

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

А. С. Гордєєв

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

Навчальний посібник

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2025**

УДК 621.798:004.9(075.034)

Г68

Рецензенти: доцент кафедри технології поліграфічного виробництва НН ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, канд. техн. наук *О. І. Хмілярчук*; директор ТОВ Астрон+, канд. техн. наук *О. П. Ткачов*.

Рекомендовано до видання рішенням ученої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 3 від 04.03.2025 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Гордєєв А. С.

Г68 Проєктування пакувань [Електронний ресурс] : навчальний посібник / А. С. Гордєєв. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2025. – 199 с.

ISBN 978-966-676-893-6

Розглянуто загальну характеристику тари та упаковки, її класифікацію, правила художнього моделювання дизайну упаковки, методи проєктування оснащення для виробництва тари та упаковки, технології виробництва коробок і ящиків із картону та гофрокартону.

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

УДК 621.798:004.9(075.034)

© Гордєєв А. С., 2025

© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2025

ISBN 978-966-676-893-6

Вступ

Сучасна економіка, насичена товарами та послугами, висуває високі вимоги до упаковки як до найважливішого елемента ланцюжка створення вартості продукту. Упаковка виконує не тільки захисну функцію, а й є потужним інструментом комунікації зі споживачем, підтримання іміджу бренду, а також забезпечення зручності транспортування та зберігання продукції. В умовах зростання конкуренції на глобальному ринку правильне проектування упаковки стає критично важливим для досягнення комерційного успіху.

Навчальна дисципліна "Проектування пакувань" поєднує знання та навички з галузі матеріалознавства, інженерії, дизайну й технології виробництва. Під час вивчення цієї навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти набувають теоретичних знань і практичних умінь, необхідних для розроблення функціональних та естетично привабливих пакувальних рішень.

"Проектування пакувань" є обов'язковою навчальною дисципліною, яку вивчають згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" для всіх форм навчання.

Основною **метою** дисципліни є формування в 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 багатфункціональна 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.

Завданнями навчальної дисципліни є:

1. Ознайомлення із загальною характеристикою та класифікацією тари та упаковки.

2. Вивчення властивостей та особливостей різних матеріалів, що використовують у виробництві упаковки (паперу, картону, скла, дерева та ін.).

3. Освоєння методів художнього моделювання дизайну упаковки.

4. Формування навичок проектування технологічного оснащення виробництва упаковки.

5. Здобуття знань про технологічні процеси виготовлення пакувальних виробів, зокрема коробок із картону.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти має набути таких **компетентностей**:

здатність навчатися й оволодівати сучасними знаннями;

знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;

здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;

здатність ухвалювати обґрунтовані рішення;

здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності);

здатність працювати в команді;

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;

здатність застосовувати відповідні математичні й технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для виконання інженерних завдань видавництва й поліграфії;

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 й поліграфії;

здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва й поліграфії;

здатність проектувати структуру, конструкцію та дизайн друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва й поліграфії, використовуючи сучасне програмне й апаратне забезпечення, з огляду на вимоги до результату, наявні ресурси та обмеження;

здатність ураховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні, правові та комерційні чинники, що впливають на реалізацію технічних рішень у видавництві й поліграфії;

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;

здатність планувати й організовувати виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування, розповсюдження продукції у видавництві та поліграфії, зважаючи на особливості розв'язуваної проблеми.

Згідно з робочою програмою навчальної дисципліни "Проектування паковань" навчальний посібник складається з кількох тематичних розділів, що охоплюють ключові аспекти проектування паковань: загальна характеристика тари та упаковки; міжнародні та українські каталоги на упаковку ; паперова та картонна тара; тканинна, дерев'яна та скляна тара; тара з полімерних матеріалів; художнє моделювання дизайну упаковки; проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки; виробництво коробок і ящиків із картону та гофрокартону.

До кожної теми навчального посібника наведено практичну складову, яка містить методичні рекомендації до виконання практичних завдань із відповідної теми.

Розділ 1

Загальна характеристика тари та упаковки

Мета – розглянути основні терміни і класифікації тари та упаковки.

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.

1.1. Визначення тари та упаковки

Товари народного споживання, продукцію промислових та сільсько-господарських підприємств переміщують від виробника до споживача здебільшого у формі пакувальної одиниці.

Упаковка – це сукупність засобів, які забезпечують захист продукції від пошкоджень і втрат, захист навколишнього середовища від забруднень, а також сприяють зручній та ефективній доставці, транспортуванню, розподілу, реалізації, споживанню продукції та інформуванню про неї.

Відомо, що яскрава та барвиста упаковка, виконана в незвичайній формі, здатна не лише привернути захоплені погляди споживачів, а й у деяких випадках стати головною причиною купівлі товару. Багато товарів, представлених на ринку, потребують обов'язкової упаковки. Для одних видів продукції вона може мати другорядне значення, тоді як для інших, наприклад молочних продуктів, відіграє ключову роль.

Вибір форми майбутньої упаковки – це найважливіший етап у процесі планування та розроблення упаковки товарів, який багато в чому визначає те, наскільки вона буде ефективною. Важливе значення під час вибору потрібної форми має і те, для якої переважної мети планують упаковку. Наприклад, якщо коробку призначено для акцій або вона є подарунковою упаковкою, то доцільно буде виготовити її в нестандартній формі, яку легко запам'ятати з першого погляду.

Під час розроблення конструкції упаковки треба завжди враховувати, що, незалежно від форми, обсягу, місткості, виду і якості вихідного матеріалу, вона є невід'ємною складовою частиною товару. Правильно розроблена упаковка покликана поліпшувати функціональні, естетичні, а головне – комерційні характеристики продукту.

Двадцяте століття, із його індустріалізацією та зростанням міського населення, стало епохою розвитку упаковки. Важливу роль у цьому відіграли поява автомобілів, розвиток інших видів транспорту та сучасної роздрібної торгівлі, що стимулювали створення нових пакувальних технологій. Навіть найперші пакувальні матеріали, розроблені того часу, частково використовують і сьогодні.

Першу упаковку було виготовлено з найпримітивніших природних матеріалів (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Упаковка з найпримітивніших природних матеріалів

Первісна людина постійно кочувала, і їй потрібно було якось переносити свої скарби та запаси. Саме тому з'явилися перші пакувальні матеріали – шкури, у які загортали вантаж для транспортування та захисту від гризунів, а також ліани для утримування вантажу тощо. Згодом ці матеріали природно еволюціонували в більш досконалі пристрої, які вже можна вважати повноцінною тарою: мішки, пошиті зі шкур за допомогою жил, плетені корзини з кори та гнучких гілок.

Перехід від використання природних матеріалів у їхній природній формі до виготовлення найпростіших пристроїв для перенесення був величезним кроком у розвитку людства. Його важко переоцінити. По суті, винахідник мішка зробив для перевезень не менше, ніж його колега, який пізніше створив колесо.

Із розвитком ремесел упаковка ставала дедалі досконалішою. Її основу все ще становили природні матеріали, але результати були технологічно ефективнішими. Осілий спосіб життя, тваринництво та вирощування рослинних культур привели до появи якісних тканин із рослинних волокон і вовни, які частково замінили шкури (хоч і не повністю їх витіснили). Гончарство відкрило нові можливості для створення ємностей для рідких вантажів, а винахід паперу відкрив безмежне поле

для експериментів в упаковці. Слід зазначити, що папір і його похідні (картон, гофрокартон) і сьогодні залишаються одними з найпоширеніших і найзатребуваніших пакувальних матеріалів (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Упаковка з картону

У процесі освоєння нових технологій зростала різноманітність упаковки, упроваджували різні комбінації матеріалів. Складувне ремесло було вагомим кроком у розвитку пакувальних рішень. Чудові властивості скла, такі як водонепроникність, стійкість до активних середовищ, пластичність у процесі видування та прозорість, дозволили виготовляти з нього ємності будь-якої форми і призначення, починаючи з мініатюрних флаконів для зілля і закінчуючи великими винними пляшками. Однак крихкість скла, яка стала прислів'ям, потребувала розроблення комбінованих рішень. Так з'явилися футляри для парфумерних флаконів і обплетені бутлі, які активно використовують і сьогодні, наприклад, у традиційному виноробстві або під час фасування цінних рослинних олій (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Скляна упаковка

Епоха металів суттєво вплинула на розвиток упаковки. Дерев'яні скрині (рис. 1.4), які раніше домінували на ринку каркасного зберігання,

завдяки обклеюванню залізом стали надійними контейнерами для цінностей. Металеві петлі замінили шкіряні, а механічні замки сприяли виникненню прототипів сучасних сейфів. Тобто еволюція упаковки заклала основи для нової галузі, пов'язаної з історією меблів.



Рис. 1.4. Дерев'яні скрині

Загалом, пакувальна справа великою мірою залишалася незмінною із середньовіччя до нашого часу. Дерев'яні ящики, паперові пакети й металеві, глиняні та скляні ємності незначно змінювалися, завдяки вдосконаленню і здешевленню їх виробництва, але по суті залишалися такими самими, як і за часів фараонів чи короля Артура.

Прорив в історії упаковки здійснила хімія. Коли людство навчилося синтезувати матеріали з визначеними властивостями, упаковка зазнала кардинальних змін. Виникнення ряду полімерів, а також виробництво синтетичних волокон та клеїв у промислових масштабах дозволило повному переосмислити традиційні форми упаковки.

Пластикові пляшки та фляги суттєво потіснили скло у сфері споживчої упаковки (рис. 1.5). Економічний у виробництві, з амортизуючими властивостями, пластик, який не б'ється і легко фарбується, став ідеальним матеріалом для комерційної упаковки.



Рис. 1.5. Пластикові пляшки та фляги

Старі матеріали також зазнали значних змін. Розгляньмо, наприклад, дерево. Тонка дошка має низьку міцність на злам, особливо уздовж волокон, зокрема якщо мова йде про деревину не найвищої якості. Проте, якщо скласти три шари міліметрового шпону і склеїти їх так, щоб волокна сусідніх шарів були розташовані перпендикулярно один до одного, ми отримаємо фанеру – тонкий лист завтовшки лише 3 мм, але з надзвичайною міцністю для такого розміру.

Або, наприклад, папір. Два шари звичайного паперу прокладають гофрованим паперовим листом, склеюють і отримують просто вражаючий за своїми властивостями новий матеріал, знайомий сьогодні кожному – гофрокартон.

Тара – це промисловий виріб, що є елементом упаковки, призначений для розміщення продукції з метою її транспортування, продажу або кінцевого використання. Тару, на відміну від упаковки, найчастіше призначено для неодноразового використання (оборотна тара).

Визначення тари частково дублює визначення упаковки. Але ці два терміни не є синонімічними. Семантичне навантаження кожного з них має свої відмінності, однак найчастіше нелегко провести чітку межу між тарою та упаковкою. Є кілька концепцій, що пояснюють різницю між тарою та упаковкою, і кожна з них має свої недоліки.

Згідно з однією з концепцій, тара, на відміну від упаковки, обов'язково виконує каркасно-несучі функції і є основним захистом від механічних навантажень. Наприклад, макаронні вироби в целофанових пакетах укладають у жорсткий контейнер. Тут пакет є лише оболонкою, виконує переважно маркетингові та гігієнічні функції і не є тарою. А контейнер оберігає вироби від пошкодження, дозволяє перевозити їх, зберігати, полегшує навантаження й розвантаження, уможливорює штабелювання та інші логістичні операції без ризику руйнування неміцної комерційної упаковки.

Недоліком цієї концепції є наявність так званої м'якої тари – мішків, м'яких контейнерів тощо. Цей тип тари не має каркасу, але нерідко є оборотним, а це одна з визначальних ознак тари. До речі, мішок і без каркасних якостей має необхідну міцність для роботи із сипучими вантажами. Цукор, борошно в мішках із поліетиленової тканини, цемент та інші будівельні суміші в мішках із багатошарового паперу можна спокійно штабелювати на палетах, кидати, завантажувати та розвантажувати без шкоди для вмісту. Крім того, споживча упаковка, не будучи

тарою, також може мати каркасно-несучі властивості (наприклад, гофрокартонний ящик для телевізора з пінопластовими вставками-ложементами).

Інша концепція протиставляє споживчу упаковку й тару, призначену для логістичних і виробничих цілей. У тому самому прикладі з макаронними виробами целофановий пакет призначено для кінцевого споживача, який у цій упаковці приносить покупку додому і викидає її, коли макарони закінчуються. Контейнер до кінцевого споживача не доходить, і він, найчастіше, його навіть не бачить. Натомість його багаторазово використовують виробники, перевізники, оптові та роздрібні торговельні підприємства.

У цій концепції також є винятки. Наприклад, скляні пивні пляшки, власне, є споживчою упаковкою. Однак упаковкою їх ніколи не називають, вони мають збірну назву "склотара" і навіть володіють тією самою визначальною якістю тари – оборотністю. Склотару можна використовувати багато разів. Отже, протиставлення тари та упаковки не цілком коректне, оскільки тара є елементом упаковки.

Важливою ознакою тари є її орієнтованість не так на конкретний товар, як на тип вантажу. Упаковку розробляють для конкретного товару, з усіма відповідними принтами та конструктивними особливостями. Тару розробляють під групи товарів, наприклад, під сипучі товари, для рідин, для фруктів.

Отже, хоча й із застереженнями, можна визначити основні ознаки тари таким чином:

- тару призначено для виробничо-логістичних цілей;
- тару може бути призначено для багаторазового використання;
- тара має каркасно-несучі властивості;
- тару пристосовано не під конкретний товар, а під тип вантажу.

Головною відмінністю термінів "упаковка" і "тара" є те, що упаковка формує споживчу одиницю (з усіма наслідками), а тара забезпечує захист товару від небажаних впливів на шляху процесу "виробництво – логістика – продаж". При цьому, беручи до уваги те, що тара – це елемент упаковки, можна впевнено стверджувати: функції тари значною мірою збігаються з функціями упаковки і поділяються на захисні функції, такі що оптимізують, та інформаційні.

1.2. Класифікація тари

Тару класифікують за багатьма ознаками.

За сферою застосування тару поділяють на чотири основні групи (рис. 1.6):

1. *Логістична тара.*

Дозволяє формувати з товару окрему логістичну одиницю. Призначена для максимально ефективного транспортування товарів та складських операцій. Приклади логістичної тари:

- портовий контейнер;
- складський палет;
- металеві бочки.

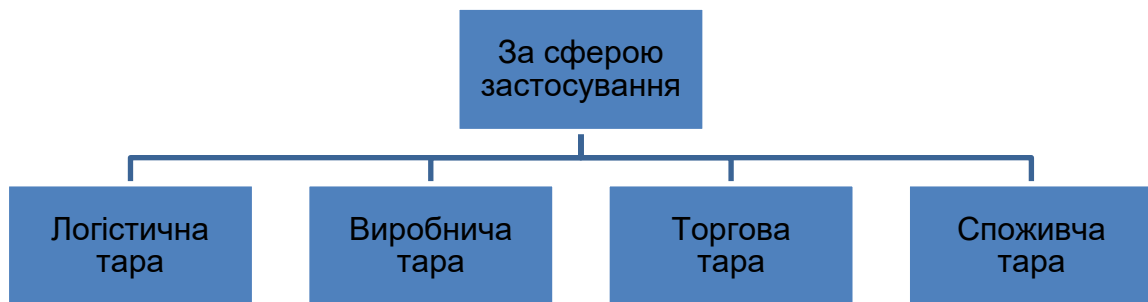


Рис. 1.6. Класифікація тари за сферою застосування

2. *Виробнича тара.*

Призначена для використання на виробництві. Однією з основних ознак виробничої тари є її пристосованість для участі в технологічних процесах. Приклади виробничої тари:

- тістомісильна діжа;
- контейнер силосного типу з нижнім розвантаженням;
- октабін із ложементом-барабаном для кабелю.

3. *Торгова тара.*

Призначена для оптимізації процесу торгівлі. Приклади торгової тари:

- мобільний контейнер на колесах;
- відкритий лоток для фруктів;

- гофроконтейнер із перфорацією, зі змінною висотою стінки;
- пивний балон для диспенсера.

4. Споживча тара.

Під споживчою тарою найчастіше мають на увазі споживчу упаковку, точніше, елементи упаковки, які призначено для зручності купівлі товару, його доставки додому та використання в побуті. Але є ціла родина виробів, які призначені для використання в побуті й при цьому мають всі ознаки тари. Яскравий приклад – побутові контейнери для сипких продуктів, у які ви пересипаєте з фабричних пакетів цукор, крохмаль, крупи тощо.

Важливо зазначити, що сучасні розробники тари дотримуються концепції, згідно з якою правильно розроблена тара виконує максимум можливих функцій, у зв'язку з чим її складно класифікувати в наведеній раніше типології. Наприклад, пивний балон одночасно є логістичною та торговою тарою, а октабін із ложементом-барабаном для кабелю – і логістичною, і торговою, і виробничою.

За конструктивними особливостями розрізняють такі види тари (рис. 1.7):

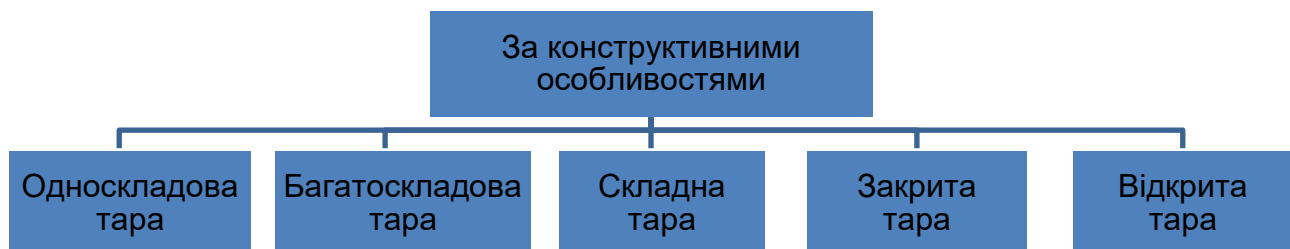


Рис. 1.7. Класифікація тари за конструктивними особливостями

Односкладова тара – тара, яку використовують і зберігають у цілісному стані. Складається з однієї деталі.

Багатоскладова тара – тара, яку для зручності використання або зберігання можна розібрати на кілька складових частин. Підрозділяють на двоскладову, трискладову тощо за кількістю деталей.

Складна тара. Конструкція такої тари дозволяє для компактного зберігання скласти її, не розбираючи, і за потреби розкласти знову.

Перевагою є швидка готовність до роботи в поєднанні з можливістю компактного зберігання.

Закрита тара – тара, що в робочому стані формує закритий внутрішній простір. Може забезпечувати різний ступінь герметичності залежно від матеріалів та конструкції.

Відкрита тара – тара, що в робочому стані має відкриту горловину чи частину стіни. Призначена зазвичай для експонування товару (торгівлі чи виставкової справи) або забезпечення швидкого доступу до вмісту.

За універсальністю розрізняють універсальну та спеціальну тару (рис. 1.8):

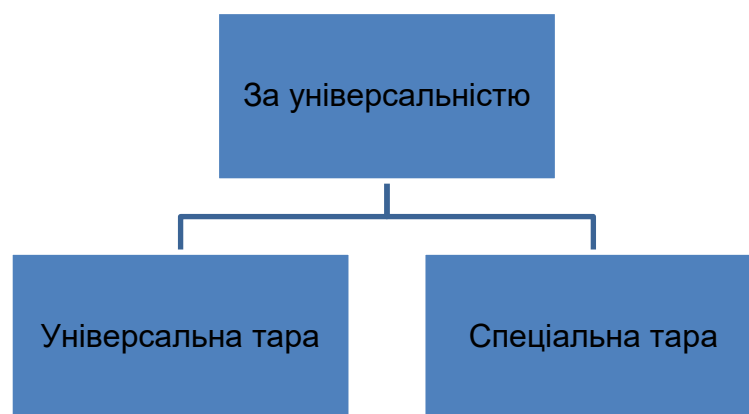


Рис. 1.8. Класифікація тари за універсальністю

Універсальна тара. Призначена для розміщення максимального виду вантажів. Зазвичай має стандартизовану конструкцію. Перевагою такої тари є її доступність, недоліком – низька пристосованість до виконання конкретних завдань. Приклади:

- стандартний полімерний ящик;
- мішок із поліетиленової тканини;
- бідон для рідин.

Спеціальна тара. Тара, яку розробляють для конкретних типів вантажів та процесів. При цьому багато зразків спеціальної тари оснащують різноманітними пристроями для зручності завантаження, вивантаження (крани, клапани, вентилі), колесами для переміщення всередині приміщення, пристосуваннями для строплення, підйому, транспортування в певних умовах певним транспортом тощо. Перевагою спеціалізо-

ваної тари є скорочення витрат, зменшення бою, прискорення процесів, недоліком – низька універсальність. Приклади:

- октабін для перевезення кабелю;
- ацетиленовий балон;
- колісний складський контейнер;
- комірчаста тара для пляшок.

За кількістю виробів в одиниці тари розрізняють індивідуальну та групову тару (рис. 1.9):

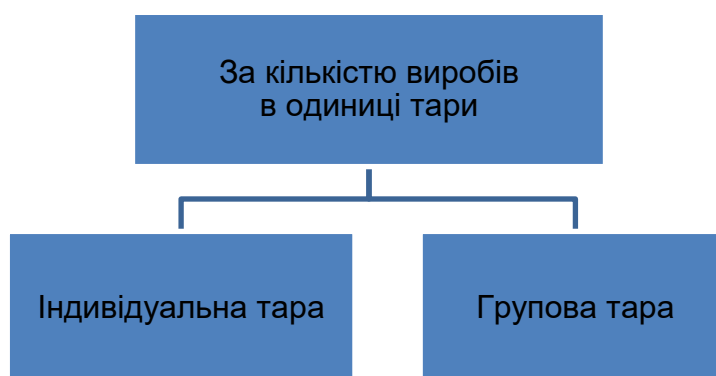


Рис. 1.9. Класифікація тари за кількістю виробів в одиниці тари

Індивідуальна тара. Призначена для розміщення одного виробу. Зазвичай її застосовують для перевезення великих агрегатів або їхніх частин.

Групова тара. Застосовують для розміщення безлічі однотипних предметів. Зазвичай її обладнано спеціальними вставками та ложементами, що захищають уміст від руйнування.

За кратністю використання тара буває разовою та зворотною (рис. 1.10):

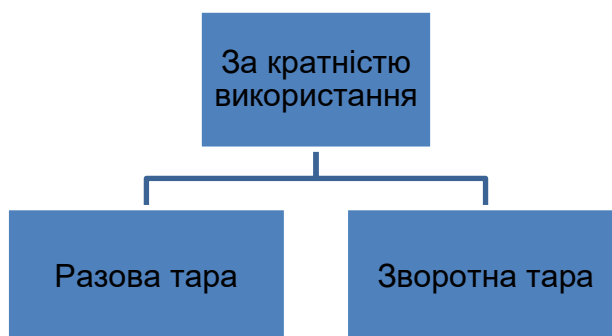


Рис. 1.10. Класифікація тари за кратністю використання

Разова тара. Як було зазначено раніше, однією з визначальних властивостей тари є можливість її багаторазового використання. Але є винятки, наприклад, багатошарові паперові мішки для цементу, які майже завжди стають непридатними після їх первинного використання.

Оборотна тара. Оборотної тару призначено для її багаторазового використання. Вона буває зворотною, яку постачальник обмінює на заповнену під час кожної поставки, та інвентарною, яку прикріплено до одного підприємства.

За фізичними характеристиками розрізняють такі види тари (рис. 1.11):

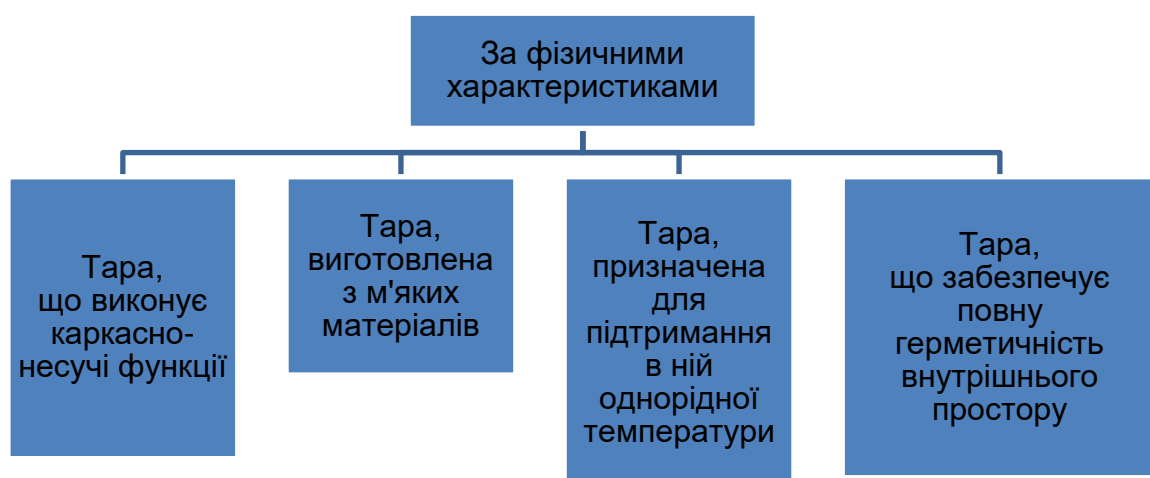


Рис. 1.11. Класифікація тари за фізичними характеристиками

1. *Тара, що виконує каркасно-несучі функції.* Жорсткість забезпечують як за рахунок застосування відповідних матеріалів (метал, дерево), так і за рахунок продуманої конструкції. Приклади:

- портовий контейнер;
- октабін;
- транспортна кліть.

2. *Тара, виготовлена з м'яких матеріалів* (тканини, паперу, полімерного волокна). Приклади:

- мішок;
- м'який контейнер.

3. *Тара, призначена для підтримання в ній однорідної температури.* Виконує це завдання за рахунок застосування в її виготовленні теплоізолювальних і тепловідбивних матеріалів (спінених полімерів,

дзеркальних плівок) або просто за рахунок подвійних стінок із вакуумним чи повітряним прошарком. Приклади:

- медичний контейнер;
- термос.

4. *Тара, що забезпечує повну герметичність внутрішнього простору.* Іноді для кращої безпеки всередину упаковки закачують інертний консерваційний газ. Приклади:

- газовий балон;
- вакуумна упаковка;
- бензинова каністра.

За габаритами розрізняють такі види тари (рис. 1.12):

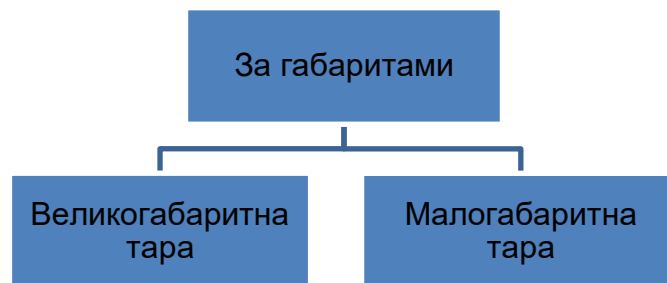


Рис. 1.12. Класифікація тари за габаритами

Великогабаритна тара – тара, що перевищує будь-який із габаритів 1 200 × 1 000 × 1 200 мм.

Малогабаритна тара – тара, що не перевищує будь-який із габаритів 1 200 × 1 000 × 1 200 мм.

Типологія за матеріалом виготовлення є однією з головних ознак, за якою класифікують тару. Список матеріалів, із яких виготовляють сучасну тару, досить великий (рис. 1.13). Розгляньмо лише тару з найпоширеніших матеріалів.

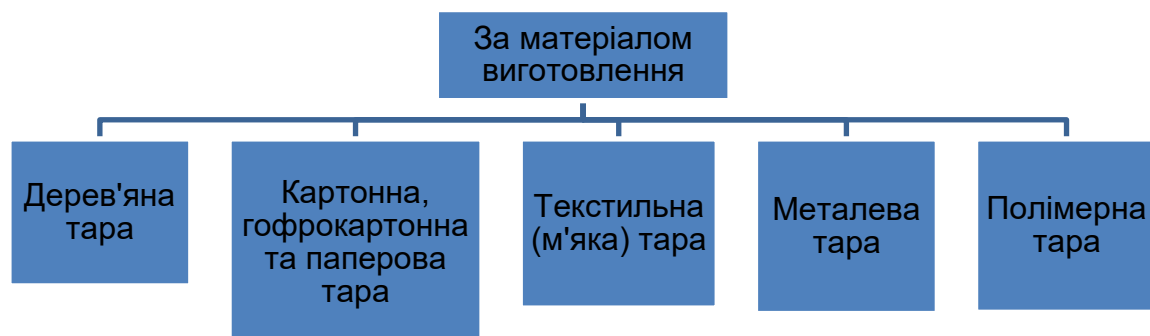


Рис. 1.13. Класифікація тари за матеріалом виготовлення

Дерев'яна тара протягом століть була однією з основних складових частин у структурі тарообігу. Із деревини виготовляли та продовжують виготовляти ящики, контейнери, транспортні кліті, бочки та інші форми тари. Але останніми роками дерево значно потіснило інший матеріал.

Картонна, гофрокартонна та паперова тара – це ящики (короби), коробки, мішки, пакети, які є перспективними видами тари. Особливою перевагою гофрокартону є те, що з нього однаково добре можна конструювати і споживчу упаковку, і виробничо-логістичну тару.

Текстильну (м'яку) тару представлено мішками різного типу – бавовняними, лляними, джутовими, лляно-джуто-кенафними та конопляними, а також пакувальною тканиною.

Металева тара, порівняно з іншими видами, вирізняється високою механічною міцністю, герметичністю та термостійкістю. Для пакування товарів використовують бочки, барабани, балони та фляги. Основними недоліками металевої тари є її велика вага та висока вартість.

Полімерна тара займає незначну частку в загальному обсязі тари, проте має перспективи для подальшого розвитку. Наразі її здебільшого використовують у споживчій упаковці. Цей вид тари вирізняється міцністю, хімічною стійкістю та легкістю.

1.3. Типи тари

Типи тари наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Типи тари

Вигляд	Опис
1	2
	Ящик – це вид транспортної тари, корпус якої зазвичай має прямокутну форму. Він складається з дна, двох торцевих і двох бічних стінок, а також може бути оснащеним кришкою або використовуватися без неї

1	2
	Бочка – це транспортна тара циліндричної чи параболічної форми, оснащена обручами або зигами катання та донами
	Барабан – це транспортна тара циліндричної форми з гладким або гофрованим корпусом, без обручів чи зигів катання. Він має плоске дно і може мати кришку або використовуватися без неї
	Каністра – це тара з корпусом, що має в поперечному перерізі форму, близьку до прямокутної. Її обладнано пристосуванням для перенесення, зливною горловиною та кришкою із затвором
	Фляга – це транспортна тара, призначена для багаторазового використання. Вона має циліндричний корпус та циліндричну горловину, діаметр якої менший за діаметр корпусу. Флягу обладнано пристосуванням для перенесення і кришкою із затвором
	Балон – це транспортна тара, що має корпус краплеподібної, кулястої або циліндричної форми, зі сферичним або увігнутим дном та вузькою горловиною
	Мішок – це транспортна м'яка тара, що має корпус у формі рукава, із дном та відкритим верхом, місткістю понад 20,0 дм³

1	2
	Банка – це споживча тара із циліндричним корпусом і горловиною, діаметр якої дорівнює діаметру корпусу або трохи менший за нього. Вона має плоске або увігнуте дно та місткість від 0,025 до 10,0 дм³
	Пляшка – це споживча тара із циліндричним корпусом, що переходить у вузьку горловину, призначену для закупорювання. Вона має плоске або увігнуте дно
	Коробка – це разова споживча тара з корпусом різноманітної форми, із плоским дном, що закривають клапанами або кришкою
	Пакет – це разова м'яка споживча тара, що має корпус у формі рукава, із дном і відкритим верхом, місткістю до 20,0 дм³
	Лоток – це тара з плоским дном та низькими бортиками, призначена для пакування продукції, закупорювання якої здійснюють за допомогою плівкових матеріалів
	Туба – це разова споживча тара, яка має корпус, що дозволяє видавлювати вміст, із вузькою горловиною, яку закупорюють бушоном, і дном, що закривають після наповнення продукцією

1	2
	Ампула – це одноразова упаковка із циліндричним корпусом та подовженою горловиною, яку запаюють герметично після наповнення вмістом. Вона може мати плоске або опукле дно
	Стаканчик – це одноразова упаковка, що має корпус у формі циліндра або усіченого конуса, який звужується до дна, із плоским або увігнутим дном
	Флакон – це упаковка з корпусом різних форм, що різко переходить у горловину, діаметр якої значно менший за діаметр корпусу. Флакон може мати плоске або увігнуте дно. Його закупорюють кришкою або пробкою
	Кіпа – це пакувальна одиниця, що містить підпресовані вироби або матеріали, перев'язані дротом, стрічкою або металевими стяжками. Може бути обгорнутою чи обшитою
	Рулон – це пакувальна одиниця циліндричної форми, що є стрічкою гнучкого матеріалу, змотаною в трубу (трубку) або намотаною на жорстку гільзу, вал
	Тюк – це великий, добре перев'язаний згорток товару, велика зв'язка речей

1.4. Функції упаковки

Терміном "упаковка" позначають засоби (матеріали, предмети, пристрої), що формують якусь оболонку навколо товару та забезпечують належні умови для його зберігання, транспортування й використання.

Функції упаковки визначають властивості, зовнішній вигляд, конструктивні особливості та саму суть упаковки як невід'ємної частини людської культури (рис. 1.14).

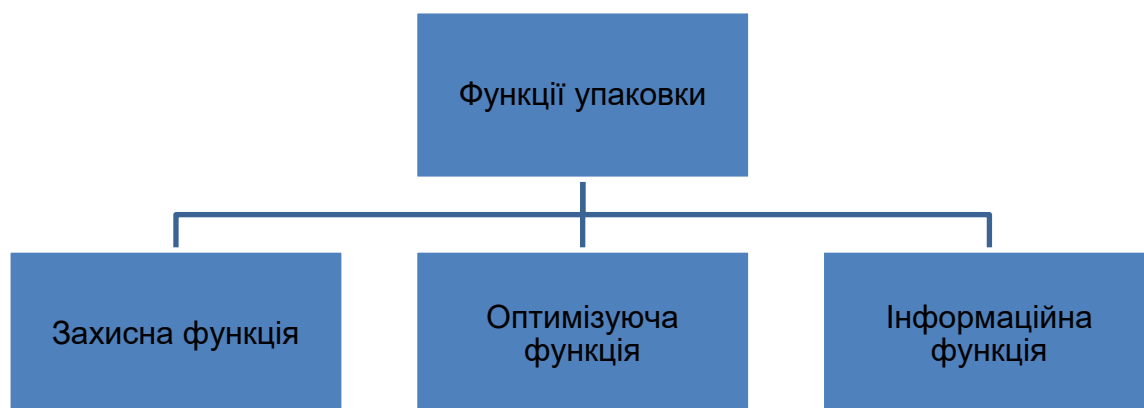


Рис. 1.14. **Функції упаковки**

Захисна функція упаковки забезпечує захист:

- від механічних впливів: удари, тертя, тиск, вібрацію – усе, що може завдати шкоди вмісту, усувають правильною упаковкою. У цьому важливу роль відіграє як зовнішня оболонка, так і спеціально розроблені внутрішні вставки та ложементи;
- від кліматичних впливів: волога, перепади температур, ультрафіолетові промені можуть впливати на вміст упаковки. Також для деяких товарів є характерним накопичення внутрішньої вологи;
- від біологічних загроз: упаковка перешкоджає небажаному контакту вмісту з тваринами, комахами та мікроорганізмами (герметична, стерильна упаковка);
- від соціальних загроз: упаковку часто забезпечують пристроями для контролю розкриття (наприклад, найпримітивнішим пристосуванням для пломбування є пломбувальні наклейки). Але найчастіше одноразова упаковка як така є засобом контролю розкриття. Наприклад, звичайний целофановий пакет, будучи розкритим, не підлягає повторному пакуванню.

Оптимізує функція. Упаковка оптимізує простір таким чином:

- групує та організовує товари, що складаються з кількох предметів: різні набори, дитячий конструктор, вермішель швидкого приготування з приправою та олією, мобільний телефон з інструкцією, зарядним пристроєм та іншими комплектуючими. Власне, будь-які комплекти;

- надає форму і кінцевий об'єм сипучому, рідкому та газоподібному вмісту. Борошно, цукор, цемент, цвяхи, розфасовані в мішки, вода, вино, різні хімікати, розлиті в пляшки, ацетилен, кисень у балонах – усе це без упаковки просто неможливо було б ні зберігати, ні перевозити, а в окремих випадках і використовувати;

- оптимізує логістичні процеси. Упаковку розробляють так, щоб максимально спростити перевезення. Споживчу упаковку часто оснащують пристроями для перенесення (ручками, отворами). Транспортну тару оснащують петлями для строплення, отворами для роботи з навантажувачем, для закріплення на платформах тощо. Продумана упаковка сприяє довготривалому збереженню товару. Для цього всередині упаковки створюють оптимальні для зберігання умови – від температурного режиму до вакууму, залежно від вимог. Конструкцію упаковки та складської тари розробляють для її швидкого формування та максимально комфортного складського зберігання у складеному варіанті, а також для виконання інших логістичних операцій;

- оптимізує використання. Залежно від властивостей умісту та умов його використання упаковку може бути пристосовано для споживчих або промислових цілей, а також для максимальної зручності її застосування в процесі торгівлі та використання кінцевим споживачем. Споживчу упаковку оснащують засобами, що дозволяють її розпаковувати та знову закривати, забезпечуючи таким чином можливість зберігання товару в процесі його використання. Часто споживча упаковка є продуктом інженерної думки, що дозволяє не тільки зберегти товар до моменту його розпакування, але й полегшує його використання протягом усього життєвого циклу. Прикладом є упаковка для безпечної бритви, яку після розпакування перетворюють на підставку й одночасно на кейс для змінних голів.

Торгову та виробничу тару оснащують безліччю пристроїв для дозування, контролю наповненості, завантаження та вивантаження. Наприклад, октабіни для сипких і рідких вантажів забезпечують зливними кранами і клапанами, тару для кабелю – ложементом-барабаном для розмотування бухти, контейнери для торгового залу – перфорацією, що дозволяє зменшувати висоту стінки в міру звільнення;

- оптимізує облік. Розфасування товару в упаковку спрощує облік. Наприклад, найпоширеніша розфасовка борошна для вагового продажу та використання на невеликих виробництвах – 50 кг. Отже, порахувавши мішки на складі, можна без зважування зробити висновок про товарні залишки.

Інформаційна функція. Упаковка може містити таку інформацію:

- інформацію про вміст: назву товару, модель, серійний номер, сортність, масу нетто/брутто, спосіб використання;
- інформацію про склад: перелік інгредієнтів та процентний уміст деяких із них або комплектацію;
- рекламну інформацію: назву та логотип бренду, слоган, короткий опис переваг, інформацію про виробника, легенду бренду тощо;
- логістичну інформацію: необхідні умови зберігання та транспортування, застереження (наприклад, "не кантувати", "не кидати", "не штабелювати більш ніж у два яруси" тощо). Часто таку інформацію подають у формі спеціальних піктограм, які називають "маніпуляційними знаками";
- інформацію про утилізацію: деякі види товарів потребують особливих умов для утилізації (наприклад, батарейки, ртутні термометри або джерела денного світла). Також саму упаковку може бути утилізовано тим чи іншим способом. Упаковку, виготовлену з перероблених матеріалів, що підлягає переробленню, також часто маркують певними піктограмами.

Упаковка має три складові частини – матеріали, предмети та пристрої. Розгляньмо кожну окремо.

Матеріали. Матеріали, які можна зарахувати до упаковки, прийнято називати пакувальними. Найбільш поширеним і відомим майже кожному є пакувальний папір. Його застосовують і як обгортковий матеріал, і як наповнювач для контейнерів. Загалом, більшість пакувальних матеріалів відіграють радше допоміжну роль. Деякі з них потребують для використання як упаковки спеціального обладнання (наприклад, термозбіжна плівка).

Слід розрізняти поняття "пакувальні матеріали" та "матеріали для виробництва упаковки". Упаковку може бути виготовлено з будь-якого

матеріалу – від простого поліетилену до дорогоцінних металів. Наприклад, х'юмідор (сигарний кейс) може бути виготовлено із цінних порід деревини, наприклад із палісандру. Але палісандр при цьому не є пакувальним матеріалом. Приклади пакувальних матеріалів:

- папір;
- стретч-плівка;
- термозбіжний рукав;
- обв'язувальний шпагат;
- одно- та двосторонній скотч;
- металева обв'язувальна стрічка.

Ці та інші пакувальні матеріали можна використовувати як самодостатню упаковку і як допоміжні елементи.

Усю упаковку можна умовно класифікувати на великі групи:

1. *Споживча упаковка* (рис. 1.15). До цієї групи належить уся упаковка, призначена для використання товару кінцевим споживачем. Усе, що ви купуєте в магазині, упаковують у споживчу упаковку.



Рис. 1.15. **Споживча упаковка**

Деякі приклади споживчої упаковки із зазначенням можливих матеріалів:

- пакет для чипсів (целофан, вощений папір);
- конвалюта з таблетками (фольга, пластик);
- молочна пляшка (скло, поліетилен);
- коробка з ложементами для телевізора (гофрокартон, пінопласт);
- сигаретна пачка (картон, фольгований папір, целофан);
- футляр для ювелірної прикраси (дерево, пластик, оксамит, атлас);

- конверт для листівки (папір);
- файл для документів (поліетилен).

2. *Виробнича, торгова та логістична тара* (рис. 1.16). Як впливає з назви, до цієї групи належать пакувальні рішення, призначені для професійних завдань. На відміну від споживчої упаковки, тару зазвичай (але не завжди) розробляють під конкретний товар, а не під групу товарів. Наприклад, упаковка для зубної пасти (тубик та картонна коробочка з певним принтом і певного розміру) підходить тільки для конкретної зубної пасти. А оборотний контейнер, у якому 10 000 тубиків цієї пасти доставляють із заводу-виробника на оптову базу, буде використано ще не раз для перевезення мила чи шампунів.



Рис. 1.16. **Виробнича, торгова та логістична тара**

Деякі приклади виробничої, торгової та логістичної тари:

- портовий контейнер (метал);
- кабельний барабан (дерево, пластик, метал);
- палетний складський контейнер (дерево, гофрокартон);
- пакувальна кліть (дерево, кріпильні металовироби);
- овочевий ящик (дерево, металовироби, поліетилен, гофрокартон);
- октабін для рідини (гофрокартон, поліетилен);
- цистерна (метал).

Пристрої (рис. 1.17). Пристроєм можна і слід називати будь-який предмет, що складається з більш ніж однієї деталі. Звичайна скляна банка з поліетиленовою кришкою – це вже пристрій для зберігання рідин.



Рис. 1.17. Пристрої

Однак є окремі представники величезного сімейства упаковки і тари, які абсолютно однозначно заслуговують на право називатися пристроями.

Яскравим зразком інженерного пристрою серед споживчої упаковки є механічний футляр із губною помадою або флакон засобу для миття вікон із пульверизатором.

Приклад виробничої тари-пристрою – ацетиленовий балон із вентиля, манометром та запобіжним клапаном або контейнер силосного типу з нижнім вивантаженням, із дозувальною системою.

1.5. Види упаковки

Упаковку виду "пачка" (рис. 1.18) використовують для таких товарів: чоловічої та жіночої парфумерії; косметичних засобів та засобів для догляду; лікувальних препаратів; дорогого посуду; сувенірів.

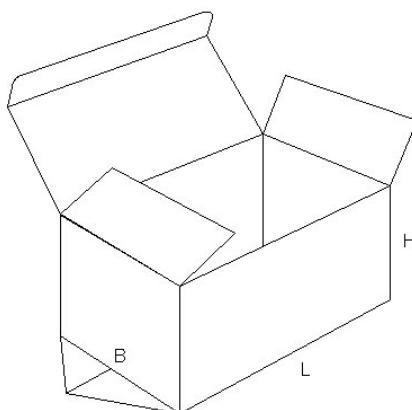


Рис. 1.18. "Пачка" – універсальна конструкція

Переваги конструкції "пачка": універсальність; економічність крою, що забезпечує низьку собівартість упаковки; різноманітність варіантів, що робить цю упаковку універсальною: пачка може бути двосторонньою, з "автодном" і з "ластівчиним хвостом".

Свою назву конструкція дістала через особливості крою. На виготовлення такої коробки йде невелика кількість матеріалу, її можна неодноразово збирати та розбирати без застосування клею.

Картонну коробку "ластівчин хвіст" (рис. 1.19) відкривають лише з одного боку, тому знижується ризик випадкового випадання товару.

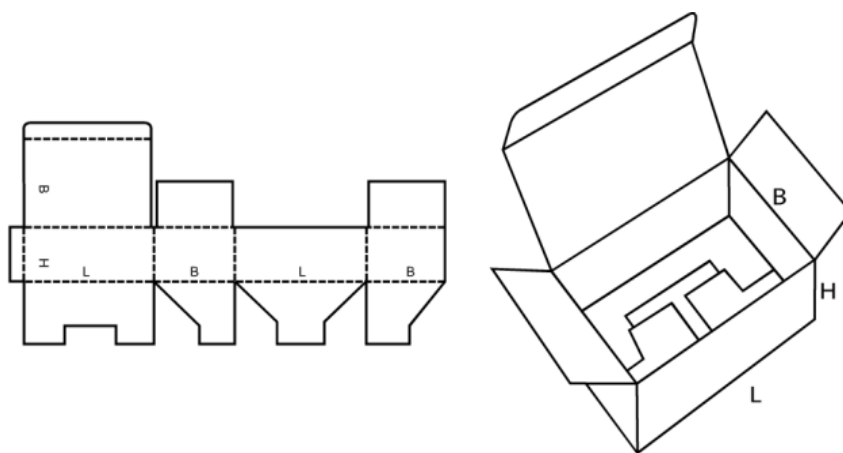


Рис. 1.19. Картонна коробка "ластівчин хвіст"

Однак вона підходить тільки для тих продуктів, що створюють рівномірний тиск на всю площину дна. Наприклад, кулястий продукт не слід класти в таку коробку: він давитиме своєю вагою переважно на середину дна, саме туди, де з'єднуються краї коробки. Тому дно може не витримати ваги товару.

Двостороння пачка (рис. 1.20), як і "ластівчин хвіст", має свою сферу застосування. Відмінність цієї конструкції від інших полягає в тому, що її можна відкрити з двох сторін. Це зручний варіант для невеликих і легких товарів, як-от ялинкова мішура; олівці; петарди; аксесуари до мобільних телефонів; маленькі сувеніри; також деякі види харчових продуктів.

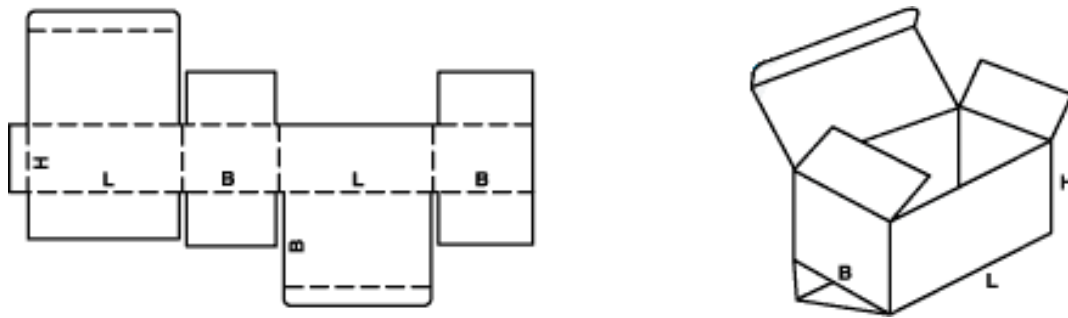


Рис. 1.20. **Двостороння пачка**

Іноді товар, що складається з великої кількості дрібних деталей, додатково пакують у поліетиленову плівку або фольгу і вже в такому варіанті вкладають в коробку. Такий захід є гарантією того, що продукція не розсиплеться, якщо одна сторона коробки випадково розкриється.

Упаковка типу коробки з автодном підходить як для сипучої продукції, так і для великогабаритних товарів. У коробки з автодном (рис. 1.21) із товстого картону можна упаковувати радіоапаратуру, електроніку, комп'ютери, телевізори, принтери, комплектуючі та багато іншого.

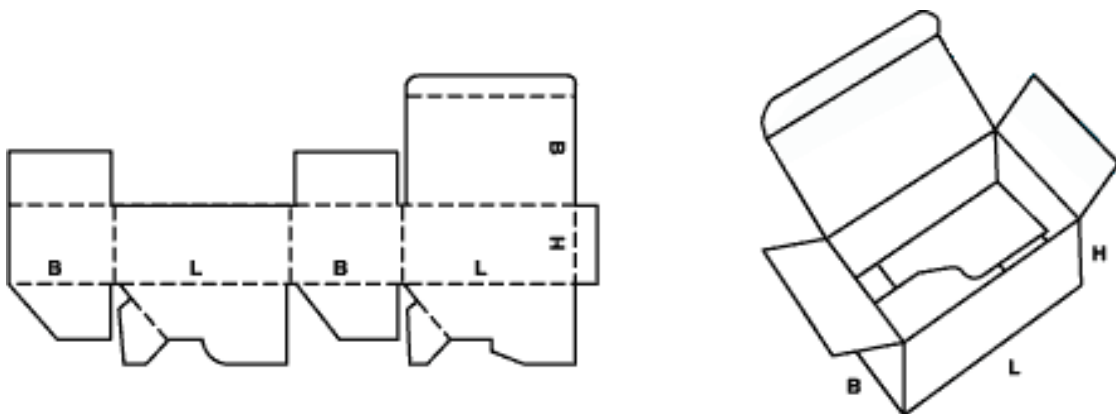


Рис. 1.21. **Коробка з автодном**

Дві точки склеювання забезпечують високу міцність і стійкість упаковки до різних видів ушкоджень. Невеликі коробки з автодном використовують як упаковку для сухого дитячого харчування, круп швидкого приготування, цукру, прального порошку і т. д.

Красива та функціональна *конструкція "шоубокс"* – це одночасно тара та мінівітрина (рис. 1.22). Така коробка є незамінною тоді, коли потрібно привернути увагу споживачів до товару з мінімальними витратами. Використовуючи "шоубокс", не обов'язково виготовляти спеціальну упаковку для промоакцій. Достатньо красиво розкласти товар на полицях, і ефектні коробки приваблять погляди споживачів. Упаковку використовують для таких видів товарів: шоколаду, шоколадних цукерок, батончиків; жувальної гумки; косметики та засобів для догляду за шкірою; дитячих іграшок; рибальських снастей; різних дрібних деталей та запчастин.



Рис. 1.22. "Шоубокс" – упаковка "два в одному"

Упаковку "пет-пак" (рис. 1.23) почали використовувати порівняно недавно, і вона швидко стала популярною. У ній зручно зберігати молоко, соки, нектари та інші напої, зокрема вина недорогих сортів. Переваги упаковки: продукт довше зберігається, оскільки захищений від потрапляння світла; прямокутна форма забезпечує стійкість тари та економить місце під час зберігання. На відміну від скляної пляшки, поверхню картонної коробки можна оформити стильно та барвисто, підкреслюючи переваги продукту.



Рис. 1.23. Упаковка "пет-пак" та "bag-in-box"

"Bag-in-box" (див. рис. 1.23) – ідеальна упаковка для вина, оснащена спеціальним краником. Така тара є незамінною під час поїздок на природу, оскільки вона не б'ється, її можна класти як завгодно, перевертати і не хвилюватися, що рідина проллється. У коробці може бути пакет із вином одного сорту або два пакети відразу – один із білим, другий із червоним вином.

Практична складова до розділу 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.

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; 14; 16].

Розділ 2

Міжнародні та українські каталоги на упаковку

Мета – розглянути чинні каталоги на тару та упаковку, шляхи автоматизації процесу проектування коробок.

Професійні компетентності: здатність працювати в команді; здатність планувати й організовувати виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування, розповсюдження продукції у видавництві та поліграфії з урахуванням особливостей розв'язуваної проблеми.

2.1. Класифікація картонної упаковки за каталогом ЕСМА

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

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, 1967 р. випустила свою першу збірку стандартних конструкцій складних коробок. Конструкції тоді виконували з поздовжнім склеюванням швів. У подальшому почало з'являтися нове обладнання, з'явилися 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). 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 розташовано 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 упакуваним продуктом або призначені для групової упаковки.

Група F – це інші картонні коробки, конструкції яких не належать до груп A – 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: A-20, B-60, C-40 і т. д. Самі підгрупи також поділяють на типи, які визначають конкретну конструкцію коробки.

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

Розгляньмо класифікаційні групи докладніше.

Група A. Усі зовнішні поверхні таких коробок розміщено під прямими кутами одна до одної (рис. 2.1).

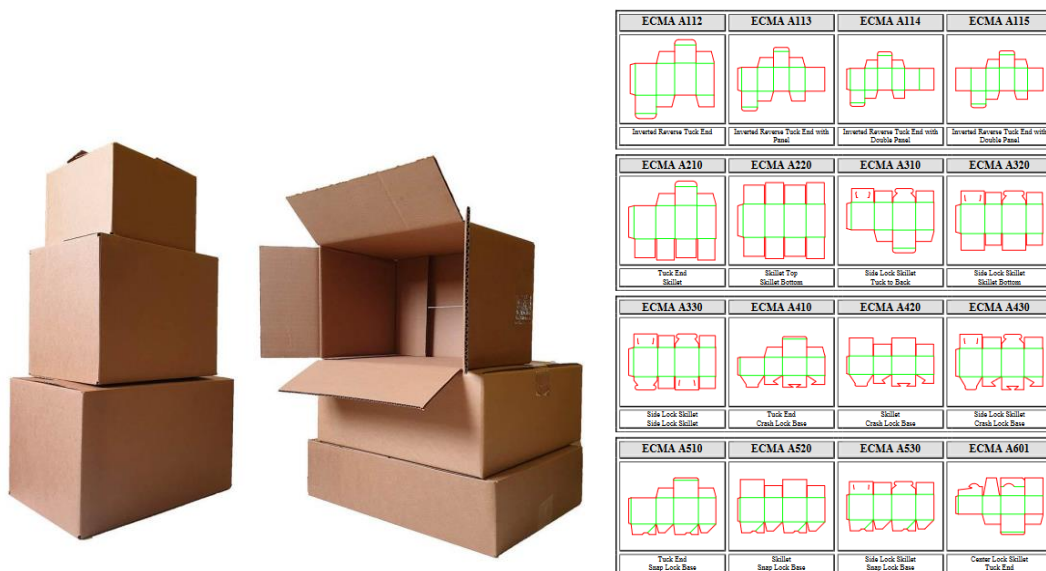


Рис. 2.1. Основні види складних коробок групи A каталогу ЕСМА

Група B. З'єднання сторін прямокутних коробок цієї групи здійснюють за допомогою різноманітних затворів конструкцій (рис. 2.2).

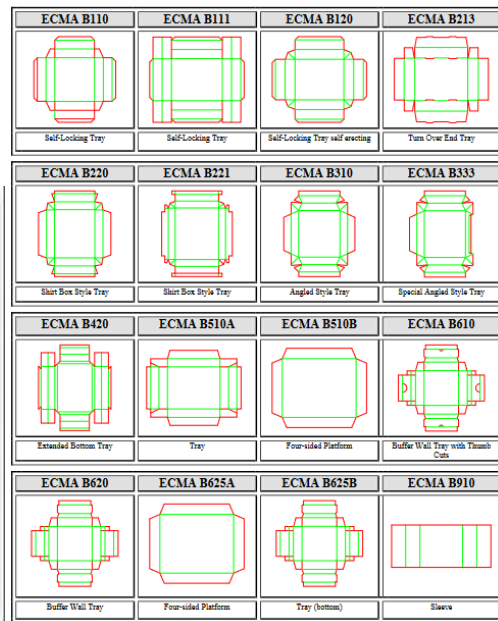


Рис. 2.2. Основні види складних коробок групи В каталогу ЕСМА

Група С. Деякі зовнішні сторони цих коробок мають нестандартну форму та можуть бути розташованими під кутом до основи (рис. 2.3).

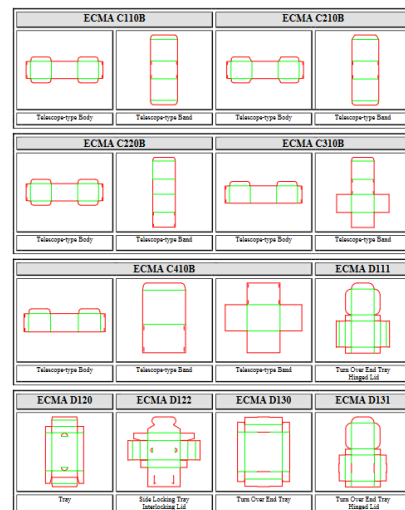


Рис. 2.3. Основні види складних коробок групи С каталогу ЕСМА

Група D містить прямокутні коробки, що не мають поздовжніх клейових швів. З'єднання їхніх сторін здійснюють за допомогою різних видів затворів (рис. 2.4).



ECMA D150 Self-locking Self-sewing Tray	ECMA D210 Side interlocking Tray	ECMA D211 Side interlocking Tray Hinged Lid	ECMA D221 Side interlocking Tray Hinged Lid
ECMA D222 Side interlocking Tray Double Hinged Lid	ECMA D230 Mini Female Locking Tray Hinged Lid	ECMA D240 Side interlocking Tray	ECMA D241 Side interlocking Tray Hinged Lid
ECMA D402 Tray	ECMA D403 Tray	ECMA D404 Tray	ECMA D412 Tray Hinged Lid
ECMA D420 Single Slotted Tray	ECMA D512 Inverted Reverse Tuck End	ECMA D710 Single Slotted Tray Interlocking Lid	ECMA D810 Single Slotted Tray Interlocking Top

Рис. 2.4. Основні види складних коробок групи D каталогу ЕСМА

Група Е складається з конструкцій коробок, які безпосередньо контактують із продуктом, що упаковують. Їх також використовують для групової упаковки (рис. 2.5).



ECMA E220 Slotted Slotted	ECMA E410 Single Slotted Tray	ECMA E411 Tray Hinged Lid	ECMA E420 Walnut Shingles Tray
ECMA E421 Walnut Shingles Tray Hinged Lid	ECMA E510 Bag-type Tray	ECMA E520 Bag-type Tray Double Lid	ECMA E530 Cigarette Carton
ECMA E810 Single Slotted Tray Interlocking Lid	ECMA E820 Single Slotted Tray	ECMA E920 Slotted	ECMA E990 Slotted
ECMA E993 Slotted	ECMA F120 Out Fold Four Corner Glued Tray	ECMA F121 Out Fold Four Corner Glued Tray Hinged Lid	ECMA F122 Out Fold six Corner Glued Tray

Рис. 2.5. Основні види складних коробок групи Е каталогу ЕСМА

Групу F становлять інші картонні коробки, конструкції яких не належать до груп А – Е (рис. 2.6).

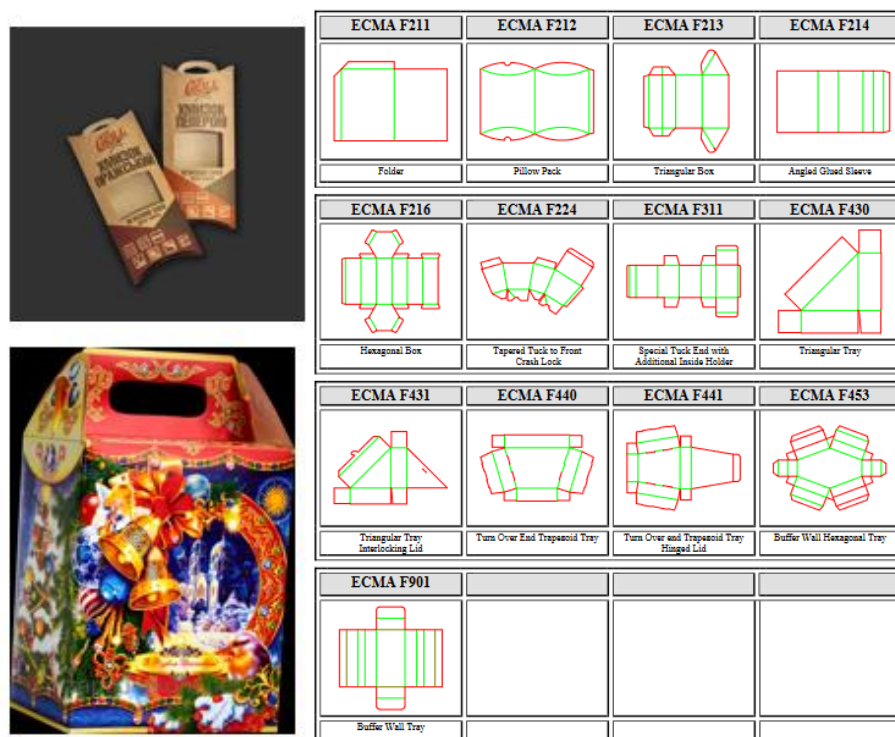


Рис. 2.6. Основні види складних коробок групи F каталогу ЕСМА

2.2. 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 із 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 штаповані 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, як-от 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.

FEFCO 02: види та типи коробок.

Другий тип коробок за міжнародним стандартом FEFCO-ASSCO – це висічні коробки, які складаються з одного або двох (коробка з двох половинок) листів, склеєних або прошитих, а також мають нижні та/або верхні клапани. Такі коробки зберігають і перевозять розібраними та збирають безпосередньо перед упакуванням у них продукції шляхом закриття клапанів. До другого типу пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO належать ящики такої конструкції (рис. 2.7):

- складні ящики спрощеної конструкції;
- коробки, виконані з однієї викрійки з клапанами кришки та дна;
- гофроящики з боковим швом, під час скріплення якого за допомогою клею, скоб чи клейкої стрічки утворюється бічна обичайка.

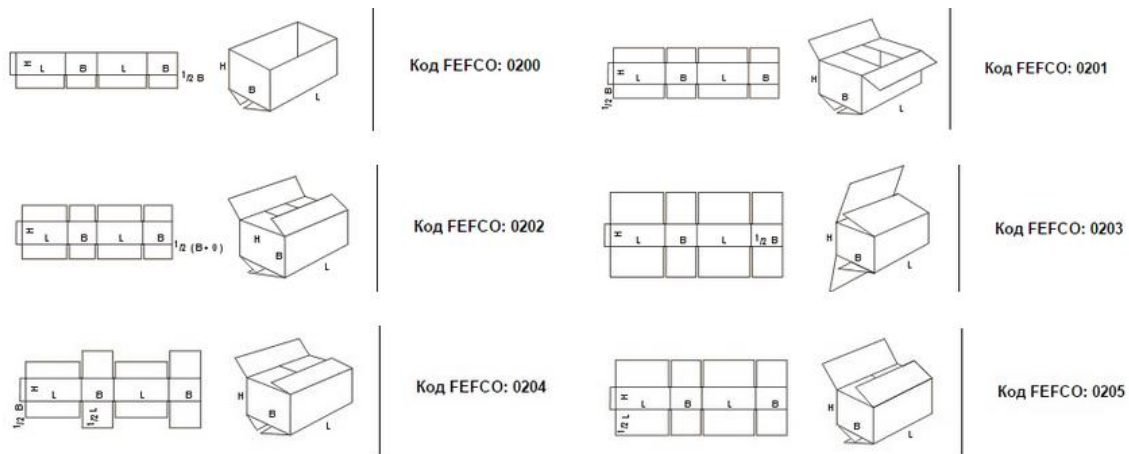


Рис. 2.7. FEFCO 02: види та типи коробок

FEFCO 03: види та типи коробок.

До третього типу пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO-ASSCO належать картонні коробки та ящики таких конструкцій (рис. 2.8):

- телескопічні ящики з окремим корпусом та кришкою, причому висота кришки та корпусу не завжди є однаковими;
- коробки телескопічного типу, які складаються з більш ніж одного листа і мають таку особливість: одна з частин коробки продовжує іншу.

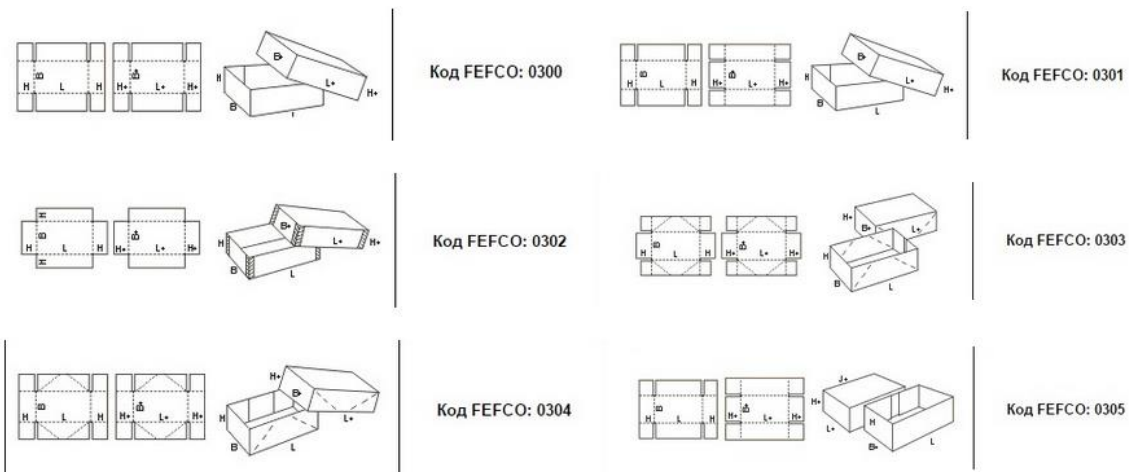


Рис. 2.8. FEFCO 03: види та типи коробок

FEFCO 04: види та типи коробок.

До четвертого типу пакувальної продукції за стандартизацією FEFCO належать ящики такої конструкції (рис. 2.9):

- обгорткові ящики, що збирають за допомогою язичкових з'єднань без використання клею, скоб чи клейких стрічок, наприклад, скотч-плівки;

- більшість штампованих ящиків, що також збирають за допомогою язичкових з'єднань без клею, скоб чи клейких стрічок;
- самозбірні картонні коробки.

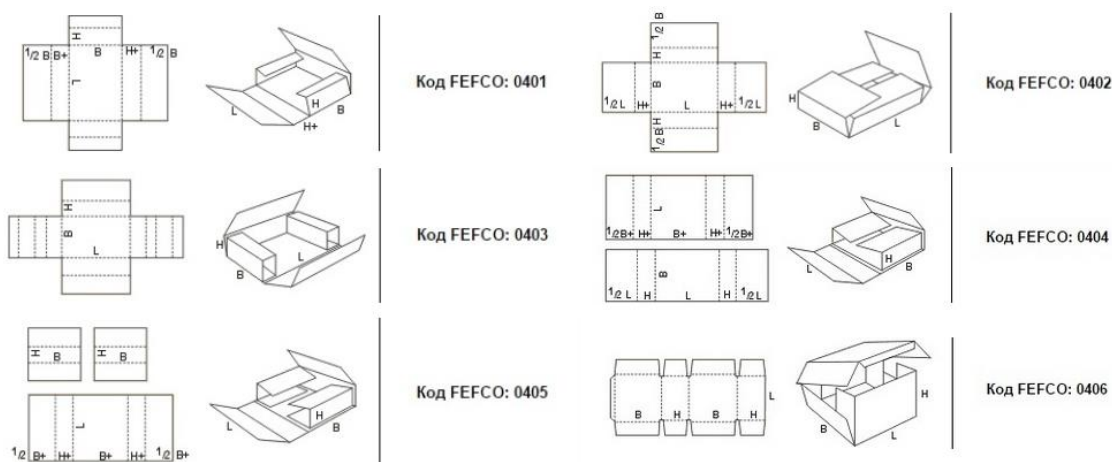


Рис. 2.9. **FEFCO 04: види та типи коробок**

FEFCO 05: види та типи коробок.

П'ятий тип пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO-ASSCO – це ящики таких конструкцій (рис. 2.10):

- коробки ковзного типу, які складають із декількох листів гофрокартону, що вставляють під час складання один в інший у протилежних напрямках;
- коробки, що збирають із деталей за допомогою скоб, стрічок та клею;
- окремі деталі каркаса, придатні іншим типам ящиків.

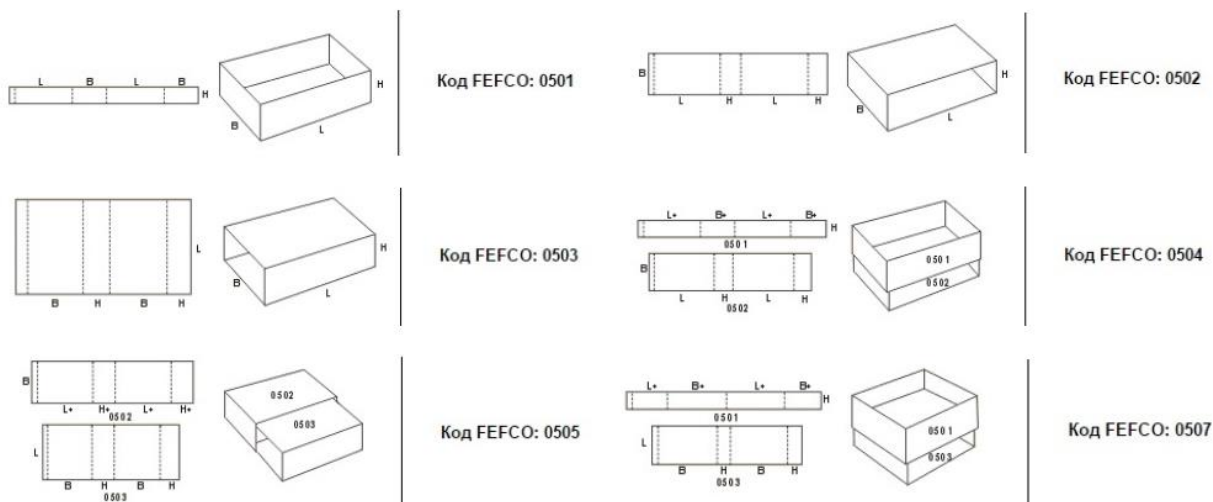


Рис. 2.10. **FEFCO 05: види та типи коробок**

FEFCO 06: види та типи коробок.

До шостого типу пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO належать ящики такої конструкції (рис. 2.11):

- картонні коробки з жорсткою формою та структурою;
- ящики, що збирають за допомогою скоб, стрічок, клею з двох окремих торцевих частин і обичайки, що їх з'єднує.

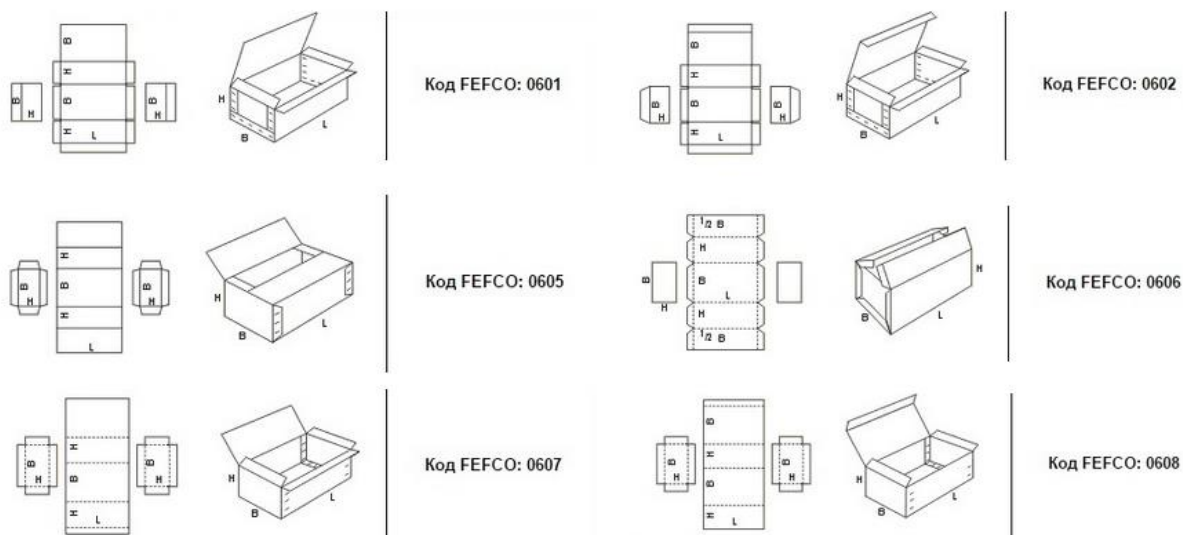


Рис. 2.11. FEFCO 06: види та типи коробок

FEFCO 07: види та типи коробок.

До сьомого типу пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO належать ящики такої конструкції (рис. 2.12):

- склеєні коробки, які поставляють готовими, що не вимагають значних операцій для підготовки до використання;
- готові, зібрані переважно з однієї деталі, складні коробки.

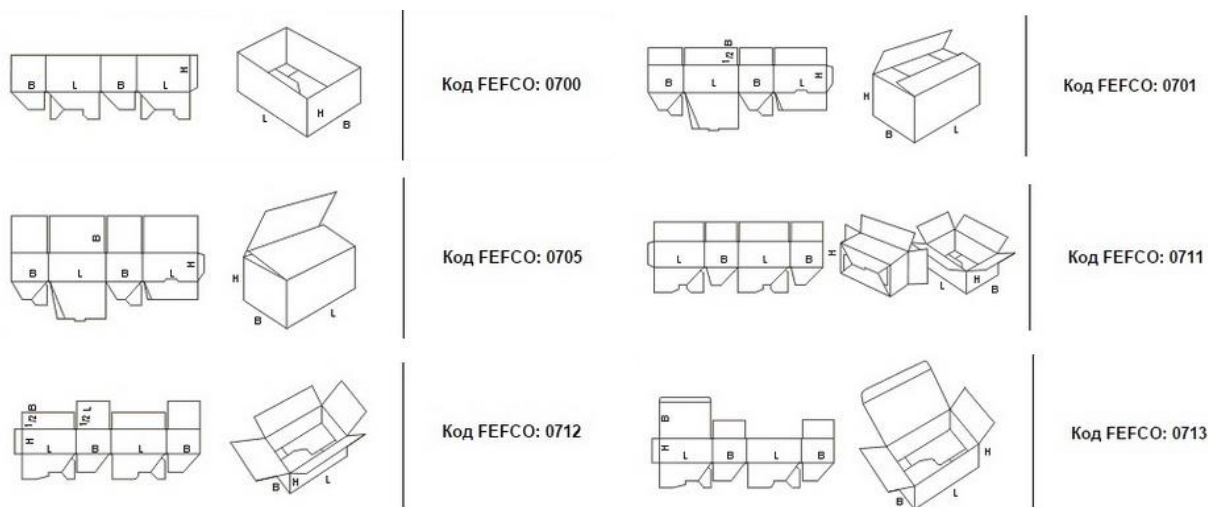


Рис. 2.12. FEFCO 08: види та типи коробок

FEFCO 09: види та типи внутрішніх елементів картонних коробок.

До дев'ятого типу пакувальної продукції зі стандартизації FEFCO-ASSCO належать внутрішні елементи ящика: прокладки, решітки, вкладки дна, перегородки тощо (рис. 2.13).

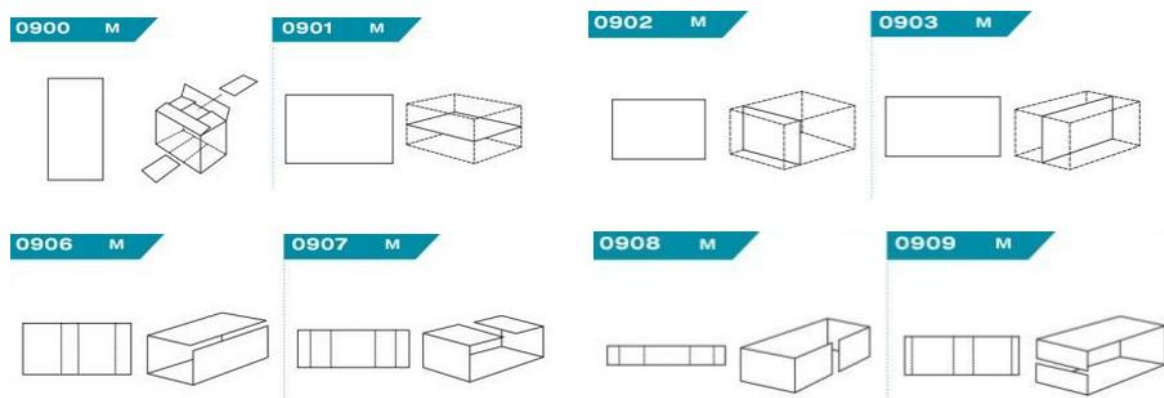


Рис. 2.13. **FEFCO 09: види та типи коробок**

Повний код упаковки має форму XXXX-XXXX. Перша частина коду вказує на тип упаковки або групу конструкції упаковки, друга – на номер, який позначає варіант конструкції та класифікацію відмінностей від стандартних конструкцій.

2.3. Класифікація ящиків із гофрованого картону в Україні

Варіанти виконання ящиків за українськими стандартами мають відповідні аналоги європейської класифікації. На ящики з гофрованого картону в Україні діє стандарт ДСТУ 9142:2019 "Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови". Стандарт поширюється на ящики з гофрованого картону, призначені для пакування харчової та промислової продукції.

Цей стандарт поділяє ящики за типами А, Б, В, Р, Д, Е, Ж, І.

Варіанти виконання ящиків ДСТУ відповідають європейській класифікації FEFCO. Наприклад, ящик із зовнішніми клапанами, що стикаються, виконання А за ДСТУ 9142, відповідає конструкції з кодом FEFCO 0201 (рис. 2.14), ящик із зовнішніми клапанами, що частково перекриваються, – аналогічний конструкції з кодом FEFCO 0202.

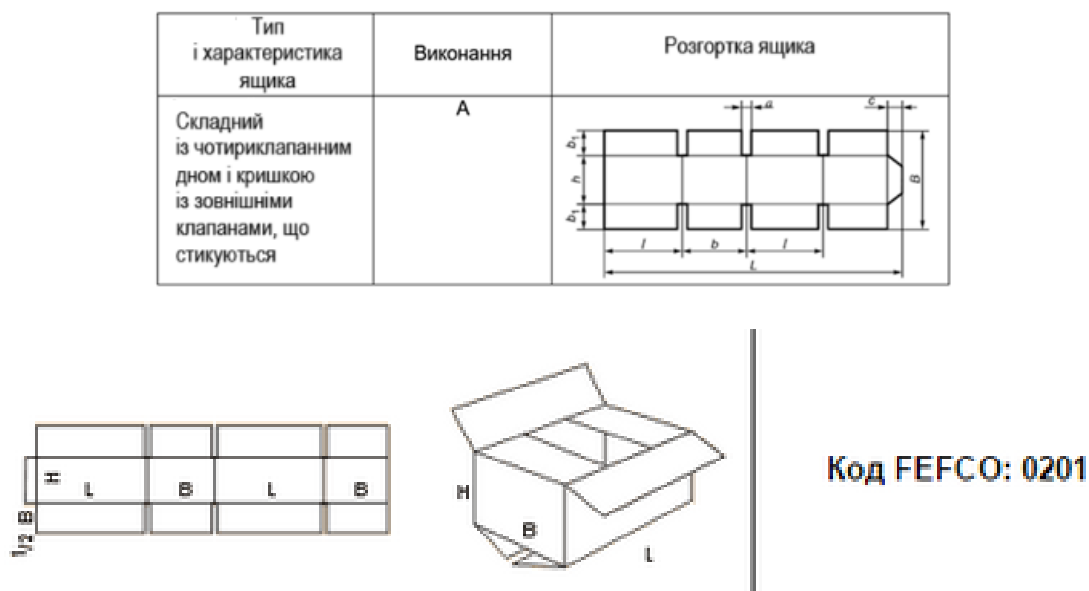


Рис. 2.14. Порівняння ДСТУ 9142 з каталогом FEFCO

Практична складова до розділу 2

Розроблення технічного завдання на виготовлення упаковки

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

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 проектної 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 бренду – "_____".

3. Необхідність дизайну.

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

4. Кількість типів / ароматів.

Якщо товар має кілька ароматів, то зазначають 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 – це 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, як-от 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 формою 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 ураховують 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;
- подавання 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 галузю 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 особливість 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.) і викладення пляшок із мінеральною водою.

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

46. Як використовувати/готувати: готова 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; 14].

Розділ 3

Паперова та картонна тара

Мета – розглянути визначення та сферу застосування паперової та картонної тари.

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.

3.1. Матеріали для картонної та паперової тари

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 їх 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 довговолокнутого 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 % 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 завширшки 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 невібіленої 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 крепованого 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 °С).

Дубльований папір – це папір, що складається з двох шарів паперу-основи питомою масою 65 г/м², 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.

3.2. Вибір пакувального матеріалу та конструкції тари

Під час вибору матеріалу для пакування продукції, виду картонної або паперової тари слід керуватися такими основними вимогами:

1. Тара має бути міцною і гарантувати збереження упаковки.
2. Вартість тари має становити невелику питому вагу щодо вартості упаковки.
3. Конструкція тари має бути зручною у використанні.
4. Витрати матеріалу на тару мають бути мінімальними.
5. Тара має бути уніфікованою, відповідати вимогам установлених стандартів.
6. Виробництво тари потрібно здійснювати на сучасному високомеханізованому обладнанні.
7. Конструкція тари має дозволяти робити упаковку продукції механізованим способом.

Узагальнені рекомендації щодо вибору пакувального паперу залежно від виду виробу та вимог до упаковки наведено в табл. 3.1.

**Рекомендовані види пакувального паперу для різних виробів
та вимоги до упаковки**

Вироби, що підлягають пакуванню	Вимоги до упаковки	Рекомендований пакувальний папір
1. Вироби, оброблені та незафарбовані частини яких покривають мастилом	Змащені частини виробів мають бути захищеними	Папір парафінований. Пергамін. Підпергамент. Пергамент
2. Вироби із захисними лакофарбовими та емальованими покриттями	Вироби не потребують герметичної упаковки	Папір обгортковий
3. Вироби із захисними покриттями, що не забезпечують стійкість проти корозії від вологи	Упаковка має захищати вироби від потрапляння вологи	Папір пакувальний бітумний і дьогтьовий. Папір пакувальний водонепроникний. Папір пакувальний біостійкий
4. Малогабаритні вироби (дрібні деталі, запасні частини, інструменти та ін.)	Кожен виріб має бути упакованим, щоб уникнути порушення захисного покриття. Упаковані вироби потрібно згрупувати в пачки та покласти в паперовий пакет або коробку	Папір конденсаторний. Папір парафінований. Папір пакувальний біостійкий. Папір мішковий
5. Точні прилади, медичні інструменти, підшипники та ін.	Пакування має складатися з попереднього обгортання виробів у папір із подальшим укладанням у картонні коробки, щоб запобігти пошкодженням захисних покриттів виробів під час переміщення їх щодо картонної коробки та амортизації зіткнень виробів. Пакувальний папір має бути еластичним, м'яким	Папір обгортковий. Папір парафінований. Серветковий папір. Папір-алігнін медичний перев'язувальний Папір конденсаторний Папір із поліетиленовим покриттям

Під час постачання в регіони з тропічним кліматом вироби слід упаковувати у водонепроникні матеріали, для чого їх обгортають парафінованим, водонепроникним або біостійким папером і укладають у картонні коробки. Картонні коробки з упакованими в них виробами обгортають водонепроникним папером, просоченим у парафіно-церезинового розчині. Потім коробки ще раз пакують в обгортковий папір, що оберігає їх від склеювання одна з одною під час укладання в транспортну тару. Коробки можна виготовляти з водонепроникного картону (ДСТУ 6659-83) або тарного вологоміцного картону (СТУ К-89).

Захист виробів від проникнення вологи проводять безпосереднім обгортанням їх водонепроникним папером чи обкладанням внутрішніх поверхонь ящика водонепроникним папером, або одночасно першим і другим способами.

Для обгортання виробів використовують водонепроникний папір. Папір бітумний і дьогтьовий під час безпосереднього контакту викликає корозію незахищених поверхонь виробів, тому його можна використовувати тільки для обкладання внутрішніх стінок ящика.

Внутрішню поверхню тари для захисту виробів від впливу вологи та цвілевих грибів вистилають пакувальним біостійким папером або звичайним бітумним папером марки Б-160, просоченим у 2 – 4 % розчині саліциланіліду.

Папір, що застосовують під час пакування металевих виробів, не має містити хлоридів, які призводять до корозії металів. Щоб запобігти цьому, рекомендовано використовувати парафінований папір, виготовлений на основі паперу марок ОДП-35 та ОДПН-28.

Для надання картонній тарі вологостійкості застосовують просочення та покриття картону восковими складами:

- покриття зовнішньої поверхні картону;
- покриття внутрішньої поверхні картонної тари;
- просочення середнього гофрованого шару картону;
- просочення картону в процесі його виготовлення;
- просочення картонної тари після її виготовлення.

Різні вимоги до якості покриття зовнішніх і внутрішніх поверхонь тари зумовлюють потребу застосування різних способів нанесення воскового розчину. Дуже тонкий шар наносять у гарячому стані спеціальними роликками. Більш товстий шар наносять розплавленим розчином

через щілинну головку на заготовку картону, що рухається. Просочення картону здійснюють методом занурення картону у ванну з розплавом або пропусканням рідкого розплаву через вертикальні канали гофрів. Для нанесення покриттів на заготовку картонних ящиків використовують машини, що працюють за принципом лаконаливних машин. Заготовки ящиків по транспортеру проходять через завісу із струменів розплавленого воску, який подають через щілинну головку. Для того щоб восковий сплав мав постійну в'язкість, система трубопроводів, видатковий бак і щілинна головка мають масляний обігрів, а температуру воску в системі підтримують у межах 130 – 145 °С.

3.3. Класифікація картонної та паперової тари за конструкцією

Картонну та паперову тару за конструктивною ознакою та видом матеріалу класифікують так: ящики з гофрованого картону, ящики із суцільного склеєного картону, лотки картонні, барабани картонні, картонні обичайки, картонні вкладиші, картонні прокладки, амортизатори, мішки паперові, тара з паперового лиття та ін.

Розгляньмо різновиди тари докладніше.

3.3.1. Ящики з гофрованого картону. Ящики з гофрокартону виготовляють із однієї заготовки або з декількох. Основні елементи ящика, виготовленого з однієї заготовки, та його розгортку наведено на рис. 3.1. Усі елементи розгортки (і складного ящика) можна умовно розподілити на головні та допоміжні.

До головних елементів складного ящика належать лицьова (1), задня (3), бічні (2 і 4) сторони (панелі), а також верхня (8) та нижня (18 і 20) сторони (панелі). На упаковку наносять текстову та графічну інформацію.

До допоміжних елементів належать: клапан, що склеюється (5), верхні клапани (9 і 10), верхній лицьовий клапан (11) і нижні бічні клапани (19 і 21). Допоміжні елементи призначено для кріплення та фіксації основних елементів коробки.

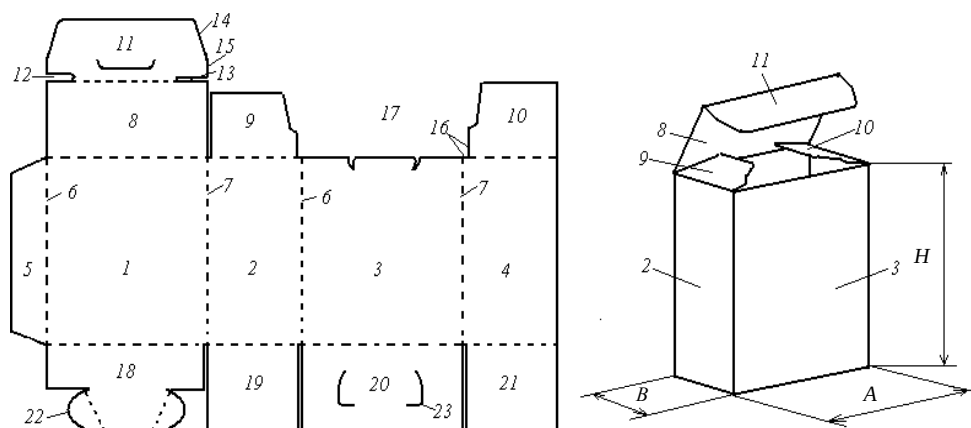


Рис. 3.1. Основні елементи розгортки складних коробок та зібраний ящик

Система нижніх бічних клапанів та нижніх сторін утворює дно коробки. Нижні сторони може бути приклеєно одна до одної або скріплено різними замковими затворами. Наприклад, на нижній стороні (20) виконано 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 різноманітними замковими затворами. 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), або язичків (17) на задній стороні (3).

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 складного ящика закінчують процесом склеювання поздовжнього шва по клапану (5), що склеюється, то складання (фальцювання) коробки здійснюють по двох лініях біговки (7).

Бігуванням називають попереднє нанесення на матеріал ліній згинів (бігів) як видавлених канавок певного профілю. Бігування призначено для зниження жорсткості листових заготовок на лінії згину. Воно значно полегшує умови утворення згинів та є ефективним засобом підвищення якості складаних коробок, особливо в разі автоматизованого складання.

Крім бігування, під час виробництва картонних ящиків використовують операції висікання, рицювання та перфорації.

Висіканням (просіченням) називають поділ листових неметалевих матеріалів переважно по замкнутому зовнішньому або внутрішньому контуру.

Рицюванням називають неглибоке надрізання поверхні заготовки.

Перфорацією називають висікання ланцюжка близько розташованих один від одного довгастих або щілинних отворів невеликого розміру.

Комплекс кількох операцій, що виконують одночасно (паралельно) або послідовно на одній машині, називають *штанцюванням*.

Позначення основних габаритних розмірів складних ящиків (коробок) наводять у такій послідовності: $A \times B \times H$ (див. рис. 3.1), де A , B та H – внутрішні розміри сторін (у мм). Розкрій розгортки проводять з урахуванням товщини картону: під час згинання за бігувальними канавками реальні внутрішні розміри виходять меншими на величину S – товщину картону.

A та B – розміри площини основи коробки, причому A – розмір сторони основи, розташованої в площині, паралельній осі обертання верхньої панелі коробки. H – висота коробки.

Ящики з гофрокартону можна розподілити на такі основні конструкційні групи:

- складні з чотириклапанним дном та кришкою;
- складні з чотириклапанним дном та знімною клапанною кришкою (телескопічного типу);
- футлярного типу;
- із суцільним дном та знімною кришкою;
- обгорткового типу;
- комбіновані та ін.

Складні чотириклапанні та триклапанні ящики є найпоширенішою й наймасовішою конструкцією картонної тари завдяки простоті конструкції, технологічності у виготовленні, зручності під час пакування продукції. Ящики постачають споживачам у складеному варіанті, склеєні або прошиті по сполучному клапану (рис. 3.2).

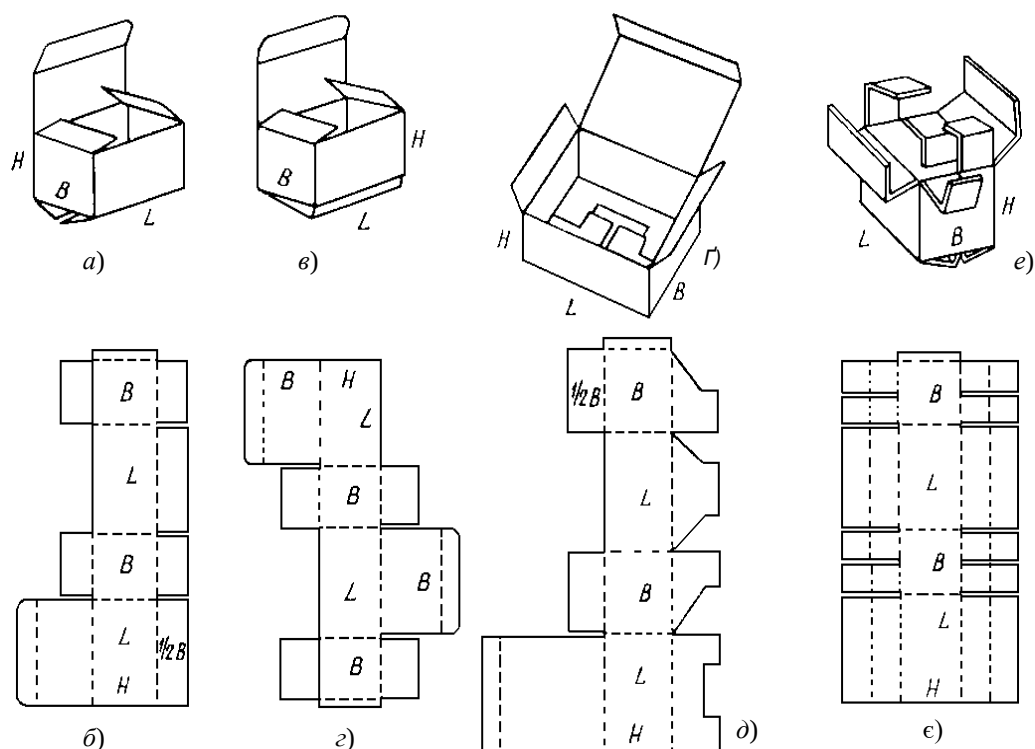


Рис. 3.2. Ящики 3-, 4- та 6-клапанні:

а – із 3-клапанною кришкою та 4-клапанним дном (**б** – його розгортка);
в – із 3-клапанною кришкою та 3-клапанним дном (**г** – його розгортка);
г – із 3-клапанною кришкою та складним 4-клапанним дном (**д** – його розгортка); **е** – із 6-клапанною кришкою (**е** – його розгортка).

Складні чотириклапанні ящики мають, залежно від конструкції клапанів, такі різновиди:

Ящики з 4-клапанним дном і 3-клапанною складною кришкою. Цю конструкцію застосовують для пакування невеликих виробів (див. рис. 3.2а).

Ящики з 3-клапанним складним дном та кришкою (див. рис. 3.2в). Залежно від розташування клапани, що закривають, можуть закриватися до однієї стінки або до протилежних стінок.

Ящики з 4-клапанним складним дном та 3-клапанною складною кришкою (див. рис. 3.2г). Застосовують як споживчу упаковку різних товарів.

Ящики з 4-клапанним дном і складною 6-клапанною кришкою (див. рис. 3.2е) застосовують для пакування виробів, які потрібно відокремити один від одного прокладками, наприклад, під час пакування скляних виробів, фарфору.

Ящики нескладні збирають з однієї або двох заготовок. Вони складаються з корпусу ящика і кришки. Є такі різновиди конструкцій.

У ящиках із рівновеликими зшитими корпусом і кришкою, залежно від форми висікання, клапани можуть кріпитися до торцевих чи бокових стінок: під час закривання утворюється подвійна стінка, яка значно підвищує міцність ящика. У разі нанесення на бічні стінки ліній рицювання кришку і корпус ящика в зібраному варіанті можна складати після звільнення від продукції.

Ящики з рівновеликими склеєними корпусом і кришкою, на відміну від наведеної раніше конструкції, мають гладкі стінки, що є зручним під час закривання кришки. Стінки ящика з'єднують за допомогою міцної стрічки, зазвичай армованої.

Є ящик із зшивним корпусом та кришкою; зі зшивною обичайкою та двома кришками; зі складним корпусом та зшивною кришкою. У цьому ящику корпус є звичайним 4-клапанним ящиком із відкритою горловиною, який після заповнення продуктом закривають зшивною кришкою.

Ящик складний із двома напівкришками складається зі звичайного 4-клапанного ящика і двох зшитих кришок. Залежно від розміру кришок, останні можуть повністю перекривати бічні стінки ящика, утворюючи таким чином подвійну стінку.

Ящик із посиленою горловиною та низом. Конструкція цього ящика є обичайкою з короткими клапанами, які відгинаються назовні. Дно та кришка ящика мають клапани подвійної ширини щодо клапанів обичайки. Під час складання ящика ці клапани охоплюють обичайку із зовнішнього боку і підгинаються під клапани обичайки, утворюючи таким чином міцний кант навколо горловини та дна ящика. Здебільшого цей кант обв'язують металевою або полімерною стрічкою, що дозволяє утворити міцне поєднання з обичайкою.

Ящики з рівновеликих корпусів та кришок збирають за допомогою замків. Цю конструкцію ящика виконують із тонкого суцільного склеєного або гофрованого картону з гофром Е і застосовують для пакування невеликих легких виробів.

Ящики з чотирма торцевими клапанами і подвійною бічною стінкою використовують для пакування невеликих предметів, переважно прямокутної витягнутої форми, що мають висоту в кілька разів меншу за довжину і ширину предмета. З'єднувальний клапан заготовки за своїми розмірами дорівнює бічній стінці, а зовнішні клапани перекривають один одного.

Ящик із чотирма торцевими клапанами і верхом, що стикується. Пакування предмета в такий ящик проводять зазвичай після збирання основи ящика, а закриття можна здійснювати шляхом уставлення клапанів двох верхніх половинок із внутрішньої сторони торцевих стінок, при цьому не потрібне склеювання бічного шва.

Ящики обгорткового типу. Цей різновид ящиків застосовують для пакування плоских предметів або виробів, що формують у плоский пакет. Останнім часом цю тару використовують для пакування консервних банок на автоматичних пакувальних машинах типу Packmaster. Ящики обгорткового типу мають кілька різновидів, залежно від конфігурації розгортки та кількості деталей ящика.

Ящики із суцільним дном і кришкою (рис. 3.3а) може бути сформовано з однієї заготовки. Складання проводять шляхом склеювання, зшивання клапанів або закріплення їх за допомогою фіксаторів.

У ящиків зі зшитим корпусом та відкидною зшитою кришкою (рис. 3.3б) кришку надівають зверху, і вона охоплює своїми бічними сторонами стінки корпусу.

Ящики зі зшитим корпусом та відкидною кришкою (рис. 3.3в) можуть мати пристрої для пломбування під час закривання кришки.

Ящики зі збірним корпусом та відкидною кришкою збирають шляхом скріплення клапанів за допомогою замкових з'єднань, висічених на клапанах ящика. Закривають їх, заправляючи клапани кришки всередину прорізів корпусу ящика паралельно до його стінок (рис. 3.3г).

Ящики пенального типу складають зі зшитого або склеєного корпусу та обичайки (рис. 3.3г).

Ящики зі зшитим корпусом у формі обичайки і вставним дном-кришкою (рис. 3.3д) збирають із прямокутної прорицьованої заготовки, одним кінцем прикріпленої до стінки, що проходить усередині корпусу, а другий кінець є відкидною кришкою. Корпус може мати додаткові бічні клапани, на які під час закривання спираються дно та кришка скриньки. Конструкція може мати клапан на стінці корпусу, до якої прилягає клапан кришки. Закриваючи такий ящик, клапани корпусу загинають і закріплюють поверх дна та кришки, утворюючи міцну упаковку.

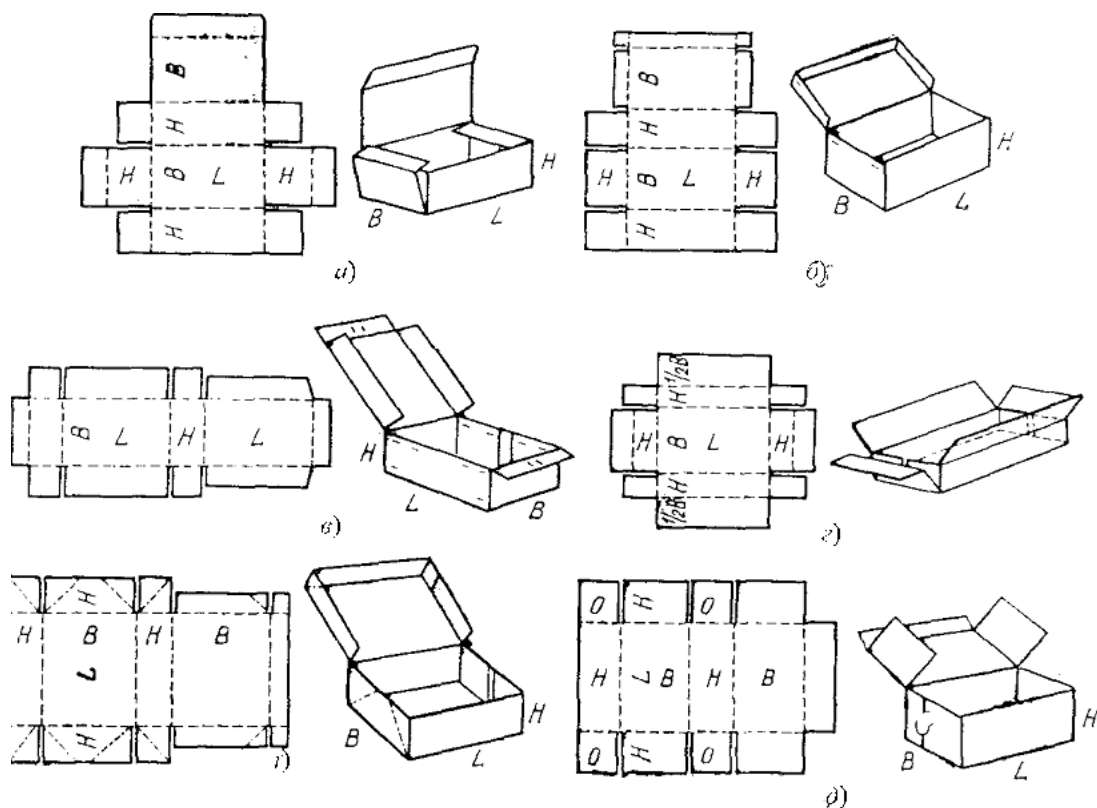


Рис. 3.3. Ящики з відкидною кришкою

Ящики з окремо вставленими головками виготовляють переважно із суцільного склеєного картону. Корпус та головка може бути виконано з різних матеріалів. Є такі різновиди конструкцій ящиків такого типу: із прямою відкидною кришкою і головками, ушитими з внутрішньої сторони корпусу (рис. 3.4а); із відкидною кришкою з клапаном і головками, ушитими із зовнішнього боку корпусу (рис. 3.4б); із відкидною кришкою з клапаном і головками, зшитими з обичайкою корпусу внапуск (рис. 3.4в). Зазначені конструкції ящиків можуть мати заготовки головок та корпуси різної форми: прямі заготовки головок та прямокутну заготовку корпусу та навпаки.

У ящика з кришкою, що напіввідкривається, обичайку (рис. 3.4г), яка утворює корпус, виконано таким чином, що кришку ящика складають із двох кінцевих її сторін. Одну з них пришивають до клапанів головки, закриваючи частину ящика, а другу можна відгинати для укладання продукції. Ця сторона після закривання прикриває верхні клапани головок та частково перекриває пришиту частину обичайки.

У ящика з утопленими головками коробкового типу (рис. 3.4г) клапани головки під час зшивання відгинають назовні, а площину головки утоплюють всередину ящика на ширину клапана. За такої конструкції зручніше робити пришивання головки на звичайній зшивній машині,

торець ящика виходить жорсткішим. Є аналогічна конструкція ящика (рис. 3.4д) з посиленою головкою, що утворюється шляхом подвійного загинання клапана головки, який окантовує торець обичайки з двох сторін, посилюючи таким чином торцеву частину ящика. Друга головка має аналогічну конструкцію, її пришивають до торця ящика після заповнення.

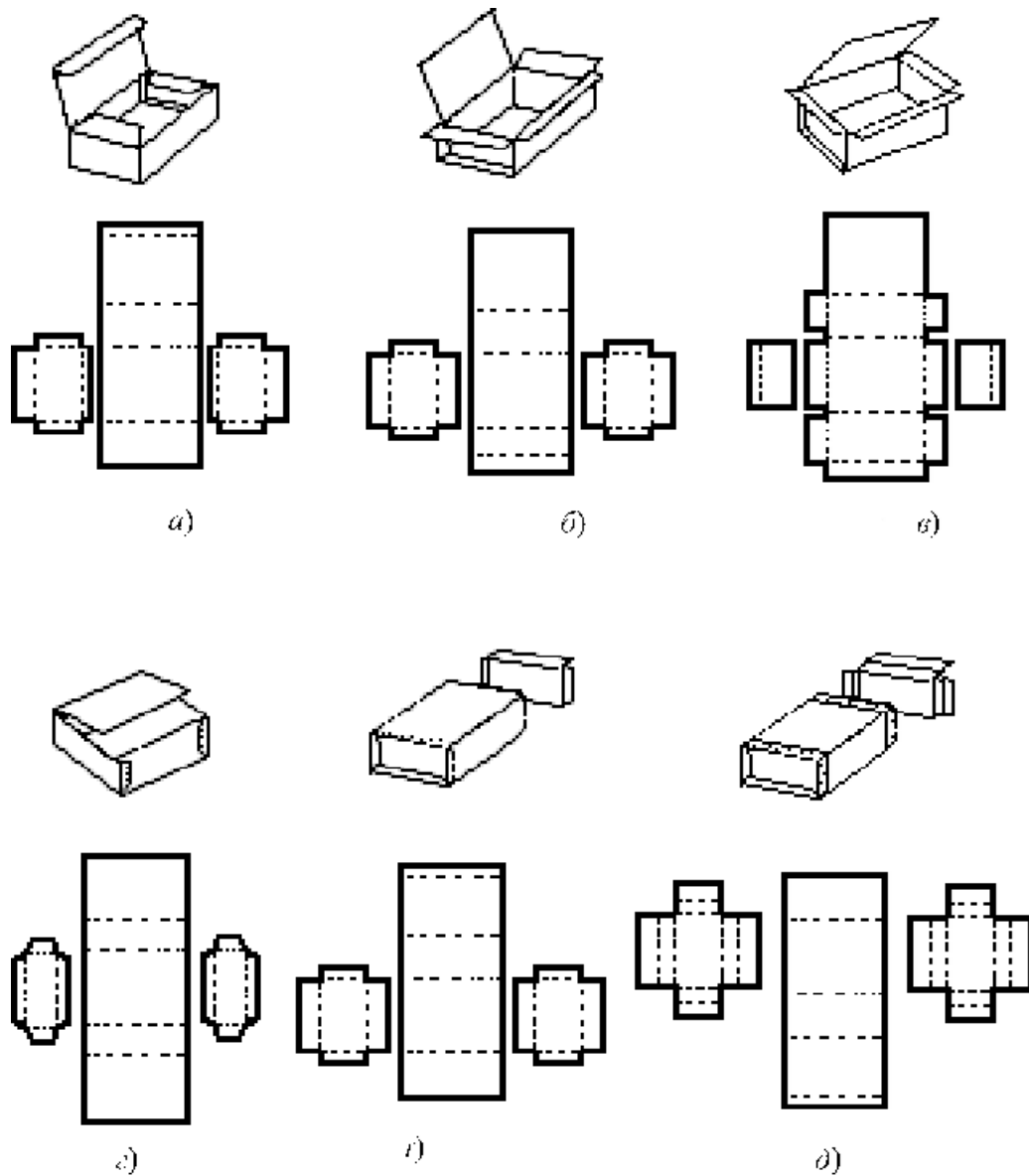


Рис. 3.4. Ящики з торцевими головками

Ящик посилювальний відрізняється від інших конструкцій тим, що має внутрішні клапани, які перекриваються, а зовнішні клапани закривають повністю верх і низ ящика, переходять на його бічну поверхню і частково

перекривають один одного. Закривають ящик за допомогою шнура, який проходить через отвори в клапанах та бічній стінці ящика, і після зав'язування пломбують на бічній стінці.

3.3.2. Ящики із суцільного склеєного картону. Такі ящики застосовують для пакування вершкового масла й маргарину та виготовляють за ДСТУ 1351. Їх виготовляють складними, із чотириклапанним дном та кришкою, із зовнішніми клапанами встик. Внутрішні розміри – 380 × 253 × 237 мм, місткість – 21,9 дм³, гранична маса вантажу в ящику – 20 кг.

На торцях ящика для олії чорною друкарською фарбою наносять маркування, що характеризує продукцію. Можна наносити маркування синьою флексографічною фарбою або на вимогу споживача не маркувати.

У комплект ящика входить клейка стрічка. Для заклеювання стику клапанів ящика з продукцією слід застосовувати клейку стрічку марки В (ДСТУ 18521) завширшки 50 – 70 мм. Можна застосовувати клейкі стрічки й інших типів, показники міцності яких не нижчі від зазначених. Кінці стрічки мають заходити на стінки ящика, що прилягають до шва, на 40 – 50 мм.

Порожні ящики пакують у стоси, де не більш ніж 25 ящиків. Кіпи щільно обв'язують в одному або двох напрямках сталевим дротом (ДСТУ 7480) або сталевою стрічкою (ДСТУ 3560). Можна обв'язувати стоси іншими обв'язувальними матеріалами за умови дотримання міцності обв'язування. Під час обв'язування стосів у місцях можливого пошкодження підкладають картонні прокладки. Замість прокладок зверху та знизу стосів можна прокладати листи з відходів картону формату, що дорівнює формату стосу. Зберігати ящики слід у критих складських приміщеннях.

За конструктивними особливостями коробки поділяють на складні, зшивні, клеєні, штаповані, комбіновані, коробки складних спеціальних конструкцій. Коробки використовують у всіх галузях промисловості, переважно в кондитерській, парфумерній, фармацевтичній та ін. Їх використовують під час пакування широкого асортименту промислових товарів: сірників, приладів, інструментів тощо.

Складні коробки виготовляють із клапанами у формі застібок, висічених у самому картоні, за допомогою яких коробки і складають.

Зшивні коробки складають за допомогою різних металевих скріпок, дротяних дужок, кнопок, металевої стрічки, блоків. Ці коробки можуть мати кришку, що вільно надівається, або складатися з двох телескопічних корпусів.

Складання коробок проводять за допомогою клею. За формою коробки бувають дуже різноманітними, а саме: склеєні прямокутні; склеєні багатогранні; склеєні багатогранні із закругленими кутами; склеєні круглі та овальні; склеєні для спеціальних конструкцій.

Багатогранні, із закругленими кутами, круглі та овальні коробки мають конструктивні особливості, аналогічні переліченим прямокутним коробкам.

Штаповані коробки виготовляють цільноштапованими та збірними. Вони можуть мати прямокутну, круглу, овальну, багатогранну та іншу форму. Конструктивні особливості штапованих коробок характеризуються тими самими ознаками, що й прямокутних склеєних коробок.

Під час виробництва комбінованих коробок використовують спосіб з'єднання деталей, характерний для склеєних і зшивних або склеєних і складних коробок. Коробки складних спеціальних конструкцій виготовляють на разові замовлення. До цього виду коробок належать різні футляри, сюрпризні коробки, скриньки, коробки для промислових виробів.

Конструкцію та форму коробки вибирають залежно від виду, якості товару, його властивостей та призначення, зазначених у ДСТУ і ТУ на відповідну продукцію. Для виробництва коробок використовують такі види картону:

- картон коробковий;
- картон палітурний;
- картон для вироблення гофрованого картону;
- картон взуттєвий;
- пресшпан (електрокартон);
- картон типу "хром-ерзац" крейдований та некрейдований.

У деяких випадках коробки оформляють шляхом наклеювання на них етикеток із художнім багатоколірним друком, декоративного паперу, шкіри, його замінників, тканин. Для оформлення коробок можливе застосування різноманітних накладок орнаментного характеру, художніх репродукцій. Такі коробки виготовляють за ТУ підприємств.

3.3.3. Лотки картонні. Картонні ящики лоткового типу не мають кришки, їх застосовують для пакування різної плодоовочевої та кондитерської продукції. Ці ящики виготовляють із висічених заготовок складної конфігурації та складають без застосування клею шляхом закріплення стінок за допомогою фіксувальних елементів. Такі ящики можуть мати вентиляційні отвори, отвори для ручок. Ящики складають із однієї заготовки. Подвійні, потрійні стінки ящика підвищують його міцність під час дії вертикальних навантажень у процесі штабелювання.

За конструкціями ці ящики поділяють на такі групи: складні з однієї заготовки; складні з двох і більше заготовок; нескладні. Ящики лоткового типу можуть бути комбінованими. Окремі елементи лотків виробляють із пластмаси, деревини.

У ящиків лоткового типу з однієї заготовки з посиленою торцевою стінкою (рис. 3.5а, д) під час складання клапани бічної стінки відгинають на торцеву поверхню, яка своєю другою половиною їх закриває та фіксує прямокутними фіксаторами. Ящики лоткового типу з однієї заготовки з посиленою бічною стінкою (рис. 3.5г) мають конструкцію, аналогічну наведеній вище, із тією різницею, що формування ящика відбувається по бічних стінках.

У ящика лоткового типу з однієї заготовки з посиленою бічною та торцевою стінками (рис. 3.5б) клапани торцевої стінки відгинають під час складання до бічної стінки, після чого бічну стінку згинають усередину, а її клапани відгинають до торцевої стінки, що посилює кутові з'єднання ящика.

Ящики лоткового типу з посиленою бічною та торцевою стінками (рис. 3.5г) мають конструкцію, аналогічну наведеній, із тією відмінністю, що його торцеву стінку також посилюють, як і бічну, шляхом відгинання її всередину ящика з фіксацією за допомогою фіксаторів.

У ящика лоткового типу з посиленою верхньою частиною (рис. 3.5в) бічні та торцеві стінки відгинаються не на повну висоту стінки, а зміцнюють лише її верхню частину. Складання таких ящиків проводять за допомогою клейових з'єднань.

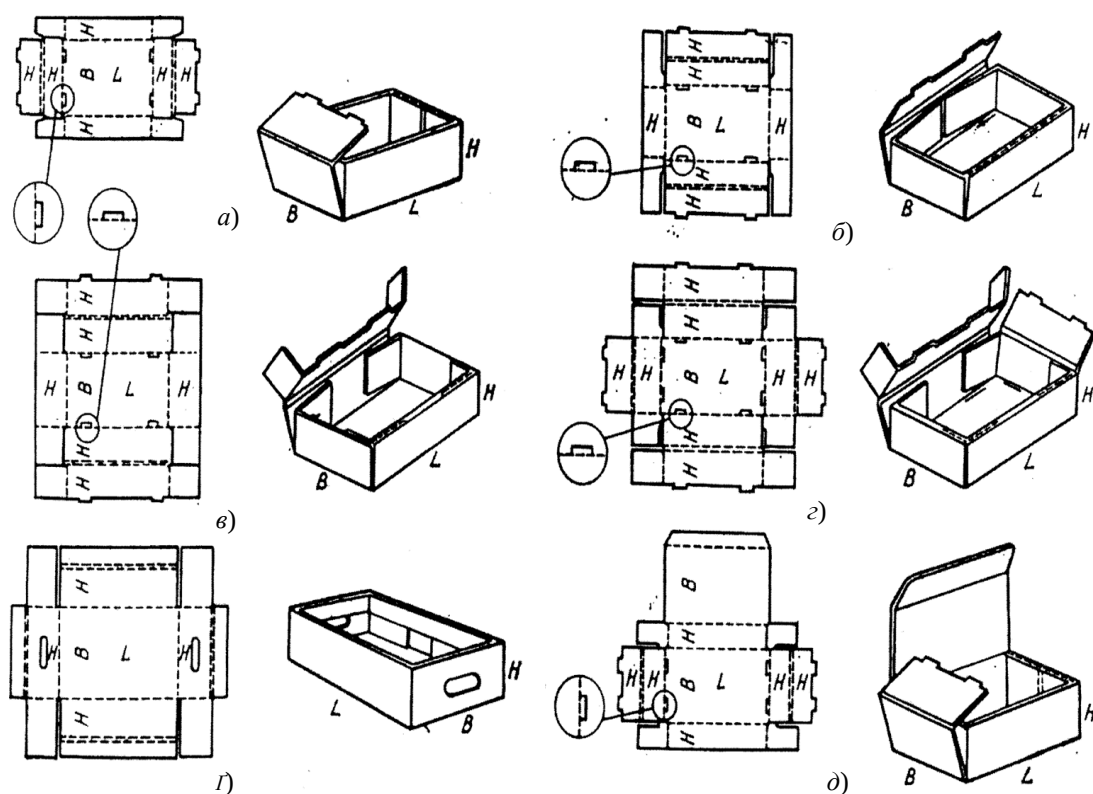


Рис. 3.5. Ящики лоткового типу

Ящик лоткового типу комбінований складається з картонного корпусу та дерев'яних стійок (рис. 3.6). Складання такого ящика проводять шляхом пришивання до стійок стінок ящика.

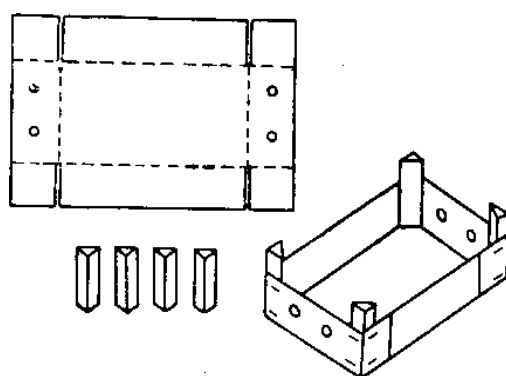


Рис. 3.6. Картонний лоток із дерев'яними стійками

3.3.4. Картонні обичайки. Є замкненою по контуру коробчастою конструкцією (рис. 3.7). Зазвичай обичайки мають один сполучний шов, але можуть мати два. Картонні обичайки призначено для зміцнення та підвищення жорсткості картонних ящиків. Розрізняють три типи обичайок: бічні (див. рис. 3.7а), торцеві (див. рис. 3.7б), пенальні (див. рис. 3.7в).

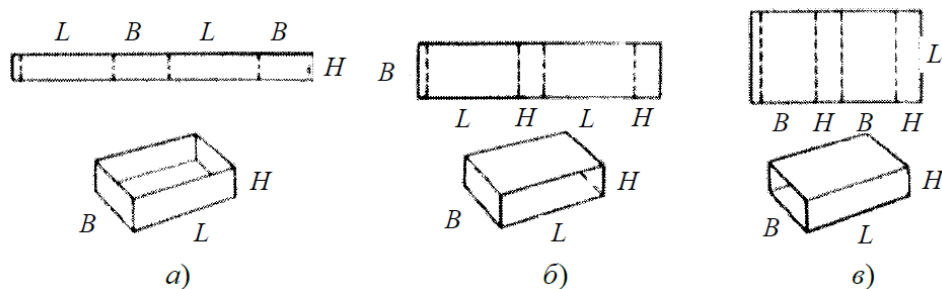


Рис. 3.7. Картонні обичайки

Обичайки бічні посилюють бічні сторони ящика, охоплюючи його по периметру. Торцеві обичайки закривають торці та верхні й нижні клапани ящика. Закриваючи такою обичайкою ящик, не потрібно заклеювати клапани. Обичайки пенального типу охоплюють бічні сторони, верхні та нижні клапани ящика. Такі ящики використовують, наприклад, для пакування свіжомороженої риби.

Наведена типізація обичайок є умовною, оскільки залежно від конструкції ящика та його розмірів наведені типи обичайок можуть виконувати різні функції. Комбінація з обичайок може давати різні види упаковок для штучних виробів.

3.3.5. Барабани картонні. Призначені для перевезення предметів циліндричної форми (рулони плівки, індикаторний папір, спеціальний дріт та ін.) та мають бічну стінку у формі багатогранника.

За конструкцією барабани картонні поділяють на три групи: з однієї заготовки з клапанним дном та кришкою; з багатогранної обичайки та торцевими кришками з картону; комбіновані.

Барабани картонні навивні. Призначено для пакування широкої номенклатури продукції. За конструктивними особливостями картонні барабани поділяють на два основні види: картонні з картонним дном та кришкою; картонні, посилені металевим обручем, із різною конструкцією дна та кришки.

За конструкціями картонні барабани можна розділити на такі групи: картонні з кришкою та дном із паперового лиття; картонні зі штампованим дном та кришкою, пришитими до корпусу; картонні зі збірним дном і кришкою, що вільно надівається; картонні із западним дном та кришкою; картонні із западним дном та знімною пелюстковою кришкою; картонні із западним дном та знімною кришкою із затяжним кільцем; картонні зі стяжними кришками; картонні із западним металевим дном та кришкою.

Картонні барабани транспортують без упакування. Дена, що поста-чають у комплекті з барабанами, упаковують в стоси масою не більш як 20 кг. Заповнені барабани перевозять пакетами. Для пакетування барабанів із продуктами можна використовувати плоский піддон розмі-ром 800 × 1 200 мм (ДСТУ 9078-84). Залежно від продуктів, що упако-вують, і висоти застосовуваних барабанів, останні можна встановити в один, два або три ряди й об'єднати в одне укрупнене місце у формі транспортного пакета, що складається з 13 – 19 барабанів діаметром 266 мм, 8 – 16 барабанів діаметром 320 мм і 4 – 8 барабанів діаметром 435 мм. Кожен ряд барабанів на піддоні обв'язують по периметру пакувальною сталевую, тканинною або пластмасовою стрічкою, м'яким сталевим дротом або плівкою, що забезпечує необхідну стійкість сфор-мованого пакета.

У процесі транспортування, перевантажувальних робіт, складуван-ня заборонено скидати барабани, катати, кантувати й укласти в гори-зонтальному положенні, адже це може призвести до порушення їхньої міцності та псування упакованого продукту.

3.3.6. Картонні вкладиші. Мають коробчастий перетин, але, на від-міну від обичайок, не замкнені по периметру. Вкладиші поміщають усере-дині ящика, вони зміцнюють стінки і підвищують надійність упаковки. Залежно від призначення конструкція вкладишів може бути різною.

3.3.7. Картонні прокладки, решітки, амортизатори є допоміжни-ми матеріалами. Їх призначено для поділу виробів, що упаковують, під-вищення міцності дна ящика, захисту виробів від ударних і вібраційних навантажень, створення зручності для пакування. Ці вироби можна розподілити на такі види: прокладки, складні амортизатори, амортиза-тори нерозбірні, решітки розбірні, перегородки.

Найпростішою є прокладка прямокутної форми. Її можна застосо-вувати для закривання отвору між внутрішніми клапанами, для зміцнен-ня дна та горловини ящика, для поділу продукції рядами, для поділу ящика по вертикалі.

Картонні прокладки можуть утворювати складні конфігурації у фор-мі вертикальних трубчастих (рис. 3.8а, б), решічастих (рис. 3.8в, г) та інших перегородок.

Для прокладок і решіток використовують гофрований двошаровий, тришаровий, п'ятишаровий, суцільний склеєний і коробковий картон.

Вертикальні прокладки та решітки значно підвищують міцність ящиків на стиск, що особливо важливо під час їх штабелювання.

Амортизатори залежно від призначення поділяють на три основні групи: опорні, бічні, кутові.

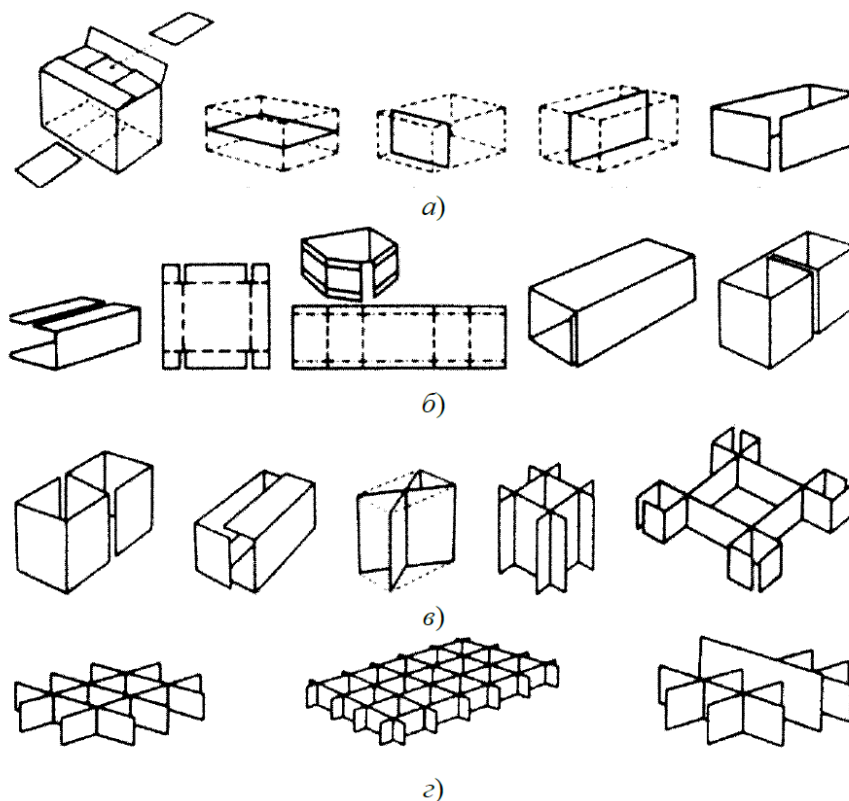


Рис. 3.8. Картонні прокладки та решітки:
а, б – прокладки; в, г – решітки

Разом із картонними амортизаторами, що виготовляють із гофрованого картону, застосовують комбіновані, у яких картон комбінують із синтетичними амортизаційними матеріалами, як-от пінополістирол, пінополіуретан та ін.

3.3.8. Мішки паперові застосовують для широкої номенклатури сипучої продукції та пакування штучних виробів (газети, ізоляційні вироби, пральний порошок, пляшки). Залежно від способу виготовлення та конструкції мішки паперові поділяють на такі основні види: відкриті пошиті; склеєні з прямим відрубом трубки; склеєні зі ступінчастим відрубом трубки; закриті пошиті; склеєні з прямим відрубом трубки; склеєні зі ступінчастим відрубом трубки.

Особливості побудови горловини (відкрита або закрита з клапаном) визначають вибір обладнання підприємств-виробників, а також обладнання й технологічні процеси пакувальних цехів, підприємств-споживачів та, відповідно, технологічні процеси виготовлення мішків і завантаження їх продукцією.

Особливості закладення дна та горловини – на клею або пошиті – визначають експлуатаційні якості мішків, технологію та обладнання підприємств-виробників.

Особливості відрубів трубки під час виготовлення мішка (прямий або ступінчастий) визначають показники міцності мішків, технологію та обладнання підприємств-виробників.

Наступною основною ознакою, що визначає фізико-хімічні властивості та призначення мішків, є технічна характеристика паперу, із якого їх виготовлено.

У державних стандартах, технічній та дослідній документації характеристику паперу різних комбінацій шарів подано в застосуванні до характеристики мішків в узагальнювальному варіанті. За видами застосовуваних матеріалів мішки поділяють на такі основні групи: непросочені; вологонепроникні (бітумовані та вологоміцні); із плівковими покриттями; із плівковими вкладишами; гумові; кріплені; армовані; спеціальні.

За шаруванням матеріалів мішки поділяють на дво-, три-, чотири-, п'яти-, шестишарові. Мішки можуть мати й інші відмітні ознаки: спосіб загортання горловини мішка, конструкція клапанів у закритих паперових мішках, наявність перфорації та ін.

3.3.9. Тара з паперового лиття. Тара з паперового лиття, хоч і не дуже поширена й використовується в основному у формі прокладок, має багато різновидів. Це прокладки для пакування штучних предметів; лотки для пакування харчових напівфабрикатів та продуктів; лотки для пакування ягід, овочів; ящики з паперового лиття; пляшки з паперового лиття; кришки для картонних барабанів; паперово-литі барабани, відра. На рис. 3.9 наведено приклади такої тари.

Тару з паперового лиття виготовляють відливанням паперової маси у відповідні форми за подальшого пресування. Композиція паперової маси, що йде на виготовлення виробів, може бути найрізноманітнішою, залежно від виробничих можливостей та вимог до упаковки продукції.

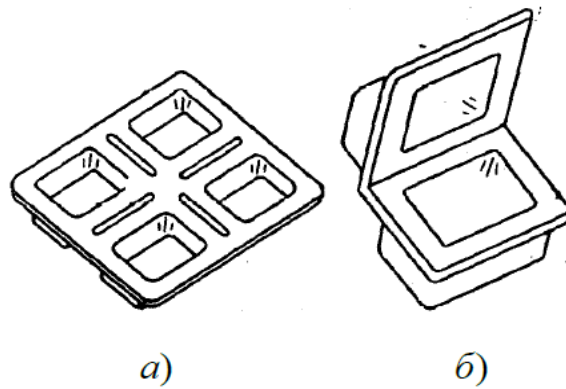


Рис. 3.9. Види тари з паперового лиття

Споживчу тару більшості найменувань виробляють за ТУ підприємств-виробників.

3.3.10. Пачки. До цієї групи споживчої тари належать масові види пачок із 3 – 4-клапанним дном та кришкою (рис. 3.10а, б) і пачки із суцільним дном та кришкою (рис. 3.10в, г).

Пачки використовують зазвичай для автоматичного розфасовування сипких продуктів фармацевтичної, хімічної, харчової, галантерейної та інших галузей промисловості.

Для виробництва пачок застосовують:

- картон коробковий;
- картон типу "хром-ерзац";
- папір для пакування та розфасовування продуктів в автоматах;
- папір пачковий для пакування цигарок;
- комбіновані матеріали на основі паперу або картону з використанням алюмінієвої фольги та полімерних плівок;
- папір та картон із поверхневим обробленням харчовими лаками.

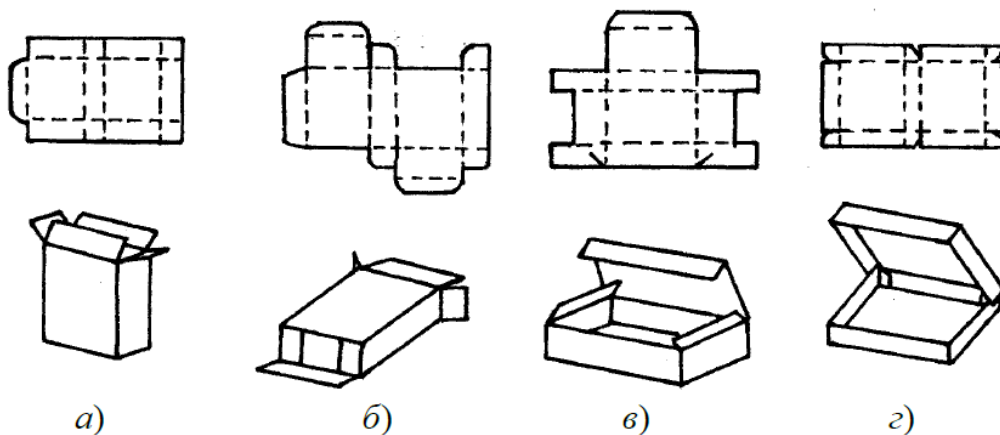


Рис. 3.10. Найбільш масові види пачок

Пачки оформляють художнім багатоколірним друком. Друк наносять безпосередньо на матеріал, із якого виготовлено пачки. Якщо потрібно, наносять текст. Нині пачки виготовляють за ТУ підприємств і відомств.

3.3.11. Пакети. Пакети з паперу та комбінованих матеріалів на основі паперу поширені під час розфасовування хімічних, харчових, лікарсько-технічних та інших товарів.

Пакети виготовляють одно- або двошарові з фальцем (фальцами називають бічні складки) або без фальца, із плоским або шестигранним дном (рис. 3.11).

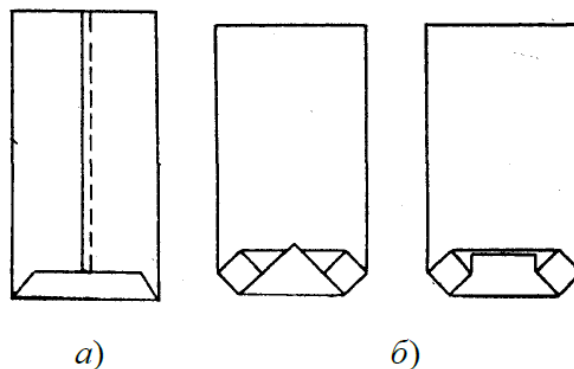


Рис. 3.11. Пакети:

а – із плоским дном; б – із шестигранним дном

Пакети з паперу, покритого полімерними плівками, виготовляють об'ємної форми. Їх можна використовувати для розливу рідин із подальшим закупорюванням пакетів шляхом термозварювання (рис. 3.12).

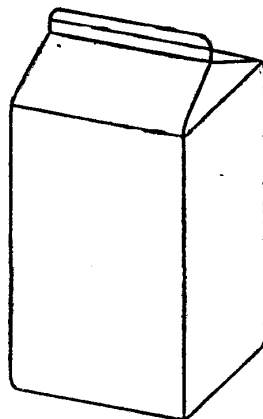


Рис. 3.12. Пакет із термозварювального матеріалу

Пакети оформляють шляхом нанесення безпосередньо на матеріал друкованим способом художнього друку та відповідного тексту. Пакети, що мають у розстилі площу більшу за $1\,800\text{ см}^2$, належать до паперових мішків.

3.3.12. Стаканчики. До цієї групи належать клеєні та цільноштамповані стаканчики з паперу (рис. 3.13). У них розфасовують пастоподібні продукти, а також розливають холодні напої в автоматах і роздрібній торгівлі. Під час розфасування жиромісних продуктів стаканчики парафінують або обробляють мікрівоском.

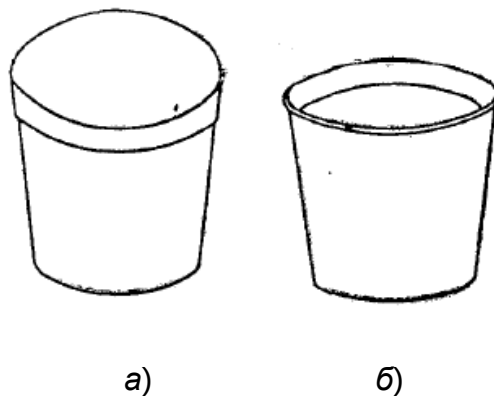


Рис. 3.13. Конічні стаканчики:

а – із кришкою, що вільно надівається; б – із вкладною кришкою

3.3.13. Обгортки. До цієї групи належать усі види паперових обгортки заданих конфігурацій та розмірів, що виготовляють безпосередньо з рулону паперу або з листових карткових заготовок (рис. 3.14а, б).

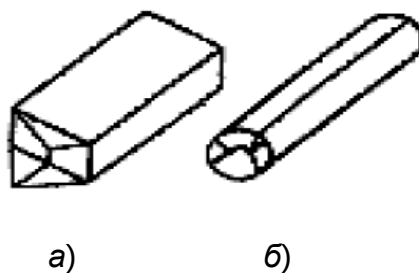


Рис. 3.14. Види обгортки

В обгортки упаковують штучні промислові вироби (підшипники, інструменти тощо) і несипкі харчові продукти (штучні або розфасовані у формі брикетів), наприклад, такі як фасоване масло, маргарин, круп'яні вироби, сичужні та плавлені сири, кондитерські вироби, фрукти, пляшки з харчовими та промисловими рідинами.

Обгортки паперові виготовляють за СТУ 30-6008 "Етикеткова продукція, що виконується способом тито-літо-офсетного друку". Технічні умови визначають марки паперу, друкарських фарб, вимоги до художнього оформлення етикеток.

Клеї, що застосовують в процесі виробництва картонної та паперової тари, вимагають правильного підбору за видом і сортом. Потрібно суворо дотримуватися правил і режимів їх приготування та користування.

3.4. Складання й нанесення друку на картонну та паперову тару

Складання картонних ящиків проводять на місці пакування продукції. Звичайні чотириклапанні ящики здебільшого складають уручну і подають до місця укладання продукції. У разі масового випуску продукції складання виконують на механізованих установках, що є частиною фасовочно-пакувальної лінії. На цих установках здійснюють такі операції зі складання ящика: подача складеним із пачки, формування дна ящика та його закріплення за допомогою склеювання клапанів або склеювання клейкою стрічкою або зшивання. Складання ящика з торцевими зшитими стінками виконують на зшивних машинах. Для забезпечення правильної форми та стабільності розмірів застосовують різні шаблони, що полегшують фіксацію деталей ящика в процесі їх з'єднання між собою.

Є автоматичні машини, які виконують складання картонних ящиків із кількох заготовок. Наприклад, фінська фірма "Tampella" розробила машину "Tambox-Maker", яка формує коробки з трьох заготовок, загинає, склеює та складає їх у ящик.

За потреби торцеві стінки можна виготовляти, крім гофрованого картону, з фанери, деревоволокнистої плита, суцільно склеєного картону.

Одним із прогресивних способів пакування продукції в картонну тару є пакування виробу або групи виробів шляхом формування та складання картонного ящика (заготовку обертають навколо пакета виробу). У такий спосіб можна затарювати різні вироби в первинній упаковці. За цього способу немає потреби в попередньому складанні ящика, можна досягти значної економії матеріалу і забезпечити високу міцність упаковки. Процес пакування способом обертання заготовки показано на рис. 3.15. Застосування в упаковці розривної стрічки дозволяє легко та швидко розкривати продукцію.

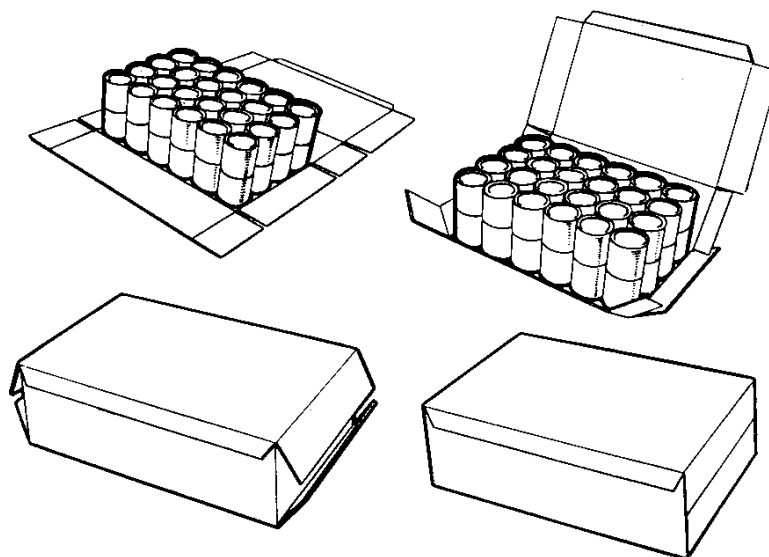


Рис. 3.15. Пакування консервних банок способом обертання заготовки навколо пакета виробів

Пакування виробів наведеним способом дозволяє механізувати пакувальний процес. Для цього використовують машини типу "Packmaster". Машина дозволяє формувати штучні вироби в пакет; автоматично здійснює подачу заготовок, установа групи виробів на заготовку, обертання заготовки навколо групи виробів, нанесення клею, сушіння клейового шва, обтиснення сформованого пакування та передачу готового пакування на виносний транспортер.

Картон для виробництва тари повинен мати гладку лицьову поверхню, придатну для машинного друкування написів і рисунків.

Головними чинниками, що впливають на якість друкування на картоні, є міцність його лицьової поверхні, здатність до поглинання друкарської фарби, розмірна стійкість, опірність до стирання. Поверхневий шар картону треба виготовляти з добре рафінованої паперової маси. Щоб поліпшити естетичний вигляд тари та її колірне оформлення, застосовують картон, верхній шар якого виконано з біленої целюлози, що дозволяє робити якісний друк, використовуваний для реклами.

Нанесення друкованого рисунка, текстового матеріалу на тару має велике значення для поліпшення її зовнішнього вигляду, художнього оформлення та розміщення необхідних інформаційних відомостей про упаковуваний продукт, тару та її виробника. Останнім часом дедалі більше уваги приділяють колірному оформленню тари, що має насамперед рекламний характер.

Друк на гофрованому картоні виконують на листах-заготовках або готових розгортках. Друк на папір можна наносити в процесі виробництва мішків, при цьому друкарську машину вставляють у єдину потокову лінію.

Для друку на гофрованому картоні майже завжди застосовують водні фарби, що постачають у готовій до друку формі. Розчинники (воду, спирт, целюлозу, гліколь) додають у фарби в мінімальній кількості, тільки для отримання необхідної в'язкості відповідно до умов друку та властивостей картону. Для досягнення потрібної якості друку та економії фарби її в'язкість і товщина колірної плівки мають бути чітко визначеними. Занадто висока в'язкість фарби і, отже, товста колірна плівка викликають зміну кольору, підвищують витрату фарби, погіршують тональність зображення, призводять до забивання дрібних деталей друкарської форми. Занадто низька в'язкість спричиняє зниження насиченості кольору, погану покривну здатність і нерівномірний друк.

Для друку на гофрованому картоні застосовують форми зі світлотвердіючого полімеру, які кріплять до друкарського циліндра двостороннім скотчем, або форми-фартухи, що надівають на барабан і застібають на ньому.

Деякі зарубіжні фірми останнім часом застосовують магнітні форми, що забезпечує швидку зміну друкарських форм. Це дуже важливо для підвищення продуктивності друкарсько-просікальних автоматів у разі частої зміни номенклатури продукції.

Для друку на матеріалах із плівковим покриттям краще наносити друк спочатку на матеріал, а потім робити його покриття. Якщо це неможливо, то краще застосовувати не анілінові, а пігментовані фарби на основі таких сполук, як алкіднофенолоформальдегідна смола, перхлорвінілова смола, меламіноформальдегідна смола марки К-421-02 та ін.

Трафаретний друк є одним із найпростіших способів багаторазового відтворення будь-яких зображень. Сутність його полягає в тому, що відтворюване зображення формують на тонкій еластичній сітці, яка одночасно наносить фарби і через яку фарба в необхідній кількості продавлюється на сприймаючу поверхню.

Особливо широко трафаретний друк використовують для нанесення зображення на готові вироби, тверді поверхні. У виробництві картонної та паперової тари трафаретний друк можна застосовувати для оформлення невеликих партій тари за відсутності друкарського обладнання, під час нанесення друку безпосередньо на готові вироби – ящики, картонні барабани, лотки.

Практична складова до розділу 3

Розроблення упаковки оригінальної конструкції

Мета – розробити ескіз подарункової або сувенірної упаковки.

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 проєктування споживчої упаковки є специфічною сферою дизайну. Ця специфіка пов'язана з характером її споживання (із нагоди свята тощо). 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:



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?
9. Які види матеріалів є найпоширенішими у виробництві подарункової упаковки?
10. Які вимоги висувають до матеріалів, що використовують у виготовленні подарункової упаковки?
11. Які є види оздоблення подарункової упаковки?
12. Які групи продовольчих товарів упаковують у подарункову упаковку? Які їхні особливості?
13. Перелічіть категорії непродовольчих товарів, для яких використовують подарункову упаковку.

Рекомендована література: [4; 6; 8; 11; 13; 18].

Розділ 4

Тканинна, дерев'яна, скляна тара

Мета – розглянути сфери застосування тари та упаковки з різних матеріалів, вивчити відповідні стандарти.

Професійні компетентності: здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності); здатність ураховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні, правові та комерційні чинники, що впливають на реалізацію технічних рішень у видавництві та поліграфії.

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 виготовляють 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 різні матеріали, як-от бавовняна тканина-бязь, молескін тощо.

Мішки з нітролаковим покриттям поділяють на два види:

- *мішки-пакети* – прямокутні вироби, де дві суміжні сторони пошиті 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 імпорtnі, 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 їх 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 багат шарового шпону (для фанерно-штампованих бочок). Виготовляють бочки з 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 клепок 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 використовують синтетичні смоли. Для виготовлення бочок під харчові продукти застосовують водно-емульсійну формальдегідну смолу марки НДФ СБТ, яка не містить вільних фенолу й формальдегіду та дозволена для виробництва тари під харчові продукти. Для бочок під інші види продукції може бути використано 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 *кошки*. Вони бувають прутяні та драночні. Використовують їх для збирання, зберігання та перевезення ягід, плодів, овочів, а також риби та інших продовольчих товарів.

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

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

Кошики для риби мають прямокутну форму. 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.

Кошик для перенесення торфу має круглу форму. Верхній його діаметр дорівнює 52 см, нижній – 33 см; висота кошика – 50 см. Кошик призначено для перенесення торфу на торфопрозрубках, а також для різноманітних вантажно-розвантажувальних робіт.

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.

Широкогорлу тару (банки та бутлі) призначено для розливу молока та молочних продуктів, розфасовування консервованих продуктів, що підлягають герметичній упаковці, зберігання та транспортуванню. Виробляють широкогорлу тару відповідно до ДСТУ 5717-81 місткістю від 100 до 10 000 мл із прозорого та напівбілого скла. Рекомендоване застосування різних видів скляної тари наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Класифікація скляної тари для продуктів харчування

Вузькогорла	Широкогорла
1	2
Із безколірного скла: пляшки для розливу вищих сортів горілки та коньяку, а також для розливу горілки номінальною ємністю 100 мл; пляшки фігурні: № 1 – для розливу лікерів, № 2 – для розливу наливок та настоянок; "Мисливська" – для розливу гірких настоянок та "Вишнева" – для розливу наливок та настоянок.	Із безколірного або напівбілого скла: пляшки для розливу пастеризованого молока та молочних продуктів; банки для розливу кислого молока; пляшки широкогорлі для консервів; банки, пляшки та склянки для консервів
Із безколірного або напівбілого скла: пляшки для рідких консервованих продуктів; пляшки для розливу горілки та горілчаних виробів, безалкогольних продуктів, рослинних олій.	

1	2
Із темно-зеленого скла: пляшки для розливу виноградних, плодово-ягідних та шампанських вин.	
Із оранжевого або темно-зеленого скла: пляшки для розливу пива та мінеральних вод	

За призначенням скляну тару поділяють на:

- банки та пляшки для герметичного закупорювання консервованих продуктів;
- банки, склянки, пляшки, трубки й ампули для зберігання та відпуску медикаментів;
- пляшки та банки для хімічної продукції;
- пляшки для харчових рідин, а також для винно-горілчаних виробів;
- флакони для парфумерної продукції: парфумів, одеколонів тощо.

За кольором, формою, основними розмірами, ємністю, вагою і відхиленнями, що допускають, скляну тару виготовляють відповідно до вимог ДСТУ, ОСТ, ТУ на кожен окремий вид тари.

Якість скляної тари прямо залежить від якості скла, технології його виготовлення, термічного та механічного оброблення. Скло має бути добре провареним, однорідним і не мати дефектів, бути хімічно стійким, не переходити в уміст тари та не псувати його якості, бути достатньо прозорим для можливості перегляду вмісту тари.

Залежно від фізико-хімічних властивостей продукції, для якої призначено тару, з метою запобігання впливу світла на вміст скло має бути пофарбовано в захисні кольори – оранжевий, темно-зелений та ін.

Є велика різноманітність форм скляної тари, проте всі основні елементи скляної тари мають відповідати ДСТУ за формою та розмірами.

У процесі виробництва скляної тари як сировину використовують в основному карбонати, сульфати або оксиди калію, кальцію, барію, свинцю й алюмінію, які реагують за високої температури (приблизно 1 460 °C) із кварцовим піском (діоксидом кремнію) з утворенням силікатів.

Для прозорого скла використовують карбонати натрію та кальцію. На відміну від карбонату кальцію (що буває у формі крейди та мармуру), карбонат натрію доводиться отримувати з вапна та хлориду натрію шляхом додавання аміаку; тому карбонат натрію – найдорожчий компонент у виробництві скла.

У приготуванні безколірного скла слід особливо уникати оксидів заліза та хрому, що фарбують скло в жовто-коричневий та зелений колір, відповідно. Іншими компонентами, що змінюють колір скла, є діоксид марганцю (пурпурний колір), окис міді (бірюзовий) та сесквіоксид хрому (блакитний колір). Додавання золота надає склу рубіново-червоного кольору, а чорне скло отримують під час спільного додавання оксидів марганцю та кобальту.

Після подрібнення та дозування вихідних компонентів їх ретельно перемішують, додають скляний бій і завантажують у плавильну піч. За високої температури карбонати перетворюються на оксиди, що реагують із піском з утворенням силікатів.

Розкладання карбонатів супроводжується виділенням вуглекислого газу, що сприяє хорошему перемішуванню розплаву. Із виділенням CO_2 пов'язано спадання маси порівняно з вихідною сировиною: у разі карбонату кальцію вона становить 44 %, у разі карбонату натрію – 42 %. Газоподібні продукти згоряння, CO_2 та інші виходять через трубу в атмосферу.

Скломасу варять у ванних печах безперервної дії. Розміри і конструкції скловарних печей визначаються кількістю і кольором скла, що виробляють, і способом виготовлення.

Скляна тара має бути добре відформованою, її поверхня – гладкою. Не допускають наявності різко виражених зморшок, складок, кованості та інших помітних дефектів. Скло не має містити включень, що впливають на міцність тари з нього. У готовому виробі недопустимі поверхневі бульбашки, а також бульбашки із сизим нальотом (лужні). Внутрішні повітряні бульбашки, що не продавлюються металевим стрижнем, – від дрібних і до бульбашок діаметром 1,5 мм, у розкиданій формі допускають лише в обмеженій кількості. Бічні та донні шви мають бути гладкими та заввишки не більш ніж 0,3 мм, вертикальна вісь тари має бути перпендикулярною дну.

Тара повинна мати приємні зовнішній вигляд і форму. Парфумерну тару мають спеціально розробляти художники відповідно до певної теми

чи художнього задуму. Потім її розглядають і затверджують у встановленому порядку.

Практична складова до розділу 4

Проектування конструкції упаковки

Мета – розробити конструкцію упаковки за пропонованими каталогами.

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. 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 відправляють 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 чинників.

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.

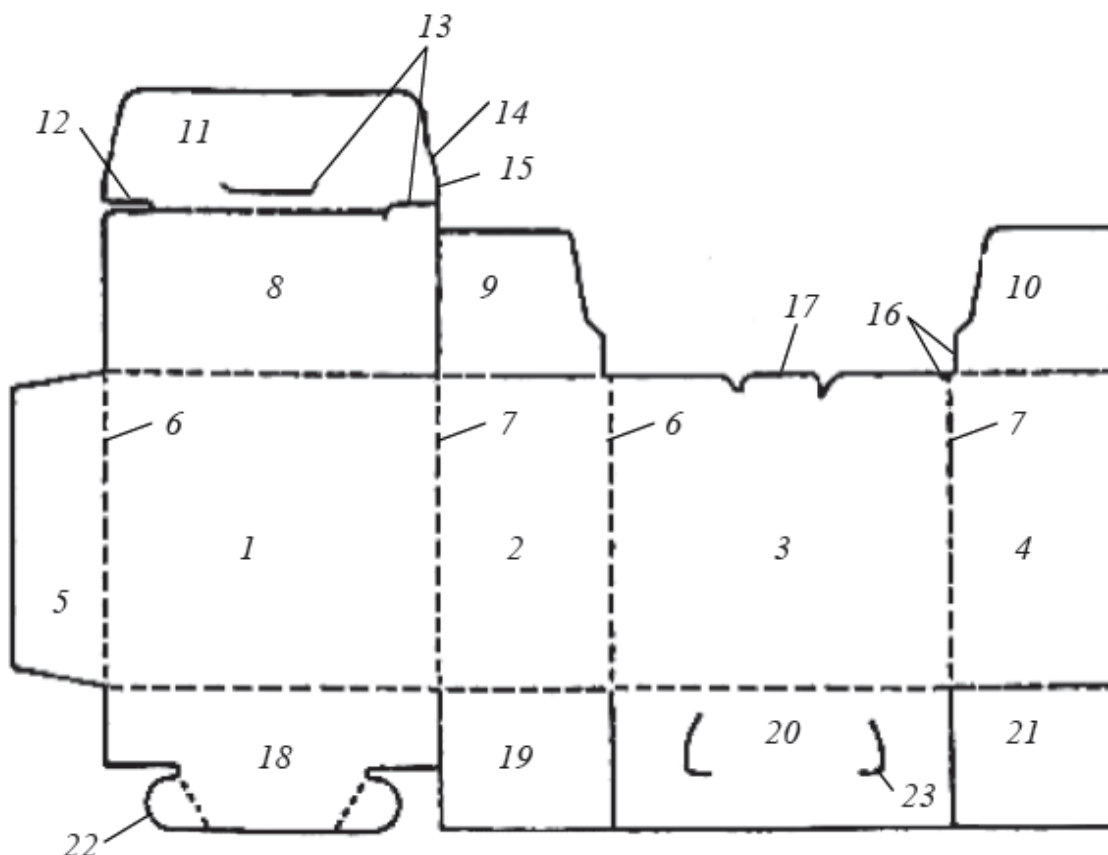


Рис. 4.1. Основні елементи розгортки складних коробок

Усі елементи можна умовно поділити на основні та допоміжні. До основних 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 складено коробку або ящик.

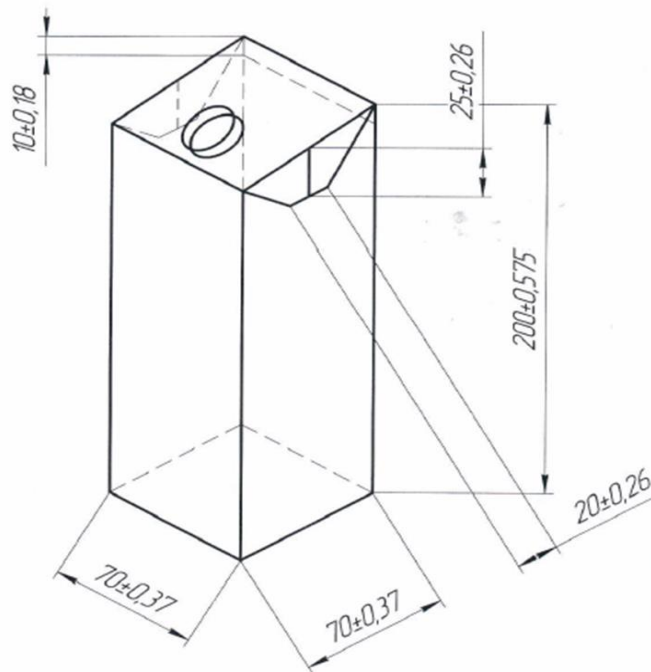


Рис. 4.2. Модель упаковки

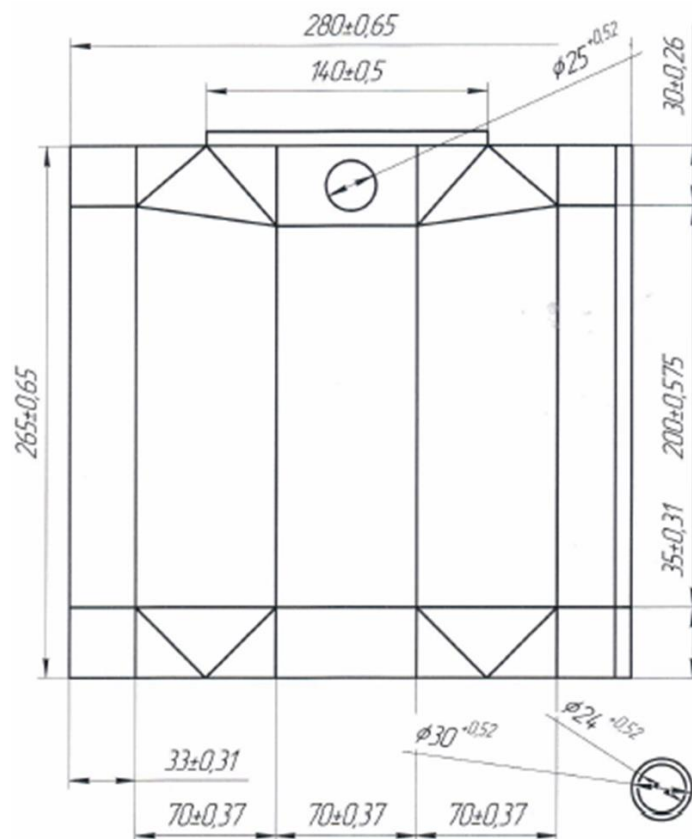


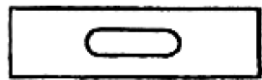
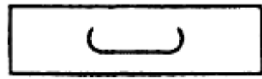
Рис. 4.3. Розкрій упаковки

Для виконання креслень використовують види ліній, передбачені ДСТУ 2.308-68, а також спеціальні лінії (табл. 4.2). Товщина ліній одного

найменування має бути однаковою для всіх зображень, що викреслюють в одному масштабі на площі креслення.

Таблиця 4.2

Основні символи, що використовують у кресленнях розкроїв складних коробок

Символ на кресленні	Значення символу
	Контури зібраного ящика, коробки Контури розгортки ящика, коробки
	Штамповані прорізи
	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 забезпечуються 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 вказують для коробок із верхніми клапанами або перекриттями. У цьому разі додатковий розмір (o) приписують до висоти (H) у формі дробу, 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.

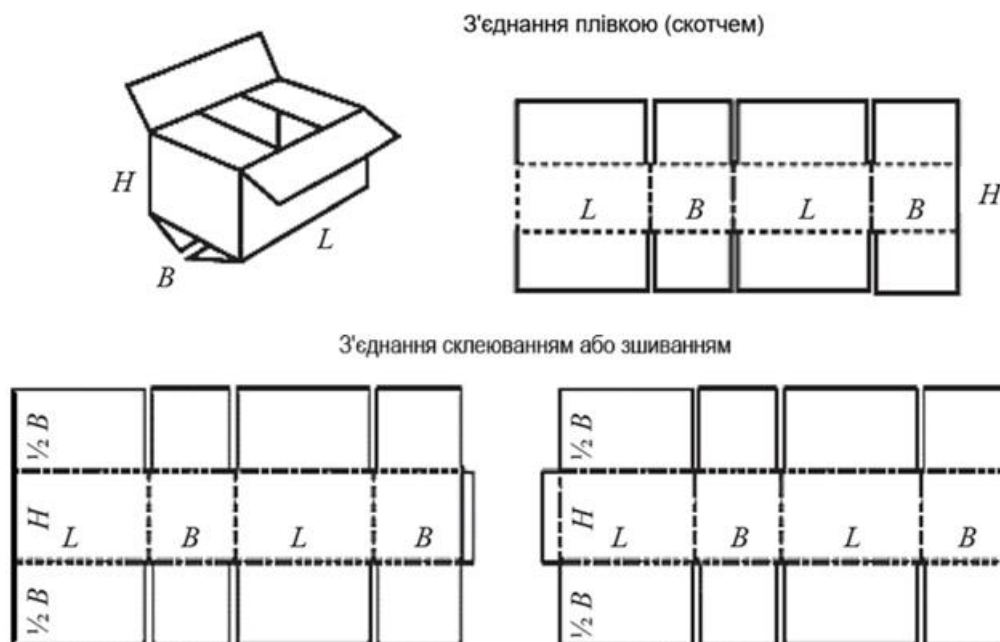


Рис. 4.4. Конструкції коробок та їх варіанти залежно від виду склеювання

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 за 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.
5. Які стадії має пройти картонний лист для виготовлення коробки?
6. Назвіть основні елементи розгортки складних коробок.
7. Назвіть види коробок за конструктивними особливостями.
8. Етапи проектування коробок із картону та гофрокартону. Чинники, що впливають на вибір матеріалу.

Рекомендована література: [6; 8; 17].

Розділ 5

Тара з полімерних матеріалів

Мета – розглянути основні терміни та правила застосування тари з полімерних матеріалів.

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.

5.1. Визначення полімерів

У виробництві тари та упаковки використовують від 30 до 40 % вироблених у всьому світі пластмас. У полімерну тару упаковують продукти харчування, напої, косметичну й 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 допомогою 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).

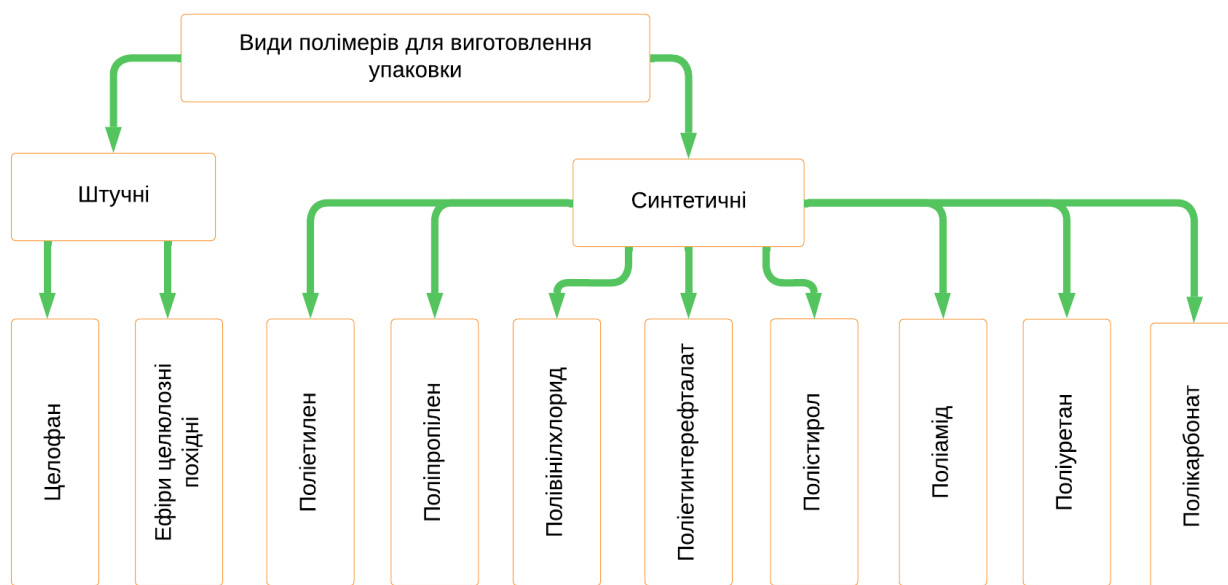


Рис. 5.1. **Види полімерів**

Целофан (ЦП) 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 такій 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 стиролу. 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 поліефірів. 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, як-от 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 замінено 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.

5.2. Виробництво полімерної упаковки

Виробництво полімерної упаковки здійснюють на сучасних технологічних лініях з урахуванням санітарно-гігієнічних та екологічних вимог.

Розроблення тари та упаковки виконують з огляду на сукупність умов та вимог, які висувають до них на всіх етапах їхнього життєвого циклу – від виготовлення до утилізації. Основними вимогами є економічні, оскільки упаковка має бути економічною щодо вартості виробництва та використання.

Технологічні вимоги зумовлюють потребу найефективнішого виготовлення упаковки, що передбачає мінімальні витрати праці, енергії, матеріалів та інших ресурсів. Важливим аспектом є правильний вибір матеріалу, форми, конструкції та способу виготовлення упаковки, а також урахування технологічного процесу для конкретного полімерного матеріалу та конструкції упаковки. Це дозволяє досягти оптимального поєднання витрат і функціональності упаковки.

Вимоги стандартів та норм визначено стандартами на упаковку й упакування продукції, які встановлюють матеріали, розміри та конструкцію тари й упаковки, методи її випробування, вимоги до оформлення, міцнісні та інші характеристики.

Беручи до уваги перелічені вимоги, аналізують і встановлюють технічні вимоги до розроблення конкретної тари чи упаковки.

Технологічні методи виробництва упаковки:

ливарне (інжекційне) формування;

екструзійно- та інжекційно-роздувне формування;

пневмо- і вакуумформування;

механотермоформування;

екструзійні технології отримання листових та плівкових матеріалів.

Метод ливарного (інжекційного) формування полягає в завантаженні полімерного матеріалу у формі гранул або порошку в бункер ливарної машини. Цей метод має низку переваг порівняно з іншими способами формування полімерних виробів:

- висока продуктивність;
- високий рівень механізації й автоматизації процесу;
- немає потреби в попередньому виготовленні заготовок;
- мінімальні відходи виробництва;
- можливість формування виробів із заданим розподілом товщини стінок.

Однак метод має й обмеження:

- неможливість виготовлення порожнистих закритих виробів (пляшок, каністр тощо);
- обмеження у формуванні великогабаритних виробів.

Ливарне формування застосовують для виробництва ящиків, піддонів, лотків, закупорювальних засобів та інших виробів.

Метод екструзійно-роздувного формування полягає в тому, що вихідний полімерний матеріал у формі гранул або порошку пластифікується шнеком, що обертається, екструдера (черв'ячного преса) в його обігріваному циліндрі та продавлюється (екструдується) через формувальний інструмент – кільцеву екструзійну головку.

Перевагами цього метода є простота технології та можливість повної автоматизації процесу формування, висока продуктивність в поєднанні з можливістю суміщення виробництва тари в одному потоці з виробництвом продукції, її розфасовуванням, закупорюванням, етикетуванням тощо. Також метод характеризується відносно невисокою вартістю технологічного обладнання та формувального інструменту (роздувних форм, екструзійних головок).

Недоліками методу є його реалізація у два етапи (отримання трубчастої заготовки та її подальше роздувне формування у виріб), що вимагає наявності двох типів формувального інструменту (екструзійної головки для отримання заготовки та роздувної форми). Вироби, що отримують, мають значну різнотовщинність (неоднорідність товщини стінок) та наявність технологічних відходів. Виробляють видовні порожнисті вироби (банки, пляшки, каністри) тощо.

Метод інжекційно-роздувного формування передбачає дві стадії:

1. Формування преформи – трубчастої заготовки, отриманої методом ливарного формування.

2. *Роздування* – формування готового виробу шляхом роздування преформи.

Процес може бути реалізовано за двома схемами:

- безперервна схема: роздувне формування проводять відразу після отримання преформи;

- роздільна схема: преформи виготовляють і зберігають, а роздувне формування виконують пізніше.

Переваги методу: високий рівень механізації й автоматизації процесу, висока продуктивність обладнання.

Недоліки методу: висока вартість основного обладнання та формувального інструменту, обмеження у використанні матеріалів (наразі застосовують переважно для поліетилентерефталату), утворення утворення різнотовщинних ділянок у стінках виробів.

Метод інжекційно-роздувного формування широко використовують для виготовлення пластикових пляшок, контейнерів та інших ємностей.

Метод пневмо- та вакуумформування полімерних виробів полягає в такому:

1. Підготовка заготовки. Плоску полімерну заготовку (лист або плівку) закріплюють по контуру в затискному пристрої та розміщують над формувальною матрицею.

2. Нагрівання. Заготовку розігрівають до необхідної температури за допомогою нагрівального пристрою, що дозволяє матеріалу стати пластичним і готовим до формування.

3. Формування. Після розігрівання до заготовки застосовують вакуум (або стиснене повітря), який "тягне" матеріал у форму, або застосовують пневматичний тиск для надання заготовці потрібної форми.

Цей метод використовують на різних типах вакуумформувальних машин, установках для механопневмоформування та іншому спеціалізованому обладнанні.

Переваги методу: висока точність формування, можливість виготовлення деталей із товстими або тонкими стінками, відносно швидкий процес за великих обсягів виробництва.

Недоліки: обмежена різноманітність форм виробів (зазвичай лише плоскі або злегка об'ємні), значні енергетичні витрати на нагрівання матеріалу.

Цей метод зазвичай використовують для виготовлення контейнерів, упаковки, корпусів та інших виробів, де потрібно застосувати товстий чи тонкий полімерний матеріал.

Метод механотермоформування полягає в тому, що формування виробу здійснюють за допомогою поступального руху формувального пуансона, який витягує нагріту заготовку, закріплену в затискному пристрої. Цей метод відрізняється від пневмо- та вакуумформування тим, що процес формування відбувається не за рахунок вакууму чи стисненого повітря, а за рахунок механічного впливу.

Переваги методу:

- висока швидкість. Рулонний матеріал може рухатися зі швидкістю до десятків метрів на хвилину;
- висока продуктивність. Можна виготовляти десятки тисяч виробів на годину, що робить метод конкурентоспроможним навіть щодо ливарного формування;
- можливість виготовлення різних виробів. Використовують для виготовлення упаковки та різноманітних пластикових виробів.

Недоліки методу:

- залежність від наявності листового або рулонного матеріалу. Потрібен матеріал у формі рулонів чи листів, що обмежує варіанти застосування;
- великі відходи. Під час виробництва залишається чимало відходів матеріалу;
- різнотовщинність. Проблеми з отриманням рівномірної товщини виробів по всьому периметру.

Цей метод використовують для виробництва упаковки, коробок, стаканчиків, лотків, корексів та інших виробів із полімерних матеріалів.

Інший метод виробництва полімерних плівок – *екструзійні технології*. Їх поділяють на два основні різновиди:

1. Технологія виробництва рукавних плівок: матеріал виводять у формі рукава, який потім розрізають на окремі плівки.
2. Плоскощілинний метод: виробляють плівку, що має дві рівні сторони. Її можна використовувати для різноманітних цілей.

Ці методи забезпечують виготовлення як одношарових, так і багатошарових плівок, що мають різні властивості та застосування. Виробництво багатошарових плівок є складнішим через потребу в точному контролюванні процесу та застосуванні складних технологічних і конструктивних рішень.

За кількістю шарів плівки поділяють на одношарові та багатошарові, а за типом матеріалів – на однорідні (із полімерами) та комбіновані (із папером, фольгою, тканиною та ін.).

Практична складова до розділу 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.

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 води 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 з картону має невисоку вартість.

Практично будь-яке зображення може бути застосовано до поверхні картону. Постоброблення друку, ламінування, лакування дозволяє надати пакувальному матеріалу естетичного зовнішнього вигляду. За потреби можна вирізати вікна в картонній коробці, закритій блістерною плівкою. Складання картонної упаковки здійснюють 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). Його поділяють на сім підкласів (табл. 5.1). В ОК 005-93 також наведено класифікацію основних видів тари з картону.

Таблиця 5.1

Класифікація картону за ОК 005-93

Код за ОК 005-93	КЧ	Найменування
1	2	3
54 4100	7	Картон таропакувальний
54 4200	0	Картон для легкої та поліграфічної промисловості
54 4300	4	Картон технічний різного призначення
54 4400	8	Картон будівельний
54 4500	1	Картон фільтрувальний
54 4600	5	Картон для автомобільної промисловості
54 4700	9	Картони інші

1	2	3
54 7000	1	Тара транспортна з паперу та картону
54 7100	5	Тара транспортна з картону
54 7140	3	Тара картонна зворотна
54 8000	4	Тара споживча з паперу та 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 чотириклапанні 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 чотириклапанні, 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 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 (обертовий) 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. Ознайомтеся 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. 5.2.

Таблиця 5.2

Характеристика пакувального паперу

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

Завдання 2. Ознайомтеся 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. 5.3.

Таблиця 5.3

Характеристика пакувального картону

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

Зробіть висновки з вивченої теми з огляду на сучасні тенденції в галузі виготовлення паперових та картонних пакувальних продуктів в Україні.

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.
11. Основні напівфабрикати у виробництві паперу.
12. Вплив сировини та технології на властивості паперу.
13. Обгортковий папір: марки та різновиди.
14. Харчовий папір. Вимоги до складу сировини та кольору.
15. Папір для пакування продуктів в автоматах.
16. Рослинний пергамент.
17. Марки харчового пергаменту.
18. Комбіновані матеріали на основі пергаменту.
19. Підпергамент. Марки залежно від призначення.
20. Парафінований папір.
21. Картон для споживчої тари. Його підгрупи (хромовий, хром-ерзац та ін.).

Рекомендована література: [1; 3; 13; 15].

Розділ 6

Художнє моделювання дизайну упаковки

Мета – вивчити принципи та техніки художнього моделювання упаковки для створення функціональних, естетично привабливих і комерційно успішних дизайнерських рішень, здатних підкреслити індивідуальність бренду, привернути увагу споживачів та задовольнити сучасні вимоги до екологічності й ергономічності упаковки.

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.

6.1. Промисловий дизайн

Сучасний дизайн має багато сфер застосування: від проектування дрібних предметів, обладнання побутових комплексів, інтер'єрів житлових та громадських будівель до проектування великих машин і агрегатів та всіх транспортних засобів. До сфери дизайну належать проектування різних видів упаковки та промислова графіка.

Для дизайну характерним є моделювання, художньо-графічне проектування предмета, що дозволяє перевіряти, припускати та відкидати оптимальні варіанти композиційних, колірних, 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 факторів, 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 картинки, 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 колірних 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 картинки", 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 бренду.* 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 належить до жодного з описаних вище різновидів. Така тара – сама по собі штучний товар, тому сферу 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 їх дизайнерське рішення.

Головне завдання нестандартної упаковки – створити образ продукту або бренду, що запам'ятовується (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Упаковка для хліба "Гном". Дизайн: Lo Siento Studio

Навіть якщо споживач не відразу прийме рішення про покупку, у його свідомості сформується позитивне уявлення про компанію або її товари (рис. 6.2, 6.3).



Рис. 6.2. Дизайн сірникової коробки kokeshi-m.com



Рис. 6.3. Дизайн сірникової коробки Ford Ranger Extreme

Однак це справедливо лише тоді, коли упаковку розроблено на високому професійному рівні, і вона є справді унікальною річчю, здатною зацікавити покупця (рис. 6.4).



Рис. 6.4. Упаковка спагеті "Нью-Йорк". Дизайн: Alex Creamer

Вибір відповідної упаковки для продуктів харчування – питання складне. Одночасно треба виконати три завдання: виділити продукт на вітрині серед десятків аналогів, дотриматися санітарних норм і знизити вартість упаковки (рис. 6.5).

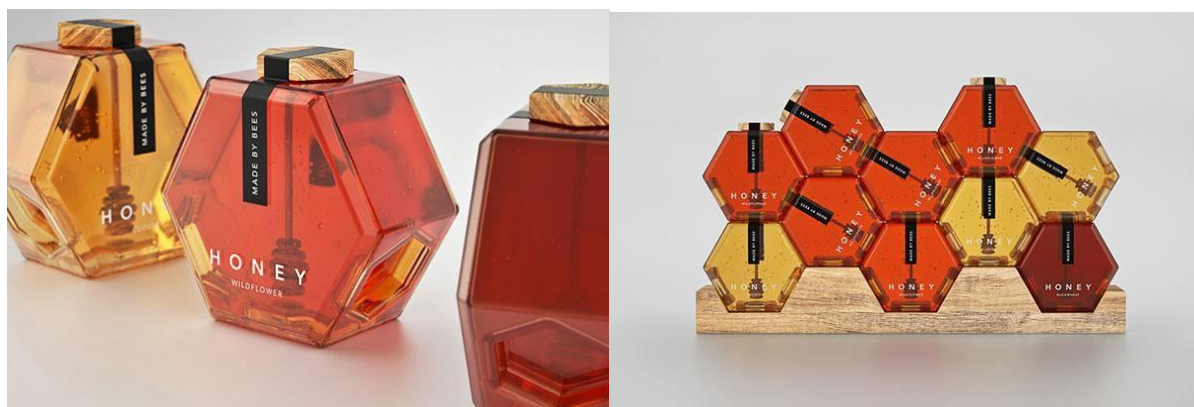


Рис. 6.5. Упаковка для меду. Дизайн: Maksi Marbuzov

Картонна упаковка для харчових продуктів – одна з найбільш популярних у покупців (рис. 6.6).



Рис. 6.6. Чайні "плічка". Дизайн: Soon Mo Kang

Зовнішній вигляд упаковки та зміст інформації про товар виконують у формі, що сприяє полегшенню вибору товару. Конструкція тари має характеризуватися відповідною формою та гарним поліграфічним оформленням (рис. 6.7).



Рис. 6.7. Коробка для соку Juicy. Дизайн: Preston Grubbs

Зазвичай елементами корпусу упаковки є найпростіші геометричні форми: прямокутна, косокутна, циліндрична (рис. 6.8 і 6.9). Види корпусу поділяють на просту, правильну або неправильну форму.



Рис. 6.8. Види упаковки геометричної форми

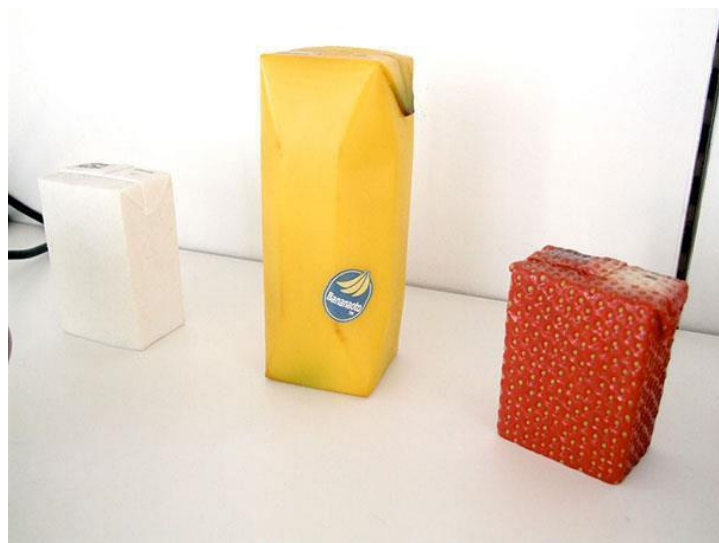


Рис. 6.9. Упаковка для фруктового соку.
Дизайн: Naoto Fukasawa

Декоративний та інші види поверхні в конструкції упаковки зазвичай бувають представлені різноманітними формами: найпростішими – геометричними (рис. 6.10), а також симетричними (рис. 6.11) або асиметричними (рис. 6.12 і 6.13).



Рис. 6.10. Геометричні форми упаковки



Рис. 6.11. Симетрична упаковка

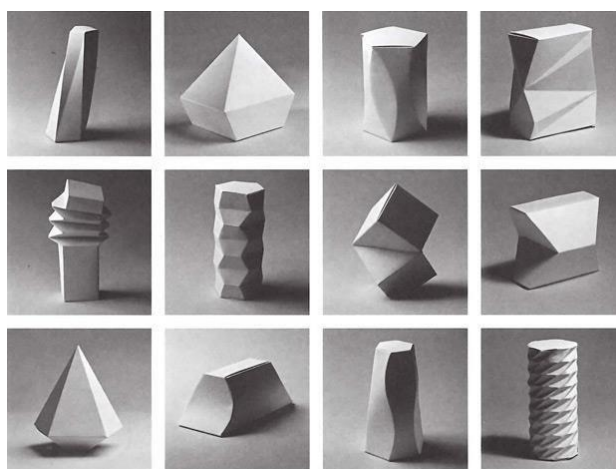


Рис. 6.12. Асиметричні конструкції упаковки

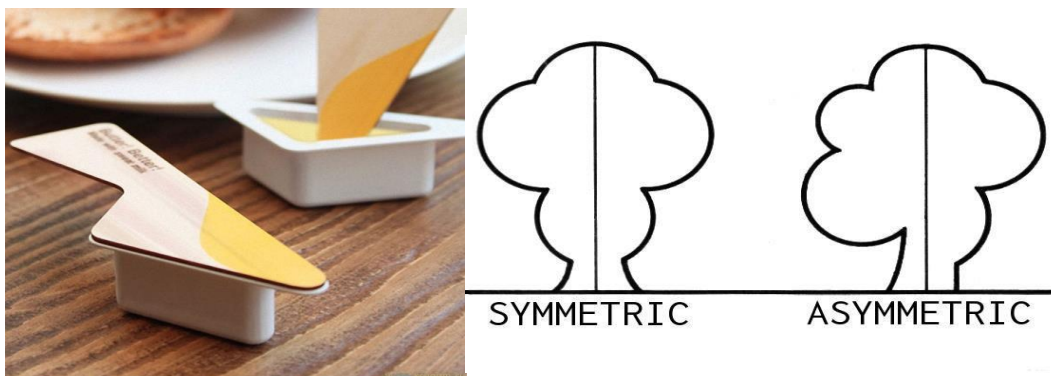


Рис. 6.13. Асиметрична упаковка

Розміри корпусів поділяють на абсолютно великий, відносно великий, середній і маленький.

Крім основних параметрів, що впливають на виразність форми упаковки, важливими елементами поліграфічного оформлення є:

- фарби (властивості фарб для шрифтів та малюнків);
- рисунок, форма виконання рисунка чи фотографія продукту (рис. 6.14);
- вид зображення: реалістичне чи символічне (рис. 6.15);
- шрифт – стиль шрифту, зображення, гарнітура та розмір (рис. 6.16).



Рис. 6.14. Оформлення упаковки рисунком чи фотографією



Рис. 6.15. Зображення на упаковці реалістичне або символічне



Рис. 6.16. Застосування шрифтів на упаковці

Елементи й композиційні рішення оформлення вибирають залежно від рекламних вимог, виду матеріалу, способів поліграфічного друку. Під час поліграфічного оформлення використовують методи нанесення рисунка чи друку, які обмежують наявність видимих дефектів, що зменшують можливий відсоток браку.

6.2. Конструювання упаковки

Важливою особливістю конструювання виробів упаковки є розрахунок потреби матеріалу та необхідної ємності тари з урахуванням норм споживання матеріалу. Доцільний розкрій матеріалу – це вибір оптимального формату конструкції та відповідного раціонального розташування розкрою на аркуші матеріалу з метою зменшення кількості відходів, утрат, зумовлених конструкцією заготовки. Однією з основних особливостей проєктування упаковки є комплексний облік вимог виробництва та споживання.

Конструктор, який працює в галузі упаковки, що враховує принципи дизайну, не ставить перед собою основним завданням лише художнє оформлення, розраховане на смаки споживача та рекламу, оскільки проєктувати упаковку без урахування економіки та вимог виробництва означає обмежитися лише її прикрашанням.

Економічність крою, раціональність конструкції, зовнішній вигляд, колірне та графічне оформлення – ці комплексні вимоги зумовлено виробничими умовами, технологічними факторами та особливостями автоматизованого обладнання.

З'явилися нові пакувальні матеріали типу папір-фольга-поліетилен (ПФП), комбінований матеріал – папір-целофан-ескаплон.

Застосування 1 т таких комбінованих паперових матеріалів замінює десятки кубометрів деревини, поліпшує функціональні властивості упаковки, забезпечує кращу безпеку продукції під час зберігання та транспортування.

Під час конструювання та розроблення нових пакувальних виробів потрібно враховувати певне коло питань, які в процесі проєктування вимагають від дизайнера всебічних знань як у галузі технології паперу, хімії, опору матеріалів, пакувального обладнання, так і в галузі конструювання форми, рекламного оформлення, товарознавства та економіки, а також залучення фахівців у цих сферах.

Наведений далі скорочений перелік питань відображає сукупність факторів, що враховують під час розроблення нових конструкцій упаковки, починаючи з фізичного стану продукту й захисних властивостей упаковки для певного товару, а також вплив дизайн-розробок на просування товару та його рекламу.

Фізичний стан продукту – предмета пакування. Що являє собою продукт (порошок, зерно, тверда або в'язка речовина, масляниста або жирна речовина, газ) і яким має бути захист продукту від води та пари у виробничих умовах, під час уживання та продажу; схильність продукту до псування під впливом світла, температури, корозії, мікробів, гризунів тощо; хімічна дія одне на одного продукту та упаковки; забезпечення упаковкою безпеки кольору, аромату та фізичної форми продукту (наприклад, у крихких товарів); забезпечення такої самої міцності місця склеювання, як і матеріал упаковки.

Конструктивні якості матеріалу упаковки: здатність матеріалу піддаватися швидкісному механічному обробленню; стійкість до високих та низьких температур за умови перевезення продукту в рефрижераторах; збереження упаковки в умовах зберігання на складах; найбільш придатний матеріал для збереження герметичності; необхідність сучасного обладнання для виготовлення упаковки, заповнення продуктом і запечатування; відповідність використовуваного матеріалу прискоренню процесу виробництва, підвищенню ефективності якості та економічності упаковки.

Вимоги до конструкції упаковки: відповідність форми та габаритів упаковки параметрам сучасних машин і конвеєрів; зручність способу запечатування упаковки з погляду споживача; відповідність отвору в упаковці способу заповнення продуктом; цілісність упаковки під час складування та транспортування; потреба застосування особливих методів та способів або спеціального обладнання для виготовлення певного виду виробу; зручність незаповненої упаковки для перевезення та зберігання; легкість і зручність складання виробу, що складається з декількох частин.

Зручність упаковки для споживача: успішність вибору розмірів упаковки з погляду ергономічних параметрів споживача (рис. 6.17); можливість провести зовнішній огляд продукції в упаковці; легкість розкриття упаковки та можливість у разі потреби закривати її (рис. 6.18); наявність спеціальних пристосувань для розливу продукту (носік, жолобок, отвір тощо); зручність під час висипання та виливання вмісту упаковки та можливість тримати її в руках; зручність упаковки для зберігання в холодильнику, на полиці, у ванній кімнаті або в інших місцях.



Рис. 6.17. Розміри упаковки відповідно до ергономіки

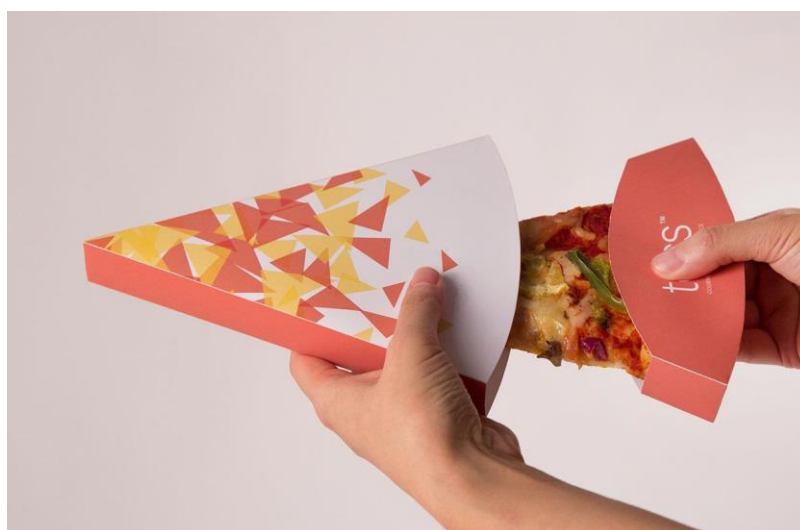


Рис. 6.18. Легкість розкриття упаковки

Економічність конструкції: витрата на цю упаковку мінімальної кількості матеріалу; забезпечення упаковкою безпеки товару; можливість економічного транспортування за певних маси, розміру та конструкції упаковки.

Демонстрація товару: виставлення товару на полицю, прилавок чи вітрину; придатність форми та розмірів упаковки для широкої демонстрації товару; привабливість зовнішнього вигляду окремо взятого виробу.

Особливості відображення інформації та основні відомості про товар: наведення необхідних відомостей про товар на упаковці, пра-

вильне їх розміщення та чітке позначення на упаковці назви товару та фірмового знака; відображення упаковкою характерних рис товару, його якості; виділення спеціального місця для позначення ціни товару (рис. 6.19).



Рис. 6.19. Необхідні відомості про товар на упаковці та правильне їх розміщення

Зростає тенденція наближення розміщення потужностей із виробництва упаковки до основних її споживачів та перехід великих компаній на упаковку, виготовлену вітчизняними підприємствами.

Нині основна частка пакувальних матеріалів припадає на пластики, що характеризуються досить високою механічною міцністю, технологічністю виготовлення з дешевої та доступної сировини, а також можливістю створювати композиційні матеріали, індиферентні до великої кількості харчових продуктів.

6.3. Виробництво екологічно чистої упаковки

Виробництво біорозкладної екологічно чистої упаковки стає одним із актуальних напрямів. Такі матеріали виготовляють на основі полімерів, які можуть руйнуватися в природних умовах під впливом природних факторів: світла, температури, вологи, а також за участю живих мікроорганізмів (бактерій, дріжджів, грибів тощо).

Застосування таких пластиків мінімізує шкідливий вплив на навколишнє середовище. Біорозкладну упаковку виробляють із застосуванням матеріалів органічного походження – біополімерів. Швидкість розкладання залежить від низки факторів: типу полімерів, концентрації матеріалів, що розкладаються, вологості, температури та ін.

Для напівтвердих, в'язких і рідких продуктів, наприклад, молока, йогурту, сирного соусу, томатної пасты, багато виробників вважають за краще використовувати упаковку з матеріалу "еколін", який розробили у Швеції 1996 р. Під час його розроблення за основу було взято поширений природний мінерал – порошкоподібну крейду (карбонат кальцію), а як сполучні – найпростіші поліолефіни типу поліпропілену та поліетилену (середньої та низької щільності). Ноу-хау полягає в процесі виготовлення "гранул із гранул".

Беруть "зерна" поліолефінів та дрібнодисперсний порошок крейди, із яких у розплаві екструдують своєрідні композитні "макарони" завдяки специфічній конструкції головки екструдера. Потім "макаронні вироби" ріжуть і перетворюють на "змішані" гранули. Гранули унікальні, адже їх можна піддавати будь-якому процесу: екструдувати плівку, отримувати стрічку, формувати виріб, відливати і т. д. Отримують гнучку упаковку.

Матеріал є міцним на розрив і прокол, має водовідштовхувальні властивості, не вбирає жири, масла. За рахунок герметичності уповільнюється розмноження бактерій, а сам продукт довше залишається свіжим і довше може зберігатися за низьких температур. Завдяки герметичності продукт захищено від висихання. Продукція в такій упаковці зберігає смакові якості, не переймаючи запахи та речовини з тари, що впливають на смак. У складеній формі порожня упаковка займає мало місця, що зумовлює зручність зберігання та утилізації.

Після використання упаковку можна переробити. Навколишньому середовищу матеріал завдає меншої шкоди, на відміну від інших видів

полімерних пакетів і плівок, оскільки розчиняється в ґрунті протягом року. Готові вироби є ергономічними, легкими, гнучкими та міцними.

Пакети бувають оригінальної форми, із надувною ручкою для зручного розміщення в руці. Форма пакета не змінюється; тримаючи за ручку, зручно наливати вміст у склянку або іншу ємність, або вставити соломинку. Такою упаковкою можуть скористатися діти. Важливою якістю пакета є стійкість завдяки плоскому дну. Навіть неповний пакет зберігає стійкість (рис. 6.20). На поверхні матеріалу добре тримається повноколірний друк. Графічні елементи виходять яскравими та чіткими. З'являються великі можливості розроблення дизайну упаковки брендів екологічних продуктів.



Рис. 6.20. Упаковка для напівтвердих, в'язких та рідких продуктів Ecolean

На споживчому ринку постійно з'являються нові екобренди, і важливо, що чистота цих брендів виявляється не лише у властивостях самого продукту, а й у дизайні упаковки. Екологічні бренди часто використовують природні матеріали для упаковки, вибирають мінімалістичний стиль, щоб зменшити вплив на довкілля, а також дбають про повторне використання або перероблення упаковки. Це підкреслює не тільки екологічність продукту, але й відповідальність бренду перед споживачами та природою.

Вертикальний пакет для рідких продуктів у формі чайника. Ступінь його оригінальності підвищує й те, що діапазон конфігурацій "ручки", "носика", "кришки" та дна "чайника" дуже широкий. На бічні поверхні можна наносити зображення різними видами друку з подальшим фінішним обробленням (рис. 6.21).



Рис. 6.21. Вертикальний стійкий пакет для рідких продуктів у формі чайника

Якісний дизайн завжди має чітко продуману історію, яка підтримує концепцію бренду. Якщо акцент роблять на екологічності, упаковка може містити зображення природи, такі як трава, корова, сільський будиночок або глиняні горщики. Це створює візуальний зв'язок із натуральними, чистими та традиційними елементами, що підкреслює природність продукту й екологічну відповідальність бренду. Такий дизайн не тільки привертає увагу, але й викликає позитивні асоціації, що підтримують імідж продукту.

Підкреслити свіжість вдається за рахунок зображення кількох крапель молока. Такі рішення дуже часто трапляються в супермаркетах, і покупець губиться від схожої інформації. Найкраще колірне рішення для упаковки молока – це відсутність самого кольору. Найбільш виграшним вважають прозорий чи білий варіант (рис. 6.22).



Рис. 6.22. Колірне рішення для упаковки молока

Оригінальність і незвичайність – дуже важливий аспект під час проектування упаковки. Адже вони, як відомо, є головним інструментом продажу будь-якого товару. У дизайні упаковки для молочної продукції є тренди. У 2017 – 2018 рр. у дизайнерських проєктах насамперед робили акцент на органічність, свіжість і високу якість продукції. Концепція лаконічності розроблення упаковки дає великі можливості виявити ці акценти. Сучасні біорозкладні матеріали дозволяють зробити цікаву пластику форми пакувальної тари для молока, яка вигідно відрізняється від традиційних форм пакувальної тари (рис. 6.23).



Рис. 6.23. Оригінальні рішення форми упаковки для молока

Попри те, що молочні продукти мають широку аудиторію, виробники прагнуть сегментувати її та націлювати на кожну категорію покупців окремо. Наприклад, упаковка, розроблена для підлітків, має на меті подолати стереотипи та нелюбов до молочних напоїв, що часто спостерігають у тинейджерів. Інноваційну упаковку для молока, схожу на пляшку слабоалкогольного напою, зручно носити, а кумедний дизайн етикетки може стати частиною стильних композицій для публікацій в інстаграмі. Такий підхід дозволяє зробити молочні продукти більш привабливими для молодіжної аудиторії, створюючи зв'язок між продуктом і трендами соціальних мереж (рис. 6.24).



Рис. 6.24. Упаковка для молока, розрахована на підлітків

Незважаючи на простоту самого продукту, дизайн буває відверто розкішним та дорогим. Зазвичай виробники таким чином виборюють преміум-сегмент ринку. Часто використовують білі та золоті тони, м'який рукописний шрифт, роблять акцент на тарі у формі пляшки та нестандартній кришці (рис. 6.25).



Рис. 6.25. Упаковка преміум-сегмента ринку

Полімерні матеріали – це потужний ресурс для виготовлення упаковки, що планомірно витісняє з традиційних сегментів картонну, скляну та металеву тару. Причини цього добре відомі: набагато менші вага та габарити гнучкої упаковки, можливість регулювання її властивостей

на молекулярному рівні, здатність набувати практично будь-якої форми. Сьогодні використовують три основні промислові технології друку на гнучкій упаковці: флексографічну, глибоку та офсетну. Порядок перерахування не є випадковим: він відповідає частці застосування кожної з них на пакувальному ринку.

Наведені приклади інноваційних рішень у сфері гнучкої упаковки вкотре доводять її універсальність і здатність відповідати найнесподіванішим вимогам. Тим часом упаковка продовжує розвиватися далі. Незабаром вона буде детектором свіжості продуктів харчування. Для цього на неї наноситимуть пластиковий диск (звичайно, із біорозкладного полімеру), який змінює колір, коли продукт починає псуватися. Перші диски вже з'явилися для морепродуктів.

Нинішнє покоління поліетиленової упаковки має у своєму складі певні речовини, які забезпечують її повне розкладання без шкідливих викидів в атмосферу. Можна сміливо стверджувати, що біопакети є абсолютно безпечними, екологічними та мають здатність до самоутилізації (рис. 6.26).



Рис. 6.26. Екологічні біопакети

Першими безпечними для навколишнього середовища упаковками були паперові екопакети, які й сьогодні є однією з найбільш затребуваних упаковок, але мають досить високу ціну і не можуть повністю замінити поліетилен. Виробництво біопакетів ґрунтується на включенні до складу вихідного полімеру біологічно активних деградантів, які під час взаємодії з факторами навколишнього середовища через певний проміжок часу (приблизно два роки) розкладаються та перетворюються на органіку. А найголовніше в цьому процесі – це відсутність навіть

найменших шкідливих викидів у повітря та ґрунт. Розрізняють два види біопакетів. Їхня основна відмінність полягає в способі виробництва.

Менш популярними вважають гідророзкладні пакети. Основою деграданта тут є крохмаль, який забезпечує швидкий процес розкладання упаковки. Але виробництво екопакетів такого типу потребує спеціального обладнання. Крім того ці пакети не витримують великої ваги. Їх застосовують для пакування продуктів для роздрібної торгівлі.

Значного поширення і визнання набули оксобіорозкладні пакети. Саме вони, володіючи всіма перевагами пластикових пакетів, відмінно розкладаються без шкоди для міцності та зовнішнього вигляду на етапі експлуатації. І якщо спочатку передбачали використовувати ці екопакети для сміття (рис. 6.27), нині вони зайняли чільне місце серед пакувальних матеріалів багатьох типів товарів (рис. 6.28). Найбільш затребувані такі пакети в торгових точках та маркетах товарів народного споживання.



Рис. 6.27. Біопакети для сміття



Рис. 6.28. Біопакети для пакування товарів

Найбільш використовуваним видом біопакетів нині є пакет-майка. Підвищена місткість цих пакетів і зручність транспортування є добрим стимулом купівельної спроможності, оскільки змушують покупця несвідомо купувати більше товару, підвищуючи рівень продажу.

Брендування упаковки завжди було чудовим рекламним ходом, тому екопакети з логотипом є обов'язковою частиною маркетингової політики будь-якого підприємства (рис. 6.29).



Рис. 6.29. Біорозкладні пакети з логотипом

Любителі шопінгу часом готові викласти велику суму, щоб у їхній скарбничці з'явилася така важлива і потрібна їм нова річ. Більшість модників та модниць розуміє це почуття. Але ще приємніше отримати бажаний товар в оригінальній упаковці. Упаковка будь-якого товару слугує йому обгорткою, а покупцям – приманкою. Як кажуть, зустрічає "чіпляючий" та приємний оку дизайн упаковки. У цій добірці подано приклади креативного дизайну, який вражає уяву та додає товару його "родзинку".

Коробка для взуття, яку легко перетворити на елегантну спортивну сумку (рис. 6.30).



Рис. 6.30. Трансформована коробка з-під взуття

Незвичайна тара, із якої можна пити будь-які напої (рис. 6.31).
Різноманітна сучасна форма та утилітарність.



Рис. 6.31. Тара, із якої можна пити будь-які напої

Молочна упаковка, як її бачать в Азії. Це яскраві молочні упаковки етнографічних кольорів (рис. 6.32). Їх зробила корейська компанія Milkis за допомогою американського дизайнера з Атланти Adam Jesberger.



Рис. 6.32. Молочна упаковка така в Азії

Легка упаковка для дієтичного йогурту (рис. 6.33). Yoplait – дієтичний молочний продукт, йогурт із Ізраїлю. Його піарникам було поставлено завдання візуально збільшити стограмову упаковку та додати

їй акцент на дієтичність продукту. Рішення було у формі дірочки в середині пляшки.



Рис. 6.33. Легка упаковка для дієтичного йогурту

Приклади креативного та незвичайного промдизайну упаковки молока. Кожен із цих брендів по-різному намагається використати потяг споживача до всього натурального та екологічного (рис. 6.34 і 6.35).



Рис. 6.34. Креативна упаковка молока



Рис. 6.35. Незвичайний промдизайн упаковки молока

Останніми роками кожна компанія, яка прагне залучити нових клієнтів, замовляє фірмові пакети, розроблені за індивідуальним дизайнерським проектом. Такий підхід свідчить про високий рівень сервісного обслуговування в організації та ретельно продуманий позитивний імідж підприємства. Така товарна упаковка відповідає всім вимогам естетики, привертає увагу споживача яскравістю, поєднанням фарб та нестандартною подачею форми.

Ці пакети унікальні, інноваційні, креативні та з ідеєю фірми, що запам'ятовується (рис. 6.36 і 6.37).



Рис. 6.36. Креативні пакети продуктової фірми "BEEF"



Рис. 6.37. Пакети спортивного центру "FITNESS COMPANY"

Пакети для овочів та фруктів: розробки 2016 – 2018 рр. (рис. 6.38 – 6.40).



Рис. 6.38. Екологічні одноразові пакети для овочів



Рис. 6.39. Фасувальні пакети з логотипом



Рис. 6.40. Найкраща упаковка 2017 р.

Незвичайний підхід продемонстрував дизайнер Кім Г'єнга з Південної Кореї під час створення упаковки висушених овочів (рис. 6.41). Назва його бренду "Eat Color" є словосполученням із прямим значенням "з'їж колір". Це концепт упаковки для висушених овочів, що базується на кольорних асоціаціях певних продуктів. Насамперед така продукція сподобається споживачам, які ведуть здоровий спосіб життя, адже висушені овочі можна вживати будь-якої пори року. Як упаковку використано полотняні стійкі пакети, які ефективно уособлюють сухість продукту. Кольорові зображення овочів відповідають кольоровій гамі продукту.



Рис. 6.41. Бренд "Eat Color" є словосполученням із прямим значенням "з'їж колір"

Відомий швейцарський психолог Макс Люшер вивчав вплив кольору на сприйняття людським оком і на психічний стан людини. Він установив, що кожен колір може викликати різні емоції, і ці емоції варіюються залежно від віку та статі. Наприклад, маленькі діти часто звертають увагу на яскравий червоний колір. Молоді люди та дівчата віком від 14 до 20 років віддають червоному кольору перше і друге місце. Для дівчат і чоловіків віком від 20 до 30 років червоний колір на першому місці буває на 4 % частіше, ніж у людей середнього віку. Літні чоловіки і жінки віком від 60 до 70 років червоний колір на першому місці вказують на 6 % рідше.

Практична складова до розділу 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.

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 торговельне.

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 ціnnики, 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. 6.42).

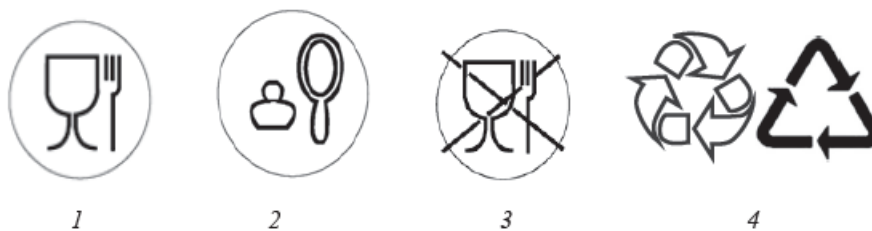


Рис. 6.42. Піктограми та символи, що наносять на маркування упаковки: 1 – упаковка, призначена для контакту з харчовою продукцією; 2 – упаковка для парфумерно-косметичної продукції; 3 – упаковка, не призначена для контакту з харчовими продуктами; 4 – можливість перероблення використаної упаковки

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. 6.43), які залежно від застосування поділяють на три групи: міжнародні, національні та локальні.



Рис. 6.43. 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 і 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: Aztec Code, Data Matrix, QR-code, PDF 417 (рис. 6.44).

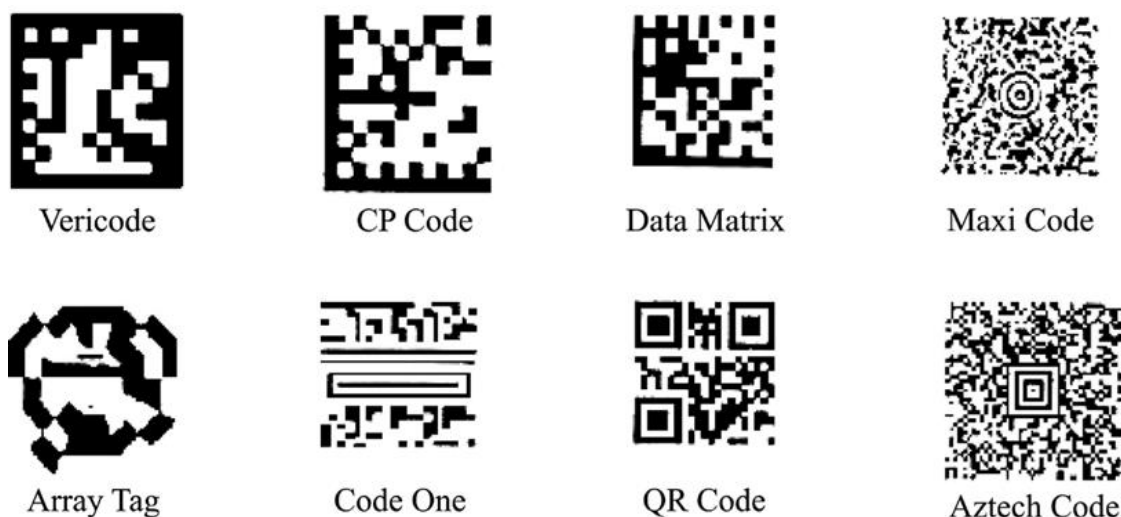


Рис. 6.44. Приклади двовимірних штрих-кодів

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 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 задовано 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 (CC) – 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. 6.45).



Рис. 6.45. Структура 13-розрядного коду. Зразок штрих-коду в системі EAN-13

Кожна цифра – поєднання двох штрихів та двох пропусків. Восьми-розрядний 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 другої та третьої 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-коду з прикладу EAN-13.
8. Які вимоги висувають до штрих-кодів (розмір, колір, розташування)?
9. Концепція маркування упаковки.
10. Які елементи містять маркування? Охарактеризуйте їх.
11. Які основні функції маркування? Охарактеризуйте їх.
12. Які види інформації містить маркування?
13. Якими є вимоги до маркування з погляду Закону України "Про захист прав споживача"?
14. Що таке виробниче маркування? Яким є його призначення?
15. Які носії використовують для маркування?
16. Що таке торгове маркування? Яким є його призначення? Що воно характеризує?
17. Які функції виконує текст маркування? Охарактеризуйте їх.
18. Назвіть функції, які виконує рисунок маркування. Чи обов'язковий він?
19. Назвіть функції, які виконують знаки маркування.
20. Яку інформацію містять знаки відповідності (сертифікаційні знаки)? Які види сертифікаційних знаків вам відомі?
21. Яку інформацію містять знаки якості? Які види знаків якості вам відомі? За що їх надають?
22. Що є маніпуляційними знаками маркування? Яку інформацію вони містять?
23. Які групи знаків екологічного маркування вам відомі?
24. Що таке попереджувальне маркування на товарах? Яким є його призначення? Які основні елементи воно містить?

Рекомендована література: [3; 11; 15; 17].

Розділ 7

Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки

Мета – здобути знання та навички, необхідні для розроблення, аналізу й оптимізації технологічного обладнання, яке використовують у виробничих процесах і пакуванні продукції.

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.

7.1. Призначення, принцип дії та конструкція оснащення для штанцювання

Штанцювання – це обробний процес, що надає виробам із плоского листа фігурної форми шляхом висікання.

Штанцювальна форма (штанцформа) – це плита з твердого матеріалу (зазвичай із фанери твердих порід дерева, придатної для лазерного різання), що містить фасонні ножі або лінійки-штанці, які забивають в основу фанери.

Штанцювання передбачає висікання, перфорування, рицювання, бігування, тиснення та їх комбінації.

Плоска штанцформа (рис. 7.1) складається з плоскої основи (1) з прорізними в ній лазерним променем (лобзиком, спеціальною фрезою, струменем води високого тиску) пазами, у які вставлено різальні (2), бігувальні (3) та інші спеціальні типи сталевих лінійок.

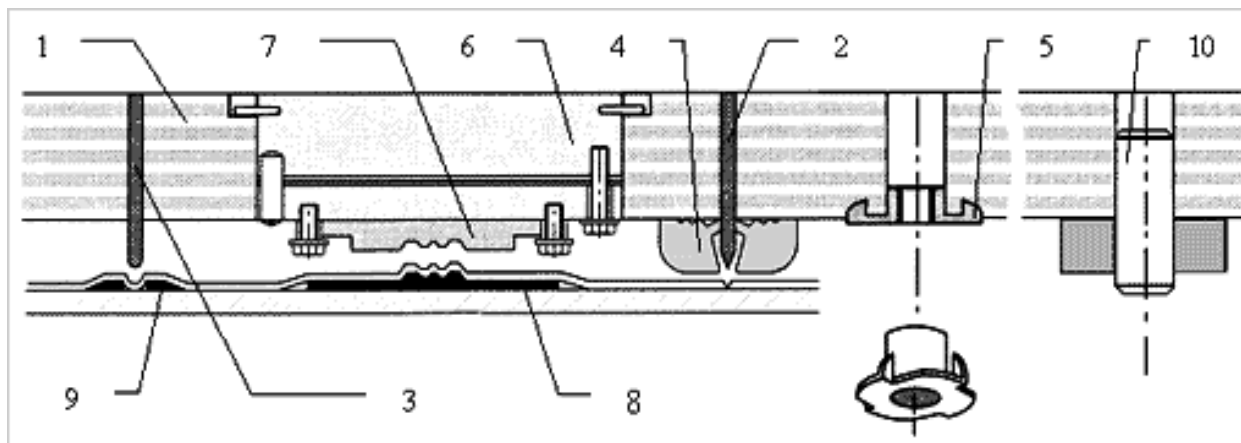


Рис. 7.1. Штанцювальна форма

Основу плоскої штанцформи може бути виготовлено з різних матеріалів, найбільш поширеним із яких є фанера з твердих порід дерева (берези, бука, клена), придатна для лазерного різання.

Уздовж контуру різальних, перфораційних та інших лінійок, що проникають під час штанцювання вглиб оброблюваного матеріалу, на робочу (звернуту до оброблюваного матеріалу) поверхню основи клеями спеціальних типів приклеюють виштовхувальні (ежекторні) матеріали (4). Вони можуть мати різний профіль перерізу, бути виготовленими з різних матеріалів (гуми, пробки, спеціальних матеріалів), що мають різну твердість і час релаксації.

В основу штанцформи також може бути вмонтовано спеціальні деталі (5) (тут, наприклад, різьбові втулки особливого Т-образного профілю) для її кріплення в штанцевій машині. За одночасного суміщення плоского штанцювання з процесом конгравного (рельєфного) тиснення штанцформа у своїй основі може мати спеціальні вставки (6) з матрицями для тиснення (7). У цьому разі штанцформу може бути укомплектовано контр-матрицями для тиснення (8). Штанцювання проводять із застосуванням, як уже було зазначено раніше, бігувальних контрматриць або каналів (9). Під час використання оригінальних бігувальних контрматриць в отвори основи штанцформи монтують позиціонуючі штифти (10) для їх установлення.

Виготовлення штанцформи передбачає такі етапи:

1. Виготовлення фанерної основи для штанцформи (рис. 7.2).

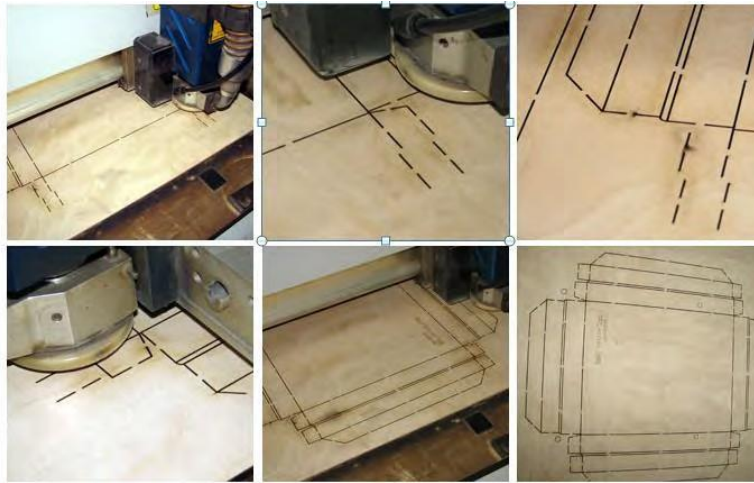


Рис. 7.2. Виготовлення фанерної основи для штанцформи

2. Підготовка лінійок (рис. 7.3).

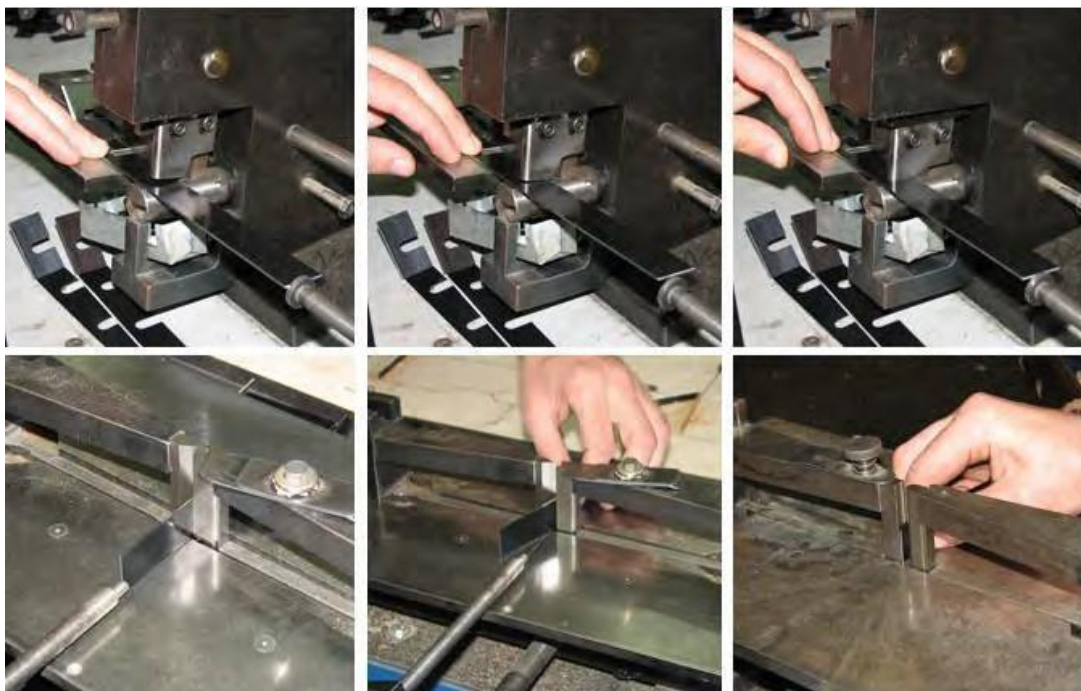


Рис. 7.3. Підготовка лінійок

Згідно із заданими параметрами готують лінійки потрібного типу, товщини та висоти. Під підготовкою мають на увазі нарізання лінійок потрібної довжини, надання їм потрібної форми (загинання), підготовка пазів у лінійках для мостів на основі штанця.

3. Установка лінійок в основу (рис. 7.4).

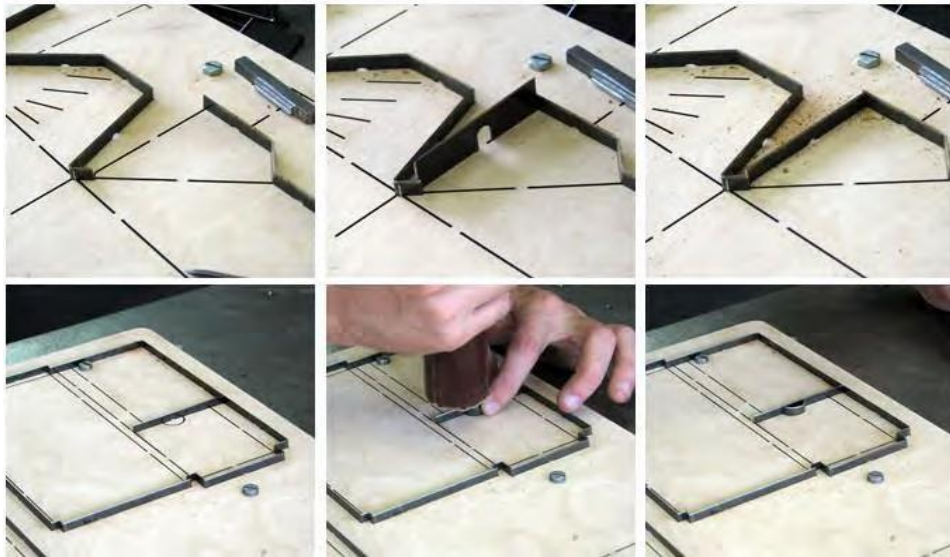


Рис. 7.4. Установка лінійок в основу

Підготовлені лінійки забивають у пази фанерної основи спеціальними молотками з бойками з м'якого металу або твердого пластику. Такий матеріал бойків потрібний, щоб уникнути затуплення різальних лінійок.

4. Обклеювання штампа ежекторними матеріалами (гумою) (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Обклеювання штампа гумою

Усі різальні лінійки та перфорації слід обклеїти гумою, щоб знімати з них просічений матеріал. Інакше висічений виріб залишиться на штанц-формі. Тип, висоту і ширину гумових смуг (блоків) вибирають залежно від товщини основи, типу і товщини матеріалу, що висікають, і зони штампа висікальної машини.

Висікальні машини бувають двох видів:

1. Плоска висікальна машина (рис. 7.6).



Рис. 7.6. Плоска висікальна машина

2. Роторна висікальна машина (рис. 7.7).



Рис. 7.7. Роторна висікальна машина

7.2. Технічні та технологічні можливості виготовлення штанцформ

Конструкторські обмеження. На верхній щелепі висікального верстата закріплено вирубний штамп. На нижню щелепу в особливі упори вкладають заготовку (друкований лист). Ножі штампа спрямовано на заготовку, а заготовка лежить лицьовою поверхнею вгору. Кожен ніж має потрапити на місце на рисунку коробки, не порушивши зображення і не порізавши текст. Після удару по лицьовому боку заготовки це одразу видно. Якщо доводиться бити по зворотному боку, потрапити по рисунку набагато складніше.

Під час проектування висікальної форми слід дотримуватися таких типових кроків:

1. Визначити форму та габаритні розміри коробки вибраного об'єму.
2. Розробити креслення розгортки коробки, що висікають, з огляду на рекомендації щодо розміщення та стикування різальних і бігувальних лінійок.
3. Вибрати матеріал і розміри основи з огляду на вимоги до коробки, що висікають, і використовуваного обладнання (розміри основи визначаються типорозміром висікального преса).
4. Вибрати типи різальних та бігувальних лінійок; розмістити лінійки на основі для формування розгортки коробки, що висікають.
5. Додати до різального контуру додаткові лінійки для поділу відходів та компенсаційні лінійки.
6. Розбити різальний контур на окремі лінійки; виконати засічки на різальних лінійках.
7. Розмістити мости (перемички) на основі та на лінійках.

У напрямку руху лист розгортки краще розташовувати на деякій відстані, із зазором не менш як 6 – 8 мм. Такий прийом, з одного боку, дозволяє уникнути проблем, пов'язаних із розбіжністю рисунка з краями вирізки. З іншого боку, спрощується вилучення дрібних відходів у вузьких місцях. Відстань від передньої кромки основи до першого (по ходу руху листа) різального ножа має бути не менш ніж 13 мм.

Стикування та закруглення різальних ножів (рис. 7.8). Товщина різальної лінійки становить 0,71 – 1,05 мм. Наприклад, якщо макет

штанцформи є прямокутником, то під час висікання такою штанцформою кути на висіченому виробі матимуть радіус приблизно в половину товщини лінійки (0,3 – 0,5 мм). Цього можна уникнути стикуванням сегментів різальних лінійок у кутах прямокутника.

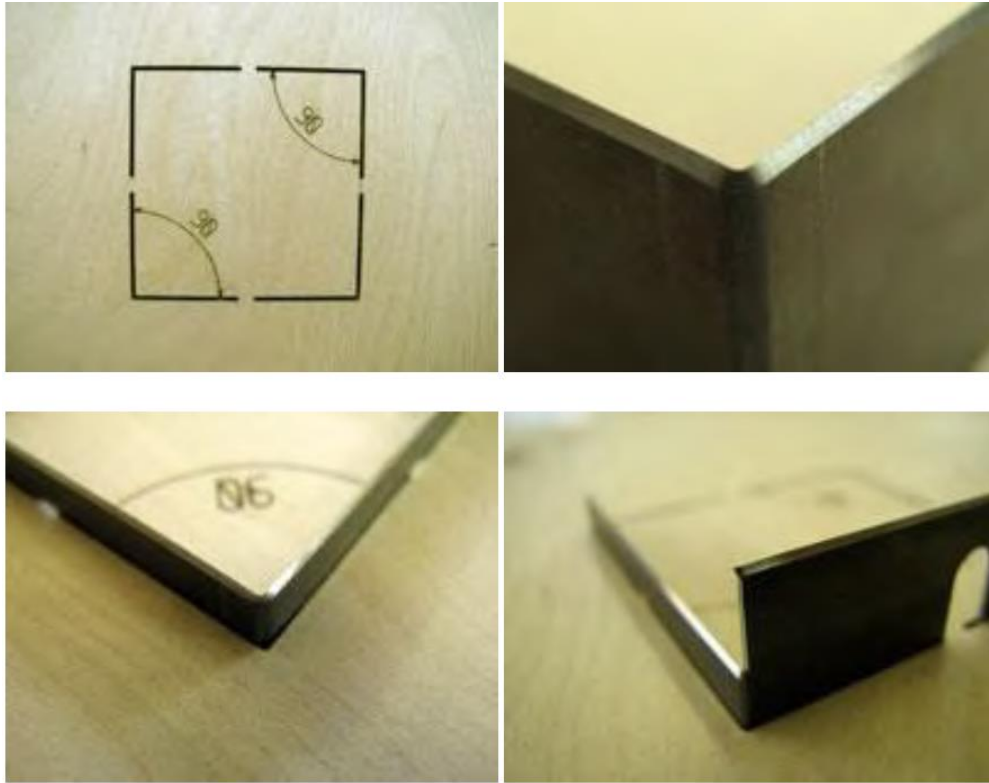
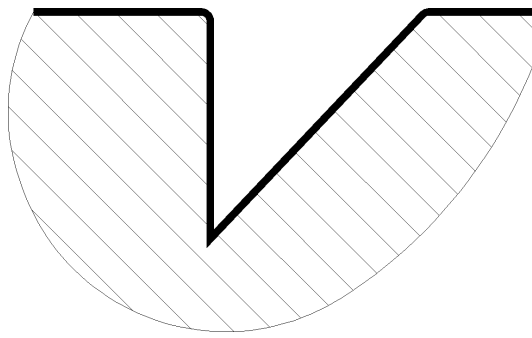


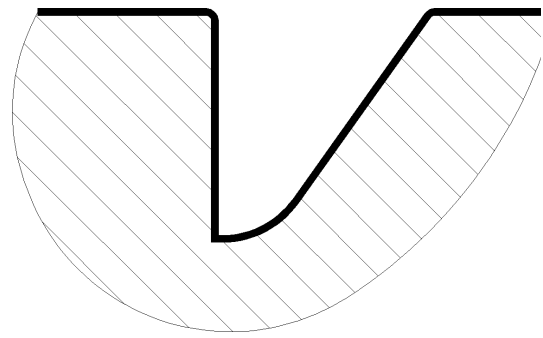
Рис. 7.8. Стикування та закруглення різальних ножів

Метал, із якого виготовляють ножі-лінійки, дуже міцний, адже вони мають періодично стикатися з металевою плитою і при цьому не затуплятися. Зігнути його за якоюсь фантастичною формою буде непросто, а то й неможливо. Зазвичай виробник штанцформ попереджає про граничні радіуси, які вони можуть робити, та інші обмеження. Наприклад, зігнути лінійку, щоб вона вирубувала віконце шириною 1 мм, неможливо з тієї самої причини. Якщо кут сходження елементів занадто гострий ($30 - 90^\circ$), то майже завжди це буде стик ножів, а не вигин одного.

Рекомендації щодо розміщення різальних лінійок. Якщо це можливо за конструкцією коробки, слід передбачити закруглення на кінці скісної різальної лінійки, для того щоб лінійки стикувалися під прямим кутом (рис. 7.9).



Початкове з'єднання



Рекомендована зміна

Рис. 7.9. З'єднання прямих лінійок під кутом

Часто виникає потреба виготовлення штанцформ для вирубання фігурних виробів, наприклад, вікон в упаковці, складних замків, вузьких пазів і т. д. Можливість виготовлення таких елементів обумовлено можливістю підготовки (загинання) різальної лінійки потрібної форми (розміру) та можливістю міцного установлення такої лінійки в основу штанцформи. Під час підготовки макета, згідно з яким планують виготовляти штанцформу, слід обов'язково брати до уваги такі вимоги: мінімальна відстань між осями паралельних різальних лінійок завтовшки 0,7 мм – 3,5 мм, для лінійок завтовшки 1,05 мм – 5 мм, між ножем та бігувальною лінійкою – 6 – 8 мм (рис. 7.10). Розстановка пазів під мости в лінійці має відповідати розмітці основи.

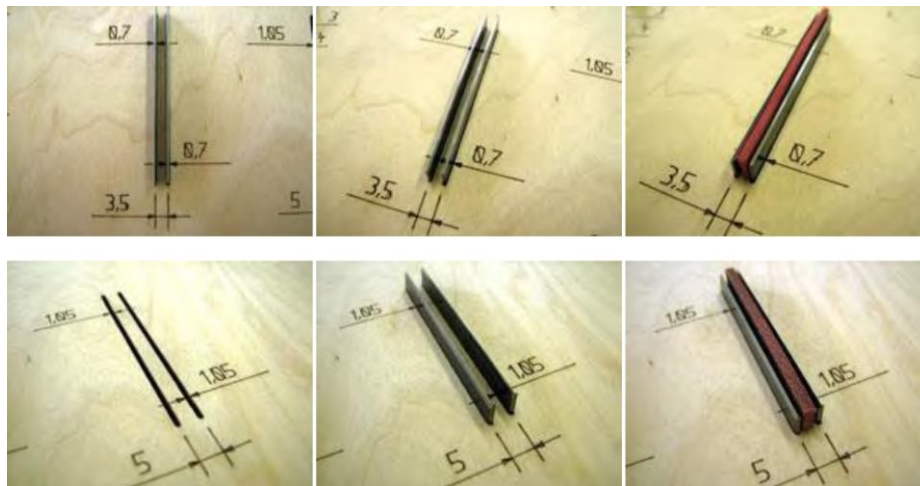


Рис. 7.10. Відстань між осями паралельних різальних лінійок

Різальний контур складної форми бажано виготовляти з окремих частин (ножів). Кожна частина має містити дуги одного радіуса (рис. 7.11).

Довжина кожної ділянки має перевищувати 1 000 мм. Такий підхід спрощує встановлення ножів у висікальну форму, а також скорочує час налагодження.

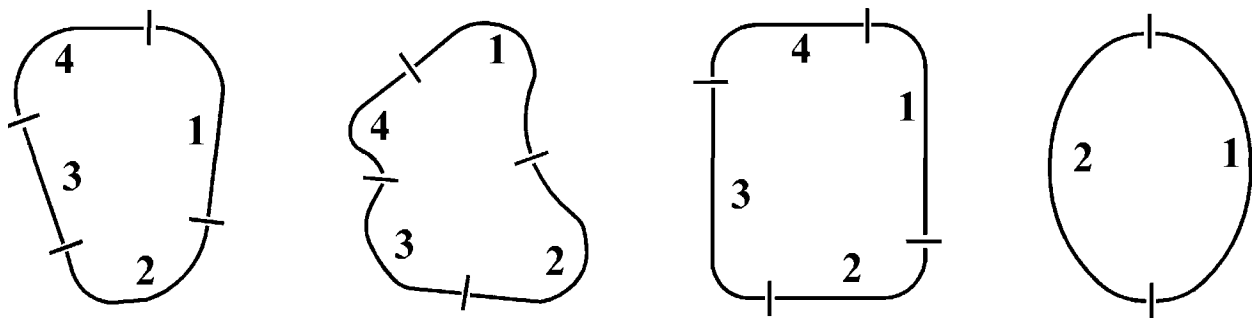


Рис. 7.11. Приклади розбиття різального контуру на окремі ножі

Розміщення засічок на ножах. Щоб окремі елементи вирубки – деталі (розгортки) і обрізки – можна було переміщати як єдиний лист, їх з'єднують між собою вузькими перемичками – так званими засічками. Для утворення перемичок на ножах виконують вузькі прорізи. На цьому місці картон не буде прорізаним, і в результаті утворюються сполучні перемички (засічки).

Загальне правило таке: ідеально, коли кожна окрема частина листа з'єднана з усіма сусідніми частинами як мінімум однією засічкою. Якщо так не можна, то спереду (по ходу руху листа) у кожного елемента вирубки в напрямку руху листа обов'язково має бути хоча б одна засічка. Засічки виконують перпендикулярно до площини ножа.

Засічки на кожній заготовці бажано розташовувати по одній лінії в напрямку руху листа і, по можливості, симетрично щодо центрів кромки; мінімальна відстань від краю засічки до кінця ножа – 4 мм, а мінімальна відстань між двома сусідніми засічками – 5 мм.

Розташування мостів основи штанцформи. 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. Зовнішній вигляд контуру різальних лінійок, підготовлений для установа, показано на рис. 7.12. 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 з 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 воно буде. Максимальна ширина моста має перевищувати висоту основи.

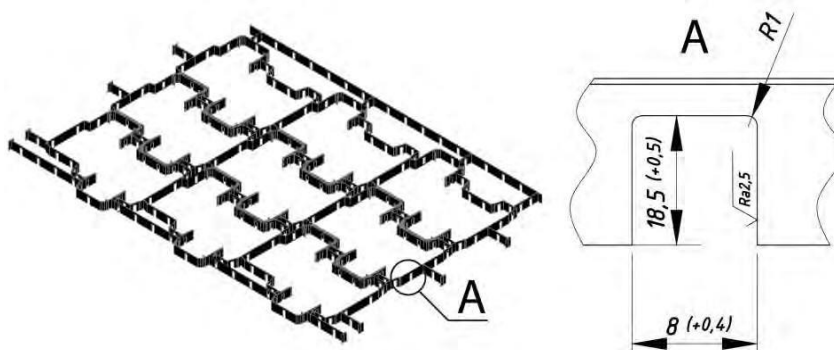


Рис. 7.12. Розташування мостів

Основні правила розташування мостів:

- мости розставляють симетрично щодо середини лінійки;
- стандартна ширина моста – 5 мм (можливий варіант 2 – 4 мм);
- максимальна відстань між мостами – 7 – 100 мм, звичайна – 40 – 50 мм;
- за розміру лінійки менш ніж 70 мм міст установлюють посередині;
- крайні мости мають бути не ближче 2 мм до кінців лінійки;
- мінімальний розмір лінійки, що дозволяє встановити міст, – 10 мм;
- розмір лінійки, що встановлюють без моста, – 3 – 9 мм.

Компенсаційні ножі. Часто розкладка є симетричною щодо вертикальної та не є симетричною щодо горизонтальної осі штанцформи. Із цього випливає, що у вільній частині штанцформи слід установлювати компенсаційні ножі. Ножі, їх кількість і довжина впливають на розподіл тиску по плиті преса. Найпростіший спосіб вирівняти тиск – додати компенсаційні ножі на незаповненому розгортками просторі листа або штанцформи.

Для правильного балансування штанцформи потрібно зорозділити її на чотири рівні частини так, як це показано на рис. 7.13. Далі слід підрахувати довжину лінійок у найбільш насиченій частині та відняти від цієї кількості довжину лінійок у менш насиченій частині. Потім потрібно додати компенсаційних лінійок (нових різальних, із тією самою твердістю, що й на робочій частині штампа) у менш насичену частину, щоб довжина лінійок була однаковою в усіх частинах штампа.

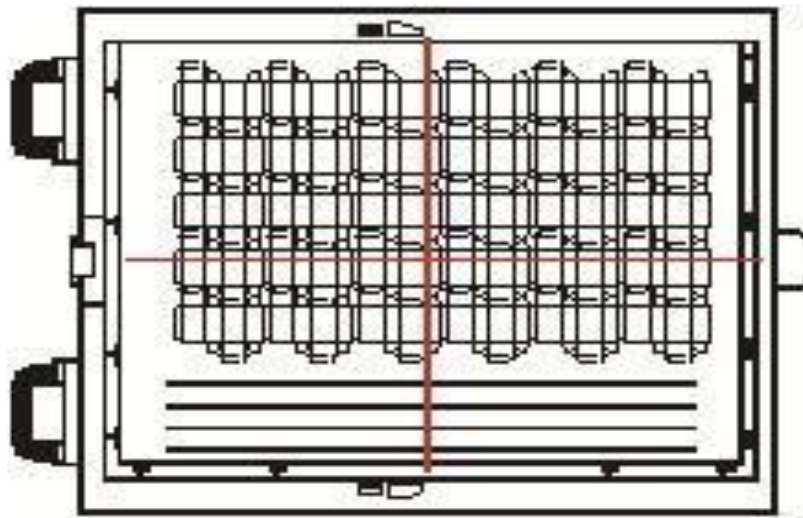
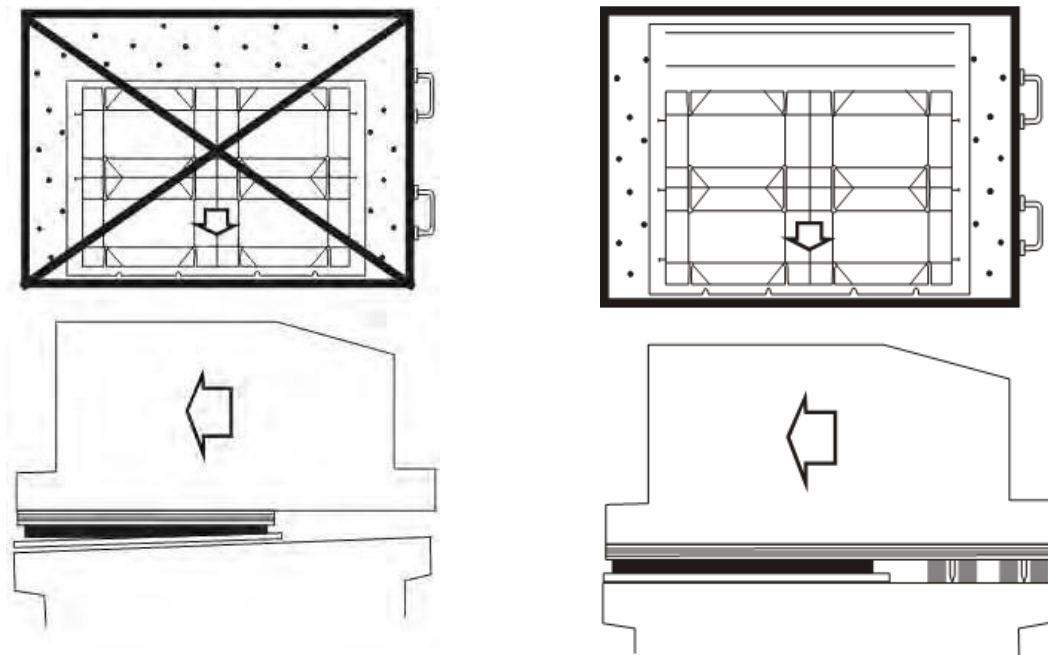


Рис. 7.13. Розстановка робочих та компенсаційних ножів

Усі компенсаційні лінійки слід обклеїти тією самою гумою, що й робочу частину штампа. У цьому разі прес буде створювати рівномірний тиск по всій площі штампа, а штамп чинитиме рівномірний опір пресу.

Недотримання цього показника призводить до нерівномірного зносу штанц-автомата і до неоднакової якості різання на різних ділянках листа, що обробляють. Якщо загальна довжина компенсаційних ножів перевищує ширину листа, установлюють кілька однакових паралельних рядів ножів (рис. 7.14).



Ширина штанцформи менша
за ширину тигеля

Ширина штанцформи дорівнює
ширині тигеля

Рис. 7.14. Розміщення компенсаційних ножів

7.3. Основи штанцформи

Найпоширенішим матеріалом для основи штанцформ є фанера з твердих порід дерева (берези, клена, бука). Ця деревина набула поширення завдяки дешевизні, хорошій оброблюваності (механічним або лазерним випромінюванням) та екологічній безпеці (рис. 7.15).

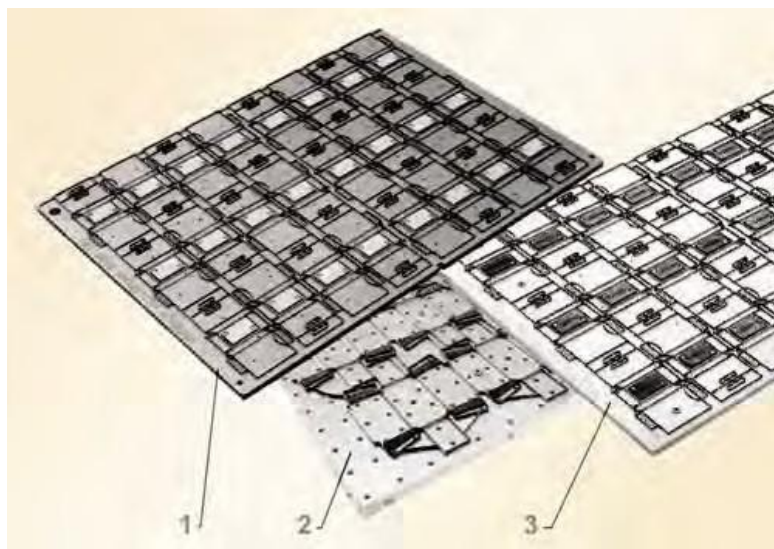


Рис. 7.15. Штанцювальні форми з різними основами:
1 – фанера, 2 – сталь (Sandwich), 3 – багатошарова склотканина з наповнювачем (Duramar)

Провідні виробники штанцформ широко використовують лазерну технологію оброблення фанери. Основу з фанери вибирають за тиражів до 500 000. Для виготовлення основ застосовують фанеру завтовшки 18 мм (для вирубання картону) або 15 мм (гофрокартону). Для висікання етикеток можна використовувати фанеру завтовшки 10 або 12 мм.

Основні вимоги до фанери як до конструкційного матеріалу у виробництві штанцформ:

- кількість шарів шпону – 11 – 13 (для фанери завтовшки 18 мм) різного спрямування;
- тип шпону – березовий або інший;
- якість поверхні – шліфувана з двох сторін;
- допуск на товщину $+0,2/-0,4$ мм для фанери завтовшки 18 мм;
- підвищені вимоги до відхилення форми (відхилення від прямолінійності та площинності – не більше 2 мм/м);

- вологість – 5 %;
- тип клею для лазерного різання – карбамідний.

Разом із фанерою вітчизняного виробництва в разі підвищених вимог до тиражестійкості штампа використовують спеціалізовану ламіновану фанеру провідних європейських виробників (Koskisen – марки LaserTransparent, PG Wood – марки LaserPLY, WISA – марок Die, Die Transparent).

Ламінована фанера має щільну структуру, що дає змогу виробляти до трьох замін ножів без погіршення експлуатаційних властивостей штампа, а також:

- велику вологостійкість за рахунок поверхневої плівки-ламінату;
- дозволяє надійніше приклеювати ежекторні матеріали;
- виготовлена спеціально для штанцформ із дотриманням необхідних допусків геометричних розмірів.

Але фанера як матеріал має низку серйозних недоліків:

- неоднорідність структури (сучки, порожнини) призводить до появи дефектів пазів, що прорізають лазерним променем;
- мала міцність, що дозволяє за умови збереження якості штанцформи змінювати лінійки на одній основі, обробленій на лазерному комплексі, не більше одного разу;
- низька вологостійкість. Під впливом вологи фанера набухає, що призводить до зміни її геометричних розмірів. Ножі зміщуються, що спричиняє погіршення точності суміщення штампа та контрштампа й погіршення якості, насамперед біговок. Тому зберігання фанерних штанцформ вимагає особливих умов;
- різні фізичні властивості фанери та сталі, із якої виготовляють лінійки та основу контрштампа. Тому під час нагрівання в процесі штанцювання погіршується точність суміщення штампа і контрштампа.

Перелічені дефекти фанери змушували фахівців шукати альтернативні матеріали.

Сталева основа отримала назву "сендвіч" через свою структуру: сталь – компаундна смола – сталь (рис. 7.16).



Рис. 7.16. **Сендвіч-основа**

Висока вартість "сендвічів" стимулювала розроблення та застосування неметалічних матеріалів Pertinax, Permaplex, акрилового скла (рис. 7.17).



Рис. 7.17. **Сендвіч-панель із акрилового скла**

Як альтернативу фанері для виготовлення основ штанцформ використовують такі матеріали.

Пермаплекс (Permaplex) – композиційний матеріал із твердих і м'яких целюлозних волокон, залитих поліестером. Поверхневі шари пермаплексу покрито спеціальною високоміцною плівкою на основі акрилової смоли. Дозволяє лазерне оброблення пазів. Забезпечує заміну

ножів до п'яти разів; допуск за товщиною $\pm 0,15$ мм; розширення – менш ніж 0,07 %; вологість – менш ніж 1 %; підвищення тиражестійкості штанцформи внаслідок дуже щільної посадки ножів.

Дурамар (duramar) – багатошарова склотканина з наповнювачем із поліестеру. За тиражу 100 тис. фанера дешевша за дурамар у 2,5, а порівняно із сендвічем – у 4,5 рази.

7.4. Різальні ножі та бігувальні лінійки

Процес виробництва вирубних штампів передбачає установа лінійок в основу штанцформи. Типи і параметри цих лінійок відрізняються залежно від типу і товщини матеріалу, що висікають, виду висікального обладнання (плоского, рольового). Є три основні типи лінійок: різальні, бігувальні та спеціальні.

Різальні лінійки. Ножі виконують безпосередньо функцію висікання матеріалу. Різальні лінійки можна розділити за декількома параметрами: висота, товщина, твердість, вид заточування та оброблення різальної кромки.

Висоту лінійки визначають особливості обладнання та технологічного процесу. Висота стандартної різальної лінійки – 23,8 мм. Лінійки заввишки 12 мм використовують із метою виготовлення штампів для етикеток, тонких пластиків.

Лінійки заввишки 30/40/50 мм використовують для оброблення шкіри, пластиків, полімерів. Є також різальні лінійки заввишки від 23,4 до 23,7 мм, які використовують на штанцформах разом із лінійками заввишки 23,8 мм. Виготовлення штанцформ із нестандартною висотою різальних лінійок обговорюють окремо в кожному конкретному випадку. Такі різальні лінійки ще називають рицювальними (від нім. *ritz* – щілина, подряпина). Рицювання – це надрізання поверхні багатошарового матеріалу, картону або паперу для утворення лінії перегину, наприклад, під час виготовлення листівок.

Товщину лінійки вибирають з огляду на характеристики оброблюваного матеріалу і виражають у мм або pt (0,353 мм). Товщину використовуваних лінійок зумовлено товщиною і щільністю матеріалу, що висікають. Двопунктовий ніж застосовують переважно для висікання паперу, картону завтовшки до 0,6 мм, мікрогофрокартону та тонкого пластику.

Є чотири основні типи різальної кромки (рис. 7.18): одностороннє заточення з прямолінійною фаскою (а); одностороннє заточення з подвійною прямолінійною фаскою (б); двостороннє заточення з прямолінійною фаскою (в); двостороннє заточення з подвійною прямолінійною фаскою (г).

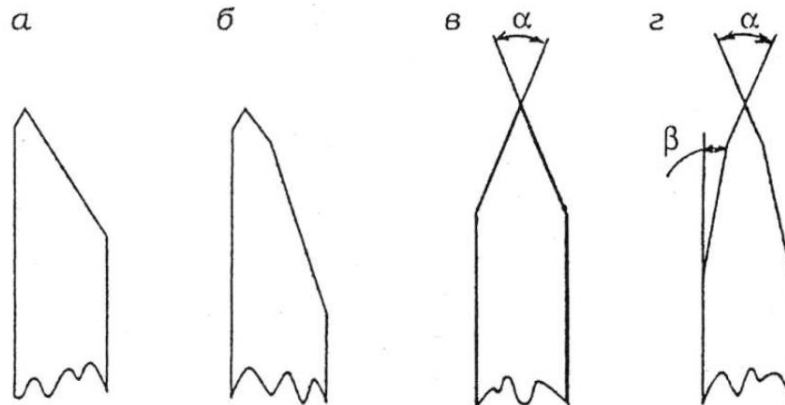


Рис. 7.18. Профілі різальної частини ножів для висікання

Маркування лінійок має таку форму:

[тип різальної кромки] [висота] × [товщина лінійки] [маркування твердості] [спосіб формування різальної кромки] [додаткові властивості] [кут заточування] [покриття] [виробник].

Приклад: різальні лінійки CF 23,8 × 0,71 UNI-60 S 52 × BOHLER.

Спеціальні лінійки. Спеціальні лінійки поділяють за функціональним призначенням на рицувальні, перфорувальні, хвилясті, лінійки для пазлів, зубчасті.

Перфораційні лінійки є різальними лінійками з фіксованим кроком різання (зуб – пробіл) (рис. 7.19). Поділяють такі перфораційні лінійки за розміром різального елемента (зуба) та пробільного елемента. Наприклад, перфорації 3 × 2 – це 3 мм прорізу і 2 мм пробілу. Такі лінійки використовують для формування ліній згину, відриву. Крок перфорації підбирають залежно від товщини матеріалу та передбачуваних функцій лінії перфорації.

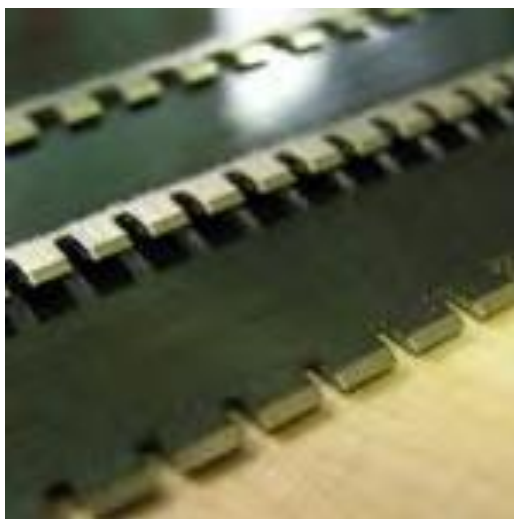


Рис. 7.19. **Перфораційні лінійки**

Комбіновані лінійки аналогічні перфораційним, за винятком того, що замість пробілів у цих лінійках виготовлено бігувальні ділянки певної висоти (рис. 7.20). Такі лінійки використовують для нанесення ліній бігу з низьким зусиллям на згин. Їх застосовують, наприклад, на клейових клапанах, загинання яких виконують на автоматичних склеювальних машинах.



Рис. 7.20. **Комбіновані лінійки**

Клейові перфораційні лінійки є перфорацією з кроком $0,7 \times 0,7$ мм і хаотично загнутими зубами (рис. 7.21). Їх призначено для руйнування верхнього шару картону (паперу) у місцях передбачуваного нанесення

клею, що посилює з'єднання в місцях склеювання. Такі лінійки розрізняють за висотою. Вибирають залежно від товщини матеріалу.

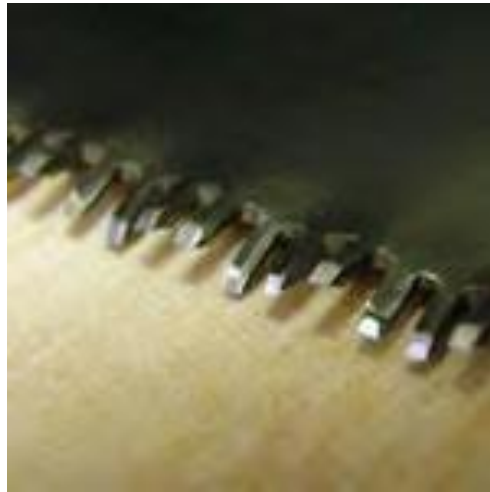


Рис. 7.21. Клейові перфораційні лінійки

Хвилясті лінійки використовують для виготовлення безпечних країв після висікання картону та гофрокартону, щоб уникнути поранень гострими краями під час використання (рис. 7.22). Також застосовують для надання привабливого вигляду краям сувенірної та подарункової продукції, наприклад, листівкам. Хвилясті різальні лінійки поділяють на крок хвилі від 2 до 10 мм.



Рис. 7.22. Хвилясті лінійки

Відривні перфораційні лінійки використовують для висікання стрічок відриву на різних видах упаковки (рис. 7.23). Здебільшого застосовують одночасно дві лінійки з різним напрямком крил (ліві та праві). Відривні перфораційні лінійки бувають кроком від 6 до 12 мм.



Рис. 7.23. **Відривні перфораційні лінійки**

Нікси (скріпки) – це пробіли в лінії прорізу для збереження цілісності висіченого листа (виробу) (рис. 7.24). Часто нікси використовують як упаковку, наприклад, для утримання вікон та подальшого їх відривання. Створюють нікси нанесенням засічок на різальну кромку лінійки.

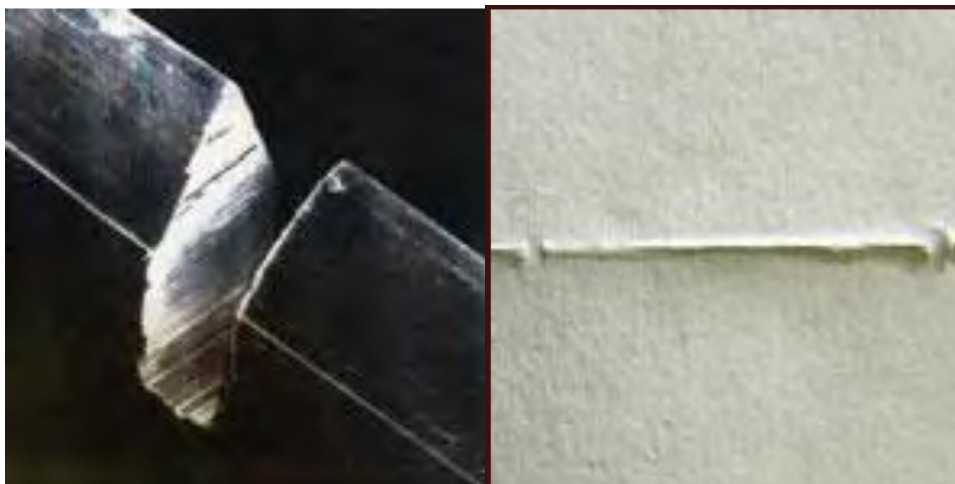


Рис. 7.24. **Пробіли в лінії прорізу для збереження цілісності висіченого листа**

Рекомендовано наносити нікси спеціальною шліфувальною машинкою, на яку встановлюють шліфувальні круги певної товщини. Завдяки такому способу нанесення отримують засічку з паралельними краями.

Засічки під нікси характеризуються двома параметрами: шириною та глибиною. Глибину слід робити мінімум на 0,5 мм більшою, ніж товщина матеріалу, що висікають.

Занадто глибокі засічки можуть локально послабити лінійку, що призведе до її поломки. Ширину засічки під нікс визначають залежно від товщини матеріалу, що висікають, і здебільшого нікс шириною, яка дорівнює або більша на 0,1 мм, ніж товщина матеріалу, виконує свої функції. Але під час вибору параметрів засічок варто врахувати напрямок волокна, тип матеріалу, його якість і вологість. Мінімальна відстань від краю засічки до кінця ножа – 4 мм.

Бігувальні лінійки. Бігувальні лінійки використовують для надання рельєфу виробу по лініях згину. Складні конструкції упаковки і малі допуски вимагають точної відповідності бігувальної лінійки матеріалу, що висікають. Висувають високі вимоги до якості самих бігувальних лінійок.

Бігувальні лінійки поділяють за декількома параметрами: товщиною тіла, товщиною бігувальної головки, висотою лінійки, формою бігувальної головки. Види бігувальних головок наведено на рис. 7.25.

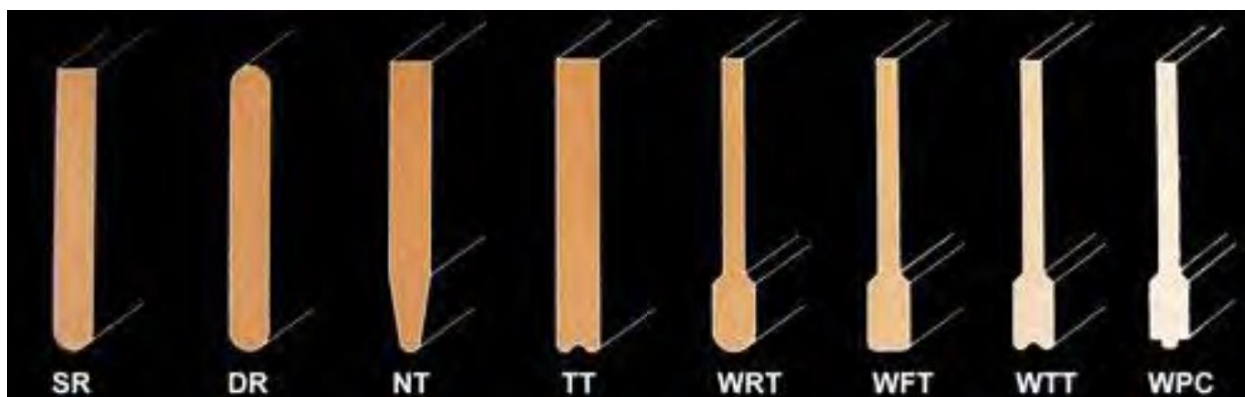


Рис. 7.25. Види бігувальних головок

Висоти лінійок, що поставляють, – від 20,3 мм до 24,4 мм. За потреби можливе виготовлення лінійок заввишки менш ніж 20,3 мм.

Загальна структура маркування бігувальних лінійок:

[вигляд бігувальної головки] [висота] × [товщина лінійки] / [товщина бігувальної головки] [виробник].

Приклад:

SR 23,2 × 0,71 BOHLER – для лінійки однакової товщини;

NT 23,45 × 0,71/0,53 BOHLER – для звуженої головки;

WRT23,45 × 0,71/1,05 BOHLER – для широкої головки.

7.5. Ежекторні матеріали

Після того як усі ножі в матриці встановлено, слід обклеїти їх ежекторним матеріалом, найчастіше – пористою гумою. Колір гуми – це колірне маркування, потрібне постачальникам та виробникам штанцформ для ідентифікації твердості.

Завданнями ежекторного матеріалу є:

1. Вирівнювання листа матеріалу на площині безпосередньо перед моментом висікання.

2. Фіксація матеріалу на контрматриці в момент висікання для отримання чистих ліній прорізу та біговки. Нейтралізація процесів різання та біговки – це друга функція гуми в процесі штанцювання.

3. Ежекція (виштовхування) матеріалу з різальних лінійок після прорізання, тобто зняття матеріалу, що висікають, із різальної кромки лінійок (перфораційних, рицювальних).

4. Захист утримуючих перемичок між заготовкою та обломом від руйнування (захист утримуючих перемичок на картоні).

5. Разом із компенсаційними лінійками – створення балансу тиску по всій формі висікання.

Є чотири основні типи ежекторних матеріалів, що застосовують для гумування штанцевих форм:

1. Гума з відкритими порами (губчаста гума). Найчастіше застосовують для виготовлення плоских штанц-форм. Гума з відкритими порами має найменше бічне розширення, приблизно 50 % від величини стиснення.

2. Гума із закритими порами. Найчастіше застосовують для виготовлення ротаційних штампів. У момент стискання з неї не виходить газ (повітря, рідше азот), що наповнює її замкнені чарунки. Коефіцієнт бічного розширення становить 100 % від величини стиснення. Наприклад, якщо стиснути гуму з початкової висоти 11 мм до 6 мм, то вона розшириться в кожен зі сторін на 2,5 мм ($\{11 - 6 = 5\} \times 1/2$). Максимальний ступінь стиснення залежно від жорсткості становить 40 – 80 %.

3. Мікропористий поліуретан (Vulkolan), який застосовують на всіх типах штампів для видалення дрібних відходів. Має коефіцієнт бокового

розширення близько 0, максимальна ступінь стиснення залежно від жорсткості становить 30 – 50 %. Ця властивість зумовлює використання його у вузьких місцях, тобто між двома близько розташованими різальними ножами.

4. Суцільна гума, призначена для виготовлення профілів різної форми. Суцільна (монолітна) гума відрізняється високою твердістю та жорсткістю, максимальний ступінь стиснення становить 30 %. Як і мікропористий поліуретан, застосовують для обклеювання вузьких місць.

7.6. Бігувальні канали

Бігувальні канали можна поділити на такі види:

- 1) стрічкові бігувальні канали, що закуповують як звичайні витратні матеріали безвідносно до конкретної штанцформи;
- 2) оригінальні контрматриці на одиничний виріб багатомісної штанцформи з матеріалів пертинакс (Pertinax), ветроніт (Vetronit), латунь;
- 3) цілісні (на всю штанцформу) сталеві контрпластини з бігувальними каналами, отримуваними шляхом механічного гравірування, електроерозійним обробленням (поглиблені) і пропалюваними лазерним променем (наскрізні).

Бігувальний канал є спеціальним пристроєм стрічкового типу, конструкцію якого подано на рис. 7.26. Бігувальний канал складається з прямого пластикового пристрою (1), власне бігувальної канавки зі скошеними зовнішніми кромками (2), сталеві або тонкоплівкової пластикової основи з клейовим шаром (3) та захисного силіконового паперу (4). Бортики бігувальної канавки можуть виготовляти з різних матеріалів: пластику, пресшпану.

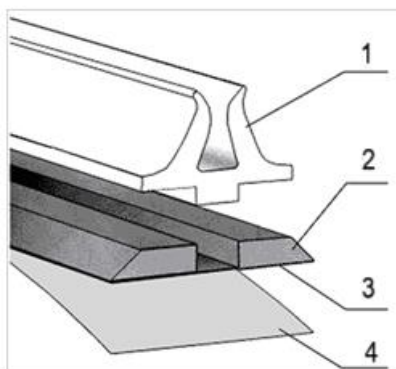


Рис. 7.26. Конструкція бігувального каналу

Залежно від призначення бігувальний канал може бути несиметричним щодо осі симетрії перерізу бігувальної лінійки, а також здвоєним (дві паралельні бігувальні канавки на одній основі). Канали зазвичай поставляють відрізками від 0,6 м до 1,0 м. На відміну від контрматриць, для кожної окремої бігувальної лінійки штанцформи використовують окремий, відрізаний за потрібною довжиною безпосередньо перед установленням, бігувальний канал. Кількість бігувальних каналів, що поставляють, визначається запитом замовника.

Бігувальною контрматрицею називають спеціальний пристрій, що є частиною бігувальних лінійок штанцформи. Зазвичай на кожну частину штанцформи, яка відповідає одному виробу, що висікають (за багатомісної штанцформи), виготовляють окрему контрматрицю. Отже, один комплект бігувальних контрматриць становить кількість, що дорівнює кількості розташованих на штанцформі виробів (місць), і деяку кількість запасних контрматриць. Бігувальні контрматриці (рис. 7.27) виготовляють фрезеруванням зі спеціальних листових матеріалів типу пертинакс (1), що мають клейовий шар (2), захищений силіконовим папером (3). Пертинакс і ветроніт є аналогами вітчизняних матеріалів гетинакс і склотекстоліт і можуть мати різну товщину (від 0,3 до 1,0 мм і більшу) залежно від товщини матеріалу, призначеного для бігування за допомогою цієї контрматриці.

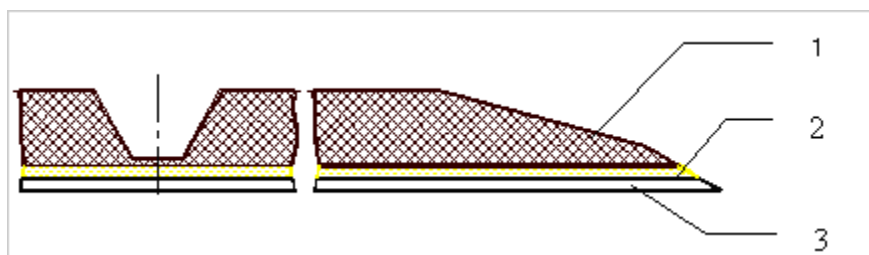


Рис. 7.27. Бігувальна контрматриця

Сталеві контрпластини застосовують зі штанцформами, що дозволяє за високих термінів служби пластин отримувати ідеальне поєднання всієї штанцформи із цільною частиною за дуже короткого часу установлення. Контрштамп, що є частиною штанцевого штампа, являє собою систему бігувальних каналів, осі симетрії яких чітко збігаються з осями симетрії відповідних бігувальних ножів штанцевого штампа.

Для зручності використання у виробничих умовах бігувальні матриці кожного типорозміру пофарбовано в індивідуальний колір.

7.7. Оснащення ротаційного штанцювання

Ротаційним штанцевим вирубуванням називають процес оброблення листових і рулонних матеріалів (картону, мікрогофрокартону та гофрокартону) круглими ротаційними штанцевими формами, що надає виробу фігурної форми.

Ротаційна штанцева форма (рис. 7.28) так само, як і плоска форма, є інструментом, що складається з однієї або двох напівкруглих фанерних основ із прорізними в них лазерним променем (лобзиком, спеціальною фрезою, струменем води високого тиску) пазами, у які вставлено різальні, бігувальні та інші спеціальні типи сталевих лінійок.



Рис. 7.28. Ротаційна штанцева форма

В основах також просвердлюють спеціальні технологічні отвори, призначені для кріплення ротаційних штанцформ у висікальній машині та для найбільш щільного притягування напівфанер одна до одної.

Основу ротаційної штанцформи може бути виготовлено з різних матеріалів, найбільш поширеним із яких є фанера з твердих порід дерева (берези, бука, клена), придатна для різання (рис. 7.29). Діаметр вигину ротаційної фанери підбирають залежно від діаметра вирубного барабана ротаційної висікальної машини.



Рис. 7.29. Заготовки з дерева для ротаційних штанцформ

Уздовж контуру різальних, перфораційних та інших лінійок, що проникають під час вирубування вглиб оброблюваного матеріалу, на робочу (звернуту до оброблюваного матеріалу) поверхню основи клеями спеціальних типів та металевими скобами кріплять виштовхувальні (ежекторні) матеріали.

За ротаційного штанцювання значно збільшується термін служби інструментів. Наприклад, за плоского штанцювання штанцформа витримує загалом 50 – 100 тис. ударів, а за ротаційного – 1 – 1,5 млн. Але потрібно враховувати, що ціна на ротаційне штанцеве обладнання вища у 2 – 2,5 рази.

Практична складова до розділу 7

Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки

Мета – розроблення форми штанцювання для заданого варіанта упаковки.

Завдання:

- вибрати розміри листа картону та виконати 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. 7.30) та матеріал упаковки, вибраний відповідно до чинних нормативних документів.

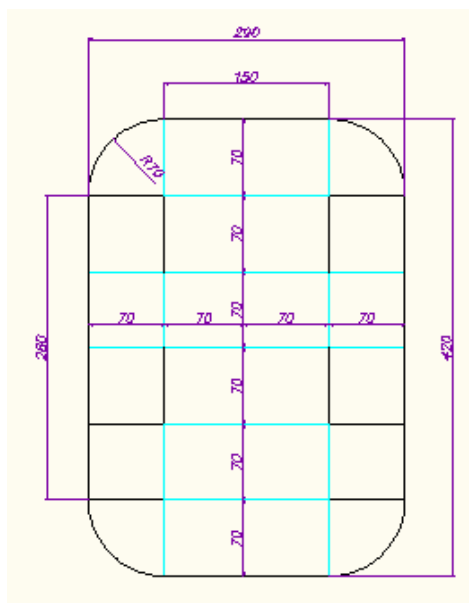


Рис. 7.30. Креслення розгортки з усіма розмірами

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. 7.31).

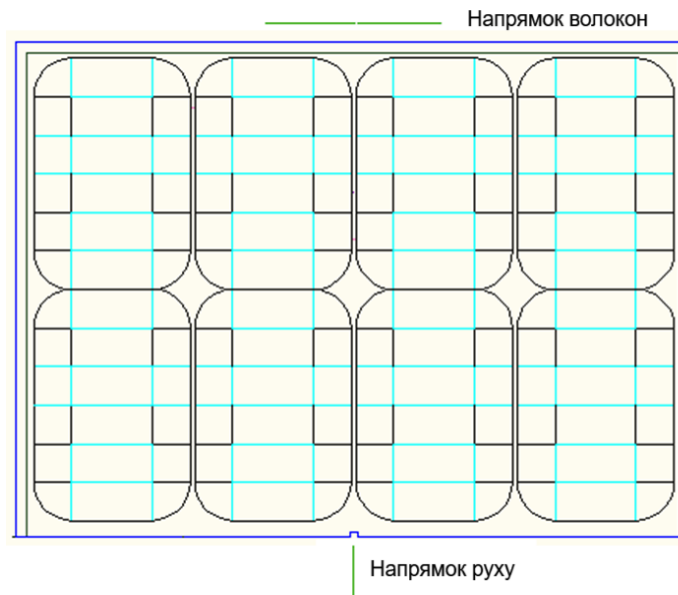


Рис. 7.31. Розкладання розгортки на листі. Напрямок волокон на коробковому картоні щодо креслення та напрямку руху листа

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, STURSBURG, 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 40HP 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, 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. 7.32). Важливо, щоб ножі мали такі 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.

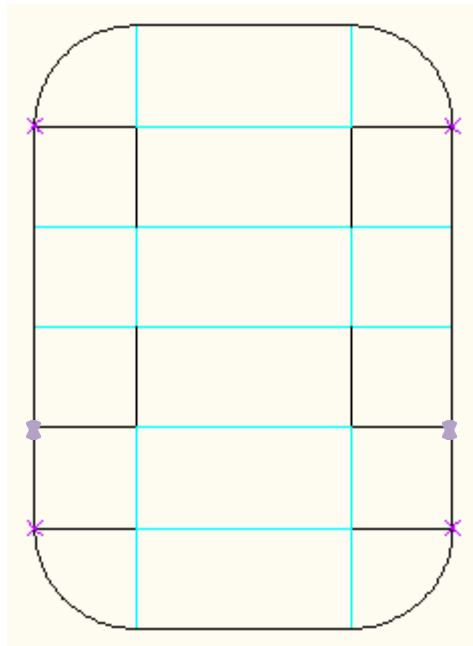


Рис. 7.32. Розбиття контуру вирізки на окремі ножі: чорним кольором позначено різальні ножі, бірюзовим – бігувальні ножі

4.2. Розрахунок і розміщення технологічних та компенсаційних ножів.

На листі картону, який містить вісім розгортток, контури цих розгортток 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 розгортток, 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 із картону.
2. Після цього до різального контуру додають додаткові технологічні ножі, які формують відходи в коротші частини. Це дозволяє зменшити площу відходів і поліпшити використання картону.

На прикладі (рис. 7.33) можна побачити, як технологічні ножі сприяють зменшенню довгих відходів і полегшують процес виробництва.

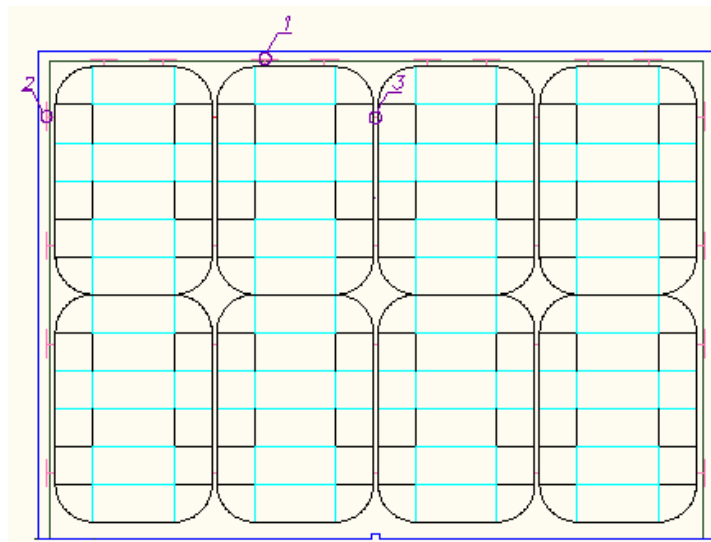


Рис. 7.33. Розташування технологічних ножів

Ножі, зазначені позиціями 1 і 2, розділяють картонні відрізки на більш дрібні частини з боків і з верхнього краю 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 переміщати 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. Приклад розташування засічок на розгортці показано на рис. 7.34.

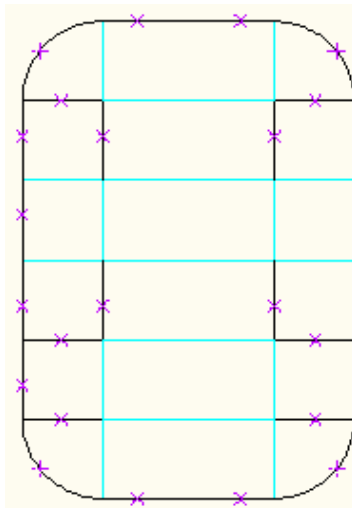


Рис. 7.34. Розташування засічок на розгортці

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 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 пропила ножа наведено на рис. 7.35.

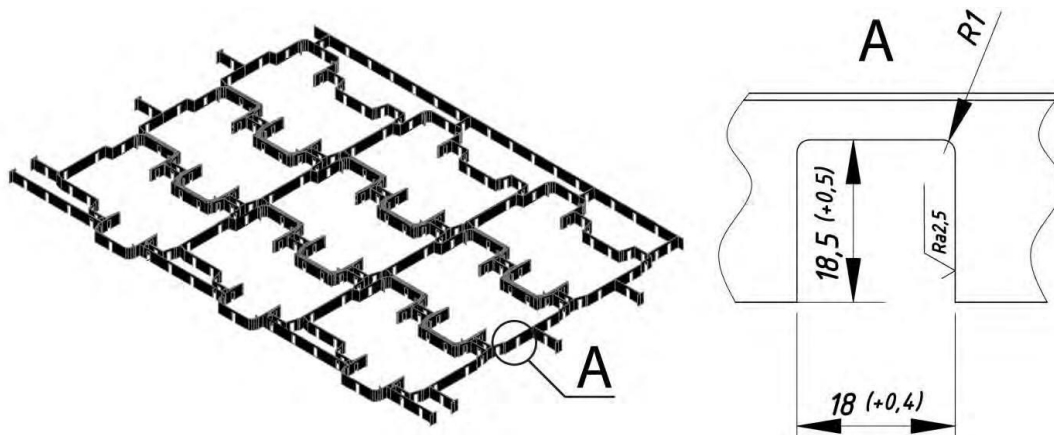


Рис. 7.35. Розміщення мостів на основі та їх конструктивні розміри

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

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Призначення, принцип дії та конструкція оснащення для штанцювання.
2. Різальні ножі та бігувальні лінійки. Класифікація, основні показники.
3. Різальні ножі та бігувальні лінійки. Вибір основних розмірів та параметрів ножів, бігувальних лінійок.
4. Розмітка основи. Утримувальні мости.
5. Конструкція різальних ножів, бігувальних лінійок та ежекторних елементів штанцформ.
6. Типи бігувальних контрматриць.

Рекомендована література: [4; 7; 12; 18].

Розділ 8

Виробництво коробок і ящиків із 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.

Професійні компетентності: здатність ухвалювати обґрунтовані рішення; здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проєктування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва й поліграфії.

8.1. Основні вимоги до складних коробок і ящиків

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 (рис. 8.1).

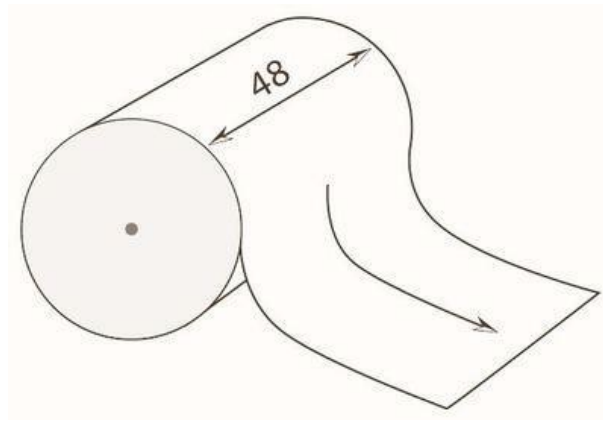


Рис. 8.1. **Машинний напрямок волокон паперу та картону**

Для паперу у фабричних пачках машинний напрямок завжди паралельний числу у форматі, позначеному на етикетці другим (рис. 8.2).

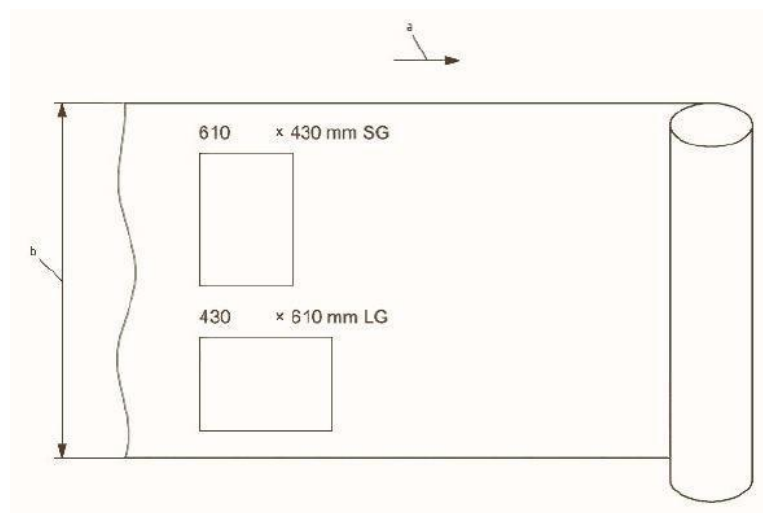


Рис. 8.2. **Позначення машинного напрямку під час маркування форматів**

Відмінність між властивостями міцності в машинному і поперечному напрямках зростає в міру збільшення товщини картону (рис. 8.3), що враховують під час проектування коробок. Найбільш міцний і жорсткий машинний напрямок картону доцільно розташовувати перпендикулярно до висоти коробки (рис. 8.4). Це забезпечує більшу жорсткість коробки за висотою, що сприяє збереженню стабільності форми.

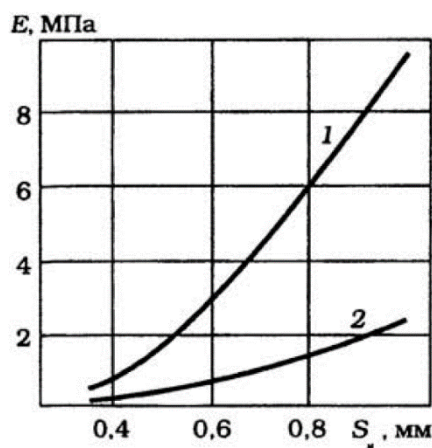


Рис. 8.3. Залежність модуля пружності картону E від товщини в машинному (1) та поперечному (2) напрямках



Рис. 8.4. Залежність жорсткості коробок від машинного напрямку картону

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 ураховувати 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 (рис. 8.5).

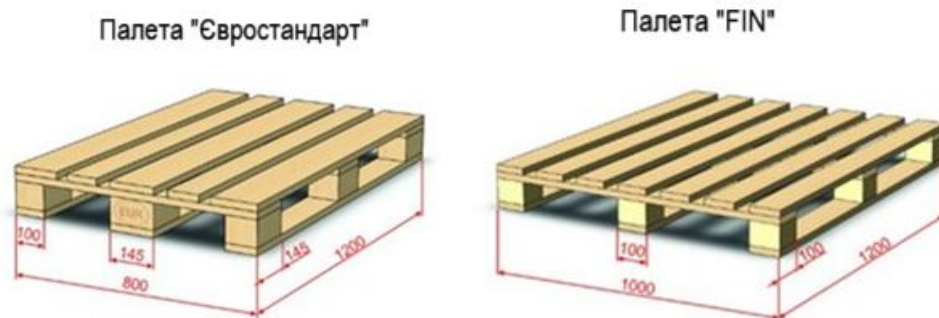


Рис. 8.5. Стандартні піддони для розміщення модульної упаковки

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 замінюють 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.

8.2. Конструкції складних коробок і 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 двовірне 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. 8.6. 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 та нижні 18 і 20 сторони. На них наносять текстову та графічну інформацію.

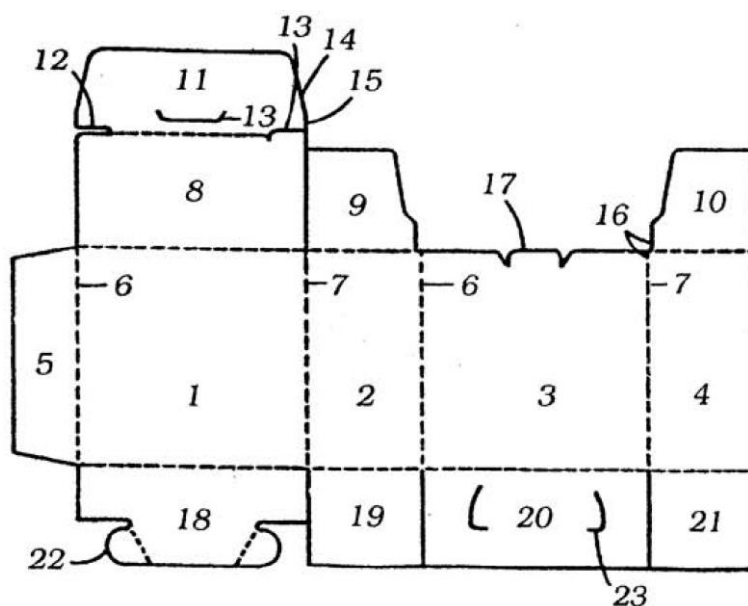


Рис. 8.6. Основні елементи розгортки складних коробок

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

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 виконують по лініях 6, 7.

Technical drawing of a mechanical part with dimensions and labels:

- Top left corner: 12° angle, dimension 5.
- Top center: dimension 20-25.
- Top right corner: 15° angle, dimension 0.8.
- Left side: 10° angle, dimension 14.
- Center: dimension H , labels A and B .
- Right side: dimension $B-0.8$.
- Bottom left: dimension 10-20, 30° angle.
- Bottom center: 15° angle, dimension $B/2-1.6$.
- Bottom right: 30° angle, dimension 0.4.
- Text label: "Машинний напрямок" (Machine direction).
- Other labels: "рівні" (equal), "30" (likely 30°).

182

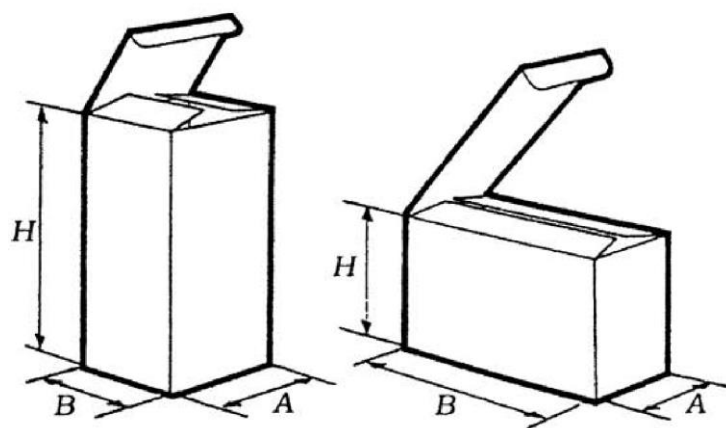


Рис. 8.8. Тривимірне зображення складних коробок

8.3. 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 факторів:

- *фізико-механічні властивості*: непроникність для вологи, жиру, водяної пари тощо;
- *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 проектування. 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, коригують 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. Позиціонування 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 картонної заготовки до сумарної площі розгорток коробок, що отримують із неї.

Чим більше $K_{\text{вм}}$ наближається до одиниці, тим менше відходів картону і нижча собівартість коробок, що виготовляють. На рис. 8.9 наведено приклад позиціонування розгортки восьми коробок профілю 1, шести коробок профілю 2, двох коробок профілю 3 та 12 коробок профілю 4.

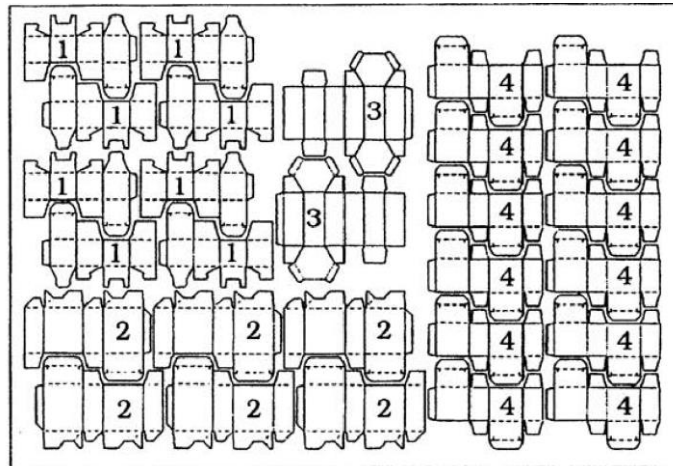


Рис. 8.9. Позиціонування розгортки кількох коробок на форматі заготовки з картону

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

По-друге, від правильності позиціонування залежить якість друку, оздоблення, штанцювання, відділення відходів та поділ розгортки коробок за 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.

8.4. Технологія виробництва складних коробок із картону та гофрокартону

Процес виробництва складних коробок із картону та гофрокартону передбачає низку технологічних операцій, кожен з яких виконують у чітко визначеній послідовності, що забезпечує ефективність і якість кінцевого продукту. Основні етапи цього процесу такі (рис. 8.10):

1. *Друк тексту/зображення.* На початковому етапі наносять текстову та графічну інформацію на поверхню картону або гофрокартону. Це може бути рекламна продукція, маркування, логотипи тощо.

2. *Оброблення зовнішньої запечатаної поверхні.* Після друку проводять оброблення поверхні упаковки, щоб забезпечити її стійкість до зовнішніх факторів, як-от волога або механічні пошкодження. Це може бути лакування чи ламінування.

3. *Штанцювання.* Проводять формування розмірів та контурів коробки за допомогою штанцформи, що вирізає матеріал у потрібній формі.

4. *Відділення технологічних надлишків матеріалу.* Після штанцювання видаляють усі надлишкові частини матеріалу (облої), що залишаються після вирізання.

5. *Відділення індивідуальних заготовок коробок.* Це процес, під час якого кожен коробку відокремлюють від інших коробок і формують як індивідуальну заготовку, готову до подальшого оброблення.

6. *Фальцювання.* Згинання коробки по лініях згину для надання їй потрібної форми.

7. *Склеювання поздовжніх швів.* Склеювання поздовжніх країв коробки для створення замкнутої структури. Це забезпечує міцність коробки та її здатність утримувати вміст.

8. *Стапелювання.* Процес укладання готових заготовок коробок у стопки для зручності транспортування та подальшого пакування.

9. *Пакування заготовок коробок.* Останній етап, на якому упаковані заготовки готові до транспортування на склад або безпосередньо до кінцевого споживача.

Цей комплексний процес забезпечує виготовлення складних коробок із високими вимогами до якості та точності, що потрібно для забезпечення безпеки і привабливості товару.

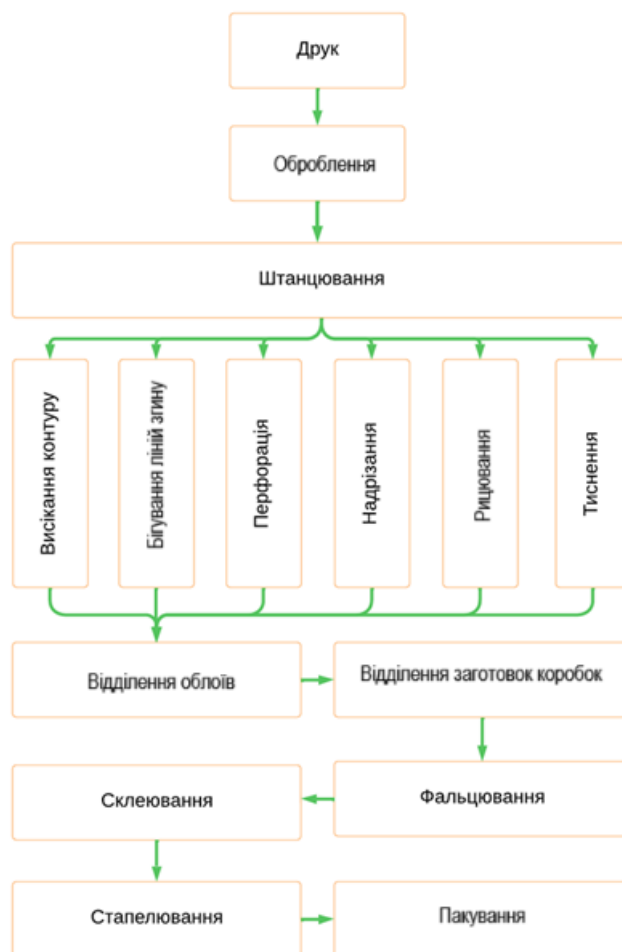


Рис. 8.10. **Схема технологічних операцій виробництва складних коробок із картону**

Розрізняють два види виробництва складних коробок і ящиків: без фальцювання та склеювання, а також сфальцьованих і склеєних.

Складні коробки та ящики без фальцювання та склеювання виготовляють переважно на друкованих штанцевих лініях. Штанцювальна машина складається зі штанцевої секції, а також секції видалення відходів та відділення висічених заготовок, подачі заготовок на пакувальну операцію, звідти – на склад.

Практична складова до розділу 8

Вибір, розрахунок розмірів та розміщення ежекторних матеріалів на основі

Мета – розроблення форми штанцювання для заданого варіанта упаковки.

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). Приймаємо $x = 1$ 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 $H_{\text{сж}}$:

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

Ступінь стиснення ежекційного матеріалу ε :

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

Ежекторний матеріал вибирають із допустимим ступенем стиснення не меншим за розрахований (із запасом 10 – 15 %) за табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Характеристики ежекторного матеріалу

	Гума		Поліуретан
	Відкриті пори	Закриті пори	Мікрочарунки
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 відіграє роль пуансона, формуючи потрібну 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 із 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 слід 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 потрібної 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;

$$B = CK + D,$$

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 будемо використовувати канали JAZZ Standard (рис. 8.11).

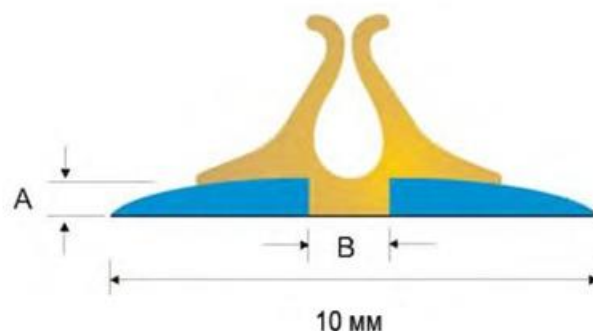


Рис. 8.11. Стандартна матриця JAZZ

Конструктивні розміри елементів матриці JAZZ Standard наведено в табл. 8.2.

Таблиця 8.2

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. 8.12.

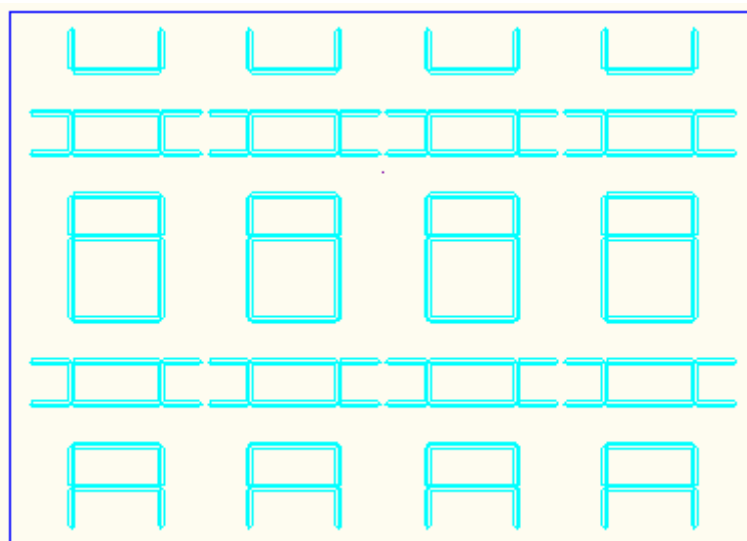


Рис. 8.12. Ескіз розміщення каналів на нижній плиті

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.

Розгляньмо 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, для розрахунку тиску слід брати величину 3 500 Н/м.

2. Бігувальні лінійки.

Потрібний 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. Конгреве тиснення.

Сила тиску для конгревого 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. 8.3.

Таблиця 8.3

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-BMA 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 $L_{сум}$ 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 $S_{ніж} = 13$ у.о.

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

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

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Призначення оснащення для штанцювання. Як воно працює та з яких елементів складається?
2. Що таке різальні ножі та бігувальні лінійки? Їх види та основні технічні характеристики.
3. Як визначити основні розміри та параметри для різальних ножів і бігувальних лінійок?
4. Як виконують розмітку основи? Якою є роль утримувальних мостів у цьому процесі?
5. Будова різальних ножів, бігувальних лінійок і ежекторних елементів штанцформ.
6. Які є види бігувальних контрматриць? У чому полягають їхні відмінності?

Рекомендована література: [2; 5; 9; 14; 16].

Використана та рекомендована література

Основна

1. Арабський Р., Арабський Ю. Штампи для висікання картонних упаковок. Львів : УАД, 1996. 100 с.
2. Бережна О. Б., Андрющенко Т. Ю. Типографіка : навч. посіб. Електрон. текстові дані (9,75 МБ). Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 124 с. : іл. Назва. з тит. екрана. Бібліогр.: с. 119–122. – URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26377>.
3. Вирішення завдань поліграфічного виробництва в умовах концептуальної невизначеності : монографія / авт. кол. : О. І. Пушкар 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. – URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/33110>.
4. Пакувальне обладнання : підручник / О. М. Гавва та ін. Київ : ІАЦ "Упаковка", 2010. 744 с.

Додаткова

5. Кривошей В. М. Ринок, споживач, упаковка. *Упаковка*. 2023. № 2. С. 24–27.
6. Кривошей В. М. Упаковка в українських реаліях. Київ : ІАЦ "Упаковка", 2023. С. 79–114.
7. Моделювання процесів пакування : підруч. для студентів 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., Комаха В. О., Шульга О. С. Світовий ринок паперових пакувальних матеріалів. *Товари і ринки*. 2019. № 2. С. 5–17.
9. Погожих М. І., Софронова М. С. Аналітичний огляд стану світового ринку пакувальної індустрії. *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. Львів : УАД, 2011. 144 с.

11. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підруч. для студентів вищ. навч. закл. Київ : Центр навч. літ., 2009. 616 с.
12. Хмілярчук О. І. Проєктування пакувань. Практикум : навч. посіб. для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія". Електрон. текстові дані (1 файл: 9.38 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 95 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53815>.
13. Шредер В. Л., Кривошей В. М., Кулик Н. В. Полімерна упаковка : монографія. Київ : ІАЦ "Упаковка", 2021. 580 с.
14. Probiotic-incorporated active packaging solutions for meat and meat products: a review of benefits and recent applications / Y. Milad et al. *Trends in Food Science & Technology*. 2024. Vol. 156. P. 1–13. URL: <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. *Ecological Economics*. 2021. Vol. 185. URL: <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. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 276. URL: <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. *Chemical Engineering Journal Advances*. 2024. Vol. 20. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.100676>.
18. Zicheng Zhu, Wei Liu, Songhe Ye, Luciano Batista. Packaging design for the circular economy: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*. 2022. Vol. 32. P. 817–832. URL: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.005>.

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Загальна характеристика тари та упаковки	6
1.1. Визначення тари та упаковки	6
1.2. Класифікація тари	12
1.3. Типи тари	18
1.4. Функції упаковки	21
1.5. Види упаковки	27
Практична складова до розділу 1. Маркетингові дослідження товарної ніші	31
Контрольні запитання для самоперевірки	32
Розділ 2. Міжнародні та українські каталоги на упаковку	33
2.1. Класифікація картонної упаковки за каталогом ЕСМА	33
2.2. Міжнародний каталог гофрованої упаковки FEFCO-ASSCO	37
2.3. Класифікація ящиків із гофрованого картону в Україні	42
Практична складова до розділу 2. Розроблення технічного завдання на виготовлення упаковки	43
Контрольні запитання для самоперевірки	50
Розділ 3. Паперова та картонна тара	51
3.1. Матеріали для картонної та паперової тари	51
3.2. Вибір пакувального матеріалу та конструкції тари	54
3.3. Класифікація картонної та паперової тари за конструкцією	57
3.4. Складання й нанесення друку на картонну та паперову тару	76
Практична складова до розділу 3. Розроблення упаковки оригінальної конструкції	79
Контрольні запитання для самоперевірки	80
Розділ 4. Тканинна, дерев'яна, скляна тара	81
4.1. Тканинна тара	81
4.2. Дерев'яна тара	83
4.3. Скляна тара	85
Практична складова до розділу 4. Проектування конструкції упаковки	89
Контрольні запитання для самоперевірки	96
Розділ 5. Тара з полімерних матеріалів	97
5.1. Визначення полімерів	97
5.2. Виробництво полімерної упаковки	100

Практична складова до розділу 5. Вибір матеріалів картонної упаковки згідно з нормативними документами.....	104
Контрольні запитання для самоперевірки	109
Розділ 6. Художнє моделювання дизайну упаковки	110
6.1. Промисловий дизайн	110
6.2. Конструювання упаковки	120
6.3. Виробництво екологічно чистої упаковки.....	124
Практична складова до розділу 6. Вивчення основних видів та функцій маркування товару або упаковки.....	137
Контрольні запитання для самоперевірки	143
Розділ 7. Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки.....	145
7.1. Призначення, принцип дії та конструкція оснащення для штанцювання.....	145
7.2. Технічні та технологічні можливості виготовлення штанцформ	150
7.3. Основи штанцформи	156
7.4. Різальні ножі та бігувальні лінійки	159
7.5. Ежекторні матеріали	165
7.6. Бігувальні канали	166
7.7. Оснащення ротаційного штанцювання	168
Практична складова до розділу 7. Проектування технологічного оснащення для виробництва тари та упаковки....	169
Контрольні запитання для самоперевірки	176
Розділ 8. Виробництво коробок і ящиків із картону та гофрокартону.....	177
8.1. Основні вимоги до складних коробок і ящиків	177
8.2. Конструкції складних коробок і ящиків	180
8.3. Етапи проектування складних коробок	183
8.4. Технологія виробництва складних коробок із картону та гофрокартону.....	186
Практична складова до розділу 8. Вибір, розрахунок розмірів та розміщення ежекторних матеріалів на основі.....	188
Контрольні запитання для самоперевірки	194
Використана та рекомендована література.....	195
Основна	195
Додаткова	195

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Гордєєв Андрій Сергійович

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

Навчальний посібник

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Відповідальний за видання *О. І. Пушкар*

Відповідальний редактор *О. С. Вяткіна*

Редактор *Н. Г. Войчук*

Коректор *Н. Г. Войчук*

План 2025 р. Поз. № 15-ЕНП. Обсяг 199 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.*