної упаковки

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 установа

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 (одномірні)* та *двовимірні* символи штрих-кодів.

Одномірні 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 *одномірному 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 розшифровувати 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 магазину, 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).



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

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

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-кодi (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 їх класифікацію.
7. Розгляньте структуру штрих-кода з прикладу EAN-13.

8. Які вимоги висувають до штрих-кодів (розмір, колір, розташування)?

Рекомендована література: [3; 11; 16; 17].

Лабораторна робота 7

Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки

Мета – розроблення форми штанцювання для заданого варіанта упаковки.

Ця лабораторна робота закріплює 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, пакувань, 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.

Завдання 1:

- вибрати розміри листа картону та здійснити розкладання контурів розгортки, максимально використовуючи матеріал;
- вибрати матеріал для основи штанцформи;
- виконати розміщення ножів та ежекторних матеріалів на штанцформі;
- розташувати засічки на ножах;
- здійснити підбір та розрахунок різальних та бігувальних лінійок, ежекторних матеріалів;
- вибрати та розрахувати бігувальну матрицю;
- оцінити необхідне зусилля штанцювання;
- провести оцінювання вартості матеріалів штанцформи.

Теоретичні дані

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.

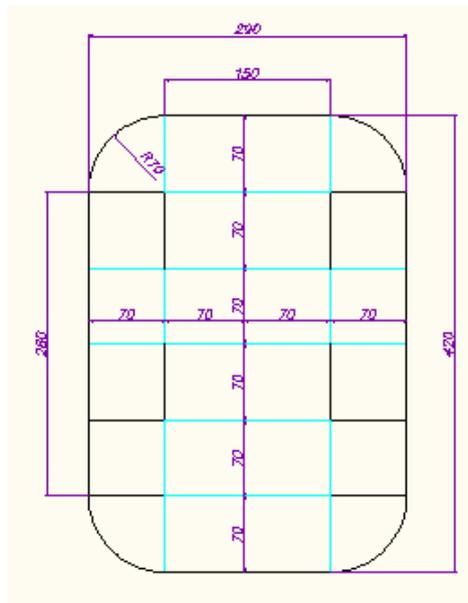


Рис. 7.1. Креслення розгортки з усіма розмірами

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).

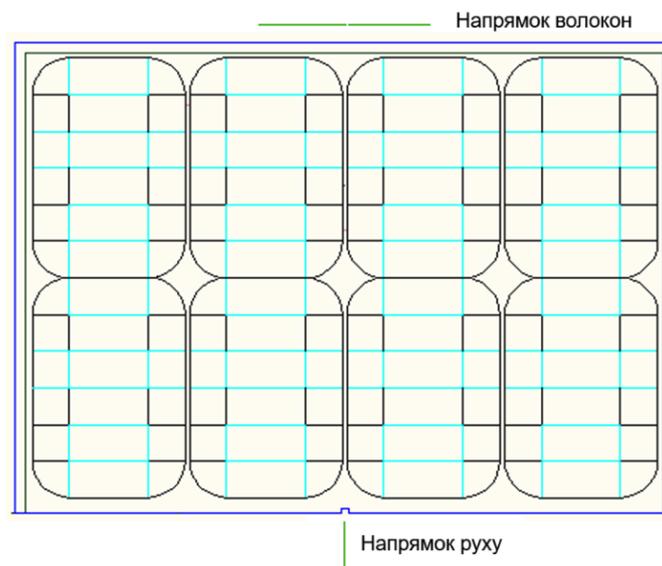


Рис. 7.2. Розкладання розгортки на листі. Напрямок волокон на коробковому картоні щодо креслення та напрямку руху листа

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 ми використовуємо 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.

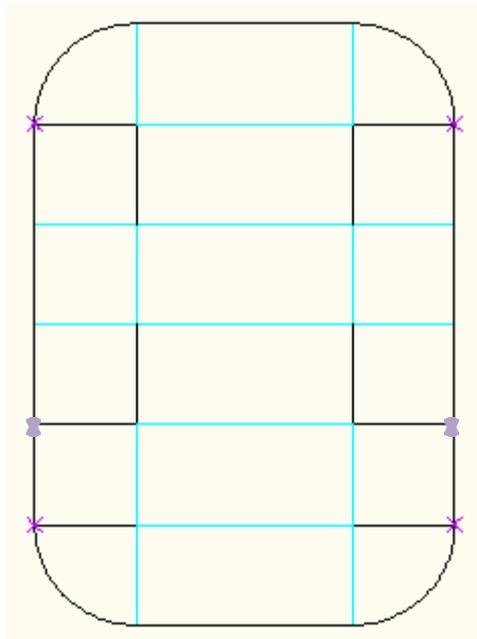


Рис. 7.3. Розбиття контуру вирізки на окремі ножі: чорним кольором позначено різальні ножі, бірюзовим – бігувальні ножі

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.

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 розгортки, 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.

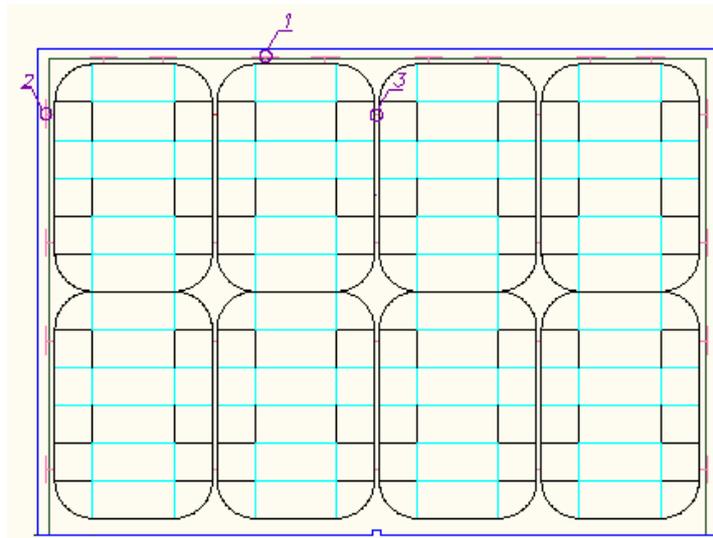


Рис. 7.4. Розташування технологічних ножів

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 розгортки 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 розгортки;
- 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;
- кожен 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 пропили 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 пропили ножа наведено на рис. 7.5.

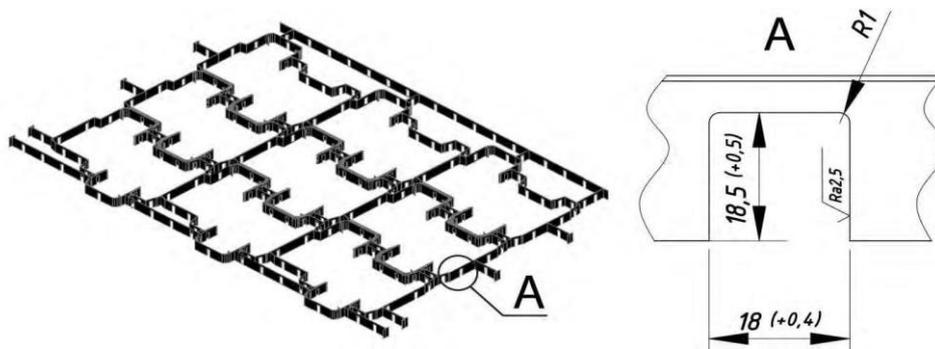


Рис. 7.5. Розміщення мостів на основі та їхні конструктивні розміри

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,

втривалістю 1 250 тисяч циклів і гарантійним терміном зберігання два роки.

Відстань між ежекторним матеріалом та ножем:

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

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

Розрахунок монолітної гуми.

Висота гуми H_0 :

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

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 їхньому 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 бігувальний ніж у процесі виготовлення штампа. Бігувальний 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.

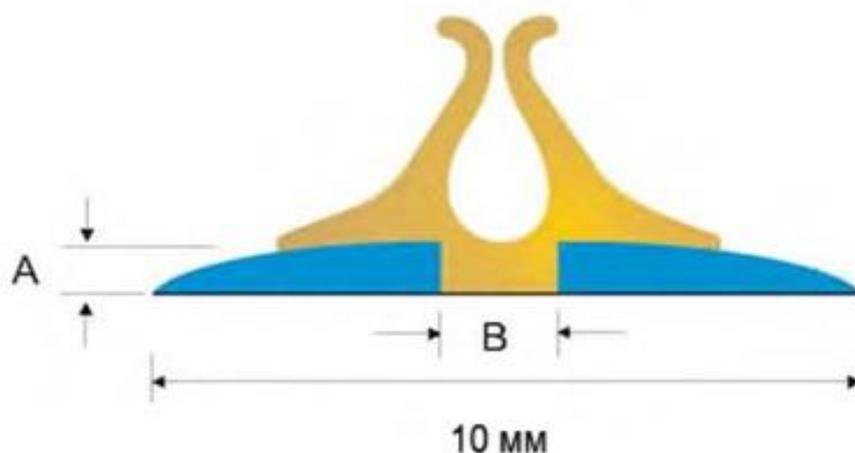


Рис. 7.6. Стандартна матриця JAZZ

Таблиця 7.2

Конструктивні розміри елементів матриці JAZZ Standard

Колірний код	Розміри		Товщина паперу, мкм	Щільність паперу, г/м ²	Код замовлення
	A	B			
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.

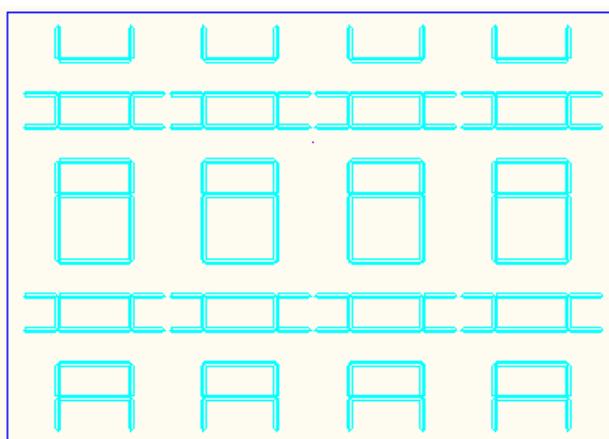


Рис. 7.7. Ескіз розміщення каналів на нижній плиті

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.

Розглянемо 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 вирубки на пресі Bobst 126-ВМА дорівнює 5 МН = 500 000 Н. Отже, потрібний тиск вирубки в 3,9 раза менший за максимальний для преса, що використовують.

Оцінювання вартості матеріалів штанцформи.

За основу розрахунку беремо 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 $K_{пв} = 1,08$.

Форма штанцювання містить:

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

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

$L_{техн} = 1,16$ м технологічних ножів;

Сумарну довжину всіх ножів визначають за такою формулою:

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

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

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

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

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: [2; 5; 9; 15; 18].

Рекомендована література

Основна

1. Арабський Р. Штampi для висікання картонних упаковок / Р. Арабський, Ю. Арабський. – Львів : УАД, 1996. – 100 с.

2. Бережна О. Б. Типографіка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. Б. Бережна, Т. Ю. Андрущенко. – Електрон. текстові дані (9,75 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 124 с. : іл. – Назва. з тит. екрана. – Бібліогр.: С. 119–122. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26377>.

3. 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. – Електрон. текстові дані (7,33 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 212 с. : іл. – Назва. з тит. екрана. – Бібліогр.: С. 206–209. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/33110>.

4. Гавва О. М. Пакувальне обладнання : підручник / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко, О. О. Кохан. – Київ : ІАЦ "Упаковка", 2010. – 744 с.

Додаткова

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

6. Кривошей В. М. 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.

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. Проєктування пакувань. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" / О. І. Хмілярчук. – Електрон. текстові дані (1 файл: 9.38 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 95 с. – Access mode : <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. Packaging design for the circular economy: A systematic review [Electronic resource] / Z. Zhu, W. Liu, S. Ye, L. Batista // Sustainable Production and Consumption. – 2022. – Vol. 32. – P. 817–832. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.005>.

15. 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>.

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

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

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

Зміст

Вступ.....	3
Лабораторна робота 1. Маркетингові дослідження товарної ніші.....	6
Лабораторна робота 2. Розроблення технічного завдання на виготовлення упаковки	7
Лабораторна робота 3. Розроблення упаковки оригінальної конструкції	14
Лабораторна робота 4. Проєктування конструкції упаковки.....	16
Лабораторна робота 5. Вибір матеріалів картонної упаковки згідно з нормативними документами	24
Лабораторна робота 6. Вивчення основних видів та функцій маркування товару або упаковки	29
Лабораторна робота 7. Проєктування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки	36
Рекомендована література.....	49
Основна	49
Додаткова	49

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
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. № 113 ЕВ. Обсяг 52 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.