МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Ольга Хмілярчук

ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю
186 «Видавництво та поліграфія»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2023

Рецензент *Іванко А. І.*, канд. техн. наук, доц.,

Відповідальний редактор *Роїк Т. А.,* д-р техн. наук, проф.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від 23.02.2023 р.)
За поданням Вченої ради ННВПІ (протокол № 6 від 30.01.2023 р.)

Електронне мережне навчальне видання

Проєктування паковань

ПРАКТИКУМ

Хмілярчук О.І. Проєктування паковань. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» // О. І. Хмілярчук. — Електронні текстові дані (1 файл: 9 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 95 с.

Навчальне видання містить практичні завдання, що спрямовані на вивчення особливостей проєктування паковань, а також особливостей їх підготовки засобами спеціалізованого програмного забезпечення. Наявний широкий спектр завдань для самостійного виконання та самоконтролю сприяє засвоюванню набутих знань, умінь і навичок проєктування паковань.

Рекомендовано для студентів закладів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія», освітньої програми «Технології друкованих і електронних видань».

Реєстр. № 22/23-481. Обсяг 7,6 авт. арк.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056
https://kpi.ua
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© О. І. Хмілярчук, 2023
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП …… 4

ПРАКТИКУМ 1. Технічне завдання на розробку конструкції та дизайну паковання …….. 5

ПРАКТИКУМ 2. Створення параметричного паковання засобами програм інженерної графіки …….. 11

ПРАКТИКУМ 3. Розробка конструкції паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer …….. 23

ПРАКТИКУМ 4. Розробка дизайну та візуалізації складання картонного паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer ……... 28

ПРАКТИКУМ 5. Проєктування штанцювальних форм для висічки паковання та генерування коду контурної порізки ……. 34

ПРАКТИКУМ 6. Створення параметричного паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer …….. 43

ПРАКТИКУМ 7. Розробка моделі PET або скляної тари засобами програмного забезпечення твердотільного або полігонального моделювання …… 50

ПРАКТИКУМ 8. Розробка подарункового або сувенірного паковання оригінальної конструкції ……..... 61

Питання для самоконтролю ……... 66

Список використаної та рекомендованої літератури…… 69

ДОДАТКИ ……. 70

Додаток А. Технічне завдання на розробку конструкції та дизайну паковання ….. 71

Додаток Б. Варіанти завдань для виконання роботи № 2 …….. 75

Додаток В. Приклад виконання завдання з параметричного проєктування паковань …….. 79

Додаток Г. Варіанти завдань для виконання роботи № 3 ……..... 80

Додаток Д. Приклади виконання завдання з конструювання розгорток паковань засобами Package Designer…….. 86

Додаток Е. Візуалізація складання паковань засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer……..... 88

Додаток Ж. Варіанти завдань для виконання роботи № 7 ……..…….. 91

Додаток И. Приклади паковань оригінальної конструкції ……..... 92

ВСТУП

Посібник знайомить читача з загальними принципами проєктування паковань, враховуючи всі кроки: від розробки технічного завдання на проєктування до виготовлення сигнальних зразків паковань.

Містить цінні поради та вказівки, що дозволяють максимально швидко, ефективно та якісно підготувати проєкт паковання та запустити його серійне виробництво.

Надані базові поняття роботи з програмами векторної графіки, технологіями створення та опрацювання зображень, шрифтовим забезпеченням та оформленням видань та паковань.

Видання містить велику кількість практичних завдань, поступове виконання яких сформує у користувача системні знання та навички проєктування паковань різного рівня складності за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення та програм інженерної графіки.

Навчальний посібник в першу чергу спрямований на підготовку студентів в рамках дисциплін «Конструювання паковань», «Технології проєктування паковань», «Автоматизація виготовлення паковань» за освітньої програмою «Технології виготовлення друкованих та електронних видань». Також посібник буде корисним для студентів технічних закладів освіти, що навчаються за спеціальностями «Видавництво та поліграфія», «Дизайн», студентів інших спеціальностей, які цікавляться сучасними технологіями проєктування паковань.

ПРАКТИКУМ 1
Технічне завдання на розробку конструкції та дизайну паковання

Мета роботи

Вивчити та підготувати технічне завдання на розробку конструкції та дизайну паковання для обраного виду продукції.

Хід виконання роботи

1. Ознайомитись з типовим бланком на розробку технічного завдання.
2. Обрати продукт, на який буде розроблятись технічне завдання, узгодити пропозицію з викладачем.
3. Описати цільовий ринок: потенційних споживачів продукту, споживчу поведінку, соціально-демографічні характеристики.
4. Провести маркетингове дослідження паковань для обраного товару, за яким встановити показники в технічному завданні.
5. На основі отриманих даних запропонувати ескізи конструкції та елементів дизайну паковання для товару, що аналізується.

Приклад заповнення технічного завдання наведено у додатку А.

Теоретичні відомості

Технічне завдання (ТЗ) (англ. *Product Requirements Document; PRD*) — документ, що встановлює основне призначення, показники якості, техніко-економічні та спеціальні вимоги до виробу, обсягу, стадії розроблення та складу конструкторської документації.

Технічне завдання є вихідним документом для проєктування споруди, конструювання технічного пристрою, приладу, машини тощо, розробки автоматизованої системи чи інформаційної системи, створення програмного продукту, проведення науково-дослідних робіт і дослідно-конструкторських робіт.

Технічне завдання на надання послуг встановлює основні вимоги до робіт в певній сфері діяльності, обов'язки замовника і виконавця, показники якості, терміни проведення і звітності та економічні показники послуг. Цей документ використовують окремо або у складі договору на виконання робіт.

Наявність ТЗ зумовлена розподілом праці між/на стадіях життєвого циклу виробу. Функції ТЗ може виконувати інший документ (договір, угода, контракт, протокол тощо), який містить необхідні та достатні вимоги для виконання роботи з відповідним об'єктом і визнаний сторонами такого документу.

У більшості випадків, коли необхідно розробити або змінити упаковку, ставиться завдання розробити новий або вдосконалити старий дизайн тари або етикетки. Для успішного просування на ринку необхідно розробити оригінальне якісне пакування, що ефективно використовує всі її параметри: колір, форму, розміри, графіку й текстуру матеріалу. Дизайн упаковки — це важлива частина стратегії виробника.

Для ефективної розробки упаковки важливо підготувати письмове технічне завдання. Причини замовлення нового упакування і її дизайну можуть бути наступні:

1) Розробка нового товару;
2) Нове позиціонування товару на ринку збуту;
3) Низька графіка дизайну старого паковання;
4) Додатковий асортимент;
5) Новий цільовий ринок;
6) Нові канали дистрибуції;
7) Зміна паковання під тиском конкуренції.

Конкретний зміст ТЗ, порядок його розроблення та затвердження визначають замовник і виконавець.

Під час видання доручення на розроблення ТЗ на розробку паковання замовник визначає вихідні вимоги у формі головних завдань, показників та характеристик, яким повинні відповідати результати розробки. Доручення щодо розроблення ТЗ замовник може дати кільком потенційним виконавцям для подальшого розглядання та приймання на конкурсній основі.

ТЗ розробляють на основі прогнозування та перспектив подальшого розвитку відповідного напряму, результатів виконання попередніх досліджень і експериментальних робіт, аналізу патентної, науково-технічної документації, інформаційних матеріалів щодо новітніх досягнень вітчизняної та зарубіжної науки і техніки, а також досвіду попереднього розроблення та експлуатації аналогічної продукції. Під час розроблення ТЗ слід керуватися нормативними документами, що є чинними у цій галузі.

У загальному випадку ТЗ містить наступні розділи:

- підстава для виконання роботи;
- мета і призначення;
- вихідні дані для проведення розробки;
- виконавці;
- вимоги до виконання;
- етапи розробки і терміни їх виконання;
- очікувані результати та порядок реалізації;
- матеріали, які подають під час закінчення розробки та її етапів;

– порядок приймання розробки та її етапів;
– вимоги до розроблення документації;
– вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом (за необхідності);
– додатки.

Перелік установ і організацій, керівники яких підписують ТЗ, у кожному певному випадку визначають замовник та головний виконавець, а на складові частини — головний виконавець та виконавці складових частин. Перелік установ і організацій, із керівниками яких погоджують ТЗ на складові частини, визначає головний виконавець.

Будь-які зміни завдань, після погодження та підписання ТЗ, під час проведення робіт, затверджуються і приймаються в роботу Виконавцем тільки при досягненні взаємної згоди між сторонами-учасниками з питань зміни завдань, і зазначаються у додатках до технічного завдання. У свою чергу Виконавець зобов'язується виконати всі роботи відповідно до описаних в даному документі завдань. Винятком може бути ситуація, коли виконати певне завдання не дозволяє функціонал програмного продукту, наявного у Замовника, або обраного ним.

У разі зміни або поповнення Замовником списку завдань до реалізації, термін здачі проекту може бути переглянутий і змінений, про що Виконавець зобов'язується своєчасно повідомляти Замовника. Збільшення термінів реалізації проекту з огляду на збільшення кількості завдань, або ускладнення їх, може бути причиною для виставлення рахунків на оплату додатково витраченого на проект робочого часу (якщо сторони не домовилися про інше). Реалізація уже виконаних завдань за іншим принципом, також вважається додатковими роботами, та буде додатково оплачена Замовником.

Виконавець зобов’язується не розголошувати інформацію з ТЗ третім сторонам, без попередньої згоди на те від Замовника.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ КОНСТРУКЦІЇ ТА ДИЗАЙНУ ПАКОВАННЯ

Дата _____
Розробник ТЗ _____
_____

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРУ

Вид товару							
Назва торгової марки							
Спрямованість дизайну	Новий товар		Місцева адаптація		Експорт		
	Розширення лінійки товарів торгової марки		Роздрібний продаж		Популяризація компанії		
	Чи має товар презентаційний вид?						
	Інше						
Кількість типів							
Приблизна роздрібна ціна							
Опис товару							
Склад продукту							
Харчова цінність							
Енергетична цінність							
Форма товару							
Розмір товару							
Умови зберігання							
Строк придатності							
Тип продажу *– роздрібні канали* *– торговий автомат* *– замовлення поштою* *– інше*							

ХАРАКТЕРИСТИКА УПАКОВКИ ТОВАРУ

Бажаний тип паковання		
Обмеження		
Кількість одиниць товару в паковані		
Вага на одиницю товару / паковання		
Кількість типорозмірів		
Вторинна тара		
Кількість у первинній / вторинній тарі		
Гарантія першого відкриття		
Комплектування *(купони, буклети, сувеніри)*		
Чи буде паковання використане споживачем для:	Розподілу товару	
	Подачі на стіл	
	Вимірювання дози	
	Приготування продукту	
	Інше	

ВИВЕДЕННЯ ТОВАРУ НА РИНОК

Чи буде спеціальний ввідний показ / пропозиція?	Надати опис
Чи буде зв'язок з рекламою торгової марки?	Надати опис
Чи доступні рекламні макети або сценарії, концепції?	Надати опис
Що необхідно для реклами?	Надати (прес-релізи, фото, оригінал-макети тощо, їх опис)

РОЗПОДІЛ / ДИСТРИБУЦІЯ

Опис ланцюгів збуту	
Крихкість товару	
Місце / вимоги утилізації	
Попередні розміри палети	
Необхідна висота складського штабеля	
Тривалість зберігання в штабелях	
Необхідність захисної упаковки	

ЗАХИСТ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Місцеві, національні, міжнародні закони / протоколи, що діють на дане паковання / товар	
Товар/ паковання розроблено в межах рекомендацій галузі до захисту оточуючого середовища	

СПЕЦІАЛЬНІ ІНСТРУКЦІЇ

Як товар буде викладено в торгівельній мережі?	Надати опис варіантів
Інші місця розміщення товару	
Місце розташування торгівельного майданчику	
Місце розташування полиці в торгівельному майданчику	
Кількість сторін з етикеткою (логотипом) для контакту з покупцем	
Обмеження	

ВИКОРИСТАННЯ ТОВАРУ

Основне використання товару	
Як використовується / готується до споживання	

Візуальні/ фізичні/ сенсорні атрибути	
Що буде результатом, якщо товар буде використовуватись?	
Унікальність товару або особливості використання, які можуть експлуатуватись на пакованні	
Товар має сезонність, регіональні або інші обмеження?	

ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ ТА ІНША ТОРГОВА ІНФОРМАЦІЯ

Соціально-демографічний опис	
Споживча поведінка	
Теперішній споживач ринку й торгова інформація	
Теперішній цільовий ринок	
Головні конкуренти (за важливістю та зазначенням переваг)	

МАРКУВАННЯ НА ПАКОВАННІ

Вимоги до маркування з харчового складу (харчові добавки)	
Необхідність вказання дати споживання/ використання	
Необхідність попереджувальних написів (небезпечно)	
Необхідність написів додатковою мовою	
Інші юридичні вимоги	
Вимоги до дизайнера/ агентства	

ПРАКТИКУМ 2
Створення параметричного паковання засобами програм інженерної графіки

Мета роботи

Розробити креслення розгортки картонного паковання, встановити залежності між параметрами паковання, виконати параметричне креслення паковання.

Хід виконання роботи

1. Ознайомитися з варіантом завдання (додаток Б).
2. Проаналізувати послідовність складання паковання та взаємозв'язок розмірів окремих елементів: затворів, язичків, клапанів на склеювання тощо.
3. Створити параметричне креслення паковання; діапазон габаритних розмірів вибрати самостійно (відповідно до габаритних розмірів продукції, що може бути запакована у дану конструкцію). Товщиною пакувального матеріалу знехтувати.
4. Сформувати базу типорозмірів паковання.
5. Для одного з типорозмірів паковання нанести розміри.
6. Підібрати формат креслення, заповнити основний напис.
7. Для обраного типорозміру паковання (п. 5) згідно вказаного формату підібрати оптимальну розкладку на аркуші, розрахувати коефіцієнт використання матеріалу.

Теоретичні відомості

Процеси проектування та конструювання, як правило, інтерактивні та передбачають вибір з декількох варіантів, тому спрощення та автоматизація побудови моделей майбутніх виробів є однією з важливих задач систем автоматизованого проектування. Одним з методів вирішення цієї задачі є параметричне проектування (параметризація), в основу якого покладено створення моделі виробів з використанням параметрів елементів моделі та співвідношень між параметрами. Зв'язки представляють у вигляді розмірних, геометричних та алгебраїчних співвідношень.

Параметричне проектування суттєво відрізняється від звичайного двовимірного креслення або тривимірного моделювання. У випадку параметричного проектування створюється математична модель об'єктів з параметрами, при зміні яких відбувається зміна конфігурації та розмірів деталей, їх взаємного розташування тощо. Використання технології

параметричного конструювання дозволяє, за необхідності, легко змінювати форму моделі, в результаті чого користувач має можливість швидко та ефективно отримувати альтернативні конструкції або видозмінити концепцію виробу в цілому. За відсутності засобів забезпечення параметричного конструювання модель визначена однозначно тільки своєю геометрією, тому внесення навіть найменших змін вимагає значних трудових витрат. Зміна параметричної моделі виконується досить легко.

На практиці використовується багато різних методів параметризації; в кожному конкретному випадку користувач самостійно приймає рішення, який з методів застосовувати, на сьогодні немає однозначно домінуючого рішення. Розглянемо методи, що найбільш часто використовуються на практиці.

Таблична параметризація. Таблична параметризація базується на створенні таблиці параметрів типових деталей. Створення нового екземпляру деталі відбувається шляхом вибору з таблиці типорозмірів. Можливості табличної параметризації досить обмежені, т. я. вказання довільних нових значень параметрів та геометричних співвідношень зазвичай неможливо.

Таблична параметризація знаходить широке використання в усіх параметричних САПР, т. я. дозволяє суттєво спростити та прискорити створення бібліотек стандартних типових деталей, їх використання в процесі конструкторського проектування.

b - Болт ГОСТ 7795-70.GRB | Болт ГОСТ 7795-70.GRB:1 | Приветствие

b

№	d	d1	h	S	H	H1	D	r	d3	d4	l2
1	6	6	3	10	4.2	4.2	10.9	0.25	1.6	2	2
2	8	8	4	12	5.5	5.5	13.1	0.4	2	2.5	2.8
3	10	10	5	14	7	7	15.3	0.4	2.5	2.5	3.5
4	12	12	6	17	8	8	18.7	0.6	3.2	3.2	4
5	16	16	8	22	10	10	24.3	0.6	15	4	5
6	20	20	10	27	13	13	29.9	0.8	4	4	6.5
7	24	24	12	32	15	15	35	0.8	5	4	7.5
8	30	30	15	41	19	19	45.2	1	6.3	4	9.5
9	36	36	18	50	23	23	55.4	1	6.3	4	11.5
10	42	42	21	60	26	26	66.4	1.2	8	5	13

Рис. 1. Приклад представлення табличної параметризації для креслення (рис. 2)

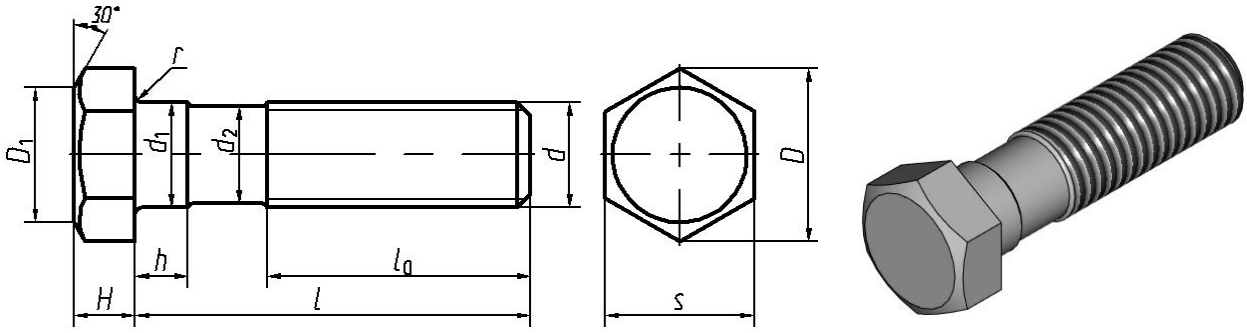


Рис. 2. Креслення конструкції для представлення табличної параметризації

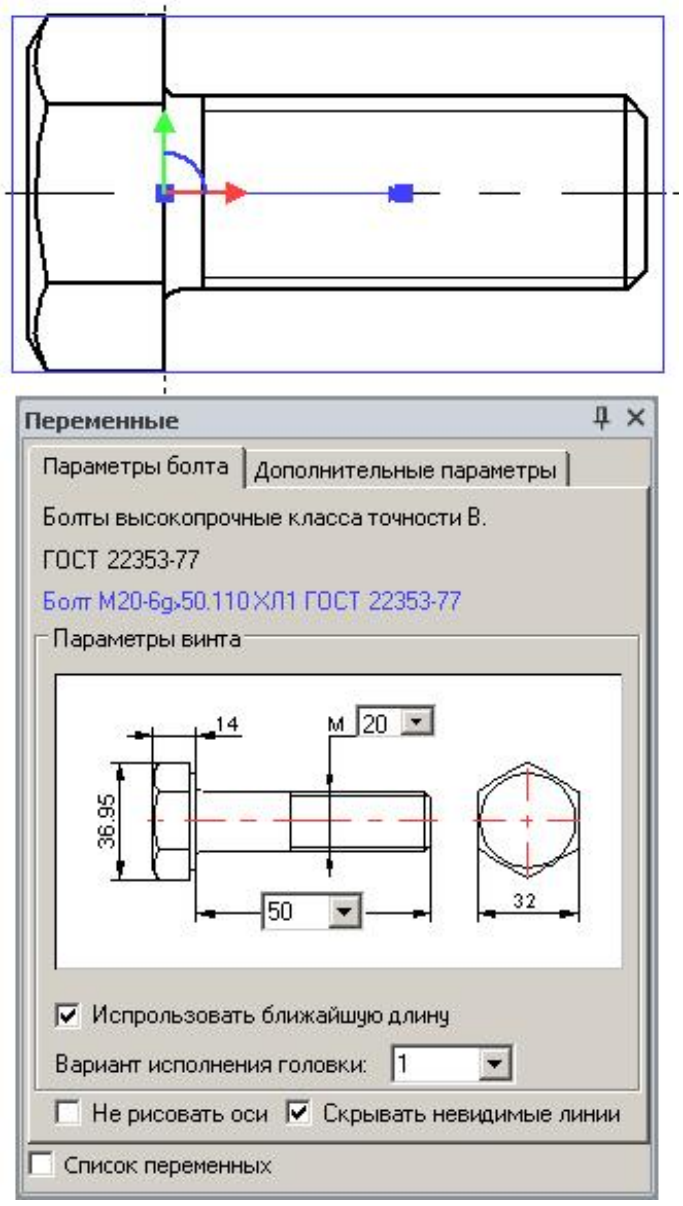
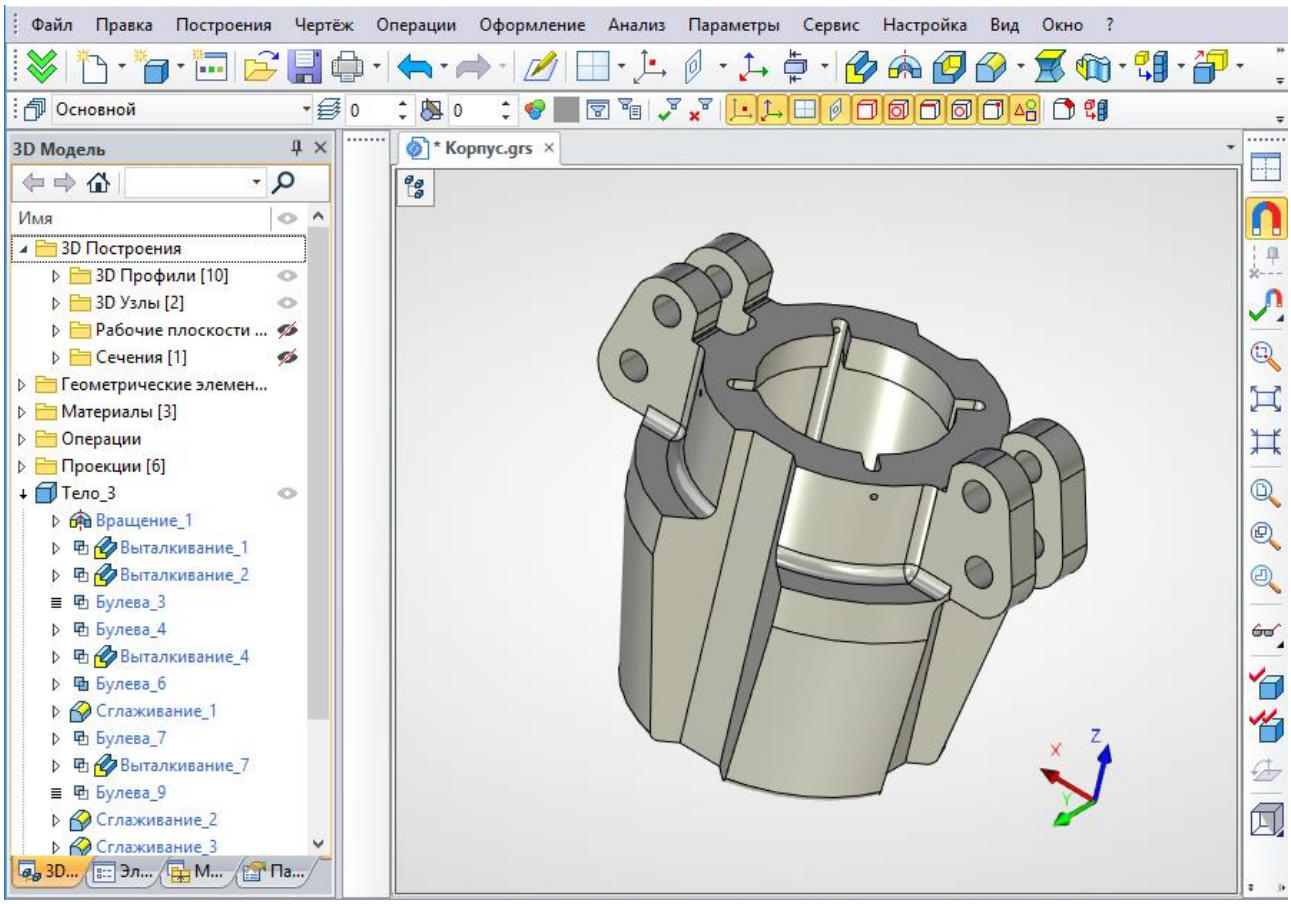


Рис. 3. Приклад роботи зі змінними, побудованими на основі табличної параметризації

Ієрархічна параметризація. Ієрархічна параметризація (параметризація на основі історії побудов) полягає в тому, що у ході побудови моделі вся послідовність її створення відображається в окремому вікні «дерева побудов». В ньому наведено всі існуючі компоненти моделі: допоміжні елементи (площини, 3D-вузли, профілі, поверхні тощо), двовимірні елементи та тривимірні операції. Крім «дерева побудов» моделі система запам'ятовує не тільки порядок створення компонентів, групуючи їх за відповідними ознаками, але й ієрархію її елементів, відношення між ними.

Параметризація на основі історії побудов є майже в усіх САПР, призначених для створення тривимірних моделей. Зазвичай цей тип параметричного моделювання поєднується з варіаційною та/або геометричною параметризацією.



Варіаційна (розмірна) параметризація. Варіаційна, або розмірна, параметризація базується на побудові ескізів (з накладанням на об'єкти ескізу різних параметричних зв'язків) та накладанні користувачем обмежень у вигляді системи рівнянь, що визначають залежності між параметрами.

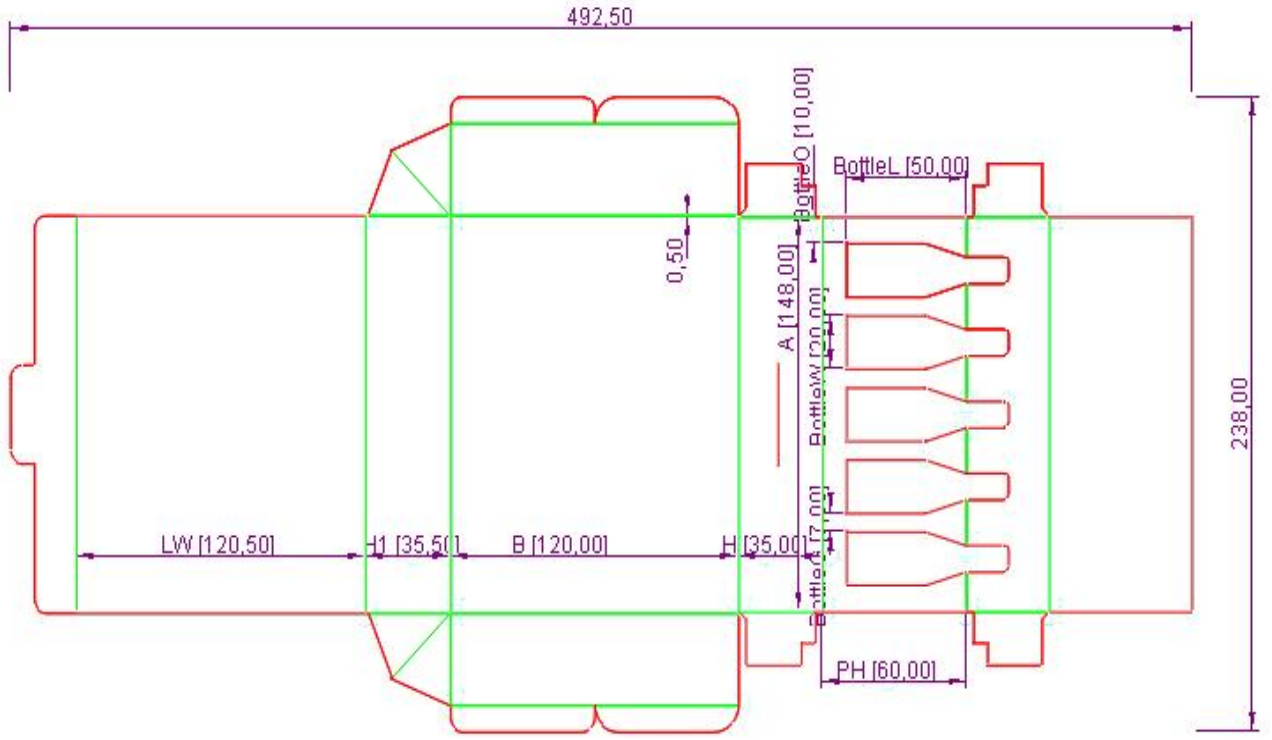
Процес створення параметричної моделі з використанням варіаційної параметризації включає наступну послідовність дій. На першому етапі створюється ескіз (профіль) для тривимірної операції. Далі на ескіз накладаються необхідні параметричні зв’язки.

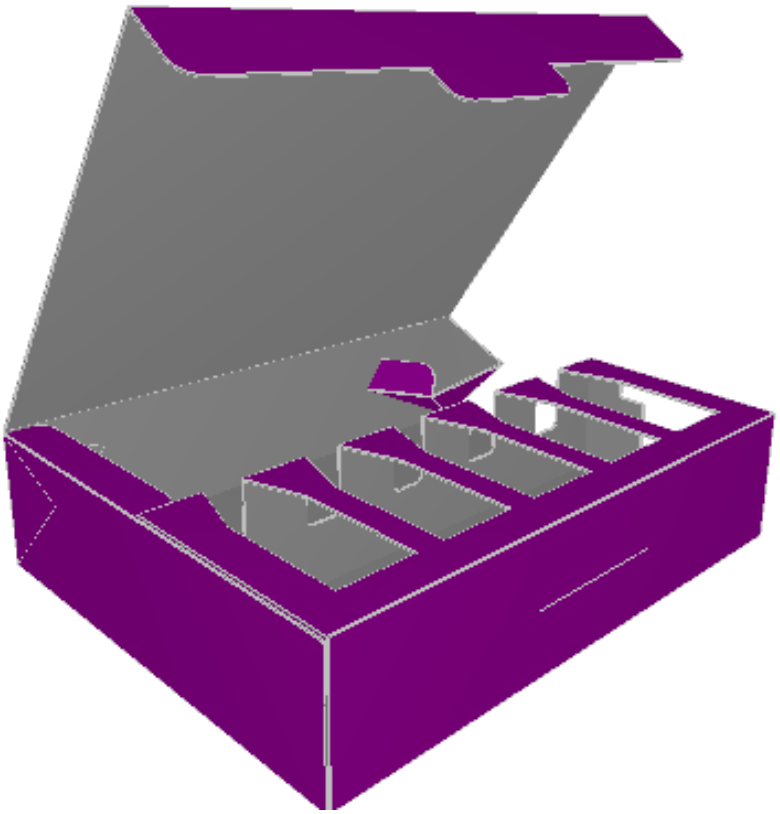
На ескіз наносять розміри, уточнюють окремі розміри профілю. На цьому етапі окремі розміри можна позначити як змінні (наприклад, параметру, що означає довжину якоїсь деталі, присвоїти ім’я «Length») і задати залежності інших розмірів від цих змінних у вигляді формул (наприклад, «Radius = Length/2»).

Потім проводиться тривимірна операція (наприклад, виштовхування), значення атрибутів операції теж служить параметром (наприклад, величина виштовхування).

За необхідності створення моделі збирального креслення взаємне положення компонентів задається шляхом вказання зв’язків між ними (збіг, паралельність або перпендикулярність граней і ребер, розташування об’єктів на відстані або під кутом один до одного і т. п.).

Варіаційна параметризація дозволяє легко змінювати форму ескізу або величину параметрів операцій, що дозволяє зручно модифікувати тривимірну модель.





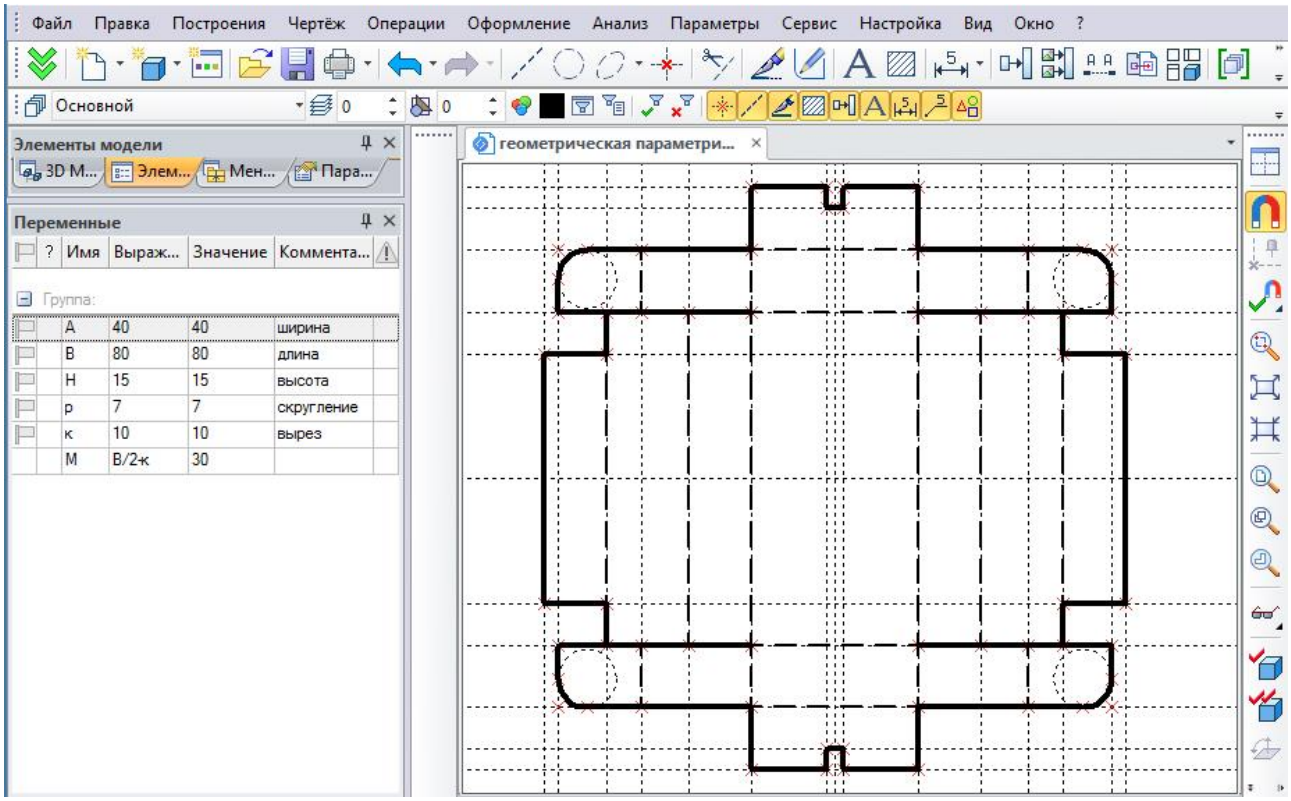
Name	Group	Expression	Value	Min	Max
d	Main	0,5	0,50	No bound	No bound
B	Main	120	120,00	No bound	No bound
H	Main	35	35,00	No bound	No bound
BottleW	Bottles	20	20,00	No bound	No bound
BottleO	Bottles	10	10,00	No bound	No bound
BottleG	Bottles	7	7,00	No bound	No bound
BottleW1	Bottles	BottleW/2	10,00	No bound	No bound
BottleL	Bottles	50	50,00	No bound	B
BottleL1	Bottles	2/3*BottleL	33,33	No bound	No bound
BottleL2	Bottles	H/2	17,50	No bound	H-d
A	Main	5*BottleW...	148,00	No bound	No bound
H1	Main	H+d	35,50	No bound	No bound
UL	Main	Yes	1,00	No bound	No bound

Synergy Components | Parameters | Styles

Геометрична параметризація. Геометричною параметризацією називається параметричне моделювання, при якому геометрія кожного параметричного об’єкта перераховується в залежності від положення батьківських об’єктів, його параметрів і змінних.

Параметрична модель з використанням геометричної параметризації складається з елементів побудови та елементів зображення. Елементи побудови (конструкторські лінії) задають параметричні зв’язки. До елементів зображення належать лінії зображення (якими наводяться конструкторські лінії), а також елементи оформлення (розміри, написи, штрихування і т. п.).

Певні елементи побудови можуть залежати від інших елементів побудови. Елементи побудови можуть містити і параметри (наприклад, радіус кола або кут нахилу прямої). При зміні одного з елементів моделі всі залежні від нього елементи перебудовуються відповідно до своїх параметрів і способів їх задання.



Процес створення параметричної моделі методом геометричної параметризації виглядає так:

1) на першому етапі конструктор задає геометрію профілю конструкторськими лініями і вказує ключові точки;

2) далі проставляє розміри між конструкторськими лініями. На цьому етапі можна задати залежність розмірів один від одного;

3) потім обводить конструкторські лінії лініями зображення – отримуємо профіль, з яким можна здійснювати різні тривимірні операції.

Наступні етапи в цілому аналогічні процесу моделювання методом варіаційної параметризації.

Геометрична параметризація дозволяє більш гнучко редагувати моделі. Якщо необхідно вносити незаплановані зміни, то в геометрії моделі не обов'язково видаляти вихідні лінії побудови (це може призвести до втрати асоціативних взаємозв'язків між елементами моделі), – можна провести нову лінію побудови і перенести на неї лінію зображення.

Для виконання креслень використовують наступні види ліній (табл. 1). Види і товщина ліній повинні відповідати ДСТУ ISO 128-24:2005. Товсті (основні) лінії (δ = 0,6-1,6 мм) використовуються для накреслення видимого контуру, а тонкі (0,3-0,5) δ – в якості штрихових, штрих пунктирних, виносних, розмірних, ліній згину на розгортках. Однотипні лінії на всьому полі креслення повинні мати однакову товщину, переривчасті лінії повинні мати штрихи та інтервали між ними однакової довжини.

Всі лінії повинні закінчуватися в необхідних місцях. Не допускається недоведення ліній до необхідного місця або переведення за нього. Виключення становить ситуація, в якій для полегшення читання креслення розгорток у місцях вирізів та надрізів, дозволяється не доводити штрихову лінію до лінії основного контуру.

Для правильного збирання картонного паковання обов'язковим є врахування товщини пакувального матеріалу. На рис. 4 представлено приклад виконання креслення розгортки паковання з врахуванням товщини матеріалу.

З'єднання елементів картонного паковання здійснюється різними способами. З'єднання можуть бути нероз'ємними (склеювання, зварювання, зшивання, заклепування) і роз'ємними (за допомогою язичків, затворів, натягу, планок, затискачів). Умовні позначення місць нанесення клею (суцільні полоси, точкові плями) виконують подвійною штриховкою (під 45° та –45°).

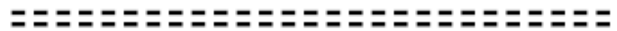
Клапан для склеювання зазвичай виконують під кутом 10÷15°. Його ширина в малих коробках становить 10 мм, якщо ширина буде меншою може виникнути труднощі з процесом склеювання; для великих коробок ширина розраховується за формулою:

$$C = (0{,}25 \div 0{,}3)\ B.$$

Максимальна ширина клапана не повинна перевищувати 25 мм.

Таблиця 1

Умовні позначення елементів конструкцій паковань

Умовне позначення	Найменування зображення
	Основний контур
	Штамповані розрізи
	Бігування всередину
	Бігування назовні
	Подвійне бігування
	Перфорація
	Відривна перфорація
	З’єднання зшиванням
	З’єднання клейовою стрічкою
	З’єднання склеюванням

Для створення параметричних креслень у програмному забезпеченні T-FLEX CAD значення майже всіх параметрів в меню *Параметри* тих чи інших елементів можна задавати з використанням змінних та виразів.

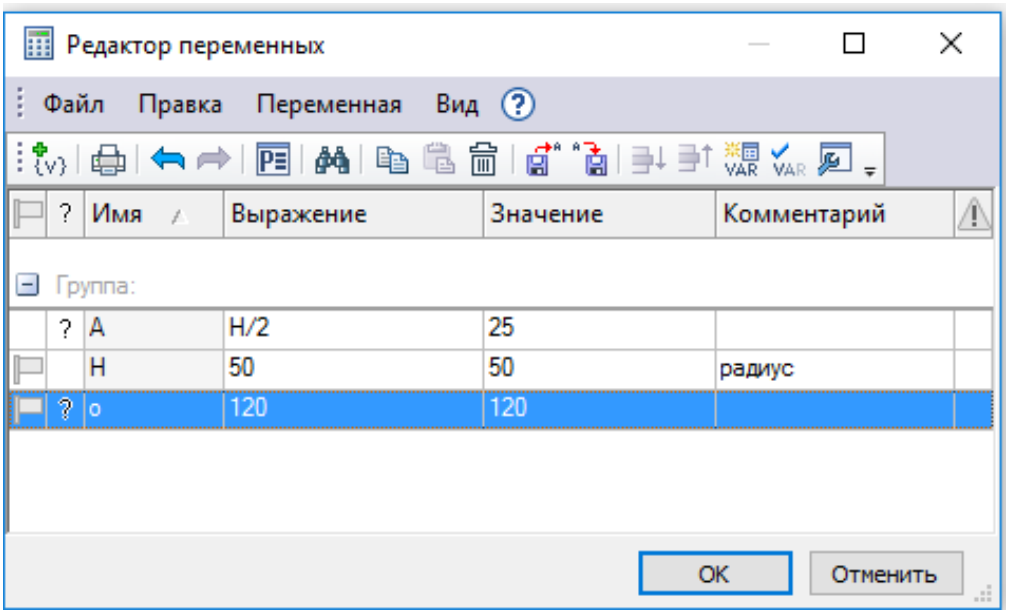
Варто зазначити, перш ніж створювати елементи креслення, необхідно чітко проаналізувати, які саме співвідношення між лініями повинні бути створені. Від цього буде залежати подальша можливість внесення параметричних змін.

Призначати змінні можна під час виконання побудови певної лінії або під час її редагування. За допомогою математичних формул в редакторі змінних їх можна зв’язувати між собою.

Кожна змінна має унікальне ім’я та значення, яке розраховується у відповідності до математичних виразів. Для кожної змінної можна надати коментар (будь-яких текст, що дає можливість користувачу описати властивості змінної: довжина, площа, кут, маса тощо).

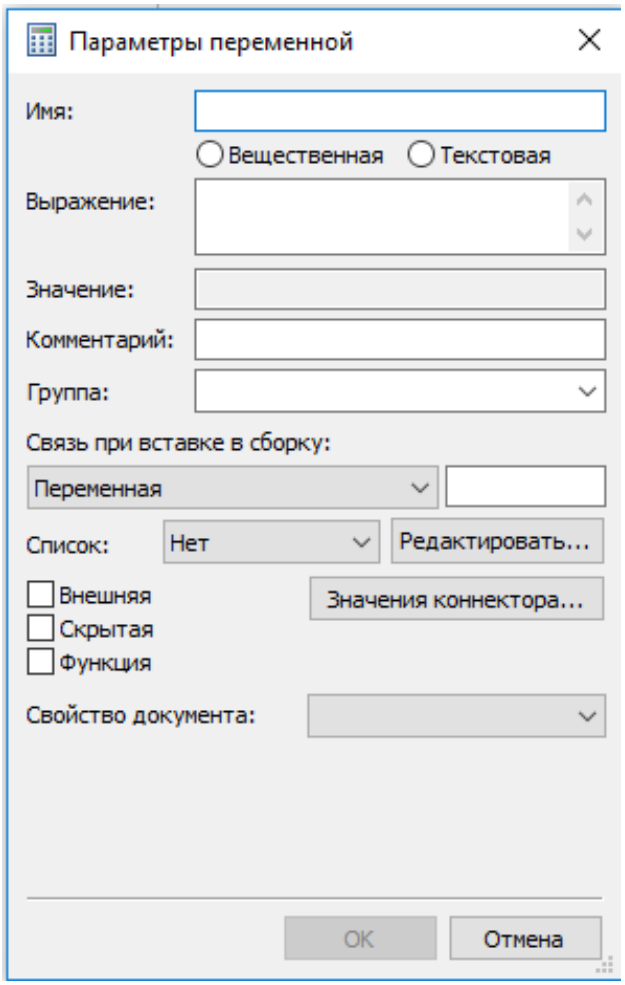
Змінні можуть бути двох типів: текстові та дійсні. Вираз у T-FLEX CAD – це математична формула, що містить алгебраїчні дії, логічні дії, умовні операції, звернення до математичних функцій та функцій T-FLEX CAD. Як правило,

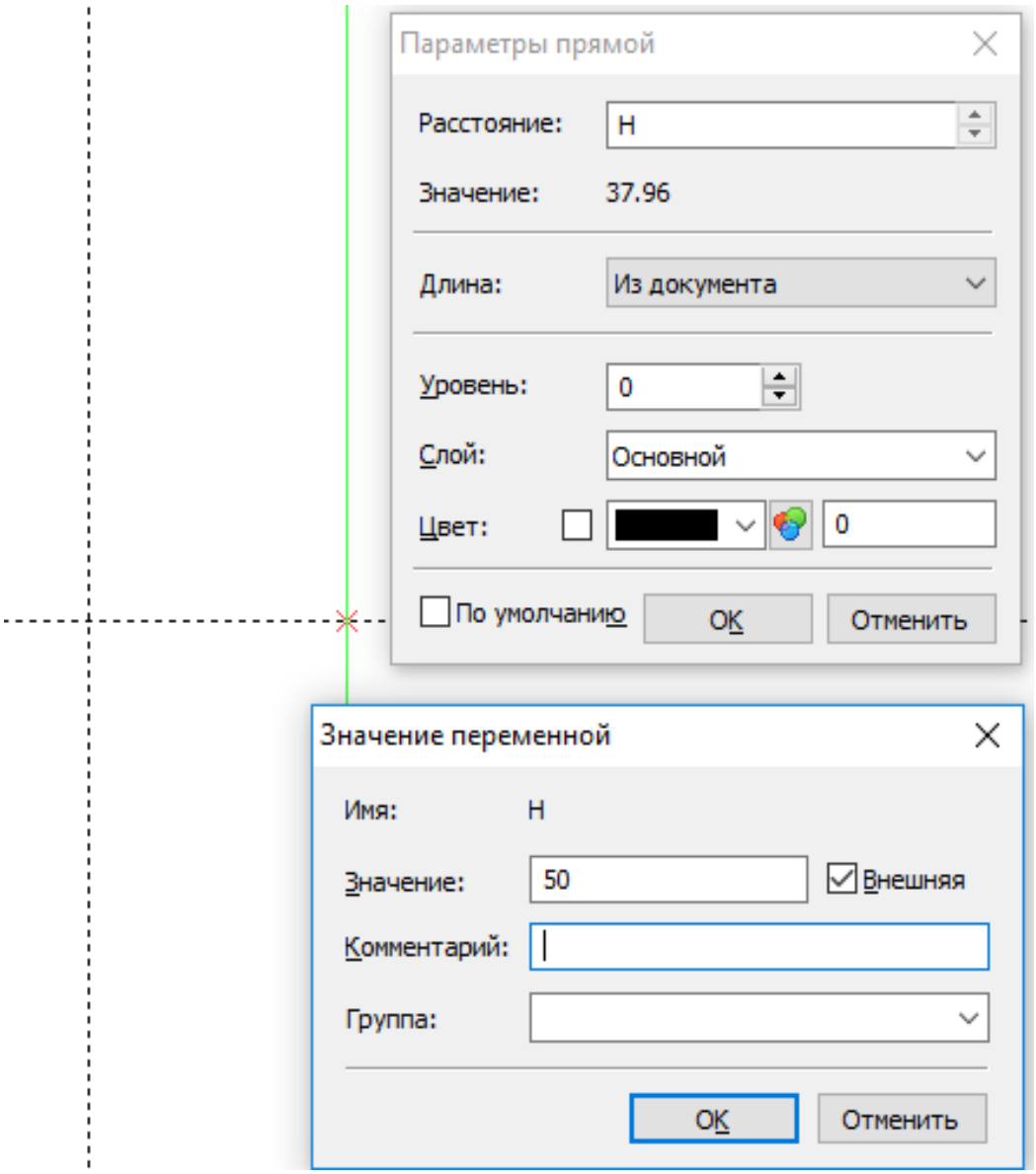
створене у T-FLEX CAD параметричне креслення містить від 2 до 5 зовнішніх змінних, в залежності від яких і відбувається перерахунок залежних змінних та, відповідно, усього креслення.



Наприклад, при створенні паралельної прямої від обраної (виділена зеленим кольором), після натиску клавіші **<P>** на екрані з'являється вікно *Параметры прямой*. У цьому вікні замість відстані було вказано ім'я змінної (H), після натиску клавіші Enter відкривається наступне вікно *Значение переменной* (у випадку, якщо вона не була описана раніше) та вказується її значення (числове) або вказується математичний вираз (якщо змінна не зовнішня).

Варто зазначити, що малі та великі літери одного алфавіту сприймаються як різні змінні.




Параметры прямой
Расстояние:
H
Значение:
37.96
Длина:
Из документа
Уровень:
0
Слой:
Основной
Цвет:
0
По умолчанию
OK
Отменить
Значение переменной
Имя:
H
Значение:
50
Внешняя
Комментарий:
Группа:
OK
Отменить

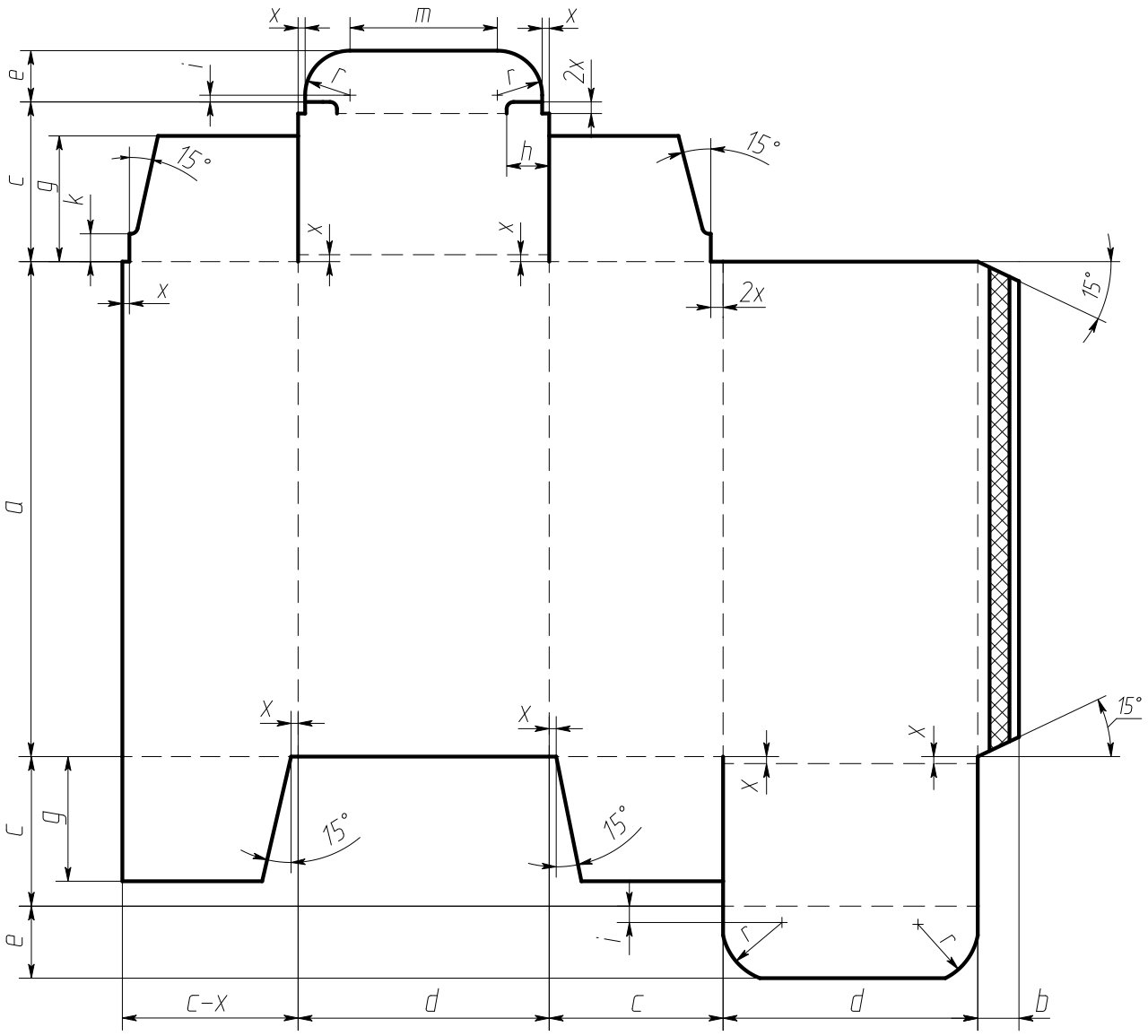


Рис. 4. Креслення розгортки паковання з врахуванням товщини матеріалу

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3
Розробка конструкції паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer

Мета роботи: Створення розгортки паковання 2D у системі Package Designer з врахуванням товщини матеріалу.

Хід виконання роботи:

1. Ознайомитися з варіантом завдання згідно додатку Г.
2. Відтворити креслення паковання у системі Package Designer з врахуванням товщини матеріалу. Габаритні розміри обрати самостійно.
3. Встановити відповідні типи (колір) ліній в залежності від виконання необхідної технологічної операції.
4. Нанести розміри.

Теоретичні відомості

В процесі конструювання паковання необхідно прийняти ряд оптимальних рішень у комплексі взаємопов'язаних задач. При вирішенні цих задач конструктору необхідно обрати:

- матеріал паковання;
- об'єм або габаритні розміри паковання;
- форму паковання;
- конструктивні особливості паковання;
- художнє оформлення паковання;
- технологію виготовлення паковання;
- технологію пакування;
- особливості транспортування, зберігання, розподілу, продажу і споживання упакованої продукції;
- технологію утилізації використаної упаковки.

Своєрідність конструкцій та специфічність технології виготовлення тари з картону та гофрокартону диктує особливі вимоги до її зображення на кресленнях. З метою виключення можливих помилок, спрощення та уніфікації конструктивних рішень прийнято певні правила і норми графічного оформлення тари з картону та гофрокартону. Креслення включають два види зображень:

– об'ємне тривимірне зображення коробки або ящика у вертикальному (стоячому) положенні з відкритою кришкою, за яким легко представити процес складання;

– зображення пласкої заготовки (розгортки або розкрою); по своїй суті розгортка є технологічним кресленням заготовки, з якої у майбутньому буде зібрано коробку чи ящик. Розкрій повинен зображати зовнішню сторону коробки, на яку наноситься текстова та графічна інформація. Розкрій є базою для виготовлення технологічної оснастки, тому повинен відображати особливості конструкції, технології виготовлення, збирання, специфіку процесу упаковування продукції (рис. 5).

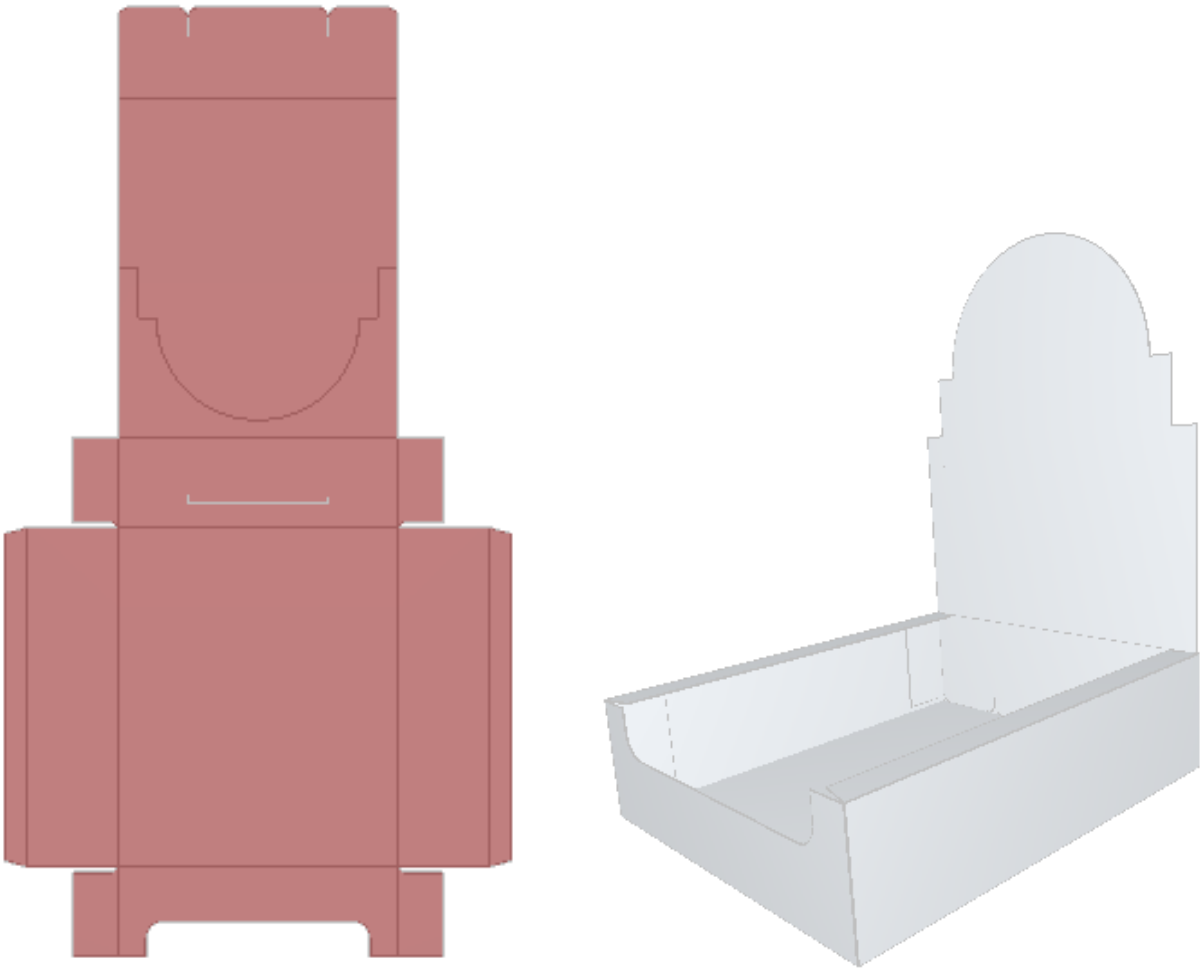


Рис. 5. Приклад представлення паковання

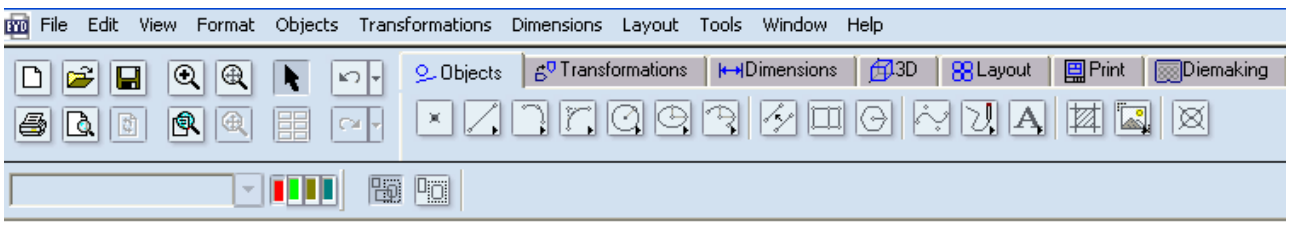
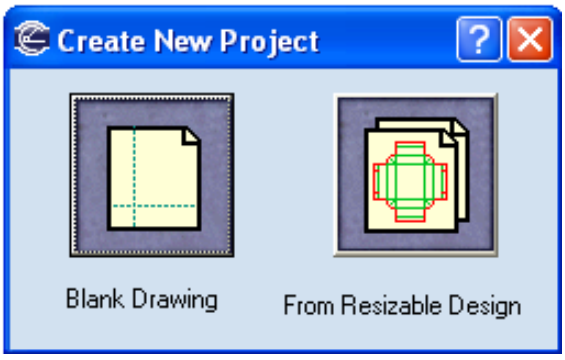


Рис. 6. Загальний інтерфейс програмного забезпечення Package Designer

Початок роботи над проектами у системі Package Designer розпочинається з створення нового проекту. При проектуванні можна піти двома шляхами: проект на базі вбудованої бібліотеки паковань та на базі чистого аркушу (створення паковання "з нуля").



Команди управління екраном, панорамування (меню View):

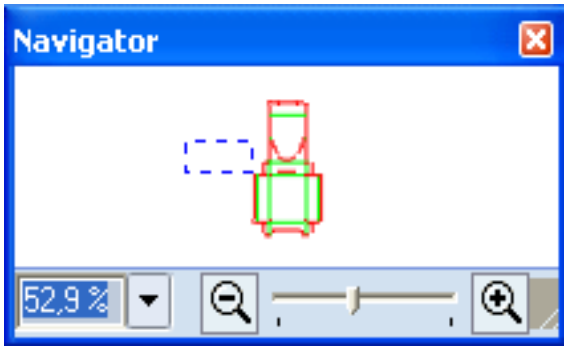
Alt+F2 — збільшення у 2 рази;

Alt+F3 — зменшення у 2 рази;

Alt+F5 — попередній вид;

F4 - вписати креслення в межі екрана.

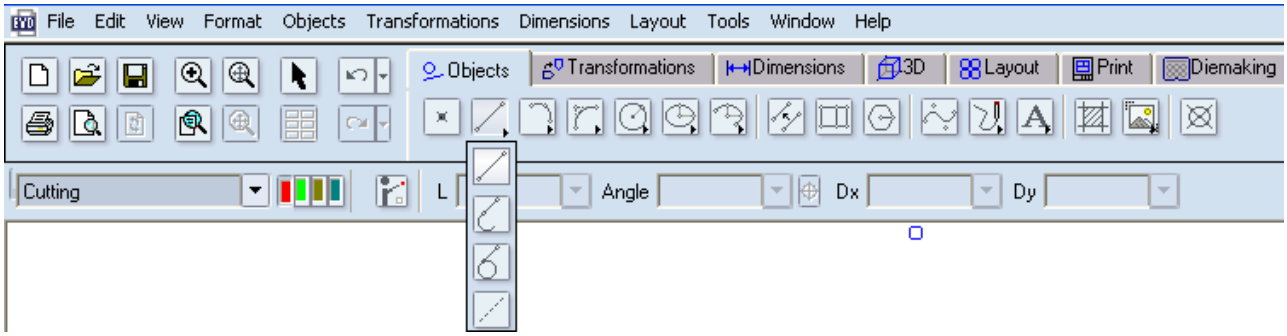
Також застосовується панель управління видами *Навігатор*.



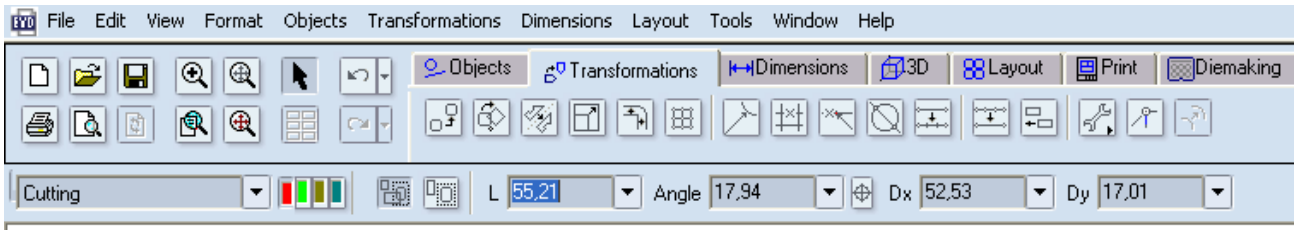
Для створення креслення паковання застосовують меню Objects, Transformations та Dimensions.

Меню Objects містить команди побудови наступних графічних примітивів: точка, пряма, дуга, заокруглення/фаска, коло, еліпс, дуга еліпса, відступ, прямокутник, правильний багатокутник, сплайн, текст, штриховка, вставка рисунка. Для кожної з команд на панелі властивостей можна знайти відповідні налаштування, а також стиль лінії, що відповідає технологічним операціям з виготовлення паковання: висікання, бігування тощо. Чотири з основних ліній для зручності роботи винесено на панель властивостей та помічено відповідними кольорами: червоний, зелений, коричневий, синій.

Необхідно уникати накладання двох ліній (одна поверх іншої), т. я. це спричиняє неправильну побудову тривимірної моделі, проектування штанцювальних форм, формування коду для плотерної порізки.

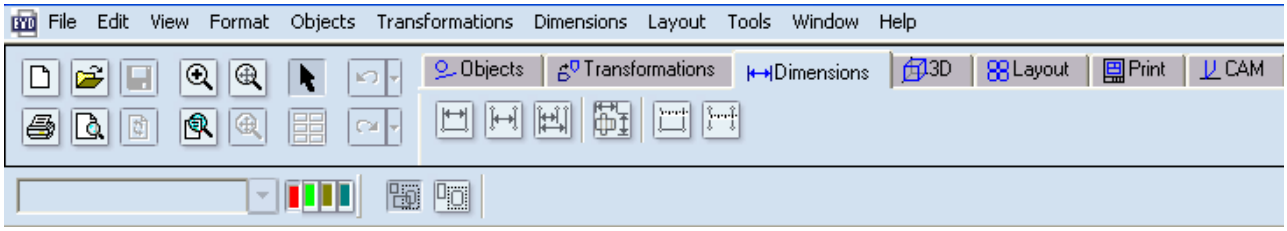


Меню Transformations містить команди редагування графічних примітивів: перенесення (з копіюванням), поворот (з копіюванням), дзеркальне відображення, масштабування, еквідистанта, масив, обрізка та продовження, розрив у двох точках, об’єднання між точками, вирівнювання об’єктів та встановлення взаємозв’язків.



При використанні команд перенесення, поворот, дзеркальне відображення, масив спочатку необхідно вибрати базові об’єкти; виділені об’єкти будуть відображатись малиновим кольором.

Меню Dimensions містить команди нанесення розмірів: одного об’єкта (лінійний, паралельний), відстані між декількома об’єктами (лінійний, кутовий), базового розміру, асоціативного розміру.



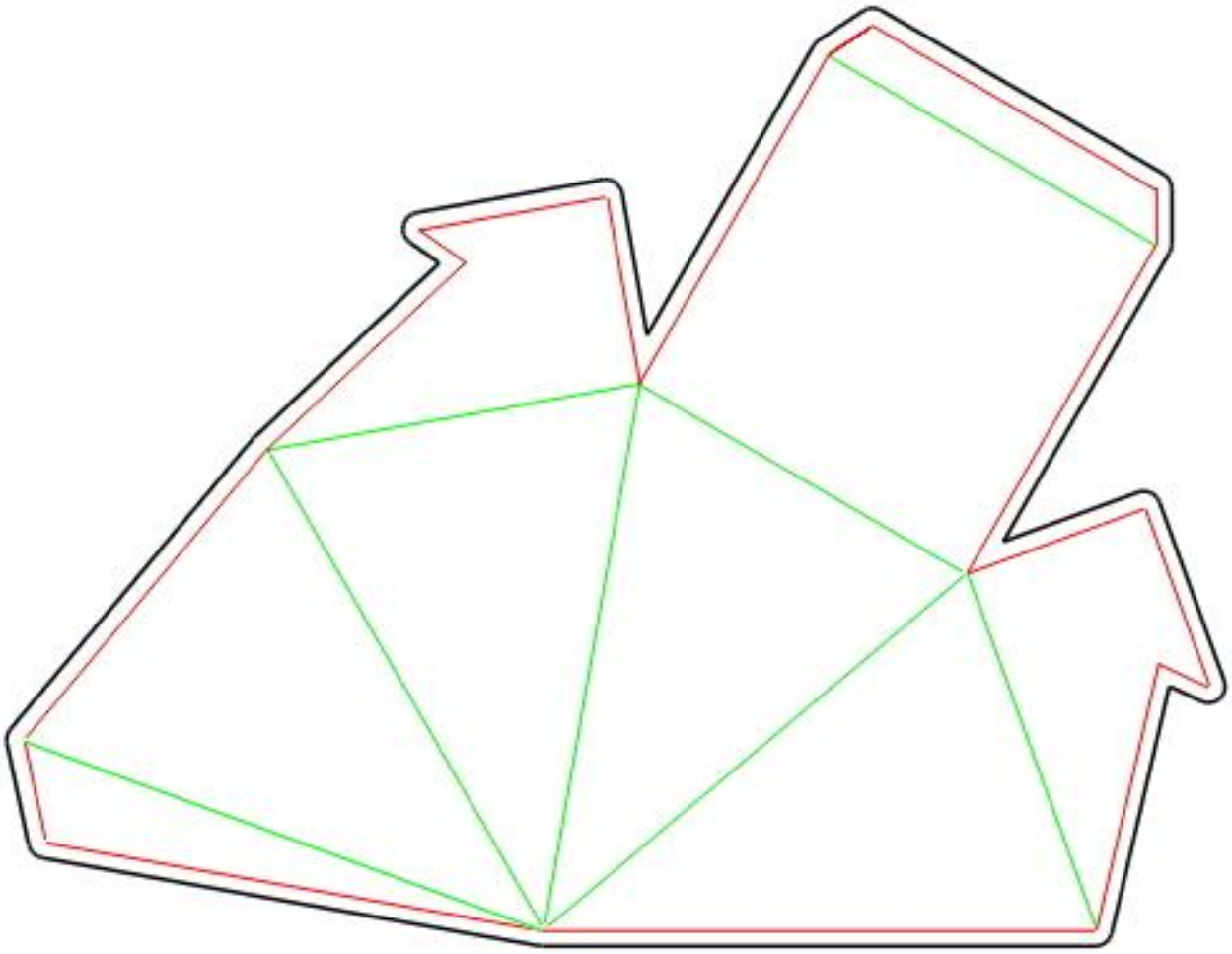


Рис. 7. Приклад зображення розгортки паковання:
червоний контур — лінії висікання, зелений контур — лінії бігування,
чорний контур — лінії виходу дизайну за контур висікання

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

Розробка дизайну та візуалізації складання картонного паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer

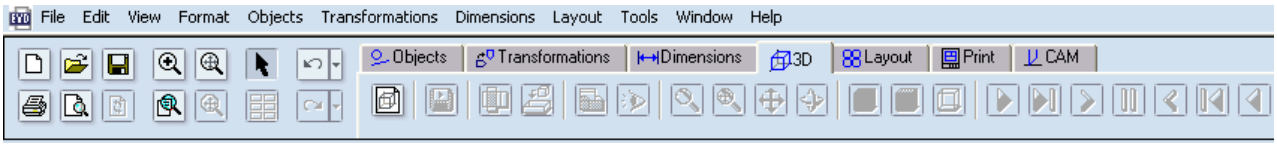
Мета роботи: Моделювання процесу візуалізації 3D складання паковання, розробка графічного дизайну картонного паковання з елементами тиснення та необхідним маркуванням.

Хід виконання роботи:

1. На основі результатів виконання практичної роботи № 3, відтворити візуалізацію 3D складання паковання у системі Package Designer.
2. Розробити графічний дизайн картонного паковання за допомогою програмного забезпечення Abode Illustrator, Abode Photoshop. При розробці дизайну врахувати нанесення на паковання штрих-коду, необхідних текстів (назва, склад продукту тощо), обов'язкових позначень маркування продукції.
3. Накласти створений дизайн на розгортку та відтворити 3D-візуалізацію складання паковання з розробленим дизайном.
4. Відтворити імітацію лакування на пакованні засобами Abode Illustrator та Package Designer.

Теоретичні відомості

Для відтворення процесу візуалізації 3D складання паковання обов'язковим є побудова двовимірного креслення паковання з чітким розподілом зображення ліній по кольорах: червоний колір – висікання, зелений – бігування. Двовимірне креслення та тривимірна модель відображаються у окремих вікнах, переключення між якими відбувається за рахунок вибору відповідних закладок у лівому нижньому куті робочого простору. Для створення закладки, що відповідає за тривимірну модель, необхідно перейти на четверту закладку інтерфейсу програми "3D" та обрати команду New 3D presenter drawing.



Після цього стануть доступними команди опрацювання тривимірної моделі:

– експорт тривимірного зображення у вигляді, представленому на екрані;

– призначення базової грані паковання (від вибору базової грані буде залежати послідовність складання паковання, базова грань не змінює свого положення);

– вставка частини збірного паковання;

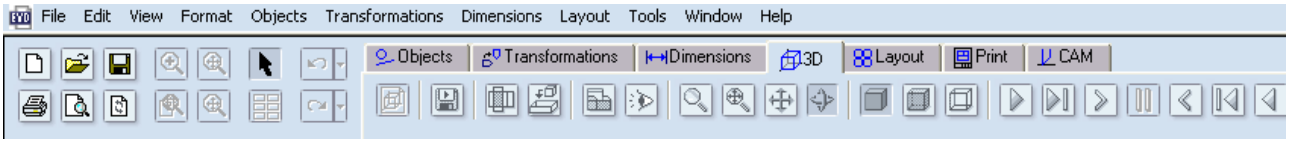
– генерування фази транспортування паковання;

– перегляд паковання з нанесеним дизайном;

– команди управління екраном: наближення, перенесення, поворот;

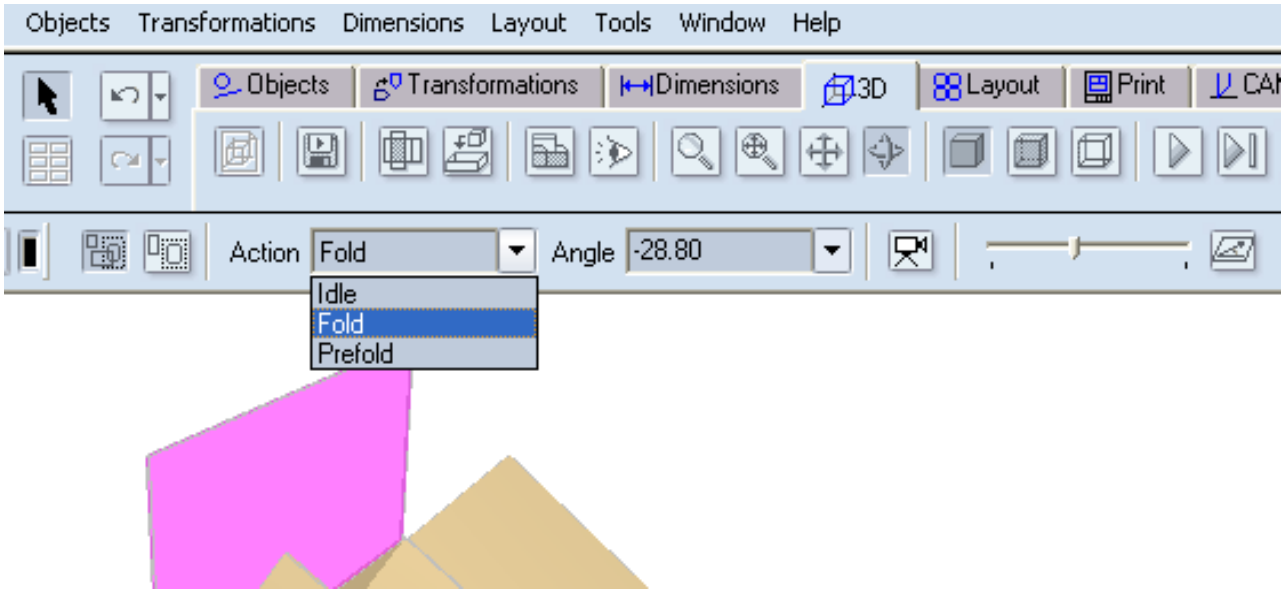
– команди візуального представлення моделі: твердотільне, напівпрозоре, каркас;

– команди перегляду відео (розгортання/згортання покроково та усіх кроків разом).

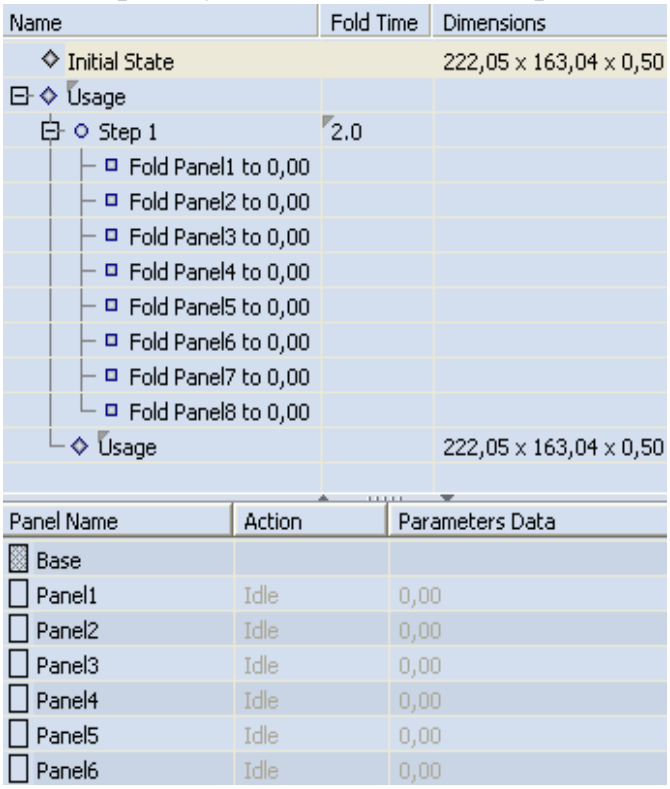


Якщо в процесі роботи над моделлю, виникає необхідність вносити зміни до двовимірного креслення, то тривимірну модель можна оновити, застосувавши команду Refresh Drawing.

При виборі однієї з граней (виділення малиновим кольором) активізується панель властивостей, що містить налаштування властивостей граней: вид грані, кут, візуалізація їх відображення та розрахунок кутів.



За видом грані можуть бути: робоча грань (Fold) та грані, які не будуть фальцюватись у готовому паковані (Idle). Для робочих граней є можливість вибору кута вказавши його значення поряд у відповідній комірці або зорієнтувавшись на панелі візуалізації та зафіксувавши відповідне значення. Для неробочих граней вибір кута недоступно.



Початкова стадія (Initial state) характеризується загальними розмірами розгортки (у таблиці графа Dimensions), звичайним збиранням (Usage) в один крок (Step 1) за певний час (2 секунди). При цьому всі грані будуть розміщені в рамках одного кроку, пронумеровано (Fold Panel 1…n) та присвоєно кут складання 0° або 90° за замовчанням.

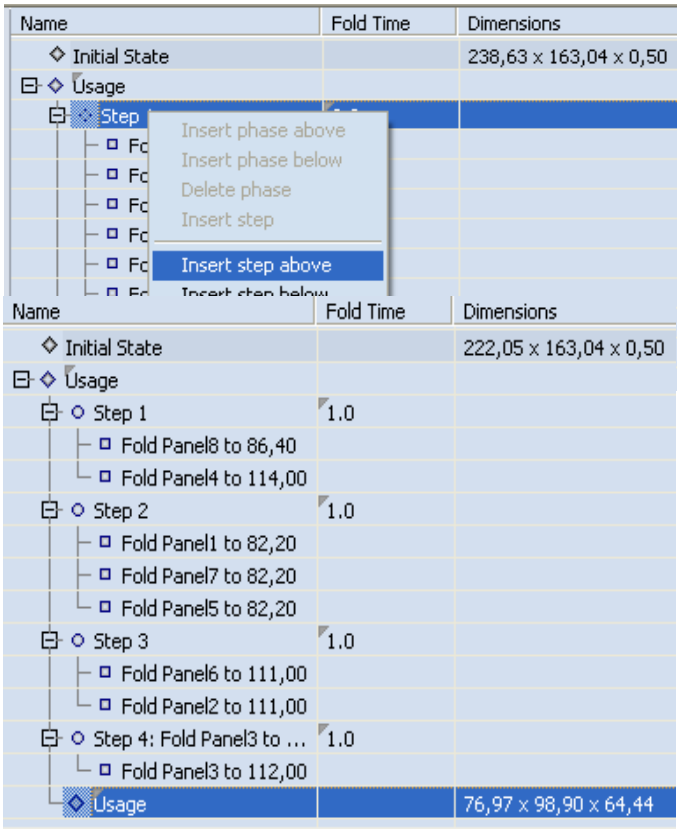
Базова грань у переліку в рамках кроків 1…n не відображається, т. я. не зазнає змін.

Але робота в один крок є незручною, подекуди унеможливлює правильне складання паковання.

Для формування декількох кроків необхідно натиснути ПКМ на крок 1 та обрати відповідну дію:

– створити крок над вказаним;
– створити крок під вказаним;
– видалити крок.

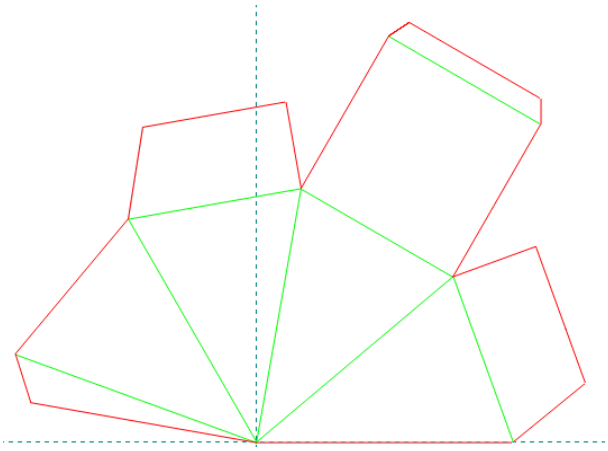
Кроки можна змінювати місцями простим перетягуванням. Для розподілу граней по кроках необхідно їх перетягнути у відповідний крок.



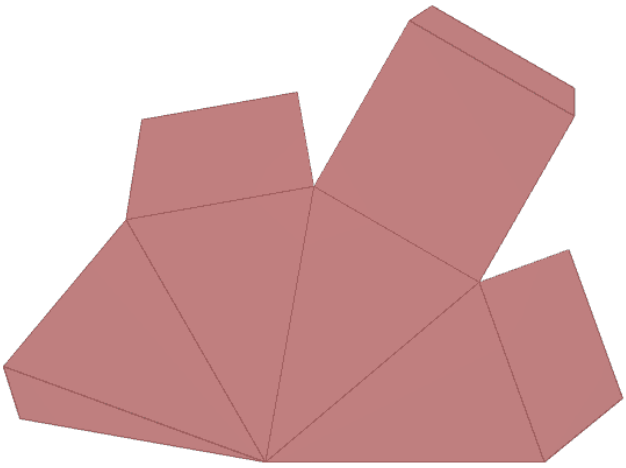
Окрім звичайного складання, яке візуалізує паковання у зібраному вигляді, можна створювати інші варіанти складання, наприклад після склеювання для транспортування чи візуалізації складання паковань з декількох частин. Для формування декількох видів складання необхідно натиснути ПКМ на Usage та вибрати відповідну опцію.

Візуалізація 3D складання паковання

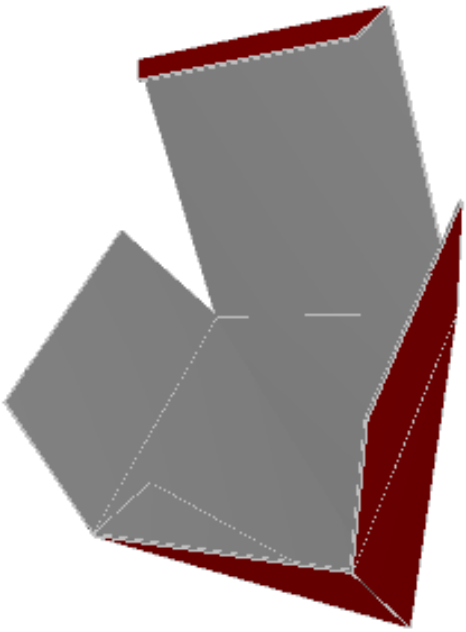
Етап 1



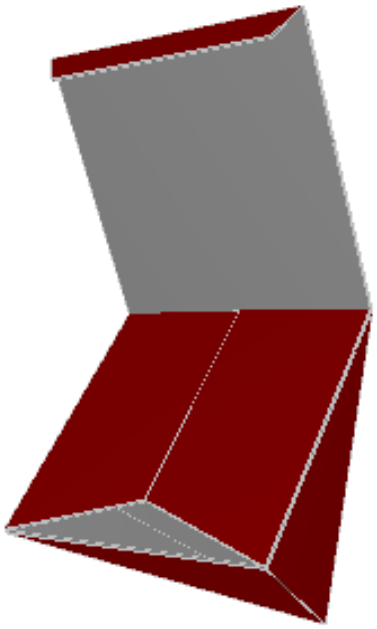
Етап 2



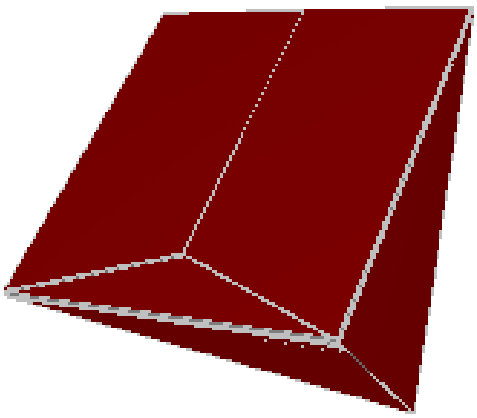
Етап 3



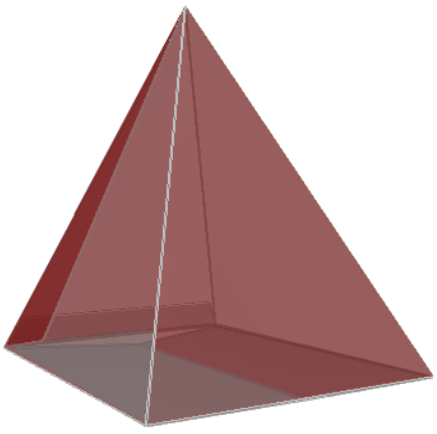
Етап 4



Етап 5



Етап 6



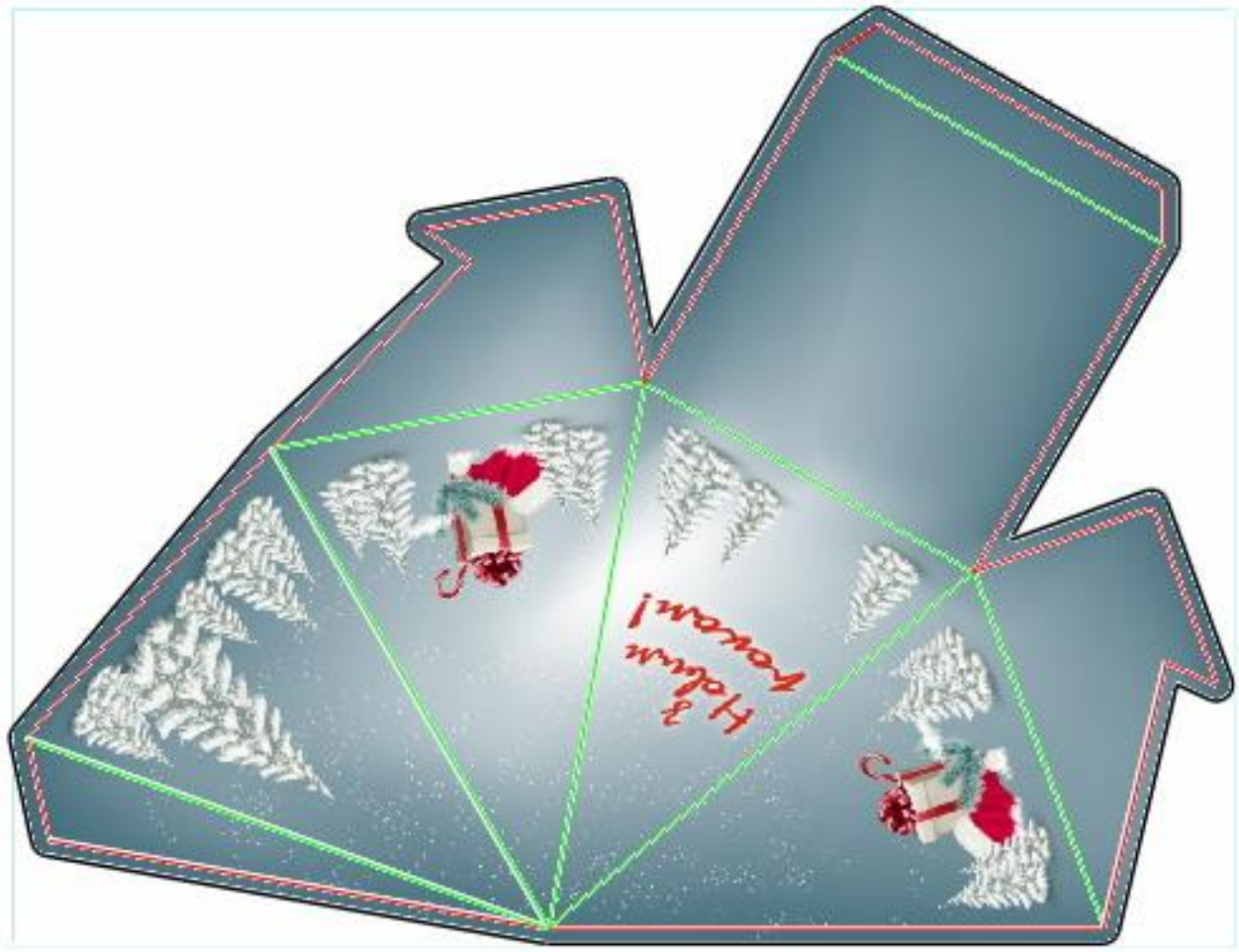


Рис. 8. Приклад розгортки паковання з накладеним дизайном

Рис. 9. Приклад вигляду паковання у зібраному стані з накладеним дизайном

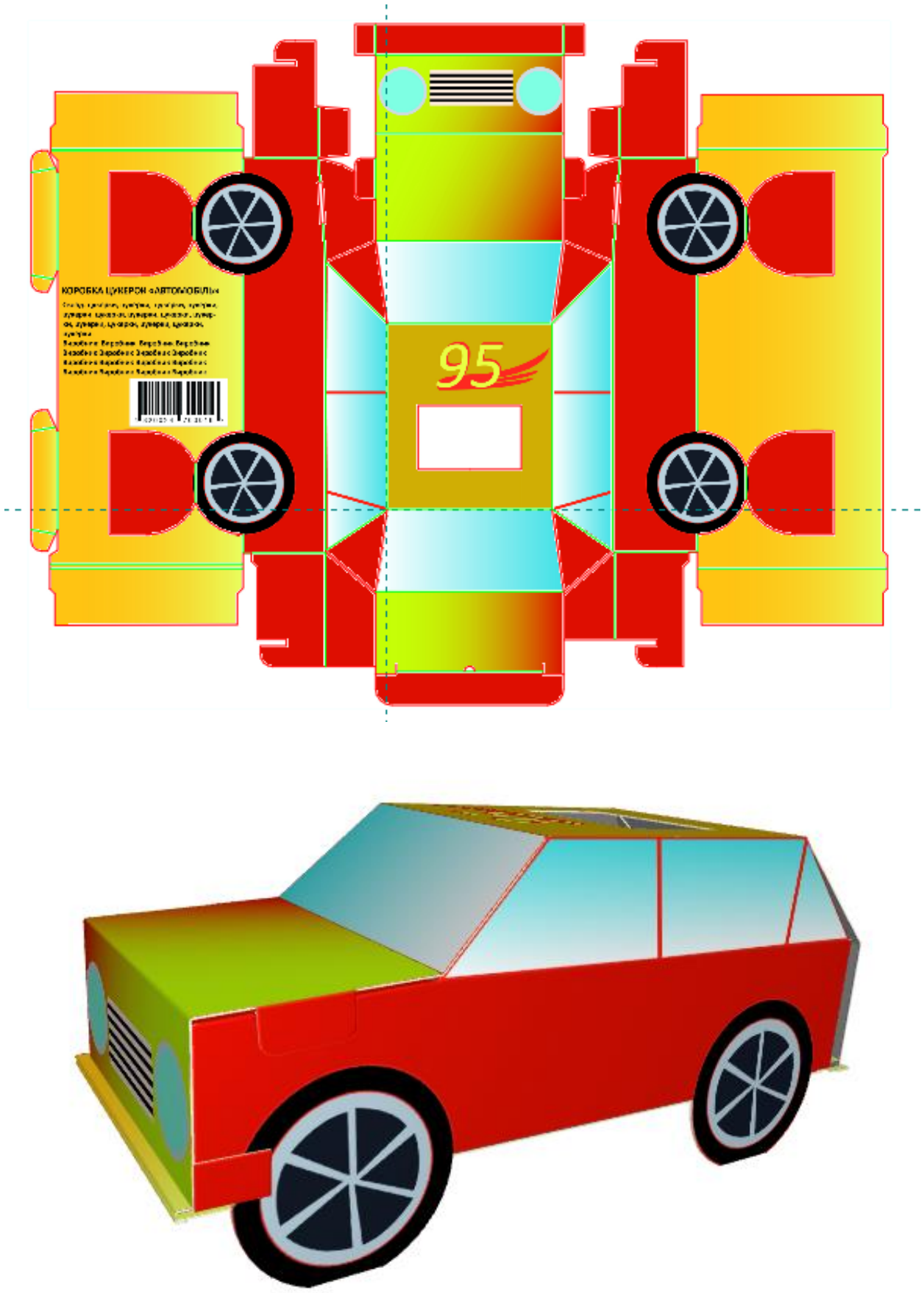


Рис. 10. Розробка конструкції, дизайну, візуалізації складання паковання (Бардовський Богдан, група МВ-01мп)

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5
Проєктування штанцювальних форм для висічки паковання та генерування коду контурної порізки

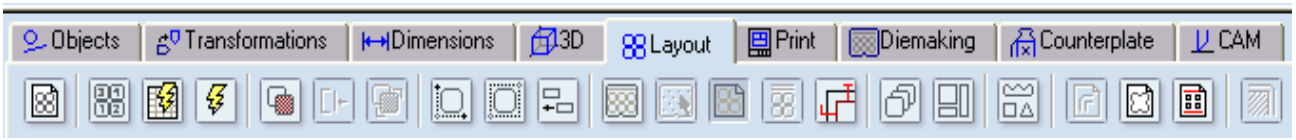
Мета роботи: Проектування штанцювальних форм для висічки паковання (розкладка паковань на аркуші, розташування додаткових ножів для висічки облою). Розрахунок коефіцієнту використання матеріалу.

Хід виконання роботи:

1. На основі результатів виконання практичної роботи № 3, підібрати оптимальну розкладку паковань на аркуші.
2. Розрахувати коефіцієнт використання матеріалу.
3. На основі виконаної розкладки спроєктувати штанцювальну форму.
4. Генерувати код для роботи ріжучого плотеру для отримання сигнальних примірників паковання.

Теоретичні відомості

Для автоматизованого проектування розкладки паковань на аркуші застосовують закладку Layout.



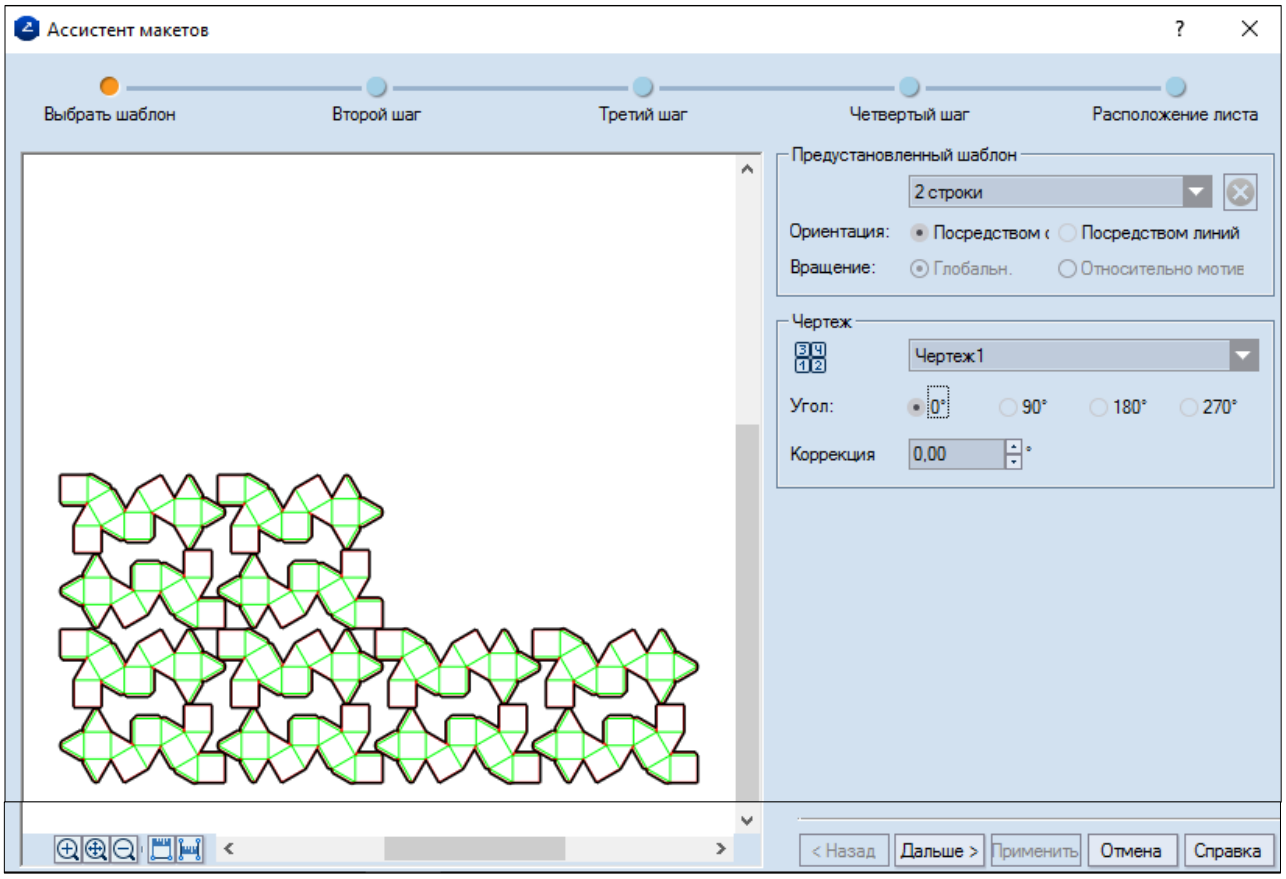
Меню Layout містить команди:

- створення нового аркушу розкладки;
- редагування шаблону розкладки;
- застосування шаблону розкладки на аркуші іншого формату;
- оновлення шаблону розкладки;
- поновлення неструктурованого компонування шаблону розкладки;
- вставка вручну окремих частин паковань на розкладку;
- вирівнювання паковань на розкладці;
- формування штанцювальної форми;
- зміна розташування монтажних отворів;
- відображення розміру задрукованого аркушу;
- установка компенсаційних лінійок;
- установка додаткових висікальних ножів для полегшення виймання паковань і облою;
- створення нового шаблону для вказання місць нанесення лаку;

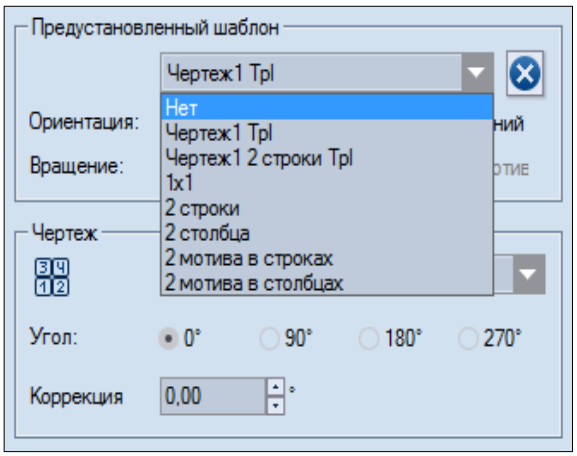
– формування місць нанесення лаку;
– формування чистого аркушу для вказання місць нанесення лаку;
– формування випуску за межі паковання та вказання важливих частин;

Створення нового макету в автоматизованому режимі передбачає послідовне виконання декількох кроків:

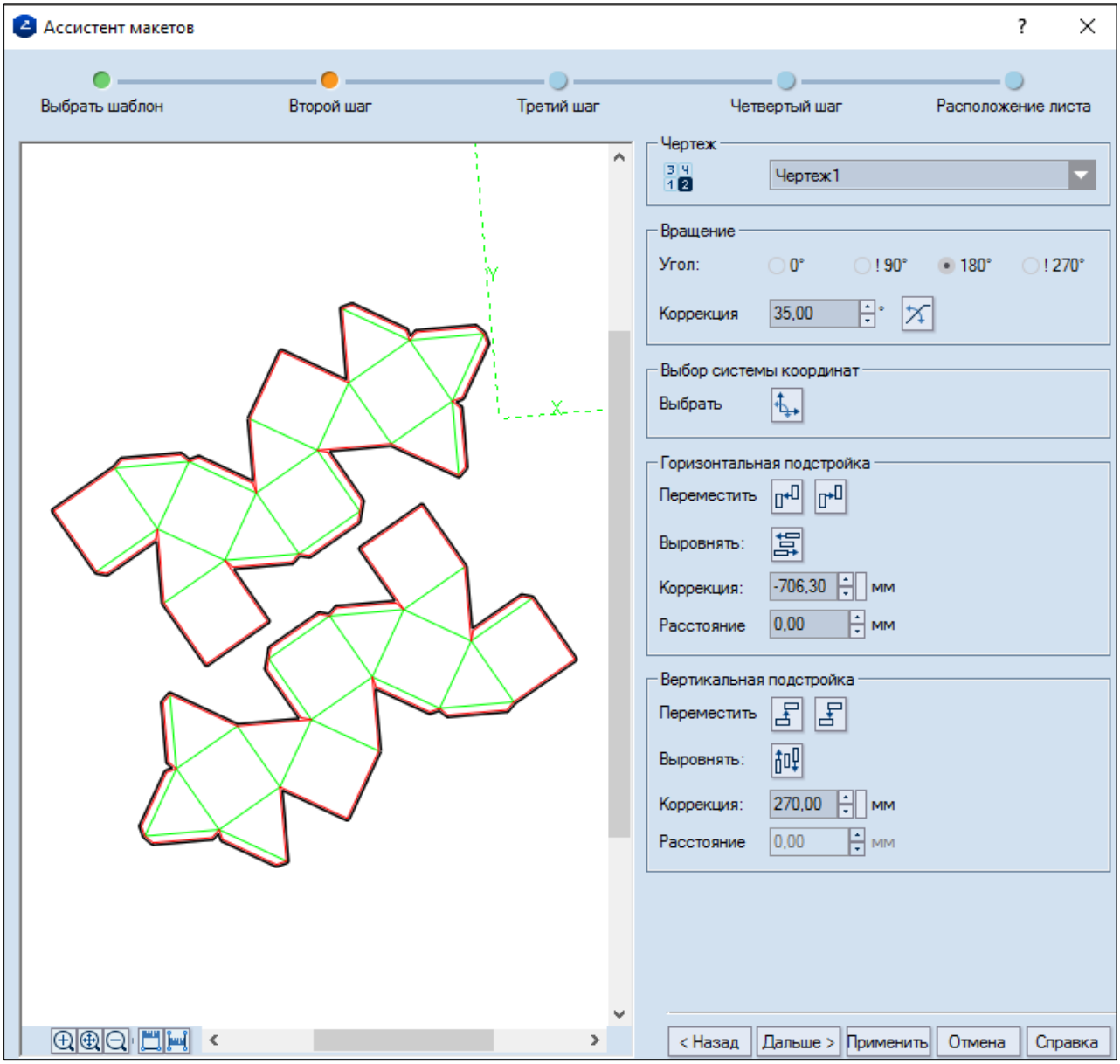
1. Запуск «Асистента макетів» та налаштування орієнтації паковань на аркуші



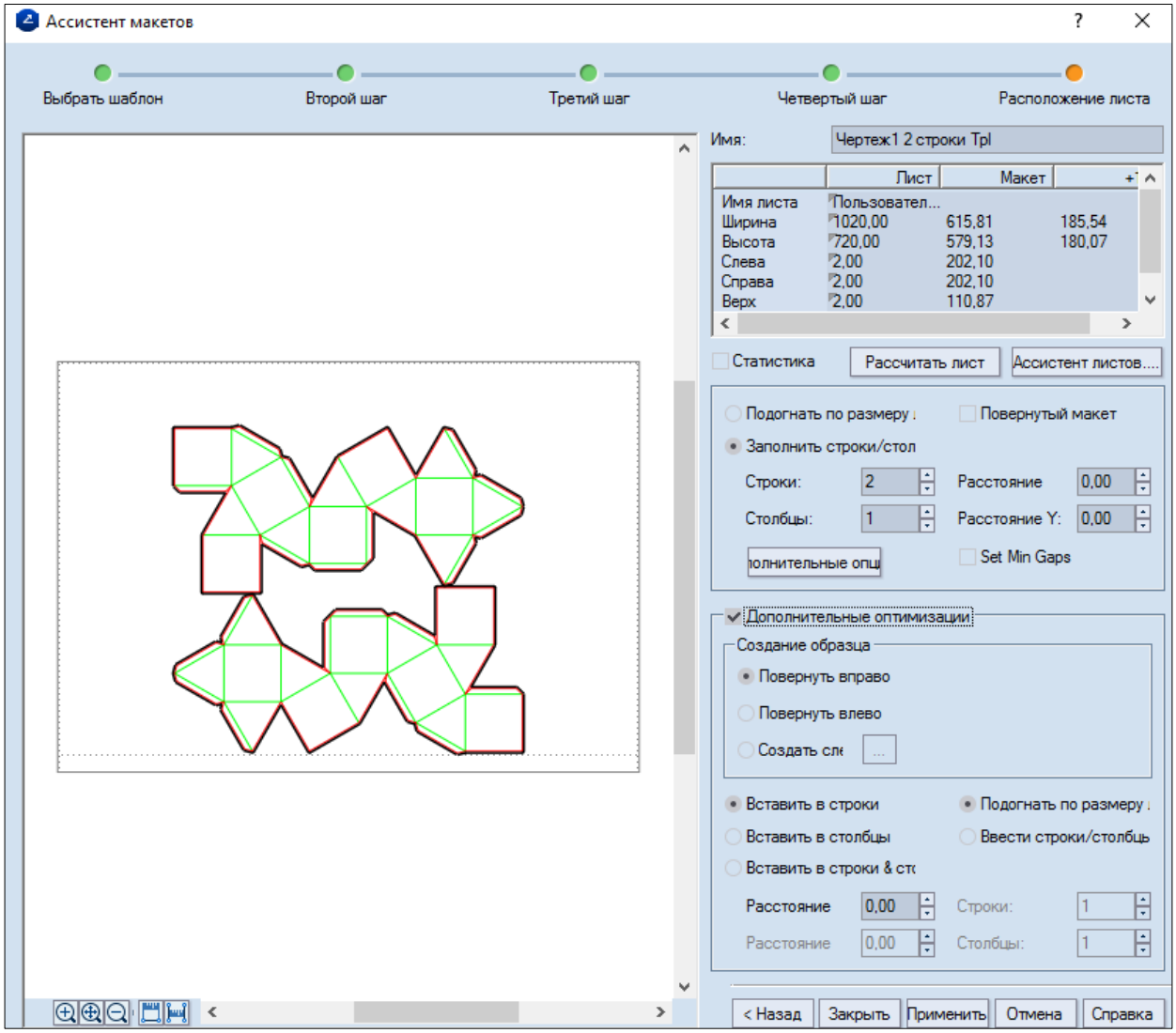
Під час виконання цього кроку можна обрати яким чином паковання будуть зорієнтовані відносно один одного на аркуші, налаштувати кут повороту паковань. Це впливає не тільки на орієнтування відносно аркуша, але і на щільність розташування паковань на аркуші, а відповідно, і на кількість паковань, що можуть бути розміщені на одному аркуші та на відсоток використання матеріалу.

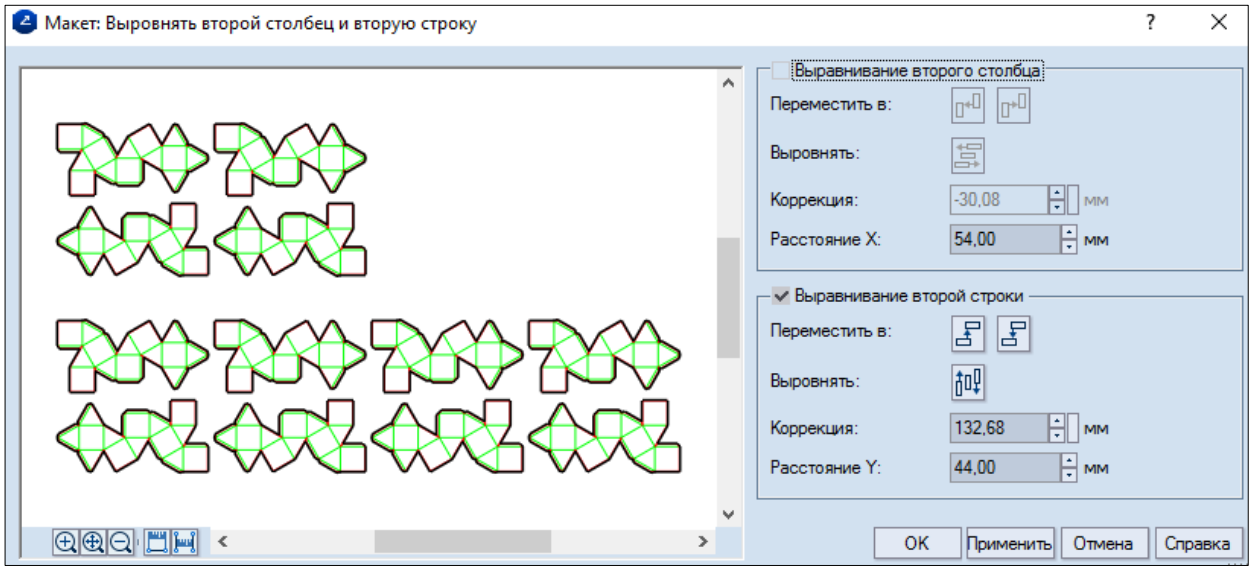


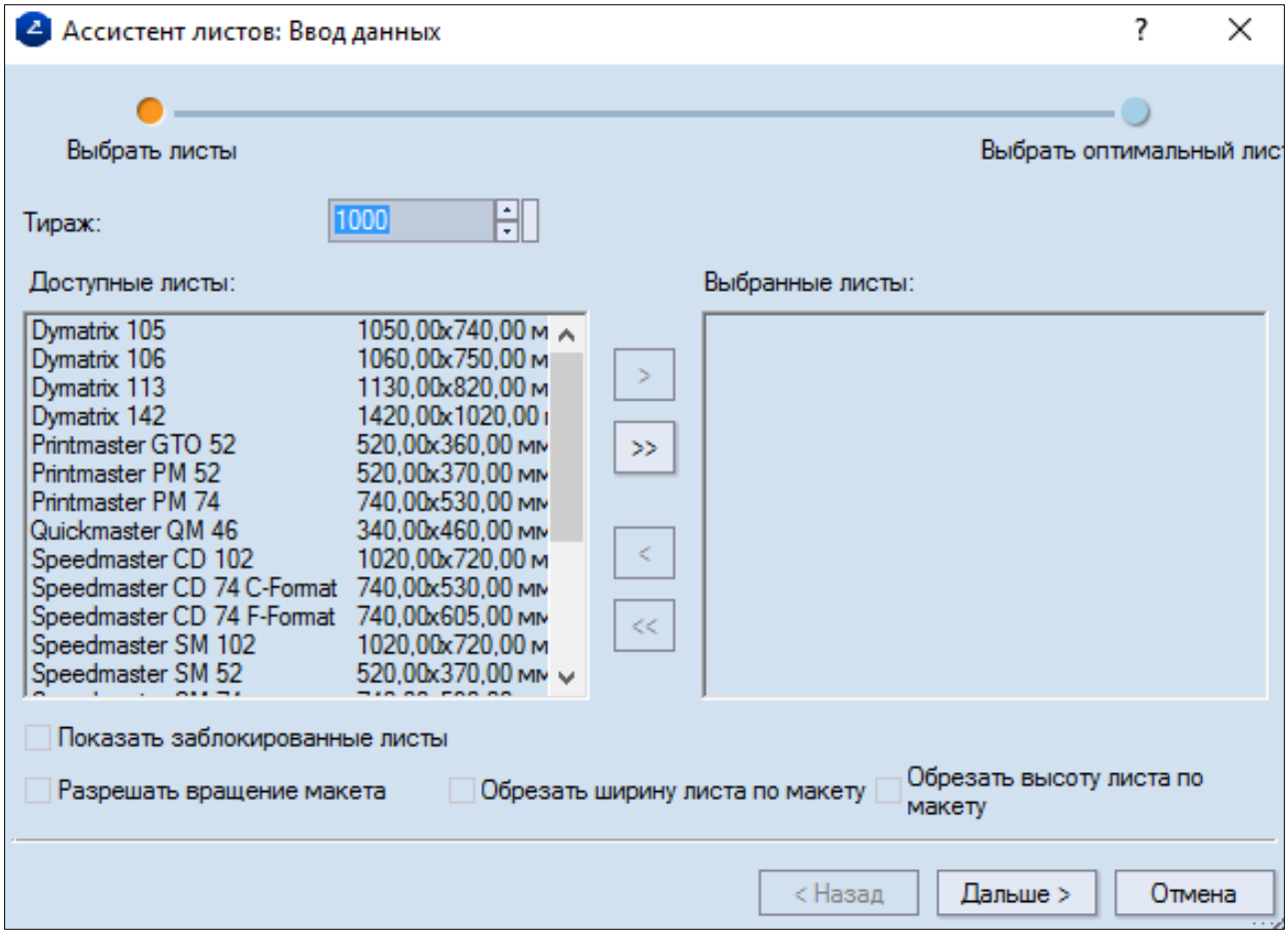
2. Другий крок передбачає можливість корекції розташування паковань: корекція кута повороту, зміщення відносно один одного, вирівнювання паковань в різних рядах та відносно одне одного за горизонтальним та вертикальним підлаштуванням. Даний крок є корисним у випадках, коли розгортка паковання віддалена від форми прямокутника чи квадрата і за технологічним процесом віддрукований аркуш буде висікатись без попередньої розрізки чи за допомогою ріжучого плотеру.



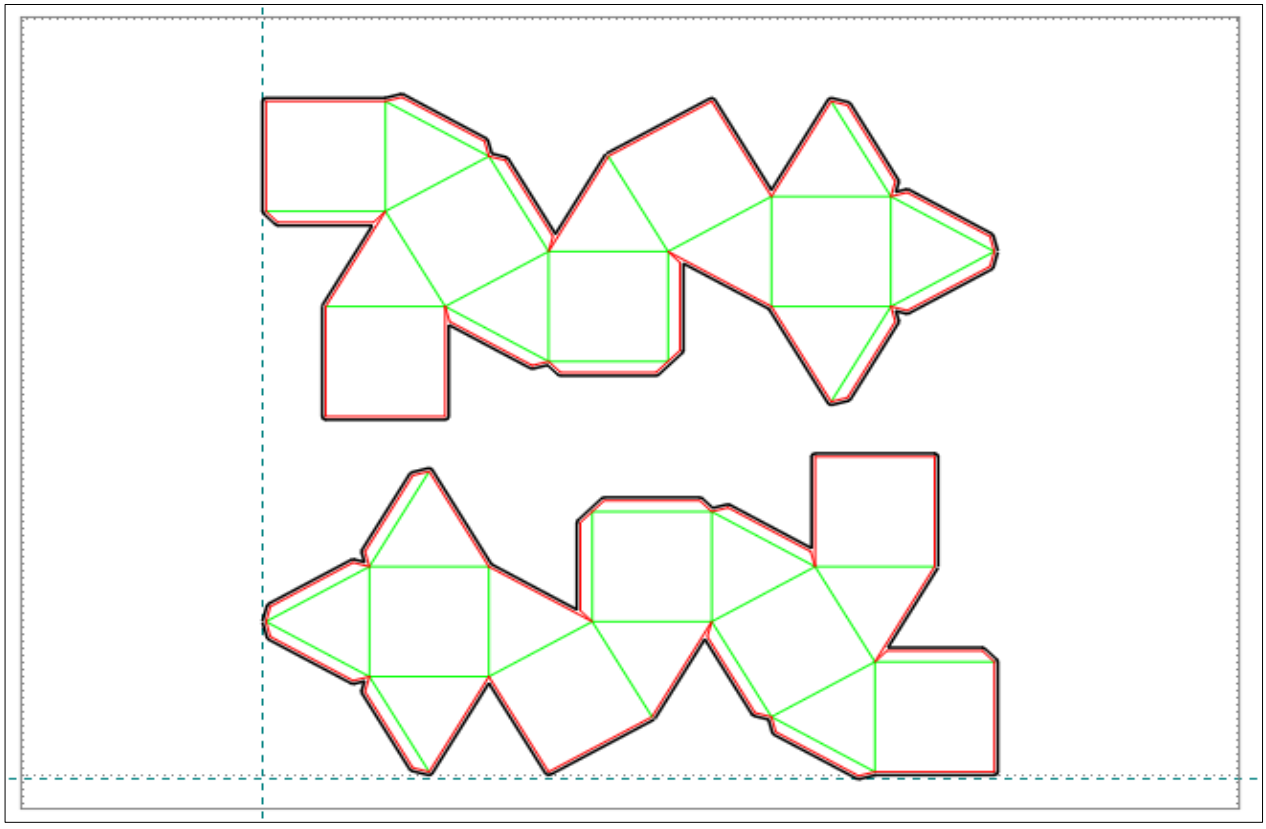
3. Третім кроком встановлюється кількість рядків та стовпців при розкладці паковань та налашутування розмірів друкарського аркушу. Асистент налаштування аркушів дає можливість обрати розміри аркушу в залежності від друкарського обладнання.



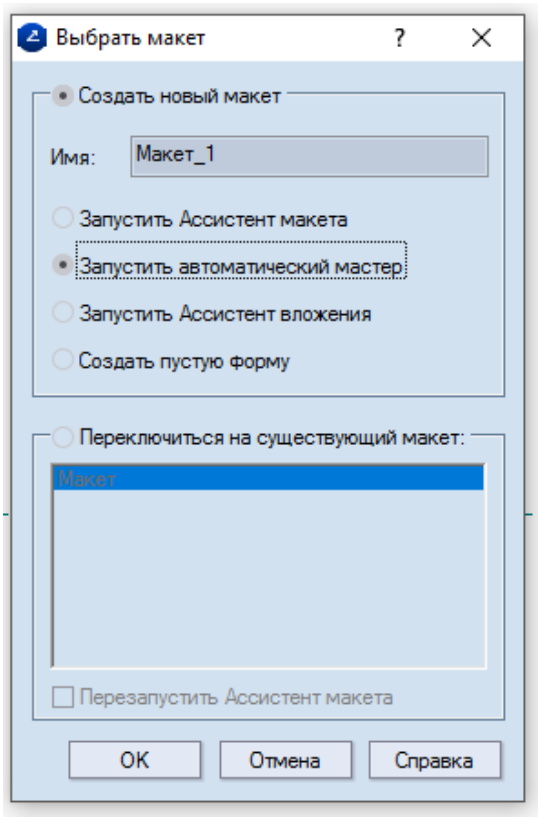


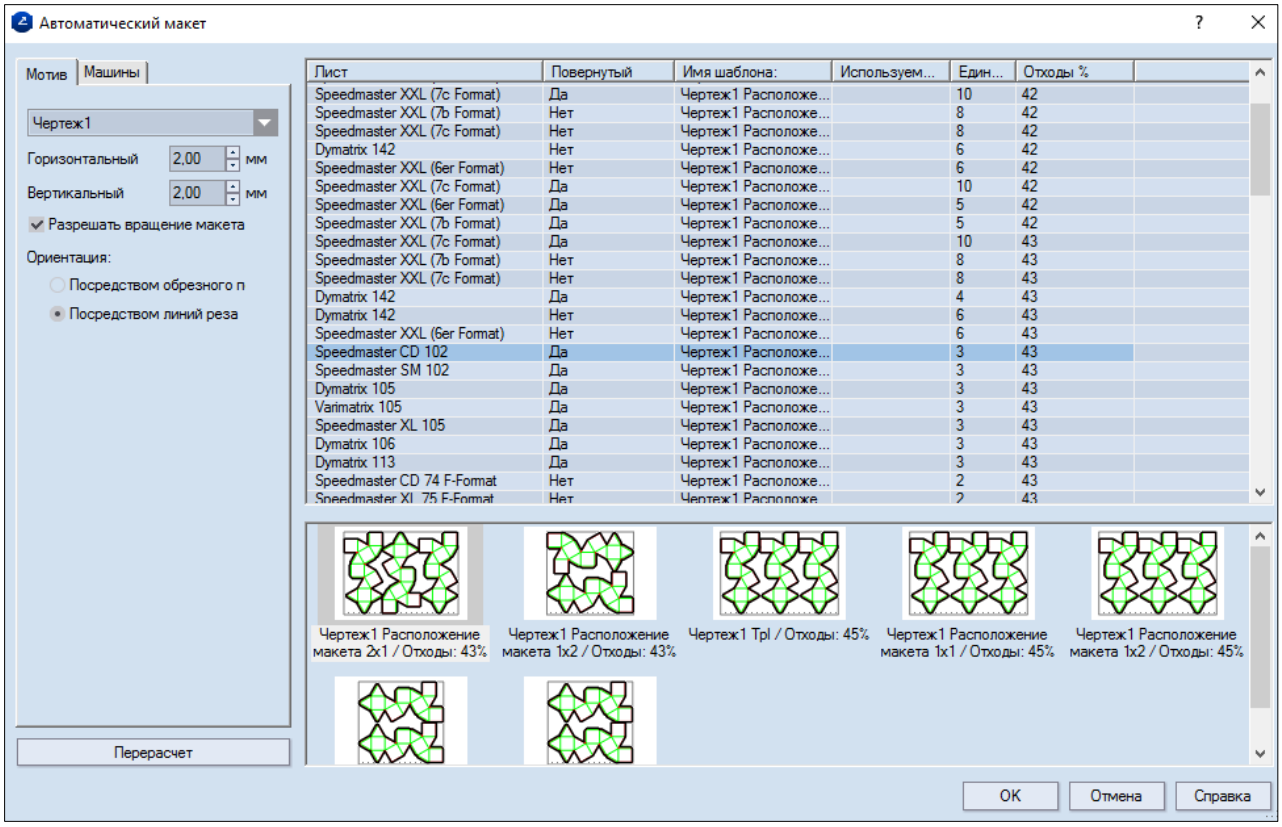


4. Отриманий результат

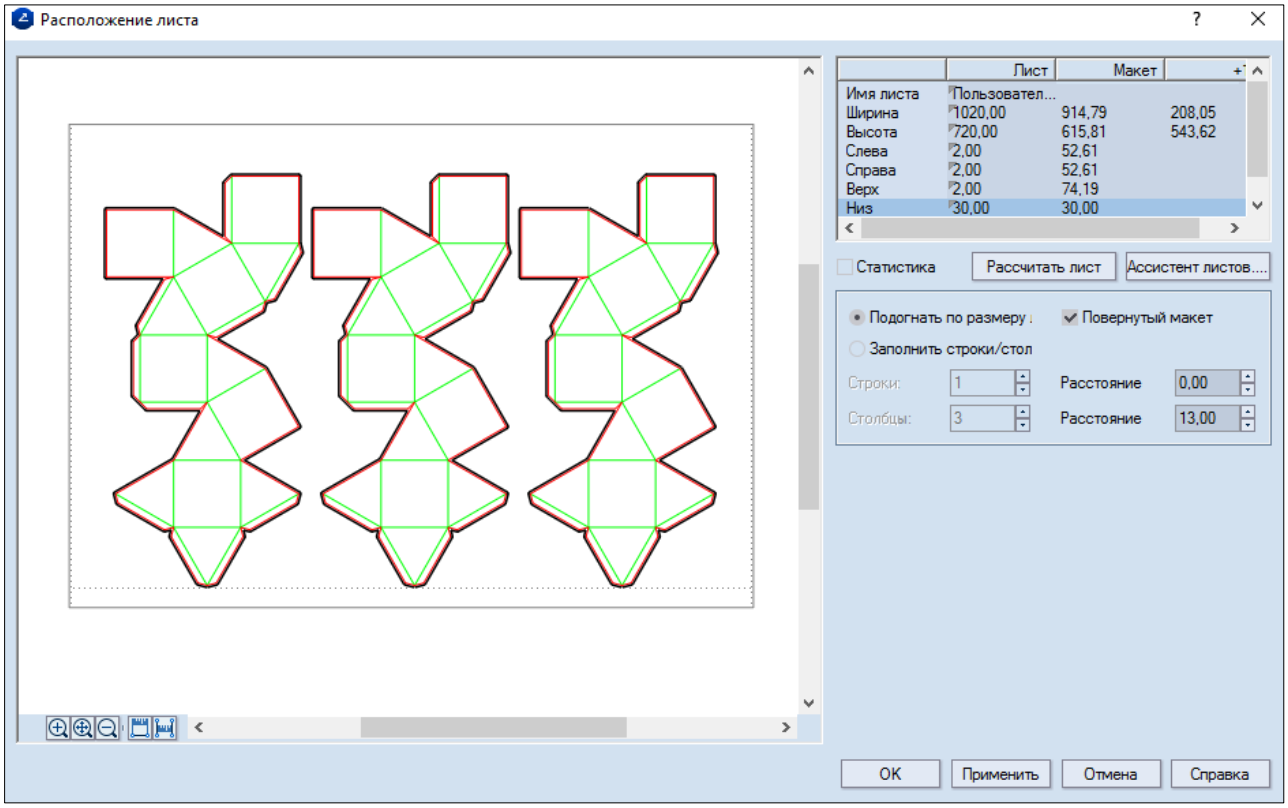


Створення нового макету в автоматичному режимі є простішим, дає можливість одразу визначити відсоток використання матеріалу, але має менше можливостей налаштувань розташування паковань на аркуші та відносно одне одного.

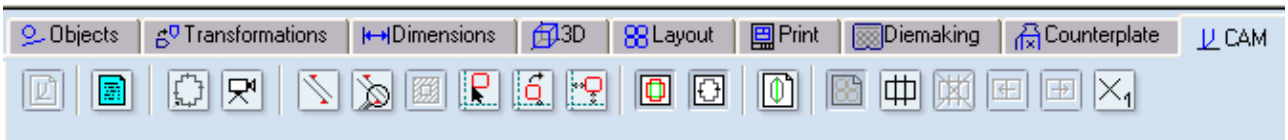




Редагування розкладки, створеної в автоматичному режимі, можливо з використанням функції *Расположение листа*.



Для автоматизованого генерування коду на плотерну порізку застосовують закладку *CAM*.



Меню CAM містить команди:

– створення нового CAM-проєкту;
– властивості створення програми контурної порізки;
– створення траєкторії інструмента;
– моделювання траєкторії інструмента;
– встановлення напрямку різання;
– розпізнавання напрямків різання;
– визначення сторони матеріалу;

– вирівнювання розташування;
– вирівнювання орієнтації;
– вирівнювання креслення;
– відображення креслення;
– відображення траєкторії інструмента;
– параметри створення зразка приправки;
– аркуші;
– вставка розділювачів;
– видалення розділювачів;
– вставка контрольних точок.

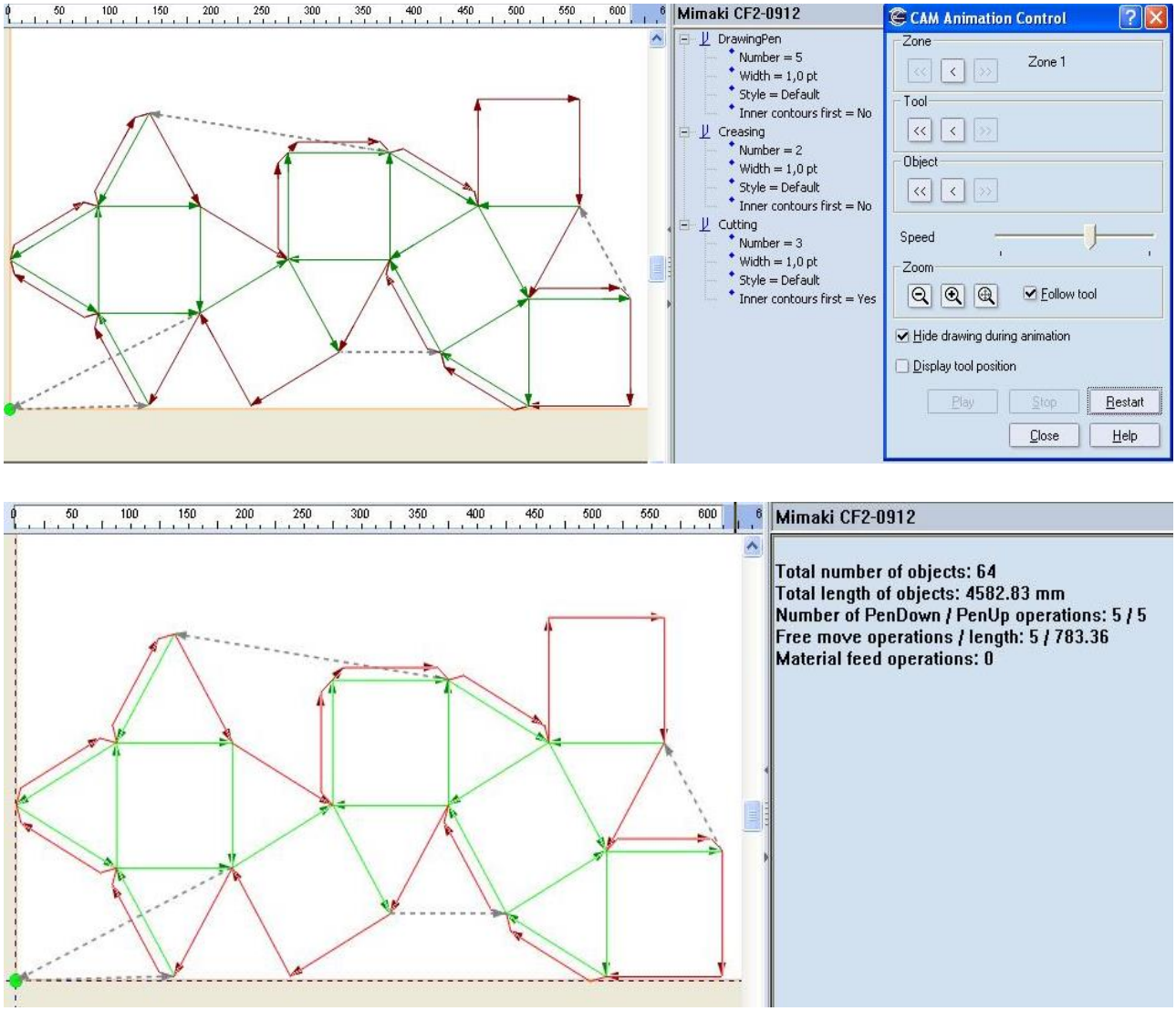


Рис. 11. Приклади виконання плотерної порізки з вкладки конструкції паковання

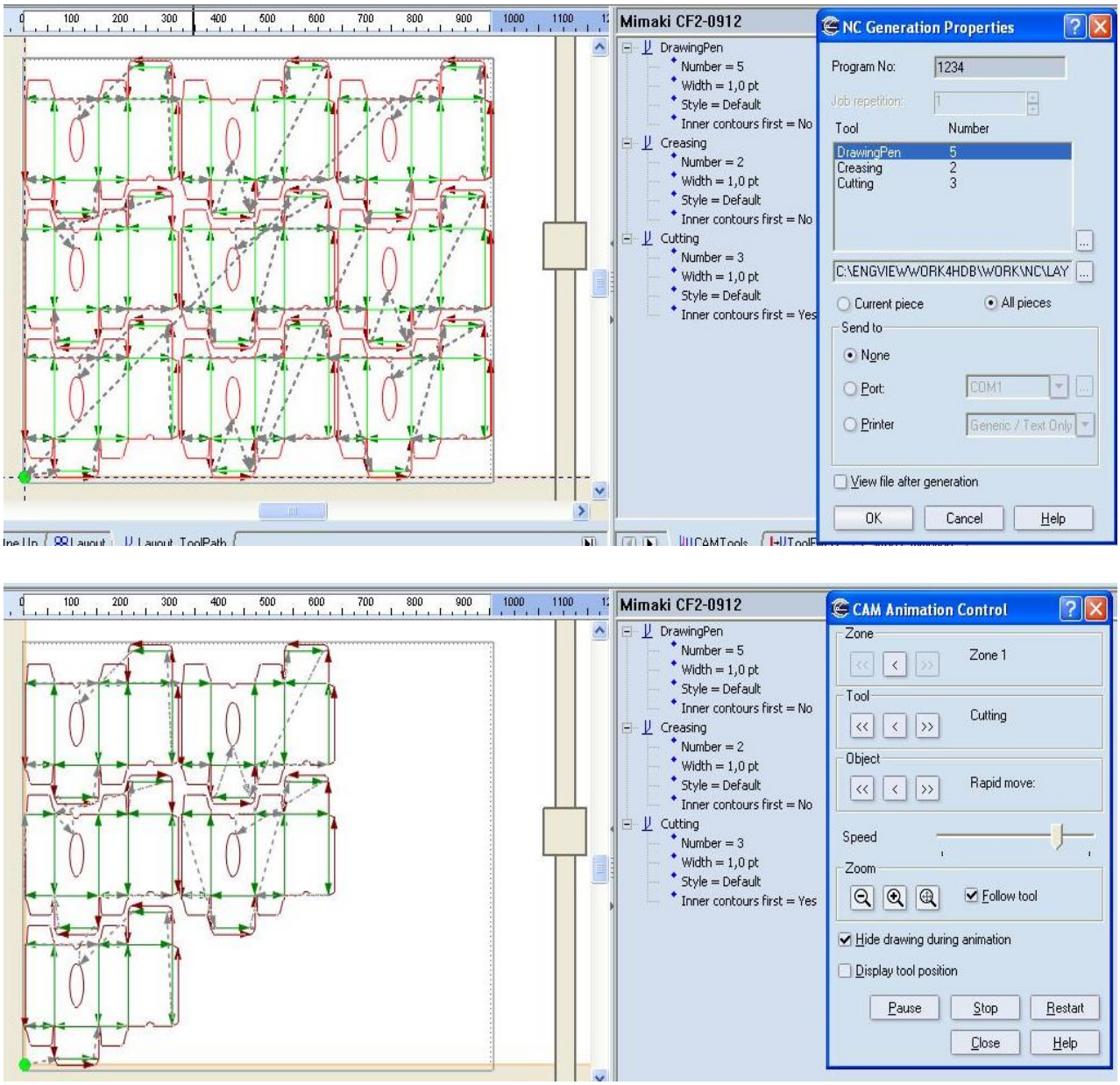


Рис. 12. Приклади виконання плотерної порізки з вкладки розкладки паковань на аркуші

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6
Створення параметричного паковання засобами спеціалізованого програмного забезпечення Package Designer

Мета роботи: Створення параметричного креслення у Package Designer.

Хід виконання роботи:

На основі результатів виконання практичної роботи № 3, виконати параметричне креслення паковань.

Теоретичні відомості

Параметри — це визначені користувачем змінні, що використовуються для представлення розмірів на кресленні проекту.

Типи параметрів. У Package Designer параметри класифікують за сферою використання та даних, які вони можуть містити та за даним виразів.

За сферою використання даних розрізняють:

а) місцеві — використовуються лише в рамках поточного проекту.

б) глобальні — зберігаються та включаються до кожного проекту, частиною якого є поточний компонент.

Відповідно до параметрів даних, які можуть приймати у своїх виразах, параметри можуть бути:

1) *параметри виразу*. Вони не залежать від шаблону, тобто можна створювати та використовувати їх, навіть якщо в даний час до креслення не прикріплений шаблон параметра. Коли шаблон приєднаний, у виразі параметра можна використовувати всі заздалегідь визначені функції та параметри, доступні у вкладеному шаблоні.

2) *параметри вибору*. Вони залежать від шаблону, тобто можна використовувати лише заздалегідь визначені типи виділення та їх записи, які доступні у вкладеному в даний момент шаблоні параметрів. Не можна створити параметри вибору, якщо шаблон креслення не прикріплений до креслення. Крім того, якщо є визначені користувачем параметри вибору в рамках проекту, до якого приєднаний шаблон, а потім ви приєднаєте інший шаблон параметру з різними типами виділення, старі значення параметрів вибору не обчислюються.

Імена параметрів. Редагувати ім'я параметра можна безпосередньо в стовпчику *Ім'я*. Імена параметрів чутливі до регістру — можна мати два різних параметри з однаковим іменем, але різними в регістрі літер.

Параметр складається з імені та виразу. Якщо змінюються вирази параметрів, їх значення обчислюється автоматично, і нова умова застосовується

до кожного виміру, де використовується параметр. Це призводить до зміни розміру креслення відповідно до зазначених змін параметрів.

Вираз параметра визначається математичними залежностями, математичними функціями та/або раніше визначеними параметрами. За бажанням можна використовувати заздалегідь визначені типи вибору, функції та параметри, доступні у шаблоні параметрів, на випадок, якщо він приєднується до відповідного креслення. На основі цього виразу поточне значення параметра обчислюється автоматично.

Можна змінювати імена параметрів та призначати мінімальні й максимальні значення для кожного, визначаючи таким чином його діапазон значень.

Можна розташувати створені параметри в групах параметрів. Таким чином, вкладка табличної панелі «Параметри» є більш спрощеною та зрозумілою, можна приховати та показати цілі групи параметрів, замість того, щоб виконувати операцію «показати / приховати» для кожного параметра.

У контекстному меню на вкладці *Параметри* на панелі таблиці додано цілий новий розділ підменю *Групи*: виберіть *Перемістити до*, щоб перемістити вибрані параметри в нову існуючу групу, або вибрати групи, які відображатимуться на панелі таблиць, або вибрати *Керувати ...*, щоб запустити діалогове вікно *Керування групами параметрів*, де можна додати, перейменувати та / або видалити групи.

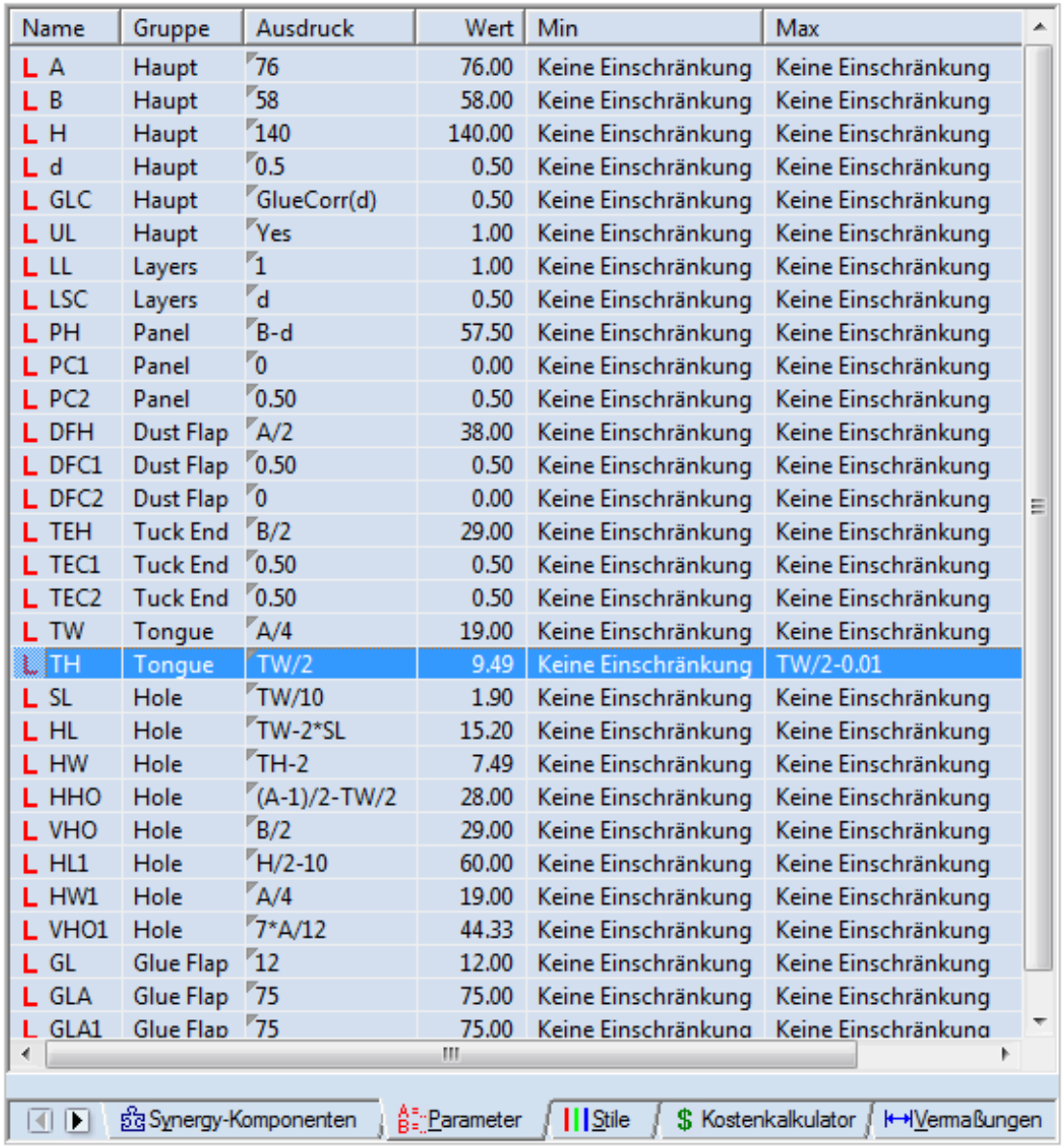
Стовпець "Група" на табличній панелі доступний лише для читання та відображає групи, до яких належить відповідний параметр. Крім того, діалогові вікна «Створити параметр» та «Властивості параметрів» модифіковані таким чином, що можна призначити групу / групи, до яких повинен належати новий / відредагований параметр.

У контекстному меню є спеціальна опція для видалення в таблиці всіх параметрів, які не є частиною будь-якого виразного виміру на кресленні.

Ім'я — Відображає назву параметра та його тип (Локальний або Глобальний).

Група — Відображає групу (або групи), до якої належить параметр. Лише для читання.

Вираз — Відображає та визначає вираз, згідно з яким система обчислює значення параметра. Можна вводити: числа / алгебраїчні вирази; дозволені математичні функції; визначені раніше параметри; записи типу вибору (лише для параметрів вибору), функції та / або параметри, доступні у вкладеному шаблоні параметрів (за бажанням).



Name	Gruppe	Ausdruck	Wert	Min	Max
A	Haupt	76	76.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
B	Haupt	58	58.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
H	Haupt	140	140.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
d	Haupt	0.5	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
GLC	Haupt	GlueCorr(d)	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
UL	Haupt	Yes	1.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
LL	Layers	1	1.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
LSC	Layers	d	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
PH	Panel	B-d	57.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
PC1	Panel	0	0.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
PC2	Panel	0.50	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
DFH	Dust Flap	A/2	38.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
DFC1	Dust Flap	0.50	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
DFC2	Dust Flap	0	0.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
TEH	Tuck End	B/2	29.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
TEC1	Tuck End	0.50	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
TEC2	Tuck End	0.50	0.50	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
TW	Tongue	A/4	19.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
TH	Tongue	TW/2	9.49	Keine Einschränkung	TW/2-0.01
SL	Hole	TW/10	1.90	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
HL	Hole	TW-2*SL	15.20	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
HW	Hole	TH-2	7.49	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
HHO	Hole	(A-1)/2-TW/2	28.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
VHO	Hole	B/2	29.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
HL1	Hole	H/2-10	60.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
HW1	Hole	A/4	19.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
VHO1	Hole	7*A/12	44.33	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
GL	Glue Flap	12	12.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
GLA	Glue Flap	75	75.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
GLA1	Glue Flap	75	75.00	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung

Для успішного включення інших параметрів у вираз вони повинні вже існувати і розташовуватися над поточним параметром у табличній області. Якщо будь-яке з цих двох умов не виконується, то система вставить параметр з визначеним виразом, але він не буде обчислювати значення параметра.

Значення — Якщо параметр підпадає під тип «Вибір», клацнувши в полі «Вираз», з’явиться поле списку зі стрілкою праворуч, що дозволить вам вибрати зі списку доступні записи типу вибору, що належать до поточного типу виділення, що додається шаблон параметра.

Значення лише для читання. Відображає фактичне розраховане значення параметра. Значення обчислюється на основі виразу. Якщо інші параметри є агентами у виразі, конкретне значення параметра обчислюється кожного разу, коли змінюється значення параметра, включеного у вираз.

Якщо значення параметра неможливо обчислити через недійсний вираз, наприклад, є неіснуючі параметри або неправильні математичні вирази, — виділяється весь рядок та інші залежні рядки нижче.

Якщо вираз параметра правильний, але його обчислене значення виходить за межі Мінімальної або Максимальної величини (якщо такі були призначені), поле Значення відповідного рядка виділяється і значення вставляється до найближчого залежно від "напрямку" помилки.

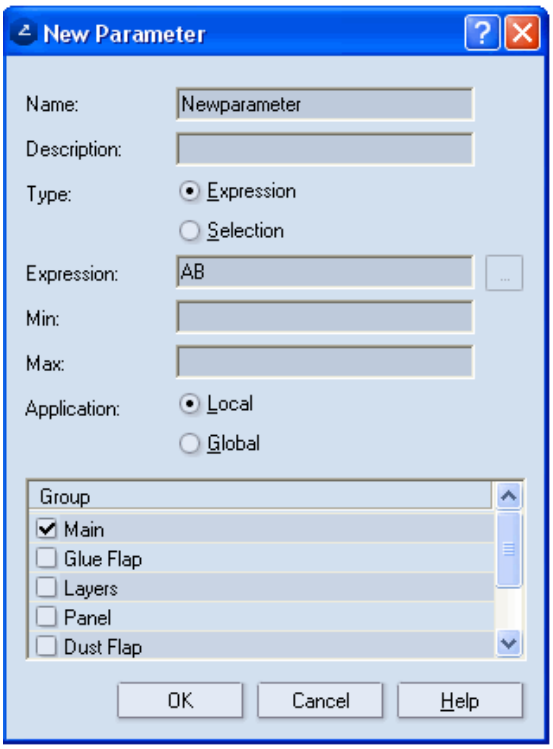
Щоб відобразити параметри в графічній області разом із розмірними рядками, необхідно обрати відповідний параметр формату тексту в Інструменти | Параметри | Вкладка "Розміри". У виразах параметрів можна використовувати математичні функції.

Створення параметрів виразу. Параметри виразу не залежать від шаблонів параметрів, можна створювати та використовувати параметри виразу, навіть якщо в даний час до креслення не приєднаний шаблон параметрів.

Коли шаблон приєднаний, у виразі параметра можна використовувати всі заздалегідь визначені функції та параметри, доступні в шаблоні. Окрім стандартних алгебраїчних виразів та математичних функцій, вираз «параметра виразу» може включати також усі заздалегідь визначені функції та параметри в одному шаблоні, що передують новоствореному.

Послідовність створення параметру виразу

1. У табличній області перейдіть на вкладку Параметри.
2. Клацніть Вибрати.
3. У табличній області клацніть правою кнопкою миші та виберіть у контекстному меню пункт Новий параметр. З'явиться діалогове вікно Створити параметр.
4. Щоб визначити новий параметр як вираз, натисніть опцію Вираз.
5. В Ім'я та Вираз введіть відповідно ім'я та вираз параметра.



У виразі можна використовувати всі функції та / або інші заздалегідь визначені параметри, доступні в шаблоні.

Щоб використовувати функцію із шаблону, необхідно ввести або скопіювати назву функції.

6. (Необов’язковий) У значеннях Min та Max встановіть, відповідно, мінімальне та максимальне обмежені значення для параметра.

7. (Необов’язковий) У полі Опис введіть текст із описом параметра.

8. Щоб призначити параметр одній або кільком групам параметрів, виберіть потрібні групи в області Групи. За замовчуванням кожен новий параметр присвоюється основній групі.

Ім'я. Визначає назву параметра. Ім'я параметра не може починатися з числа.

Вираз (лише параметри виразу). Вказує вираз для обчислення значення параметра. Вираз може складатися з математичних виразів, включаючи математичні функції та інші параметри. Для того, щоб успішно включити інші параметри у свій вираз, вони повинні існувати і повинні передувати поточному параметру в таблиці: якщо не виконано жодне з цих умов, вираз буде змінено, але значення параметра не буде обчислено. Можна включити у вираз параметра всі функції та параметри, визначені у поточному шаблоні параметрів. Кнопка перегляду праворуч від поля доступна лише для параметрів Вибору.

Тип: «Вираз» — встановлює параметр як Вираз.

«Вибір» — встановлює параметр як Вибір з переліку.

Min (лише параметри виразу): визначає мінімально можливе значення, яке може приймати параметр. Якщо для цієї властивості не вказано значення, поле порожнє.

Макс (Лише параметри виразу): визначає максимально можливе значення, яке може приймати параметр. Якщо для цієї властивості не вказано значення, поле порожнє.

Опис. Це визначений користувачем опис параметра (лише для ознайомлення). Якщо створюється параметр, цей опис відображатиметься як підказка, в табличній області при наведенні на вказівник імені параметра. Залежить від типу креслення.

Групи. Список з усіма доступними на даний момент групами параметрів у проекті. Обираються групи, яким потрібно (повторно) призначити параметр.

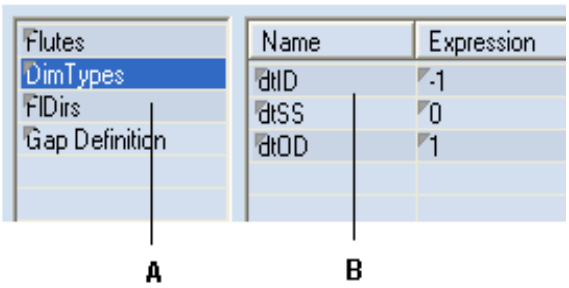
Редагування параметрів виразу

1. У табличній області перейдіть на вкладку Параметри.
2. Клацніть Вибрати.
3. Клацніть правою кнопкою миші параметр, який потрібно змінити.

Подальші дії аналогічні до створення нового параметру.

Створення параметрів вибору. Параметри вибору використовуються при створенні шаблонів параметрів. Параметр вибору складається із заздалегідь визначених числових констант, які називаються записами виділення, і є єдиними значеннями, які параметр може прийняти у своєму вираженні. У шаблоні параметрів записи відбору групуються за типами виділення — одиницями даних, які використовуються для створення параметра вибору.

Наприклад, параметр, який відноситься до типу розмірності, що використовується в коробці з гофрованого картону, може відображати типи розмірності відповідно до внутрішніх розмірів коробки, зовнішніх розмірів або до оціночної вартості для оцінки. Для відображення цих умов даний параметр вибору має три записи із відповідними значеннями, які відповідають трьом типам розмірів.



A — Типи виділення;
B — Записи типу виділення

Структура записів для параметрів вибору. У типі виділення запис вибору складається з імені та виразу, що містить значення, яке параметр вибору може прийняти для власного виразу. Вираз запису може включати алгебраїчний вираз, що складається з чисел, параметрів та / або функцій. Якщо у виразі елемента вибору використовується параметр, він повинен уже існувати і повинен передувати поточному параметру в таблиці.

Параметри вибору можна створити лише тоді, коли шаблон параметра приєднаний до відкритого в даний момент креслення. У шаблоні створюється параметр виділення, використовуючи типи виділення. Єдиним параметром вибору, який можна створити, якщо до креслення не приєднано жодного шаблону параметра, є логічний параметр, тобто той, який може приймати лише значення Так (1) та Ні (0).

Послідовність створення параметрів вибору

1. Переконайтеся, що поточний шаблон параметра містить типи вибору; якщо він не має жодного, — не буде заздалегідь визначених типів вибору, і неможливо створити жодних параметрів вибору. Щоб перевірити, чи має поточний шаблон будь-який тип вибору, у табличній області клацніть ПКМ та виберіть у контекстному меню пункт Переглянути поточний шаблон.

2. У табличній області перейдіть на вкладку Параметри.

3. Клацніть Вибрати.

4. Клацніть правою кнопкою миші, а потім у контекстному меню виберіть Новий параметр. З'явиться діалогове вікно Параметри параметрів.

5. У полі Ім'я введіть назву параметра.

6. Щоб визначити параметр як виділений, натисніть опцію «Вибір». Поля Expression, Min і Max недоступні.

7. Щоб вибрати значення параметра, натисніть кнопку перегляду праворуч від поля Вираз. З’явиться діалогове вікно Вибір значення.

8. У Виділення типів виберіть тип виділення, а потім у Значення — оберіть значення для нього. Значення буде вираженням параметра.

9. Клацніть OK.

10. Щоб призначити параметр одній або декільком групам параметрів, виберіть потрібні групи в області Групи. За замовчуванням кожен новий параметр присвоюється основній групі.

11. Щоб завершити створення параметра вибору, натисніть OK. Можна створювати параметри під час малювання або модифікації об’єктів, або під час встановлення або модифікації розмірів: На панелі контекстного редагування введіть ім’я неіснуючого параметра, а потім натисніть ENTER; потім у діалоговому вікні Створити параметр, що з’явиться, визначте новий параметр.

Редагування параметрів вибору

1. У табличній області перейдіть на вкладку Параметри.

2. Клацніть «Вибрати», а потім розгляньте такі випадки:

а) щоб перемістити параметр по таблиці, видалити його, приховати або показати, натисніть відповідну команду в контекстному меню.

б) щоб змінити вираз параметра вибору безпосередньо на вкладці Параметри, клацніть у відповідному полі стовпця Вираз, а потім за допомогою стрілки у полі списку виберіть інший запис типу вибору.

в) щоб вибрати інший тип виділення, клацніть правою кнопкою миші та виберіть Властивості. З’явиться діалогове вікно Параметри параметрів.

Видалення параметрів

1. На панелі таблиць перейдіть на вкладку Параметри.

2. Клацніть Вибрати.

3. У таблиці виберіть параметр або параметри, які потрібно видалити. Щоб вибрати кілька сусідніх рядків, виберіть рядок, натисніть SHIFT, а потім виберіть останній рядок у області, яку потрібно видалити. Щоб виділити кілька сусідніх рядків, натисніть CTRL, а потім виберіть потрібні рядки.

4. Виконайте одне з наступного:

а) клацніть правою кнопкою миші на вибраній області, а потім у контекстному меню натисніть Видалити параметр.

б) натисніть Видалити.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

Розробка моделі PET або скляної тари засобами програмного забезпечення твердотільного або полігонального моделювання

Мета роботи: розробка моделі PET або скляної тари засобами програмного забезпечення твердотільного або полігонального моделювання, розрахунок об'єму заповнення рідиною.

Хід виконання роботи:

Згідно з варіантом завдання (додаток В):

1. Запропонувати та відтворити тривимірну модель тари у масштабі 1:1, врахувавши місце для нанесення етикетки (кольоретки).
2. Відтворити дизайн етикетки (кольоретки).
3. Нанести об'ємний текст на криволінійні поверхні / грані моделі, наприклад: назва продукту, бренду, тематичне зображення, логотип, що поєднуються єдиним дизайном з назвою продукту та дизайном етикетки.
4. Встановити відповідний матеріал, відтворити візуалізацію.
5. Розрахувати об'єм та вагу тари.
6. Створити технічне креслення виробу.

Теоретичні відомості

Як правило, виробники кінцевого продукту прагнуть розробити дизайн упаковки, що найбільш повно відповідає індивідуальним особливостям товару, сучасним потребам ринку, запитам масових покупців.

Створення видувних форм для пляшок, флаконів, банок, каністр та інших порожнистих деталей виробів різного призначення мають ряд особливостей, а також повинні відповідати певним вимогам:

1. Привабливий зовнішній вигляд для широкого кола споживачів готової продукції.
2. Високий рівень дизайнерського рішення, який буде високо оцінений як простим споживачем, так і професійними працівниками, що займаються підбором товару для продажу в спеціалізованих магазинах і торгівельних мережах.
3. Технологічність виготовлення. Не кожна придатна для подальшого використання форма пляшки може бути отримана методом роздування. Найбільше обмежень конфігурації (дизайнів) має місце для упаковок з ПЕТ, призначених для газованих вод і пива, трохи менше обмежень для флаконів, що виготовляються з ПЕ.

4. Споживчі якості. Конструкція (форма) пляшки може бути цікавою та привабливою для споживача, але потрібно враховувати вимоги до складування, перевезення, збереження продукту і зручності продажу в торгівельних мережах.

5. Врахування усадок і деформацій. Важливо правильно розрахувати усадки і можливі деформації при виробництві і подальше використання, особливо для тари, розрахованої під бутелювання газованих напоїв та косметичних флаконів (де особливо важливі точні геометричні розміри) з урахуванням використовуваного матеріалу і технології виготовлення.

Процес створення PET або скляної тари проходить декілька етапів:

1. Проектування виробу: підготовка ескізних зображень форми, створення креслення.

Щоб виділити свій товар, виробники беруть на озброєння різні маркетингові рішення, включаючи специфічну форму тари, яскраві етикетки, незвичайні поєднання матеріалів, різні способи обробки.

Щоб скляна або пластикова упаковка вигідно відрізнялася від аналогів, в її виготовленні можуть використовуватися: асиметричні форми; широке колірне рішення; логотипи виробника, нанесені за допомогою тамподруку різного кольору; графічні ефекти; фольгування золотим, срібним або іншим кольором; шовкографія і покриття лаком софт-тач; офсетний друк. Декорування дозволяє зробити тару унікальною і впізнаваною, привернути увагу покупця і викликати довіру до бренду.

2. Відтворення тривимірної моделі виробу з подальшою візуалізацією.

Дизайнер візуалізує необхідну замовнику модель. Проектування здійснюється в CAD-програмах, які дозволяють детально розглянути модель і вносити необхідні зміни. Наступним кроком є процес створення математичних 3D моделей, їх візуалізації в будь-яких ракурсах, імітації освітлення з накладенням віртуальних макетів етикеток, опрацювання різних версій. Після остаточного формування 3D зображень (моделей), їх креслень з усіма необхідними розмірами відбувається узгодження з замовником.

На даному етапі в процесі розроблення моделі необхідно врахувати: зручність користування, надійність, вартість виробництва, стійкість до деформацій та транспортування, гігієнічні показники.

Конструктор відштовхується від: виду продукції та його характеристики, об’єму, вимог до зберігання.

Тестування конкурентоспроможності упаковки дає відповідь на ключові питання: чи підтримує дизайн упаковки стратегію бренду, підсилює або послаблює дизайн упаковки силу бренду? Яким повинен бути дизайн упаковки, щоб вона стала стратегічним маркетинговим інструментом просування бренду (продукту)?

1. Інформативним: дизайн повинен говорити про товар. За короткий період візуального контакту споживача з упаковкою, вона повинна не тільки привернути увагу, а й розповісти про товар, передати споживче послання, яке повинно бути простим і зрозумілим. При погляді на упаковку споживач повинен відразу зрозуміти, що цей товар призначений для нього.

2. Емоційно привабливим: дизайн впливає насамперед на емоції, а не на інтелект. Проста, чиста і яскрава графіка створює образ якісного та екологічно чистого продукту, привабливий для споживача.

3. Відповідати фірмовому стилю бренду (компанії-виробника), що дозволяє дизайну упаковки результативніше виконувати свої рекламні, конструктивні і функціональні завдання.

4. Легко запам'ятовуватися і однозначно ідентифікуватися споживачем з певним брендом (торговою маркою, компанією), що відіграє важливу роль в процесі перетворення потенційного клієнта в прихильника продукту або компанії.

5. Мати вдале колірне рішення, що дає покупцеві можливість легко визначити категорію товару та виділитися в цій категорії. Як показують дослідження, майже в 80% випадків рішення про покупку товару залежить саме від кольору.

6. Мати оригінальну форму упаковки, яка поєднуватиме красу і функціональність. Бути компактною, міцною, легкою та зручною при транспортуванні. Розробляючи дизайн, необхідно пам'ятати, що упаковка – основа образу продукту, вираз його суті і обіцянки споживачеві.

3. Інженерний аналіз та розрахунок об'єму, перевірка нової форми вимогам ДСТУ щодо виготовлення, перевезення, утилізації. Відтворення прототипу виробу за допомогою 3-D друку.

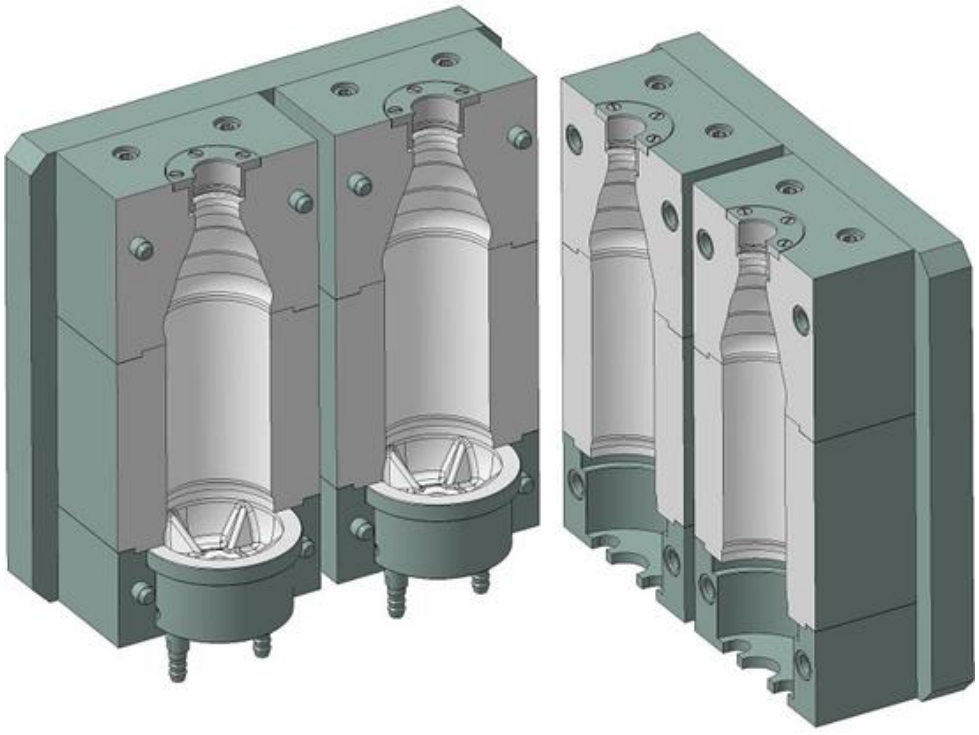
Файли для прототипування пляшок готують в наступних форматах: для чорно-білого/одноколірного друку: *.STL (основний формат), а також *.OBJ, *.IGS (Iges), *.STP (Step), *.X_t. Для кольорового друку: *.WRL (основний формат), а також *.PLY, *.OBJ, *.3DS, *.ZPR. Формат текстур для друку кольорових текстурованих моделей: *.Jpeg, *.BMP, *.TIF.

4. Конструювання на основі тривимірної моделі прес-форми для PET-пляшок або форми для лиття виробів зі скла.

Прес-форма – це об'ємна заготовка для виготовлення пет-тари, використовуючи видувний метод формування. Прес-форми для видуву ПЕТ-пляшок знайшли своє застосування в різних галузях народного господарства: харчової, хімічної, фармацевтичної, будівельної та ін. Виготовлення прес-форми – це створення тари з неповторним дизайном, який забезпечує впізнаваність бренду.

Чим точніше і детальніше виконана 3D-модель, тим швидше будуть готові пробні прес-форми.

Розробка програм для верстатів ЧПУ. На цьому етапі відбувається безпосередня підготовка до запуску виробництва.



5. Виготовлення форм.

Прес-форма для видування ПЕТ пляшок дозволяє отримувати найпоширенішу тару в харчовій промисловості, в неї розливають газовані напої, бутильовану питну воду, слабоалкогольні напої, рослинне масло. Тара з нього користується постійним попитом, оскільки дешевше скла і алюмінію. Також така тара застосовується для розливу побутової хімії.

Процес виготовлення ємностей проходить в два етапи, спочатку створюється пресформа, вона служить заготовкою для пляшки, потім пресформа видувається на ТПА.

Для виготовлення прес-форми для пластику використовується спеціальне обладнання: фрезерні верстати; токарні, шліфувальні верстати; координатно-розточувальні, координатно-шліфувальні, плоскошліфувальні тощо.

Після того, як готова пробна прес-форма, проводять обов'язкові випробування. За їх результатами модель можуть відправити на доопрацювання і вдосконалення.

Основні вимоги до прес-форм – висока геометрична точність, часто потрібен індивідуальний зовнішній вигляд тари.

Формотворчі плити проходять обов'язковий відпал, для зняття напруги в металі. Це гарантує, що після гартування геометрія прес форми не зміниться. Виготовлення прес-форм для ПЕТ пляшок проводиться на високоточних металообробних верстатах з ЧПУ. На виході отримуємо точну відповідність ПФ і тривимірної моделі.

Для продукції з ПЕТ важлива твердість матеріалу, оскільки використання м'яких марок металів після великої кількості циклів призведе до деформацій в ПФ, що відразу ж буде помітно на тарі. Матеріал прес форми повинен бути стійким до корозії, тому використовується нержавіюча сталь або дюралюміній. Критично важлива шорсткість формотворною поверхні, оскільки будь-які дефекти будуть тиражуватися на продукції. За ГОСТ 27358-87 середнє арифметичне відхилення профілю не повинно перевищувати 0,20 мкм.

Оскільки товщина стінок тари часто менше міліметра, прес форма повинна мати мінімальні допуски, високу співвісність формотворчих поверхонь. Також високі вимоги до системи охолодження прес форми для ПЕТ пляшок. Якщо охолодження буде недостатньо ефективним, неминучий брак.

При розробці ПФ важливо враховувати не тільки якість одержуваних виробів, але технологічність її виготовлення, оскільки витрати на матеріал і інструменти можуть серйозно збільшити її собівартість.

6. Остаточне тестування отриманих зразків тари.

На всіх етапах виготовлення продукції відбувається контроль якості. При виготовленні склотари можливі різні види браку, які роблять її непридатною для фасування продукції. Дефекти вироблення оцінюють за ГОСТ 30005-93 «Тара скляна. Терміни та визначення дефектів».

Дефекти виконання вінчика і горловини контролюють органолептичним методом. Розміри бульбашок визначають вимірювальним методом. У скляній тарі не допускаються бульбашки, непрозорі включення. Дефектами скляної тари є просічки, відколи, гострі шви, тріщини, підпресовка. Стандартом встановлюється кількість допустимих зазначених дефектів.

При виготовленні ПЕТ тари проводять: оцінку зовнішнього виду полімерної тари, визначення геометричних розмірів зразків, визначення маси, визначення номінальної місткості, визначення герметичності тари, визначення стійкості до гарячої води, визначення хімічної стійкості (для пляшок з ПЕТ), визначення адгезії друкарських фарб.

Пляшки та флакони відносять до тари з вузьким горлом, діаметр горловини якої становить до 30 мм. Банки відносять до тари з широким горлом з діаметром горловини понад 30 мм. Схематичне зображення стандартних горловин полімерних пляшок і флаконів наведено на рис. 13, їх параметри в табл. 2.

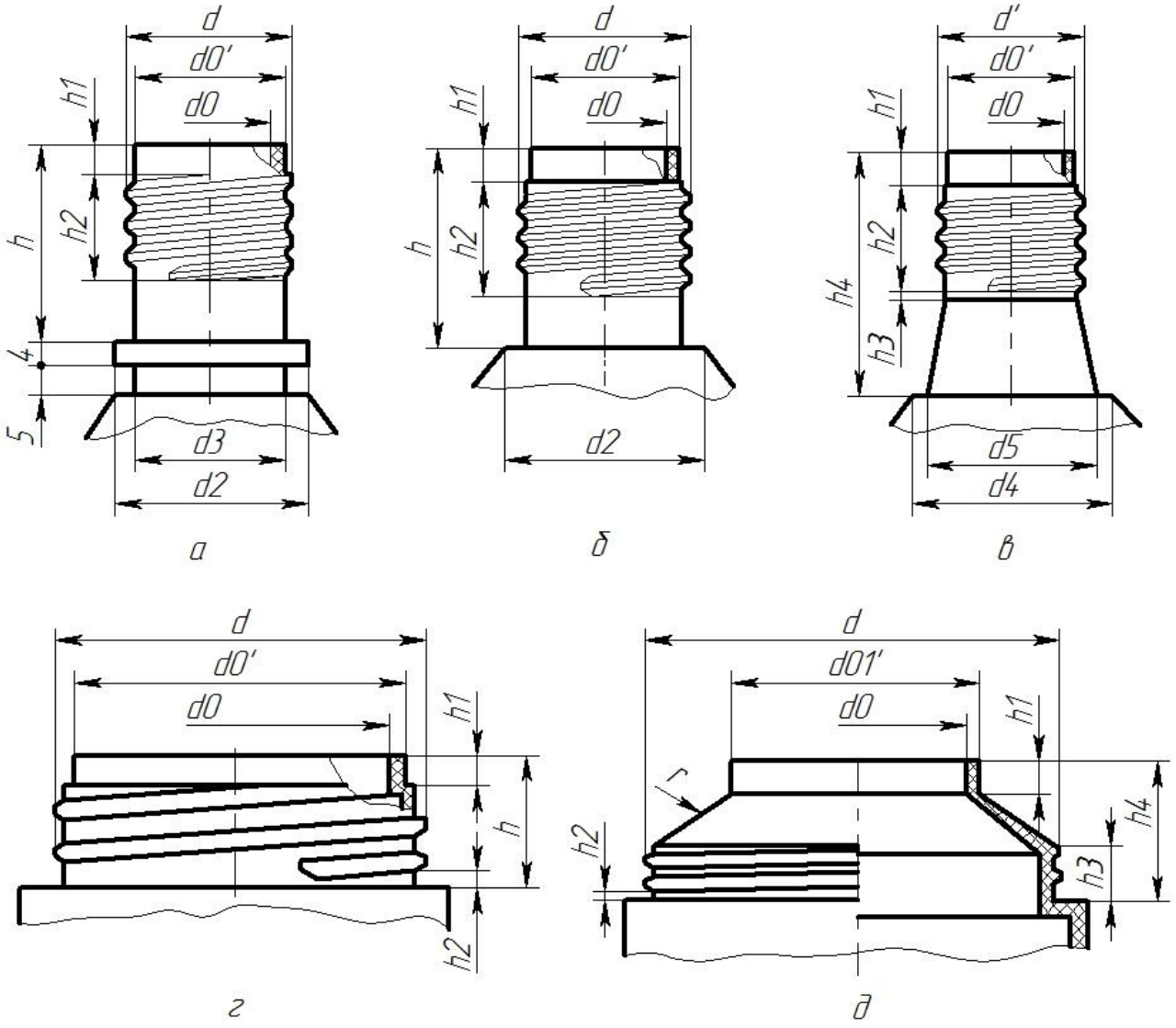


Рис. 13. Горловини пляшок та флаконів (а-в) та банок (г-д).

Таблиця 2

Розміри горловини полімерного пакування

Вар.	d	d1	d0	Δ	d01	Δ1	d0′	d2	d3	d4	d5	h	h1	h2	h4	h3	r
Пляшки та флакони (рис. 13, а-в)																	
1; 8; 15, а	12	10	6	+0,20	—	—	8	18	—	21	14	13	3	8	22	—	—
2; 9; 16, а	16	14	10				12	22		26	19	17	4	14	26		
3; 1017, б	20	18	14	+0,24			17	26		30	23	21			30		
4; 11; 18, б	24	22	18				21	31	23	35	28	25			34		
5; 12; 19, в	27	25	21	+0,28			24	34	25	39	32	28	6	16	40		
6; 13; 20, в	30	28	24				27	37	29	43	36	31		18	46		
7; 14, в	36	34	30	+0,34			33	43	35	50	42	37		21	50		
Банки (рис. 13, г-д)																	
1; 8; 15, г	35	32	28	+0,33	20	+0,33	30	—	—	—	—	14	4	2	18	10	20
2; 9; 16, г	42	39	35	+0,39	25		37										
3; 10; 17, г	50	47	43		30		45										
4; 11; 18, д	60	56	51	+0,46	35	+0,39	53					18			22	14	25
5; 12; 19, д	65	61	56		38		58										
6; 13; 20, д	72	68	63		42		65										
7; 14 д	95	91	86	+0,54	56	+0,45	88										

Для відтворення текстових написів, логотипів, текстурованих зображень на поверхнях ПЕТ та скляної тари у T-flex CAD застосовуються: робота з робочими поверхнями, створення профілів, що проектуються на робочі поверхні.

Робочі поверхні – це допоміжні 3D елементи, що представляють собою образ геометричної поверхні певного типу. В якості таких поверхонь в T-flex CAD можуть використовуватися циліндр, сфера і тор. Основне призначення робочих поверхонь – побудова допоміжних об'єктів (3D профілів, 3D шляхів, 3D вузлів) для створення деталей з поверхнями подвійної кривизни.

Робочі поверхні визначаються за допомогою спеціальних параметричних систем координат: циліндричної, сферичної, тороїдальної.

При створенні робочої поверхні будь-якого типу задаються: параметрична 2D область (прямокутна область на 2D кресленні) – розгортка створюваної поверхні на площину; значення фіксованого параметра для даної поверхні (радіуса сфери або циліндра, двох радіусів тора); вихідна декартова система координат, від якої задаються параметричні координати поверхні.

Таблиця 3

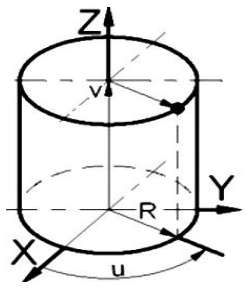
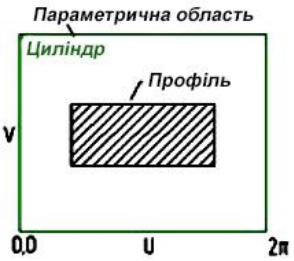
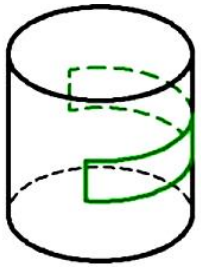
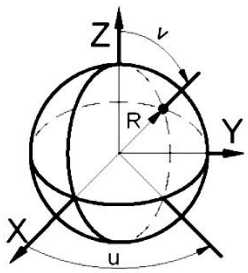
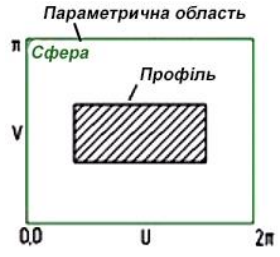
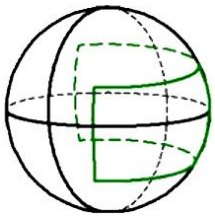
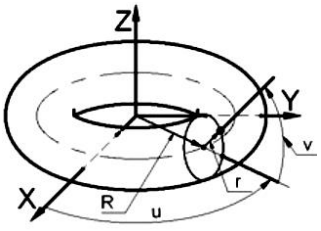
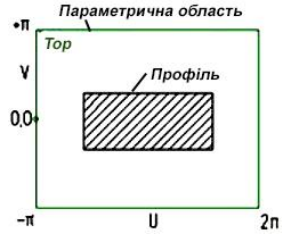
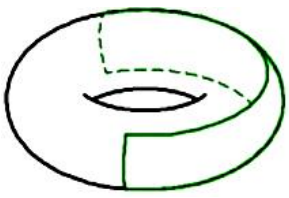
Графічна ілюстрація	Параметрична 2D область	Профіль в 3D
Циліндрична поверхня		
		
Сферична поверхня		
		
Тороїдальна поверхня		
		

Рис. 14. Приклад виконання практичної роботи

ПРАКТИКУМ № 8
Розробка подарункового або сувенірного паковання оригінальної конструкції

Мета роботи

Розробити ескізи, конструкцію подарункового або сувенірного паковання оригінальної конструкції. Запроектувати його, розробити дизайн та виготовити його.

Хід виконання роботи

1. Розробити ескіз: охарактеризувати форму, висоту, конфігурацію деталей, кількість місць кріплення, склеювання, фурнітури тощо.
2. Підібрати витратні матеріали для всіх конструктивних елементів паковання.
3. Побудувати креслення паковання оригінальної конструкції та всіх допоміжних складових елементів.
4. Запропонувати вторинне (транспортне) паковання.
5. Аргументувати вибір способу друку.
6. Запропонувати художньо-технічне оформлення: запропонувати дизайн паковання з врахуванням особливостей конструкції, матеріалів, способу друку, особливостей транспортування та зберігання; продажу упакованого товару.
7. Підготувати розкладки на аркуші всіх елементів паковання для виготовлення сигнальних зразків.
8. Запропонувати технологічний процес виготовлення паковань. Побудувати алгоритм технологічного процесу виготовлення.
9. Підготувати розкладки на аркуші всіх елементів паковання для виготовлення тиражної продукції з врахуванням технологічного процесу виготовлення та тиражу.
10. Виготовити макет.

Теоретичні відомості

За призначенням паковання класифікують на споживче, транспортне та виробниче. Одним з різновидів споживчого паковання є подарункове паковання, художньо-технічне виконання якого має підкреслювати призначення товару як подарунку, сувеніра.

Подарункове та сувенірне паковання в практиці проєктування споживчого паковання є специфічною областю дизайну. Основна специфіка пов’язана з характером споживання. Як наслідок, потребує особливого

підходу до створення візуального образу паковання: трактовка форми, конструкції, вибору пакувальних матеріалів, графічного дизайну. Варто зазначити, що вартість такого паковання може складати 15-20% від сукупної вартості самого товару.

З точки зору засобів виготовлення подарункове паковання можна поділити на два основних типи: промислове та «ручне» подарункове паковання. Промислова подарункова упаковка має певну комерційну цінність і використовується як інструмент маркетингу. У звичайному повсякденному житті як маленькі подарунки для вираження почуттів люди часто обирають штучні товари та подарункові упаковки, виконані вручну. У зв'язку з тим, що штучні товари легко упаковуються, використовують різні декоративні матеріали та прийоми пакування.

Предмет упаковки має естетично асоціюватись із дизайнерською розробкою проекту упаковки. Визначити однозначні критерії таких асоціацій практично неможливо. Як правило, створення певного виду пакування є результатом індивідуальної творчості висококваліфікованих спеціалістів. Під стилем розуміється комплекс вражень від форми, конфігурації, текстури матеріалу та поліграфічного оформлення того чи іншого пакету.

Для подарункової упаковки характерні такі елементи оформлення, як неординарна конструкція, дорогі матеріали та технології, конгрев, тиснення фольгою, вікна і навіть суперобкладинка.

Вишуканим елементом вважається вікно. Від зовнішніх впливів та попадання пилу вікно закривають прозорою або кольоровою плівкою. Використовуються різні варіанти її фіксації: наприклад, коли вікно розташоване в кутку, вставки з мікрогофрокартону допоможуть утримати одразу і вкладені флакони-пляшки, і плівку. Картонна коробка з вікном підходить і для нестандартних варіантів: наприклад, в таку коробку можна запакувати крупу в прозорому пакеті.

Проект упаковки потребує різних підходів залежно від обсягу виробництва. Для виробів з малим обсягом виробництва дуже дорого застосовувати спеціалізоване обладнання та складне автоматизоване обладнання. У цьому випадку краще створювати конструкцію пакета або коробки, технологія виготовлення яких заснована на використанні ручної праці та незначних нескладних пристроїв.

Орієнтовні стадії проєктування упаковки. В результаті аналізу технічного завдання з комплексом вимог до упаковки розробляється проект дизайну складної коробки. Обсяг цього проекту входять вибір матеріалу, визначення конфігурації та габаритних розмірів, колірне рішення, створення комплексу текстової та образотворчої інформації.

1. Вибір матеріалу. Враховується низка різноманітних чинників. Матеріал повинен задовольняти вимогам, пов'язаним з продукцією, що упаковується і способами поводження з нею. Насамперед аналізуються фізико-механічні властивості, непроникність для вологи, жиру, водяної пари та інших факторів. З іншого боку, розглядаються технологічні властивості. Характеристики матеріалу, що задруковуються, повинні відповідати обраному способу друку і передбаченому зовнішньому вигляду. Крім того, матеріал повинен дозволяти створити конструкцію складаної коробки, що відповідає заданому способу пакування продукції — ручному, напівавтоматичному або автоматичному. Слід зважати і на вартість матеріалу.

2. Визначення конфігурації та габаритних розмірів складаних коробок вимагає поєднання технічного та дизайнерського рішень. Раціональне технічне рішення у визначенні конфігурації та габаритних розмірів дозволяє скоротити витрату матеріалу, виключити додаткову трудомісткість при складанні коробок, оптимізувати процес розподілу упакованої продукції.

3. Опрацювання тексту. Найменування товару і підзаголовок пояснюючої фрази повинні звертатися до природних бажань покупця, мати здатність переконання. Вибір шрифту сприяє створенню певного настрою. Різні його стилі створюють враження, що впливають загальну думку покупця. Найбільш дієвими є короткі лаконічні, технічно грамотні формулювання.

Велика кількість елементів типу торгової марки, опис складу та способу застосування продукту, позначення його кількості, найменування виробника, необхідних для покупця, розміщуються на другорядних місцях і виконуються дрібним шрифтом.

За змістом інформацію на упаковці можна розділити на довільну і обов'язкову. До довільної інформації відносять зображення торгових марок, девізів, реклами, художнє оформлення тощо. Обов'язкова інформація регламентована відповідними нормативними документами.

4. Визначення колірного рішення. Колір насамперед привертає увагу, є основним фактором, що впливає на емоційне сприйняття, найбільш дієвим та первинним.

5. Конструктивні особливості паковання: наявність клейових з'єднань, тип і вид замкових затворів, конструкції дна і кришки тощо. На наступній стадії креслення розгортки коробки переноситься на вибраний матеріал і виготовляється індивідуальний зразок коробки без текстової та образотворчої інформації. У процесі складання коробки уточнюють конструктивні особливості елементів її розгортки. Отриманий зразок коробки узгоджується із замовником, при необхідності вносяться зміни до креслення розгортки коробки.

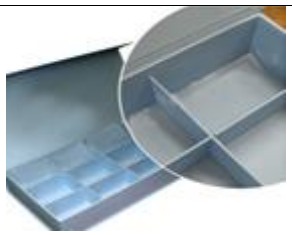
Сучасний ринок представляє подарункову упаковку в кількох видах виконання. Коробки різних конфігурацій та розмірів допомагають гарному оформленню сувенірів, одягу, посуду та інших предметів, вибраних для подарунку. Виробництво сучасної упаковки дозволяє оформлювати товари у відповідності зі смаками та вимогами споживачів.

Подарункова упаковка за матеріалами, структурою, декоративною та виробничою технологією помітно складніша, ніж інші типи упаковки. Дизайнер, з одного боку, повинен розглядати питання щодо повномірного вираження концепції «подарунок», з іншого боку, він повинен враховувати принципи екологічності та економічності. І це вносить нові аспекти в сучасний стиль дизайну подарункової упаковки.

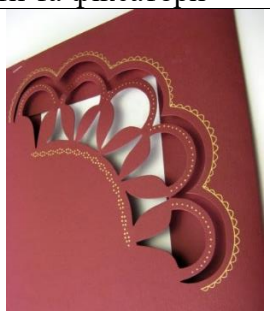
При проектуванні подарункових та сувенірних паковань часто використовують різноманітні ложементи, приклади яких наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Приклади ложементів, наповнювачів і декоративних елементів в пакованнях, їх типи та матеріали

Ложемент-решітка			
картон	дерево	 микрогофрокартон	картон, обтягнутий велюром
Ложемент з мікрогофрокартону (МГК)			
Вирубний з МГК	З МГК з кашированим дизайнерським папером	Прорубний з МГК	Багатоелементний ложемент з МГК
Ложемент з картону		Ложемент з поролону	
вирубний ложемент з картону	з дизайнерського картону	поролоновий ложемент	задрукований поролоновий ложемент

Закінчення табл. 4

Ложементи з комбінованих матеріалів			
флокований пластик	Блістер + задрукований дизайнерський картон	ложемент з ППУ	картонний, обтягнутий шовком
Наповнювачі			
солома	дизайнерський папір	пінопласт	стружка
Декоративні елементи та фіксатори			
кутики	люверси	 віконна висічка	накладки
липучки	стрічки	ручки	кнопки
замки	канти	ремені	хлястики

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Вкажіть основні стратегії при проектуванні паковань?
2. З яких основних розділів складається технічне завдання на розробку паковання?
3. В чому полягає робота дизайнера при проектуванні паковань?
4. В чому полягає робота маркетолога при створенні паковань?
5. Охарактеризуйте поняття «маркетингового дослідження паковання обраного товару».
6. Зазначте причини замовлення нового паковання та його дизайну.
7. Зазначте вимоги до проектування паковань.
8. Надайте характеристику виробничої, споживчої та транспортної тари.
9. Які функції виконує транспортне та споживче паковання?
10. В чому відмінність між транспортним та споживчим пакованням?
11. Які матеріали використовуються в поліграфії при виробництві паковань?
12. Охарактеризуйте екологічні вимоги до паковань.
13. Надайте характеристику комбінованим матеріалам, зазначте їх сферу використання при проектуванні паковань.
14. Охарактеризуйте переваги та недоліки полімерної тари.
15. Охарактеризуйте переваги та недоліки скляної тари.
16. Загальні етапи проектування паковань з картону та гофрокартону.
17. Охарактеризуйте основні фактори, що впливають на процес конструювання паковань.
18. Фактори, що впливають на вибір матеріалів при проектуванні паковань.
19. Етапи проектування розгортки паковання.
20. Конструктивні елементи розгорток паковання.
21. Правила зображення розгорток паковання на кресленні.
22. Класифікація коробок згідно каталогу ECMA та FEFCO.
23. У чому полягає специфіка проектування подарунково-сувенірної упаковки?
24. Які матеріали використовуються для розробки подарункової упаковки?
25. Яким функціям має відповідати подарунково-сувенірна упаковка?
26. Які основні вимоги у розробці дизайну подарунково-сувенірної упаковки?
27. З яких видів матеріалів виготовляють подарункову упаковку?
28. Які вимоги висувають до матеріалів, що використовуються у виготовленні подарункової упаковки?
29. Який картон використовують для виробництва подарункової упаковки та чому?
30. Класифікація подарункових паковань.

31. Для яких товарних груп найчастіше використовується подарункова упаковка і чому?
32. Види оздоблень подарункової упаковки.
33. Назвіть групи продовольчих товарів, упакованих у подарункову упаковку, їх особливості.
34. Перерахуйте непродовольчі товари у подарунковій упаковці.
35. Основи психологічного впливу паковання на споживача.
36. Охарактеризуйте основні етапи технологічного процесу виготовлення паковань з картону та гофрокартону. Охарактеризуйте кожну технологічну операцію.

Блок питань з використання програмного забезпечення T-flex CAD

37. Як створити параметричне креслення?
38. Як створити новий параметр?
39. Як змінити значення параметра?
40. Як працювати з деревом побудов?
41. Як видалити параметр?
42. Чим характеризуються внутрішні та зовнішні змінні?
43. Як створити логічні змінні?
44. Як створити список значень, що набуває кожен параметр?
45. Як призначити змінну певній величині на кресленні?

Блок питань з використання програмного забезпечення Package Designer

46. Як створити проект на базі бібліотеки зображень?
47. Як створити проект «з нуля»?
48. Як побудувати графічні примітиви: відрізок, коло, еліпс, дуги кола та еліпса, багатокутник, прямокутник?
49. Як створити заокруглення та фаску певного розміру?
50. Як створити масив об’єктів?
51. Як перенести, скопіювати, віддзеркалити об’єкти?
52. Як продовжити/підрізати об’єкти?
53. Як нанести розміри?
54. Як вмонтувати зображення для паковання?
55. Як сформувати тривимірний вид паковання?
56. Як вказати кути загину граней?
57. Як встановити базову грань?
58. Як створити/видалити додаткові кроки?
59. Як сформувати розкладку паковань на аркуші?

60. Як оновити тривимірний вид після внесення змін у двовимірне креслення?
61. Як відредагувати розкладку на аркуші (кількість рядів, стовпчиків, їх взаємне розташування, відстані між пакованнями)?
62. Як змінити формат аркушу розкладки?
63. Як сформувати штанцювальну форму?
64. Як змінити розміри штанцювальної форми?
65. Як вставити на штанц-форму компенсаційні лінійки? Для чого вони застосовуються?
66. Як запроектувати для штанцювальної форми додаткові висікальні ножі?
67. Як вказати місця нанесення лаку на розкладці?
68. Як згенерувати код для плотерної порізки?
69. Як переглянути послідовність виконання плотерної порізки?
70. Як експортувати файл креслення та тривимірної моделі?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арабський Р. Штампи для висікання картонних упаковок [Текст] / Р. Арабський, Ю. Арабський. — Львів, 1996. — 100 с.
2. Регей І. І. Споживче картонне паковання (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення): навч. посіб. / І. І. Регей. — Львів: УАД, 2011. — 144 с.
3. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: підручник для студентів вищ. навч. закл. / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 616 с.
4. Шредер В. Л. Полімерна упаковка: монографія / В.Л. Шредер, В.М. Кривошей, Н. В. Кулик. — Київ: ІАЦ «Упаковка», 2021. — 580 с.
5. Шредер В. Л. Упаковка из картона [Текст] / В. Л. Шредер, С. Ф. Пилипенко. — К. : ИАЦ «Упаковка», 2004. - 560 с.
6. Anne Emblem, Henry Emblem. Packaging technology: fundamentals, materials and processes. — Woodhead publishing limited, 2012. — 595 p.
7. Best Practices for Graphic Designers: Packaging. An essential guide for implementing effective package design solutions . — Rockport Publishers, 2013 — 192 p.
8. B. Edwards, M. Klimchuk, R. Wallace, S. Werner. Really Good Packaging Explained. Top Design Professionals Critique 300 Package Designs and Explain What Makes Them Work , 2011. — 272 p.
9. Manas Chanda. Plastics Technology Handbook. Fifth edition. — Boca Raton, FL: CRC Press, 2018. — 1045 p.
10. S. Roncarelli, C. Ellicott. Packaging Essentials. 100 Design Principles for Creating Packages. — Rockport Publishers, 2010 — 208 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ КОНСТРУКЦІЇ ТА ДИЗАЙНУ ПАКОВАННЯ

Дата *24 липня 2016 р.*
Розробник ТЗ
Іванов І. І., менеджер,
Контактний номер: 050-555-55-55

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРУ

Вид товару	Мінеральна вода					
Назва торгової марки	«Водяниця»					
Спрямованість дизайну	Новий товар	+	Місцева адаптація	+	Експорт	
	Розширення лінійки товарів торгової марки		Роздрібний продаж	+	Популяризація компанії	
	Чи має товар презентаційний вид?					
	Інше					
Кількість типів	Два типи: газована, негазована					
Приблизна роздрібна ціна	1,5 л — 30 грн; 0,5 л — 15 грн.					
Опис товару	Вода столова, питна, видобувається в екологічно чистому регіоні з глибини 150 метрів.					
Склад продукту	Вода натуральна артезіанська. Точний склад буде надано 04 серпня 2016 р.					
Харчова цінність	—					
Енергетична цінність	—					
Форма товару	Немає форми					
Розмір товару	—					
Умови зберігання	Вертикальний та горизонтальний штабелі за температури від +5 до +25 ºС					
Строк придатності	6 місяців					
Тип продажу *– роздрібні канали* *– торговий автомат* *– замовлення поштою* *– інше*	Роздрібні канали, доставка поштою, торгівельні автомати, мережа інтернет					

ХАРАКТЕРИСТИКА УПАКОВКИ ТОВАРУ

Бажаний тип паковання	ПЭТФ (PET) тара, паперова кругова етикетка, пробка біла без логотипа.
Обмеження	Прозора легка пляшка, відтінок голубого або зеленого. Об’єм 1,5 та 0,5 літра, циліндрична, з «талією».
Кількість одиниць товару в паковані	1 пляшка
Вага на одиницю товару / паковання	Нетто 0,5 л; 1,5 л.
Кількість типорозмірів	Два типорозміри. Висота пляшок 18 см та 32 см.
Вторинна тара	Поліетилен, термозбіжна плівка без зображень

Кількість у первинній / вторинній тарі	Вторинна тара для пляшок 1,5 л. — 6 штук. Вторинна тара для пляшок 0,5 л. — 24 штуки.	
Гарантія першого відкриття	Пробка з розривним кільцем.	
Комплектування *(купони, буклети, сувеніри)*	Міні-книжки про весь асортимент води з стрічкою, вдягненою на горло пляшки	
Чи буде паковання використане споживачем для:	Розподілу товару	—
	Подачі на стіл	+
	Вимірювання дози	—
	Приготування продукту	—
	Інше	

ВИВЕДЕННЯ ТОВАРУ НА РИНОК

Чи буде спеціальний ввідний показ / пропозиція?	Виведення на ринок через пляшки 0,33 л та 0,5 л для пробної купівлі. Тенти, зонти у великих торгівельних мережах. Стелажі на вході в торгівельні зали самообслуговування.
Чи буде зв'язок з рекламою торгової марки?	Ні. Рекламна кампанія проводиться на ТБ та рекламних щитах через тиждень після доставки в торгівельні мережі ____ одиниць товару.
Чи доступні рекламні макети або сценарії, концепції?	Ще не доступні, розробляються.
Що необхідно для реклами?	Не доступні

РОЗПОДІЛ / ДИСТРИБУЦІЯ

Опис ланцюгів збуту	Через дистриб'юторів в торгівельні мережі обласних центрів. Власний мерчендайзер для непокритих торгівельних мереж Києва, Львова, Харкова. Доставка в неопалювальних машинах не більше 10 годин. На палетах і без. Машини закритого типу.
Крихкість товару	При замерзанні можливе руйнування паковання
Місце / вимоги утилізації	Паковання без повторного використання. Збір в сміттєві контейнери, сортування та утилізація на полімерному заводі в майбутньому.
Попередні розміри палети	Дерев'яні палети 800×1000 мм
Необхідна висота складського штабеля	Газований — 2000 мм, негазованих — 1500 мм.
Тривалість зберігання в штабелях	60 діб
Необхідність захисної упаковки	Не потребує

ЗАХИСТ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Місцеві, національні, міжнародні закони / протоколи, що діють на дане паковання / товар	Наданий момент часу виясняються
Товар/ паковання розроблено в межах рекомендацій галузі до захисту оточуючого середовища	Порушень з захисту оточуючого середовища немає. Додаткові питання з цього приводу можна обговорити на нараді виробничого відділу щовівторка о 10:00.

СПЕЦІАЛЬНІ ІНСТРУКЦІЇ

Як товар буде викладено в торгівельній мережі?	Окрема одиниця товару / на піддоні
Інші місця розміщення товару	Холодильники / вертикальний штабель
Місце розташування торгівельного майданчику	В 30-хвилинній доступності пішим ходом від місця проживання покупця.
Місце розташування полиці в торгівельному майданчику	70 % — за закритим прилавком з продавцем, 30 % — в залах самообслуговування.
Кількість сторін з етикеткою (логотипом) для контакту з покупцем	Дві. Так як пляшка кругла, зазвичай буває неконтролюєма викладка лицьової сторони
Обмеження	Роздрібної торгівлі: полиці, глибина не більш 30 см, висота не більш 50 см.

ВИКОРИСТАННЯ ТОВАРУ

Основне використання товару	Безпосереднє вживання для вгамування спраги, оздоровчого ефекту для організму людини
Як використовується / готується до споживання	Готовий до вживання
Візуальні/ фізичні/ сенсорні атрибути	Прозора
Що буде результатом, якщо товар буде використовуватись?	Оздоровчий ефект при тривалому вживанні
Унікальність товару або особливості використання, які можуть експлуатуватись на пакованні	Чиста
Товар має сезонність, регіональні або інші обмеження?	Сезонний, регіональний товар

ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ ТА ІНША ТОРГОВА ІНФОРМАЦІЯ

Соціально-демографічний опис	Жінки 18-44 роки
Головні конкуренти (за важливістю та зазначенням переваг)	Боржомі: найбільша обізнаність серед споживачів, вода з лікувальним ефектом, наявність підробок …….. ……..

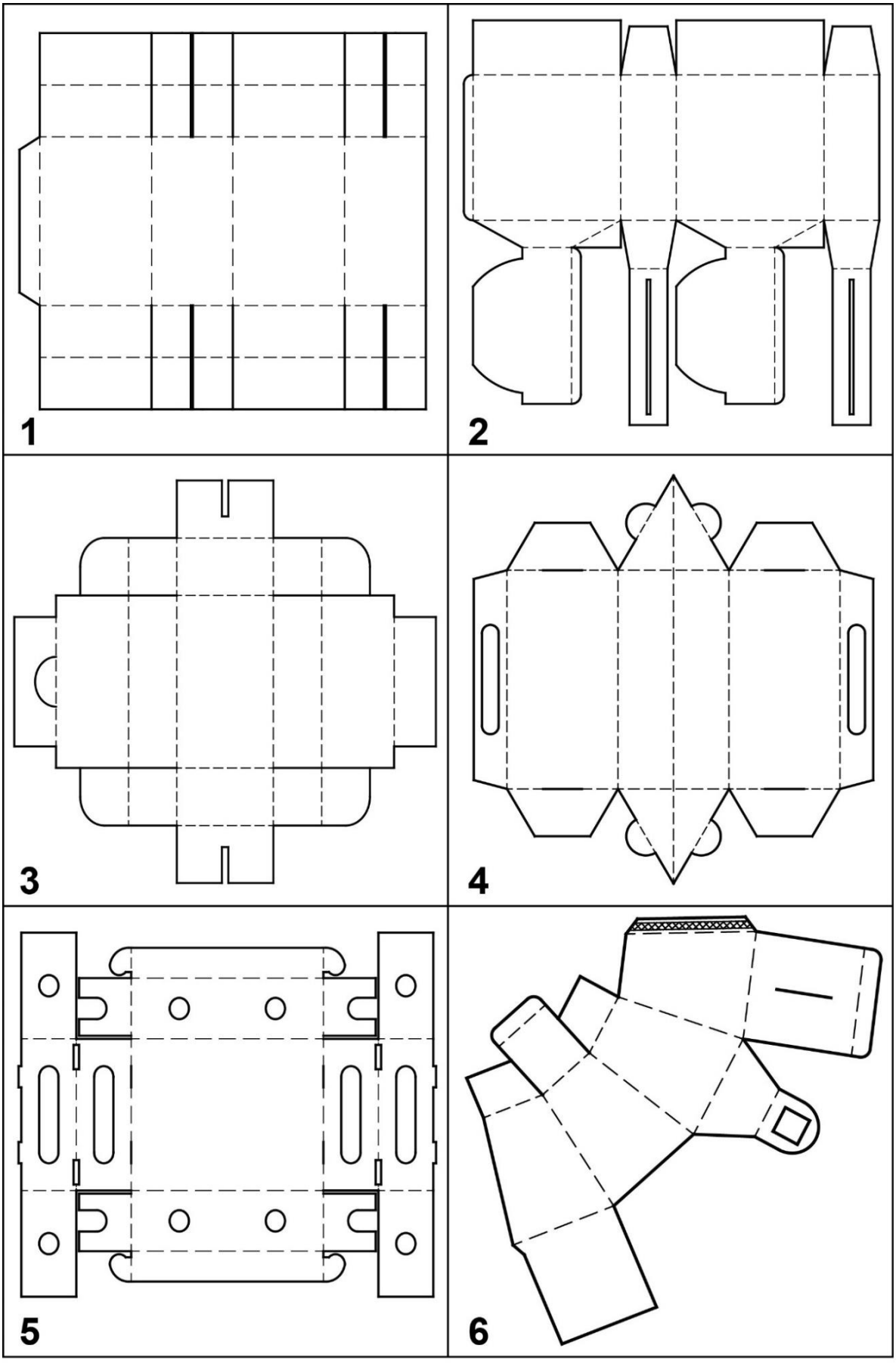
МАРКУВАННЯ НА ПАКОВАННІ

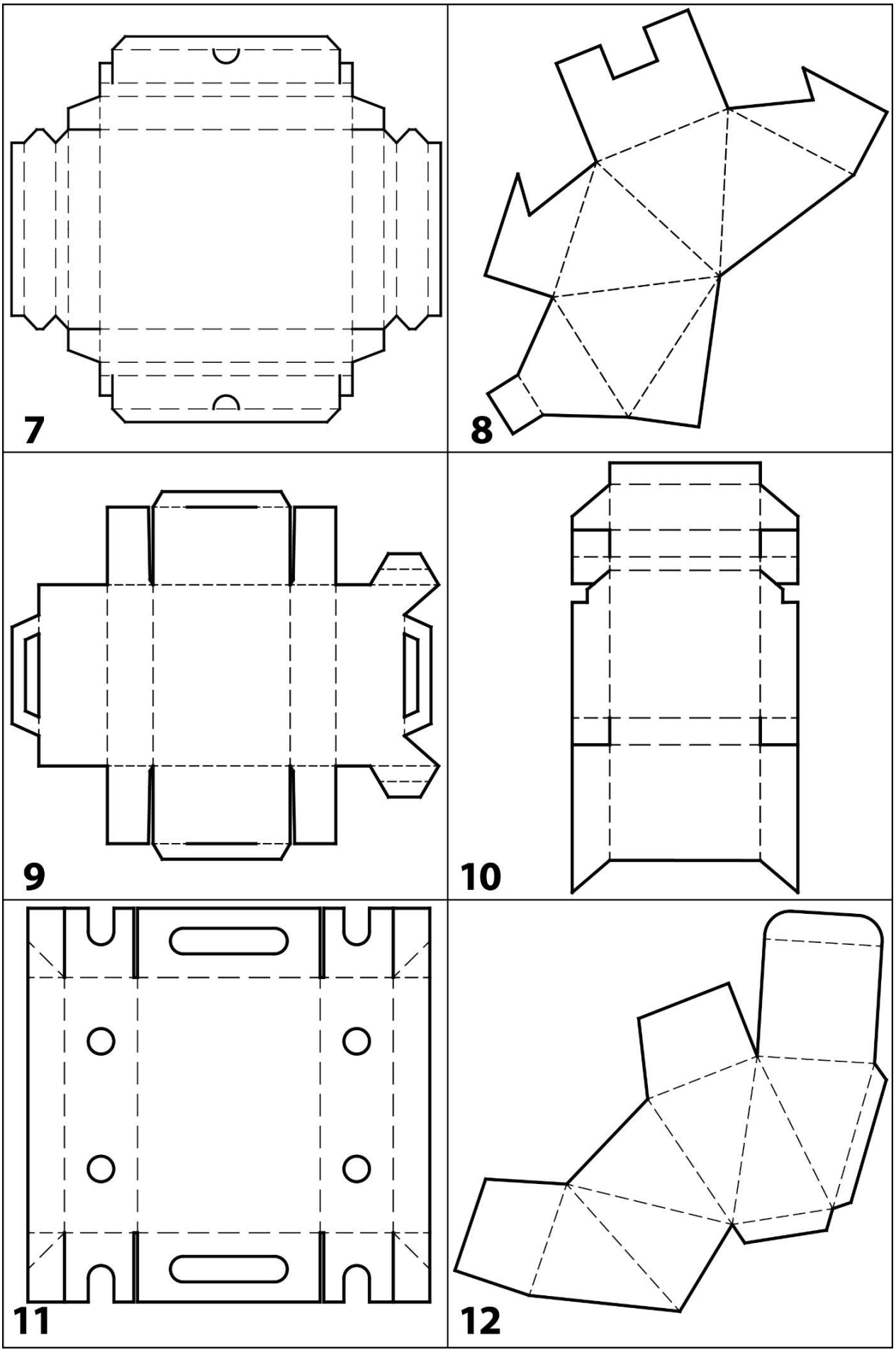
Вимоги до маркування з харчового складу (харчові добавки)	Склад мінералів та солей, склад ароматизаторів та харчових добавок у додатку до ТЗ
Необхідність вказання дати споживання/ використання	Необхідно. Цифровий друк поряд з штрихкодом. Цифровий друк на кейсах — на термозбіжній плівці та коробці (найменування, тип, дата заповнення, дата споживання)
Необхідність попереджувальних написів (небезпечно)	Немає
Необхідність написів додатковою мовою	Можливе доповнення несимвольного та немарочного маркування іншою мовою (болгарська, російська, англійська)
Інші юридичні вимоги	Можливе наклеювання регіональної акцизної марки на кожну пляшку
Вимоги до дизайнера/ агентства	Досвід у сфері функціонального дизайну.; оцінювання, як працює паковання; має стати частиною команди розробників. Знання характеристик та властивостей пакувальних матеріалів, знаках пакувальної індустрії.

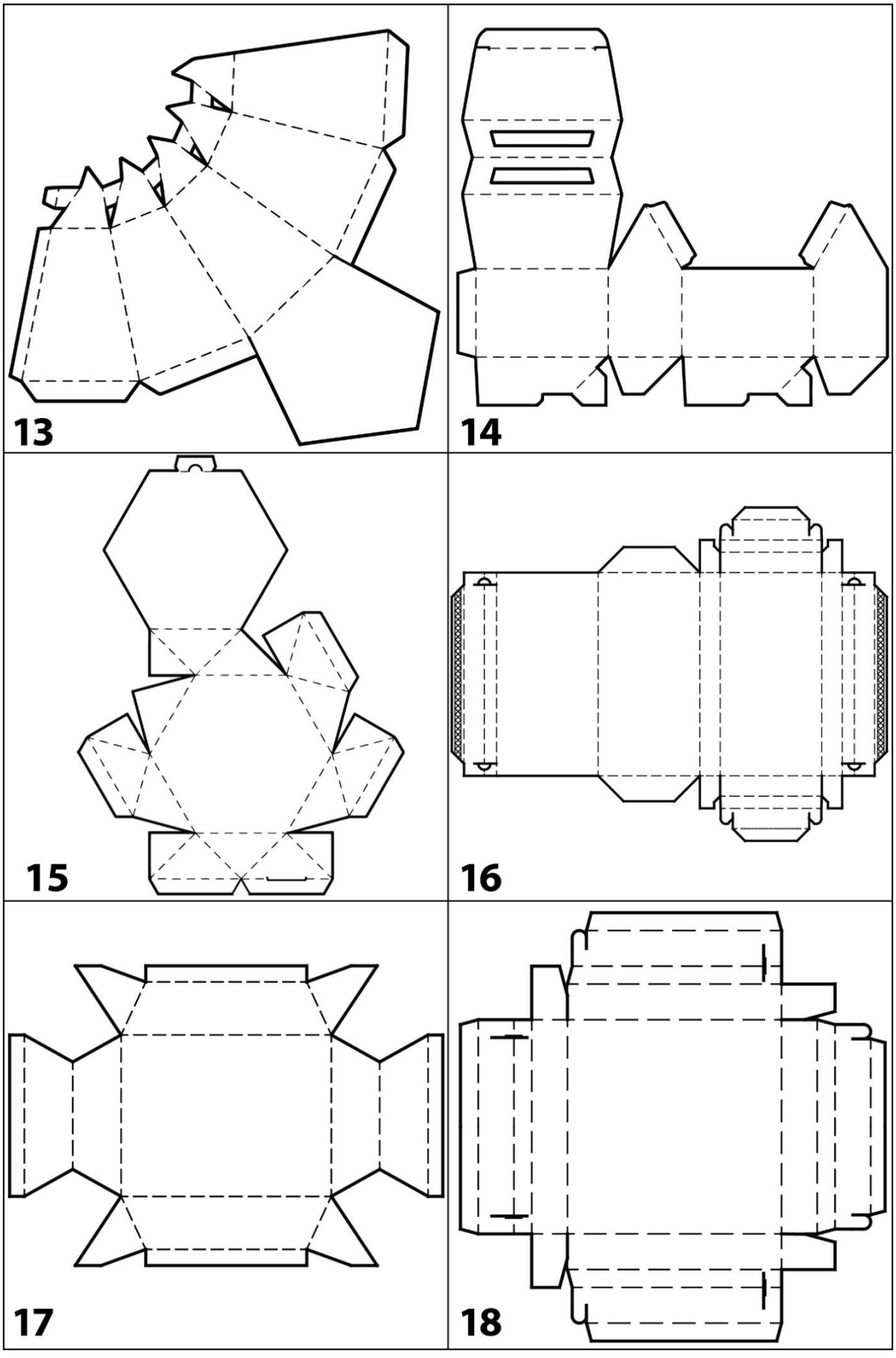
Висновок: первинна, вторинна та транспортна тара мають розроблятись одночасно. Необхідно розрахувати попередні витрати, включно з організаційними; вартість прес-форм. Скласти графік виконання робіт з вказанням строків та відповідальних виконавців.

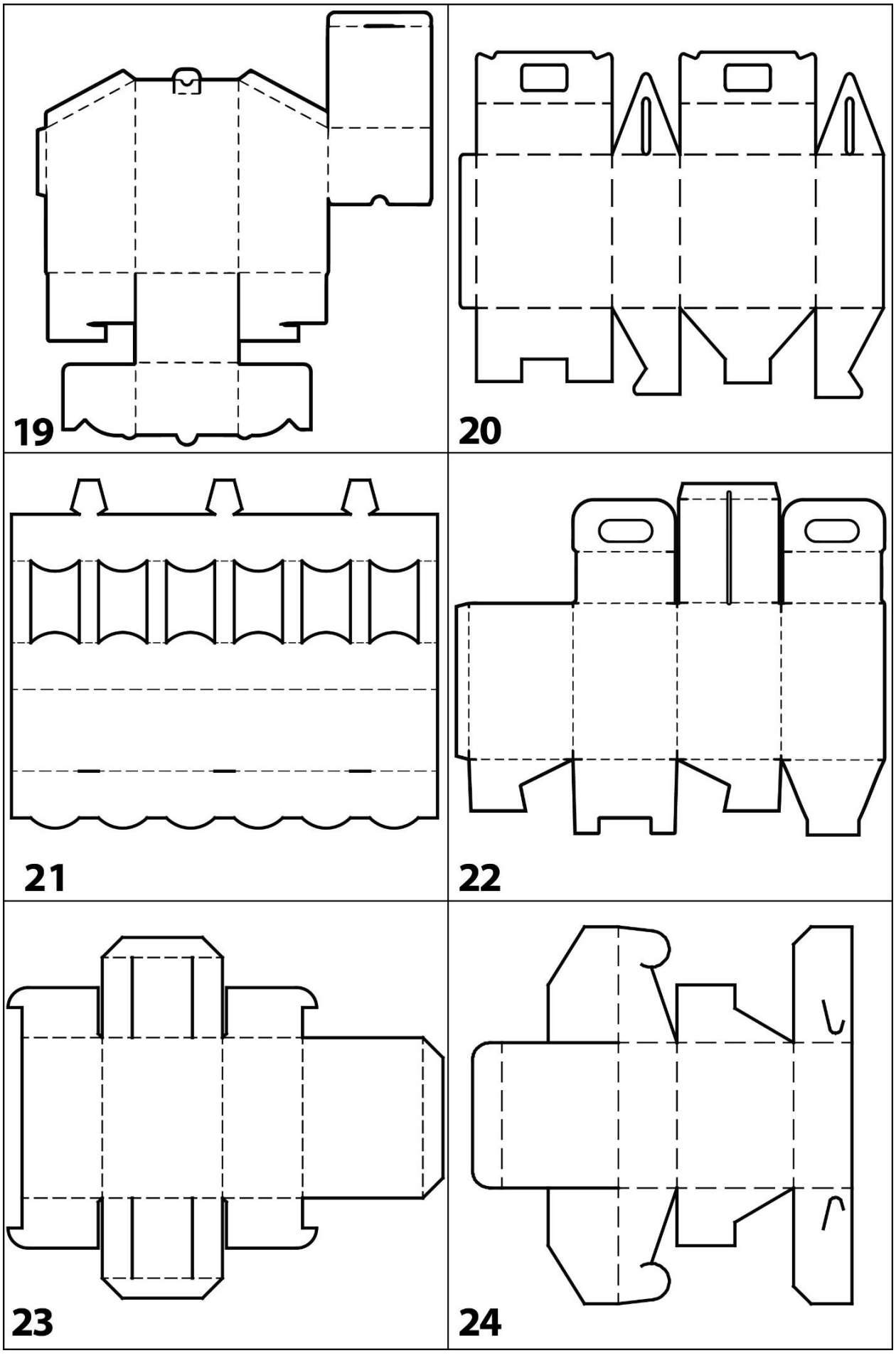
Додаток Б

ВАРІНТИ ЗАВДАНЬ РОЗРОБКИ ПАРАМЕТРИЧНОГО ПАКОВАННЯ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ

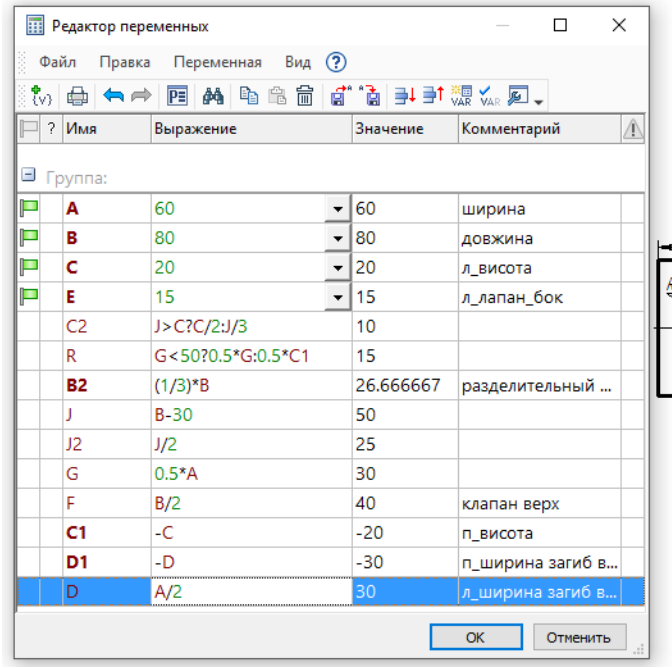


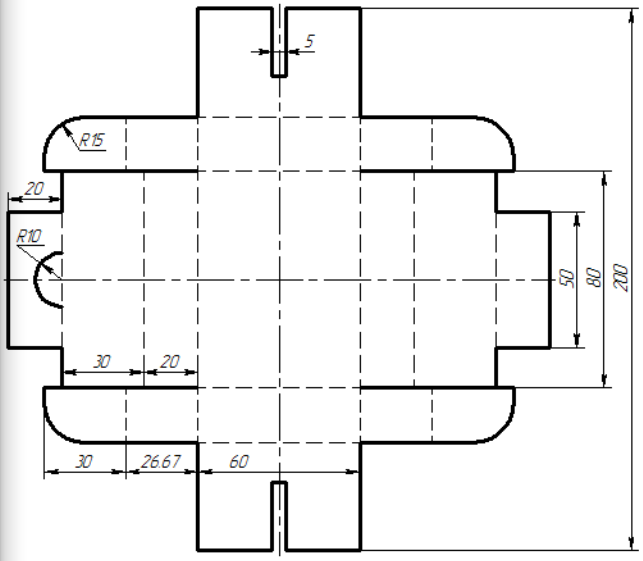

7
8
9
10
11
12

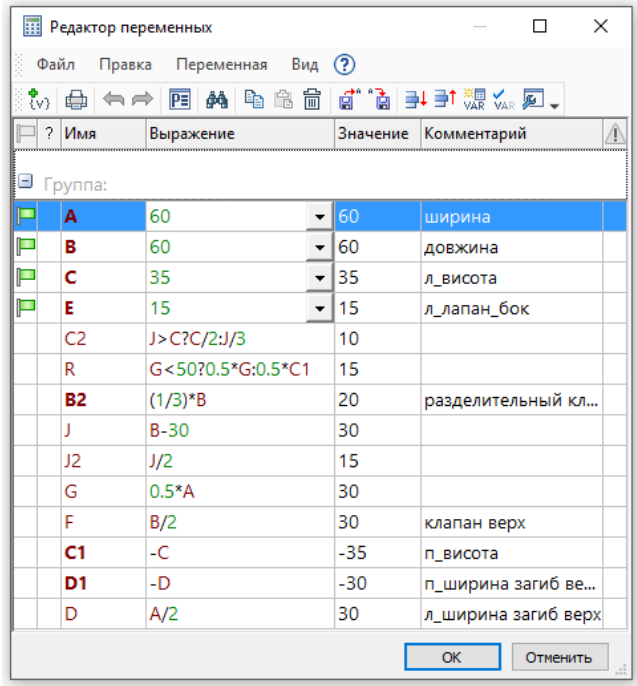

13
14
15
16
17
18

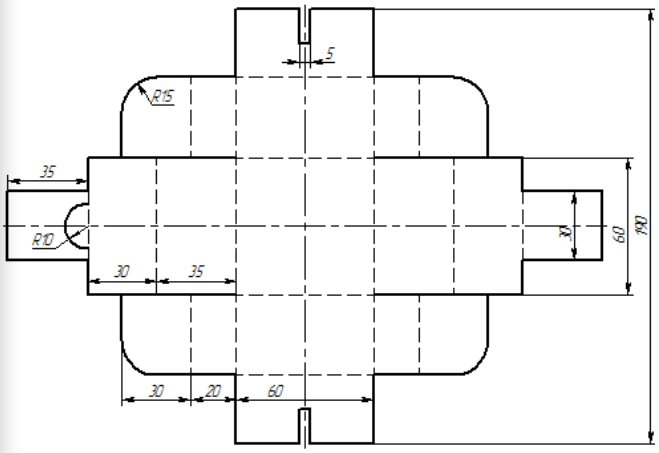

19
20
21
22
23
24

ПРИКЛАДИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ПАРАМЕТРИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ПАКОВАНЬ

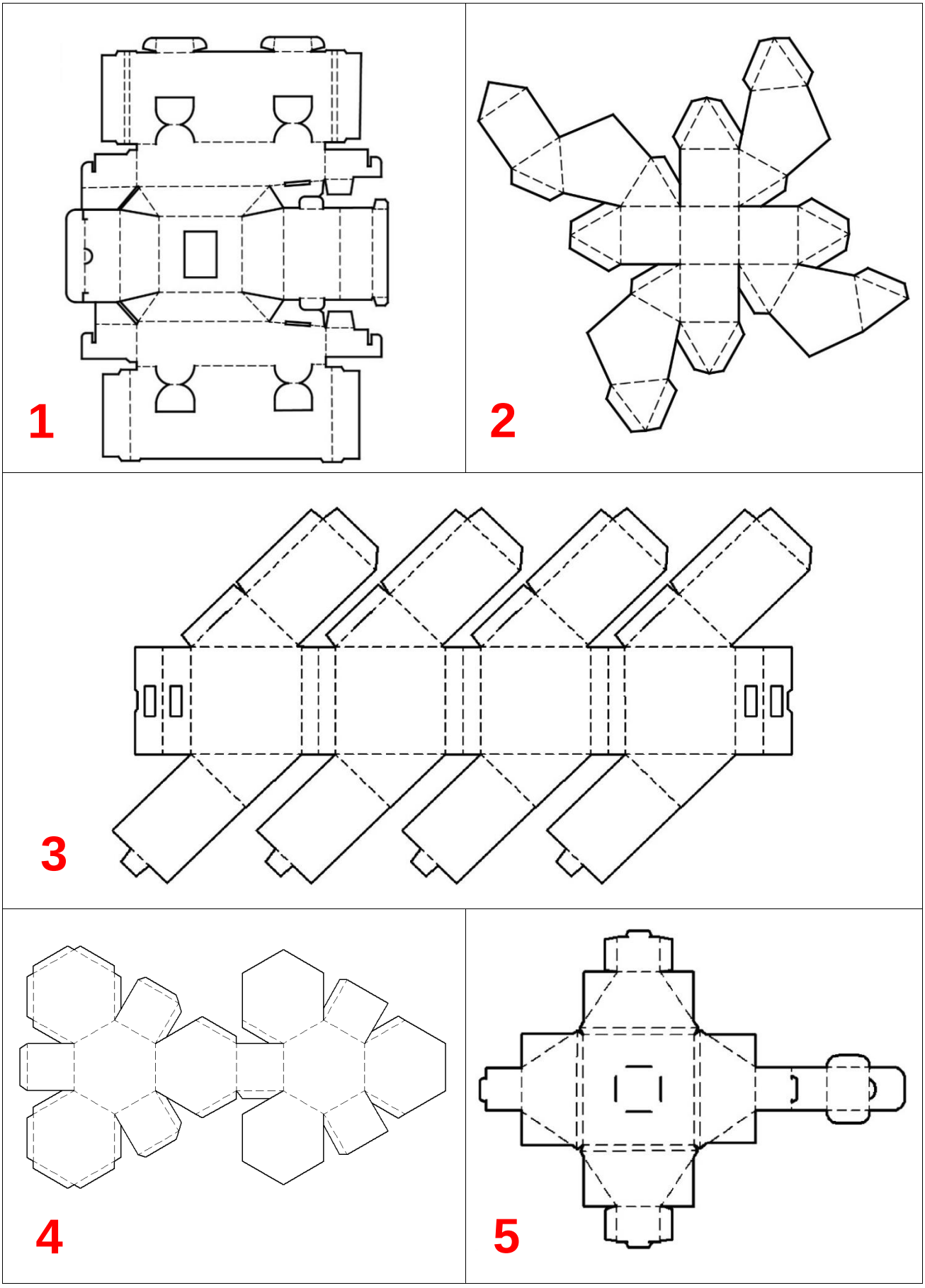


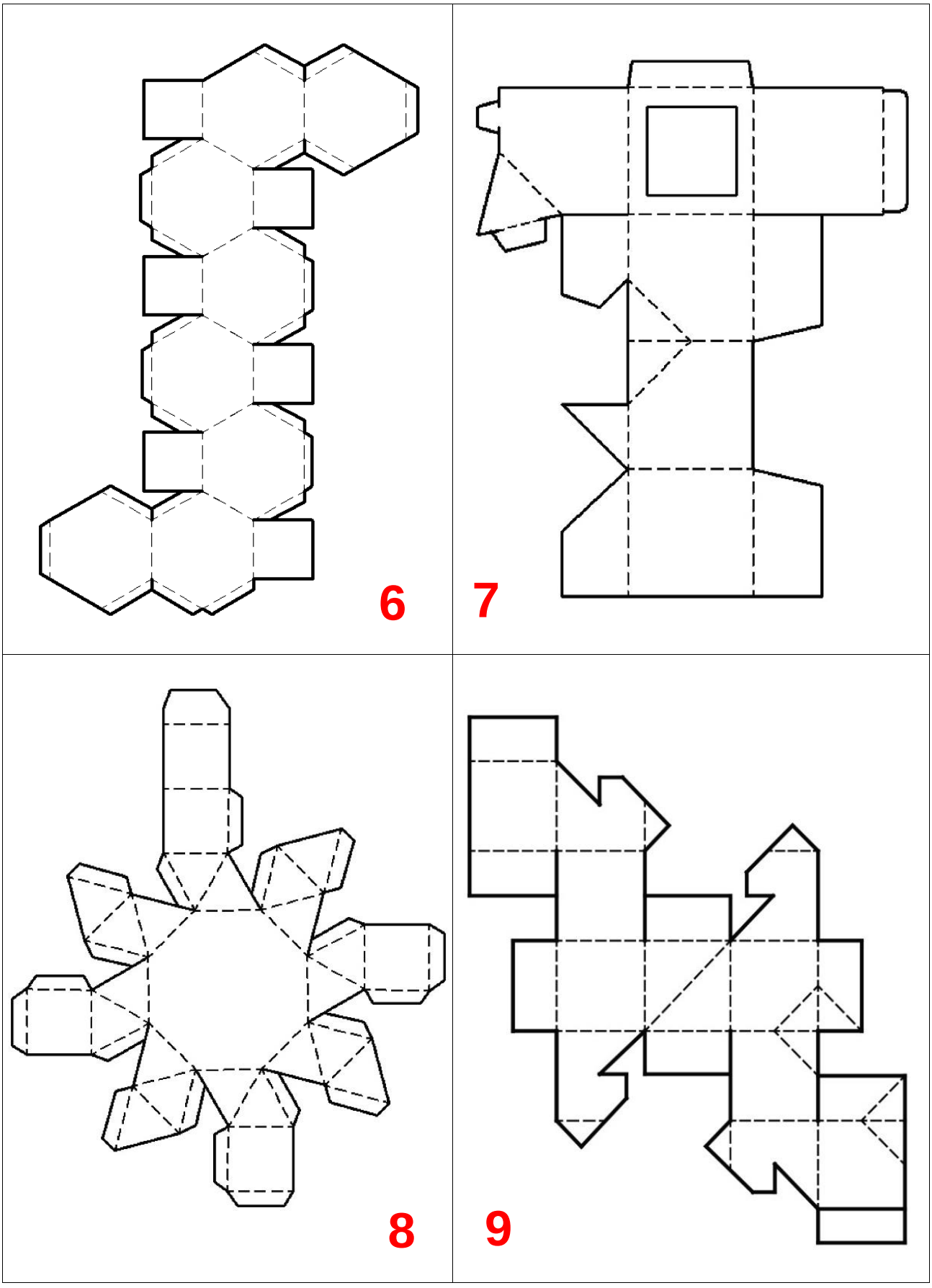


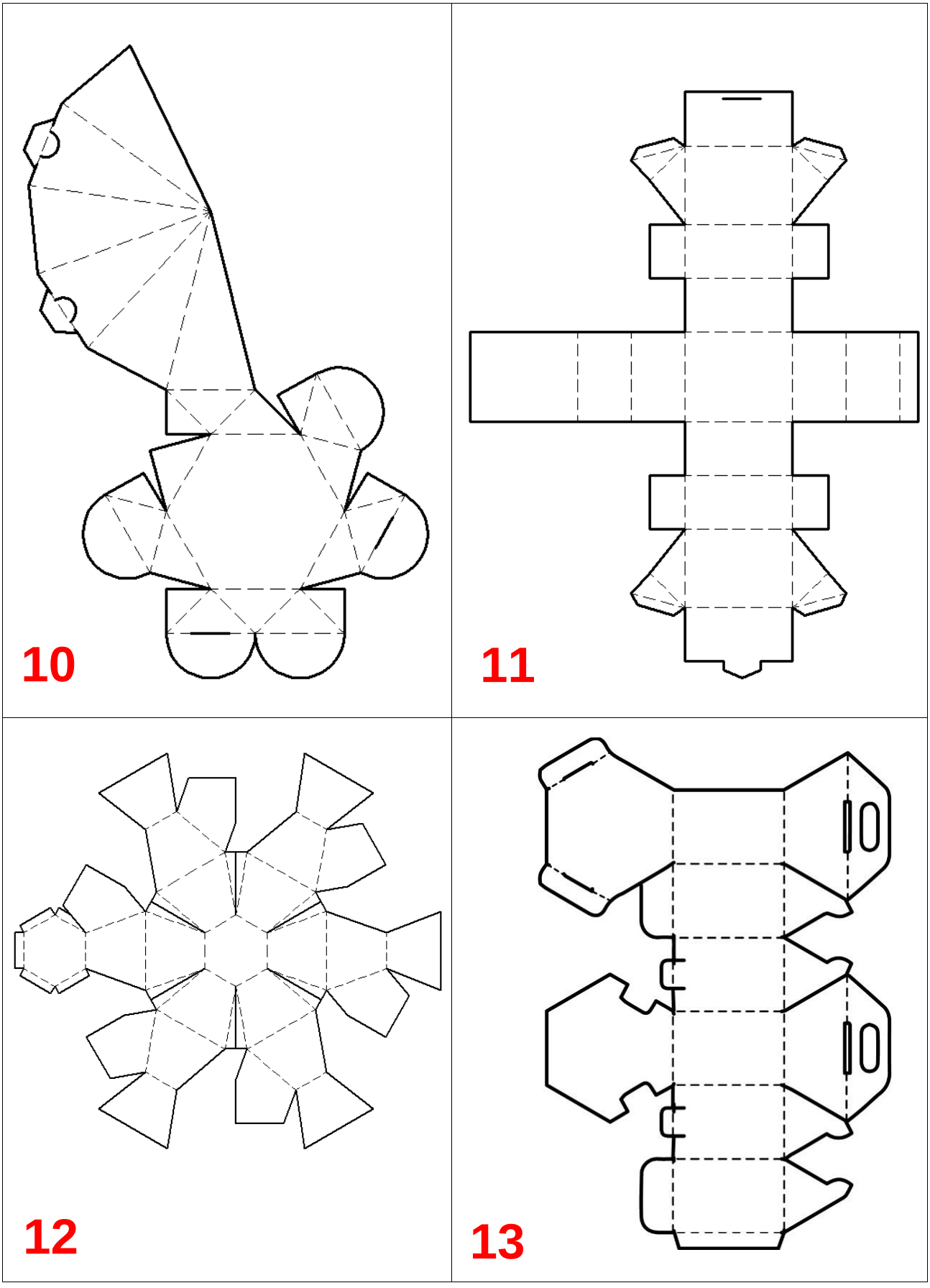


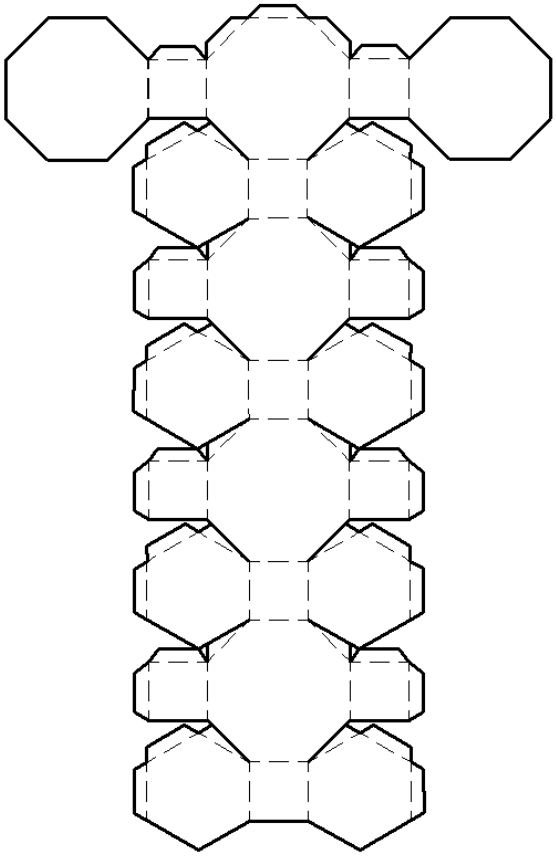


КОНСТРУКЦІЯ ТА ДИЗАЙН ПАКОВАНЬ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PACKAGE DESIGNER

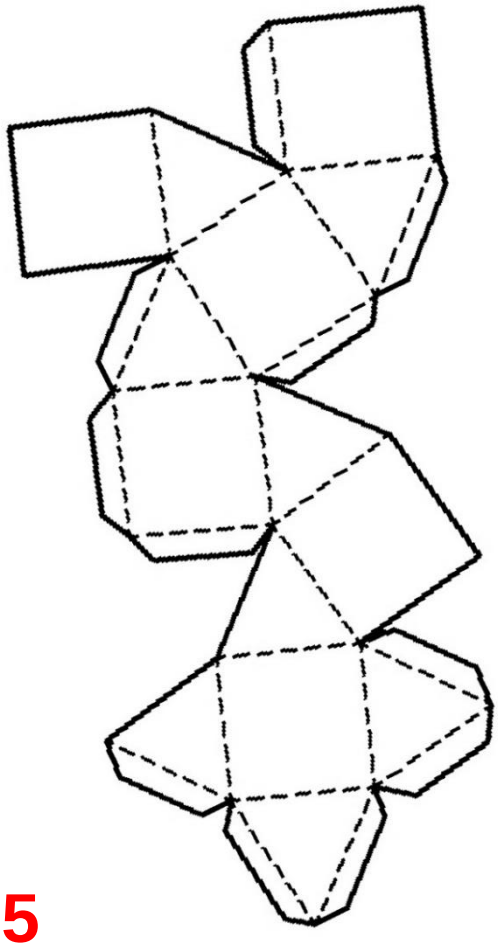



6
7
8
9

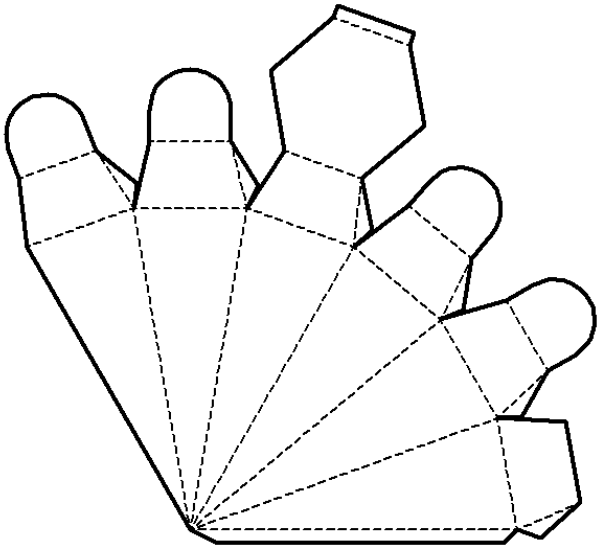

10
11
12
13



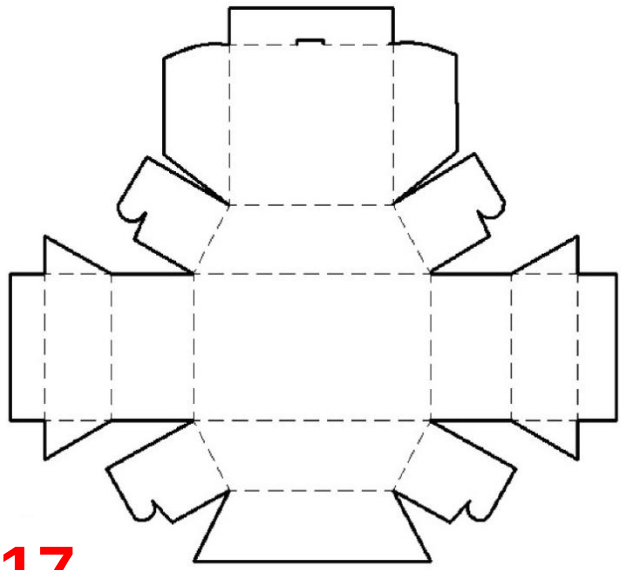
14



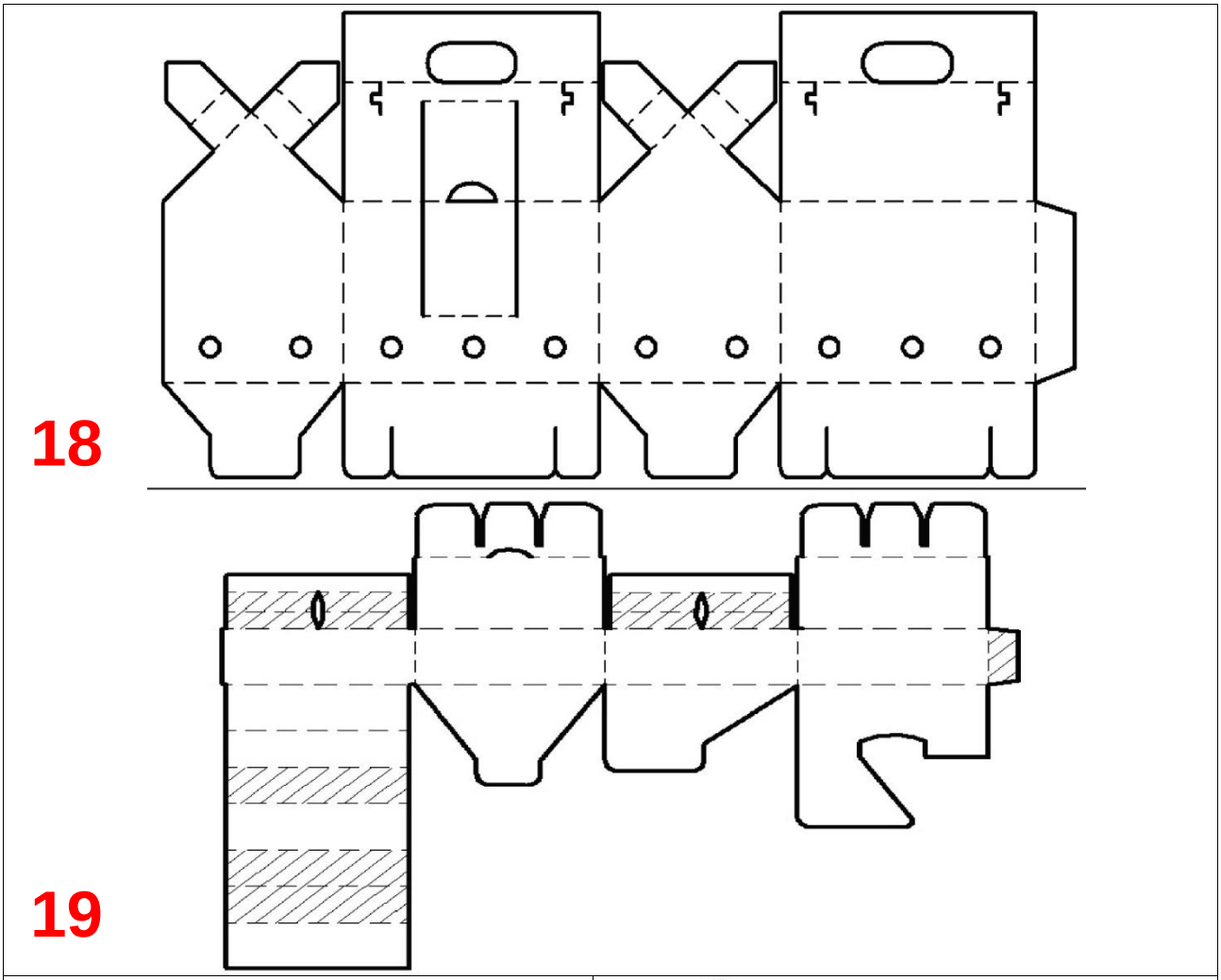
15

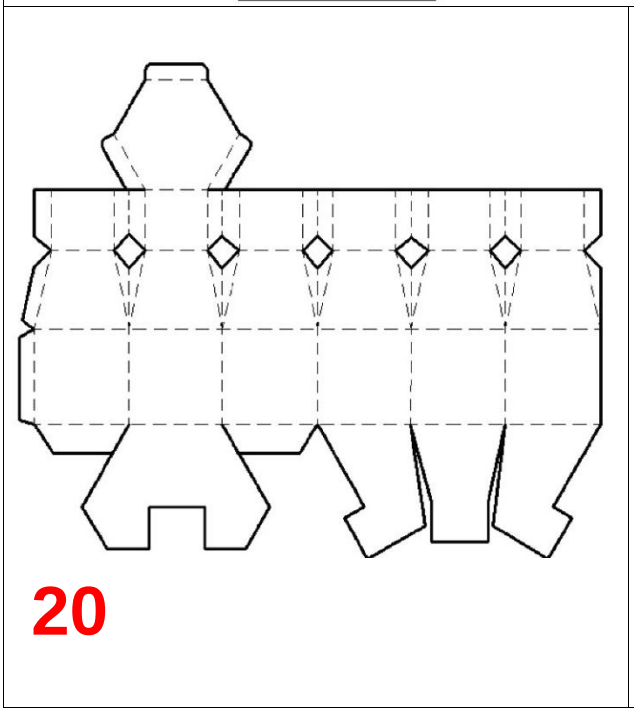


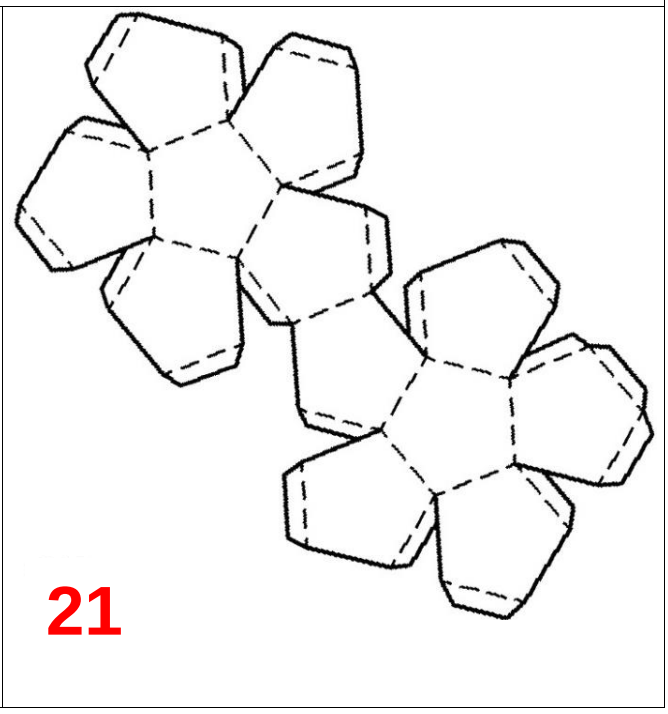
16

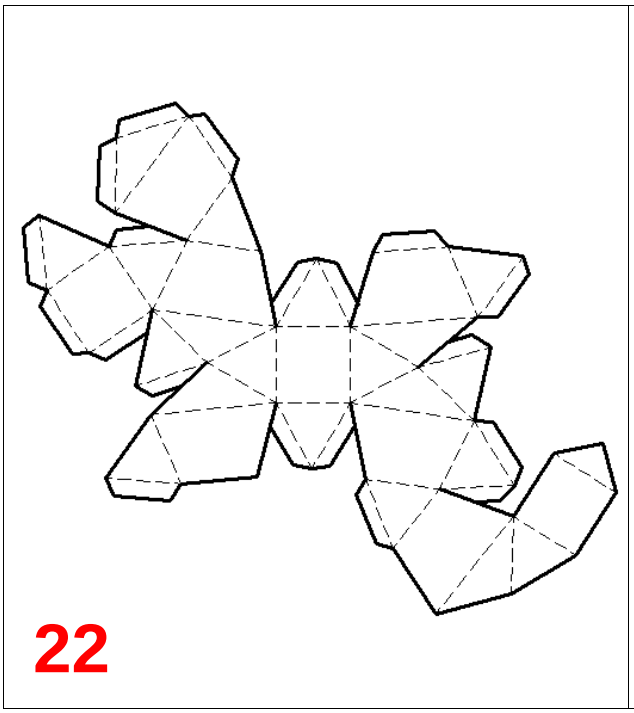


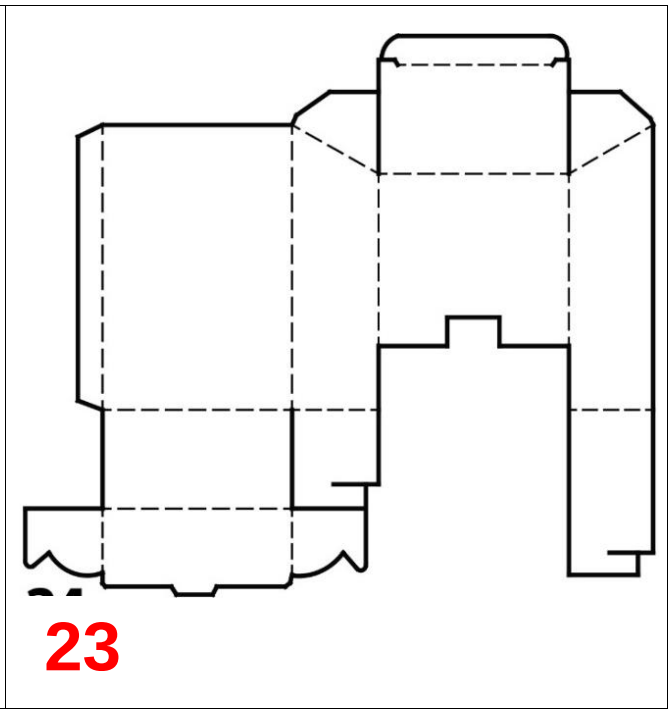
17


18
19

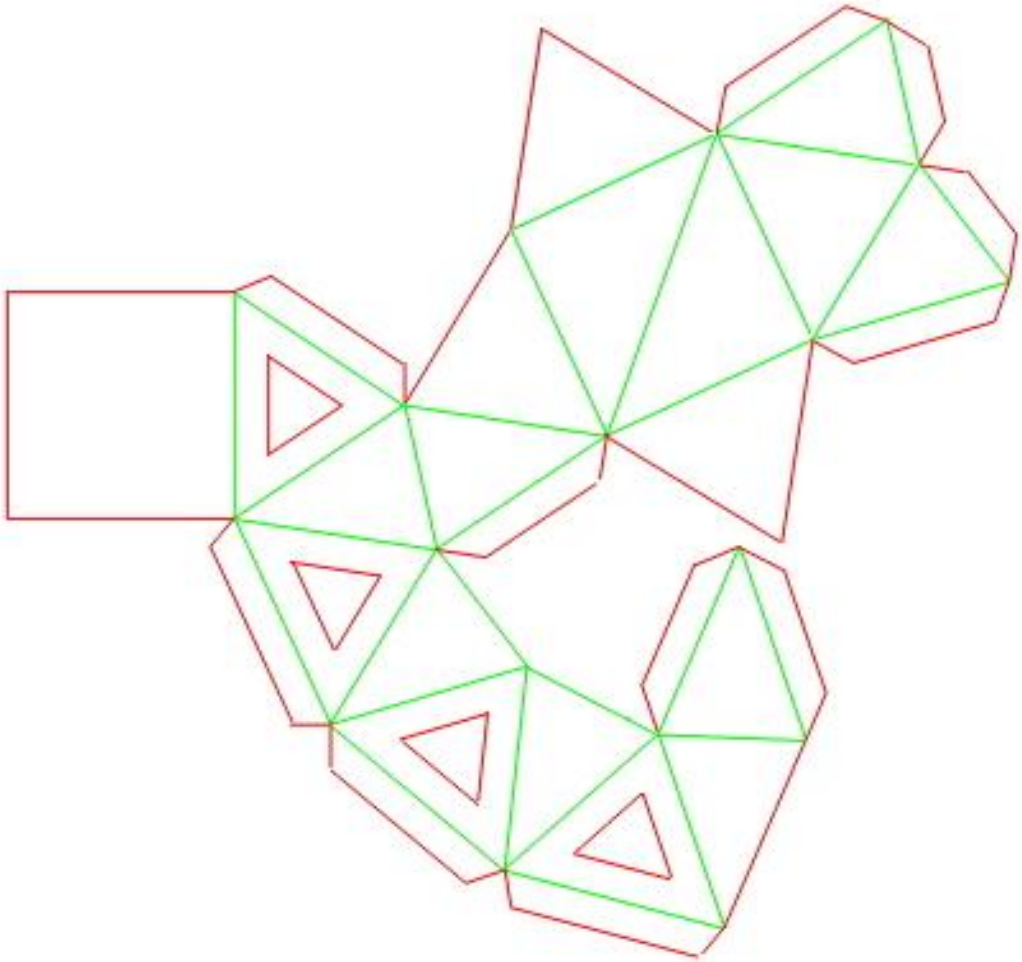

20

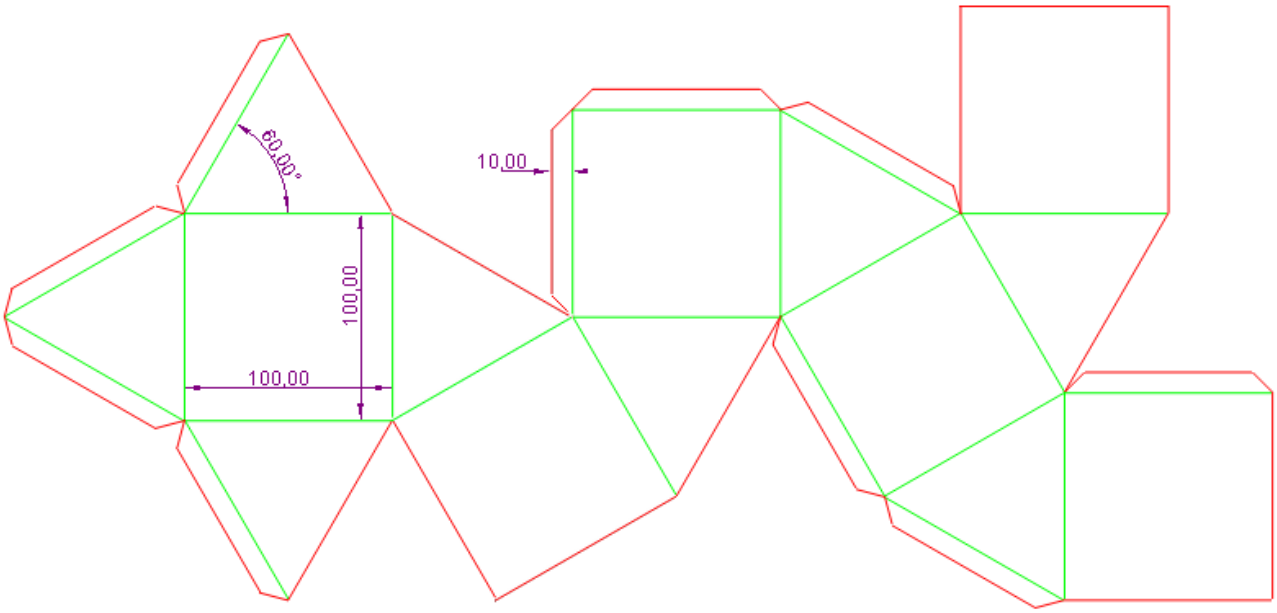

21

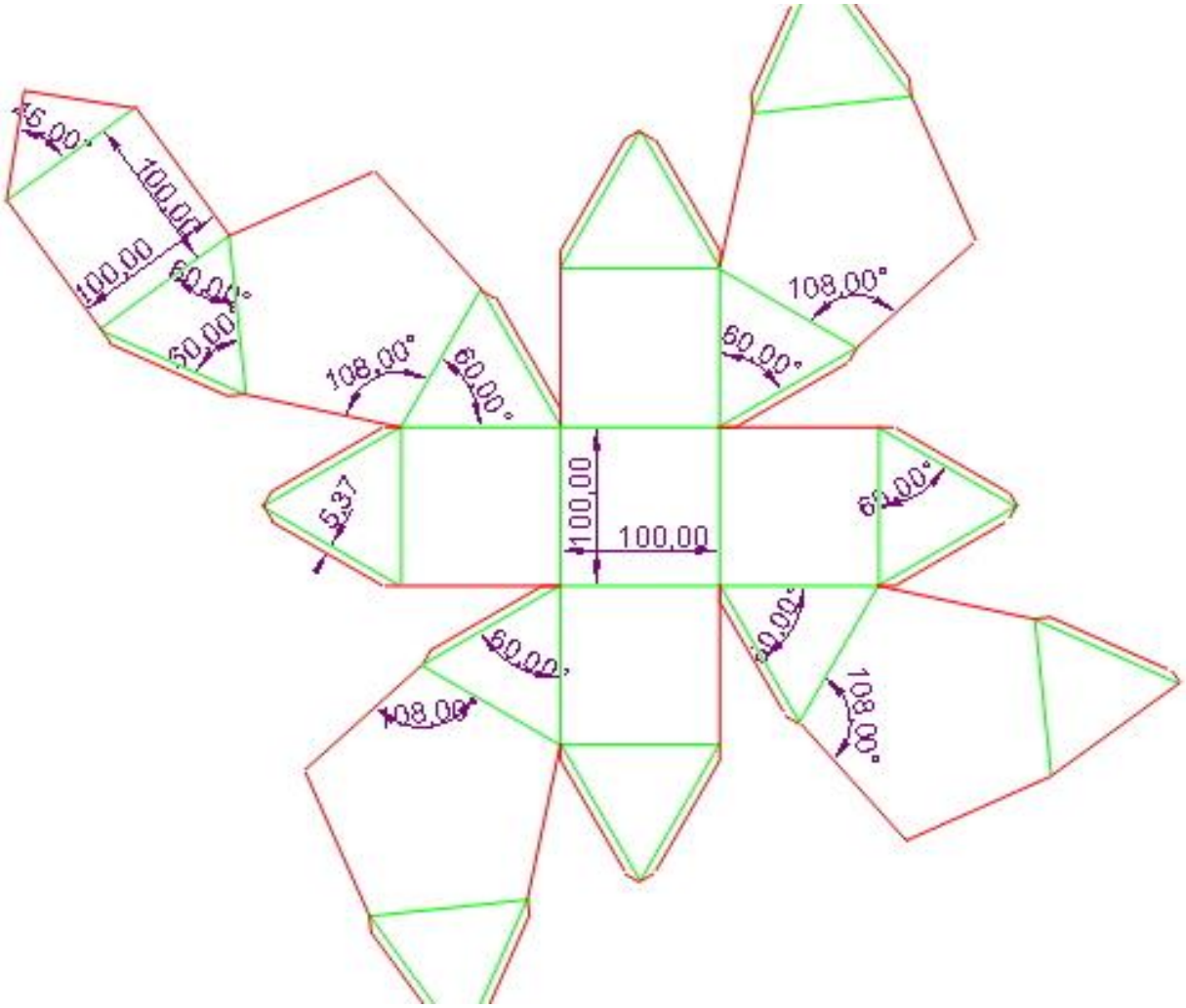

22


23

ПРИКЛАДИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З КОНСТРУЮВАННЯ РОЗГОРТОК ПАКОВАНЬ ЗАСОБАМИ PACKAGE DESIGNER

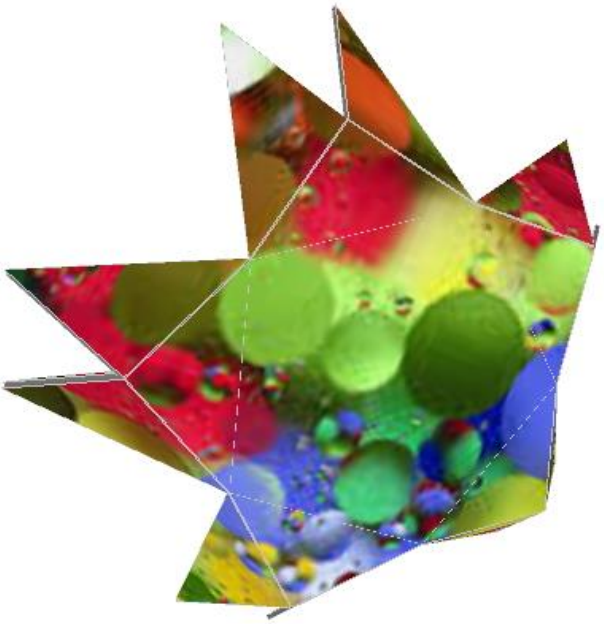


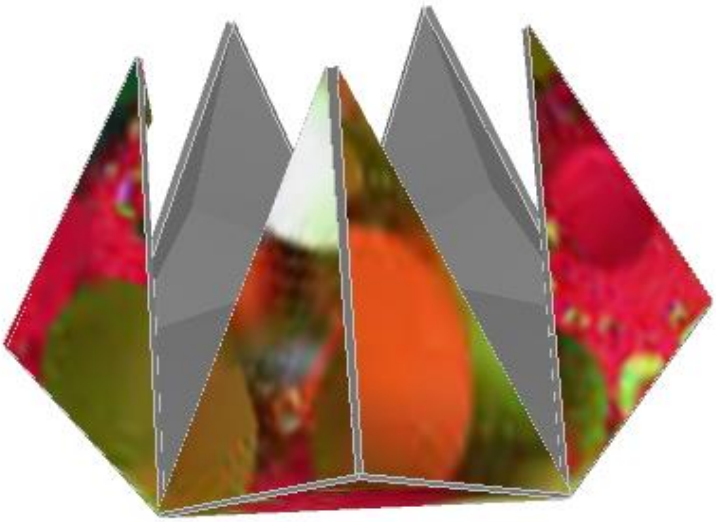


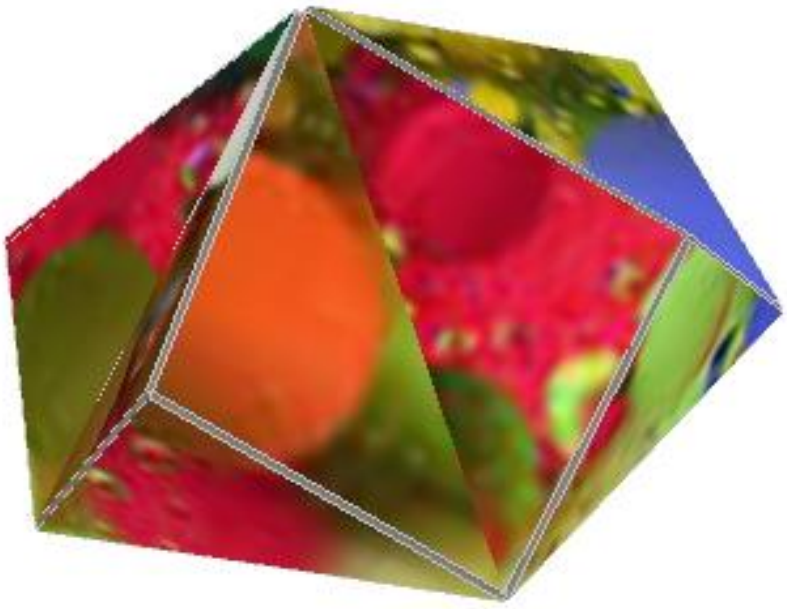

36,00°
100,00
100,00
60,00°
50,00
108,00°
60,00°
108,00°
60,00°
5,37
100,00
100,00
60,00°
60,00°
60,00°
108,00°
108,00°

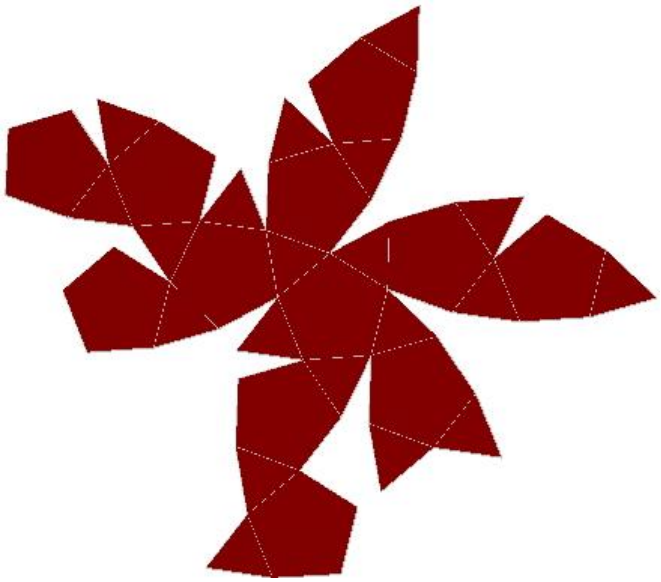
Додаток Е

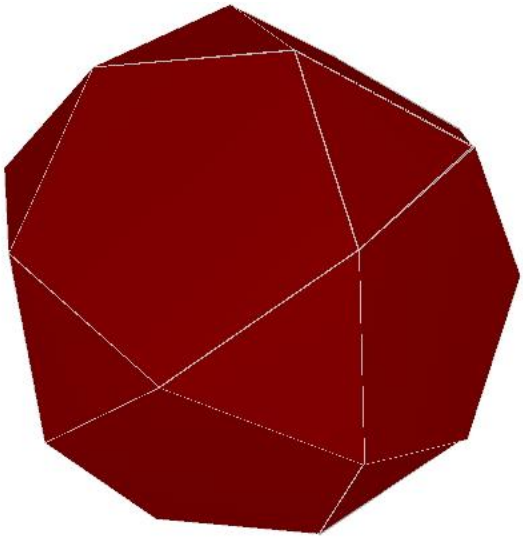
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СКЛАДАННЯ ПАКОВАНЬ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PACKAGE DESIGNER

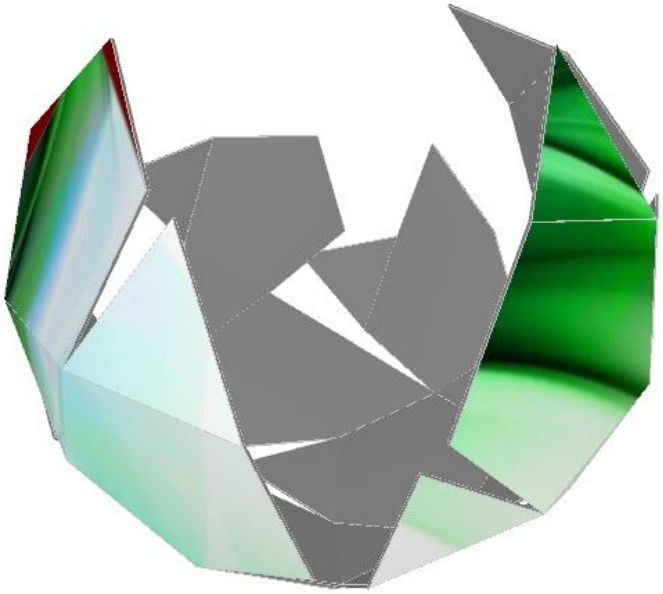












Додаток Ж

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ РОЗРОБКИ КОНСТРУКЦІЇ РЕТ АБО СКЛЯНОЇ ТАРИ

	Вид продукції	Матеріал	Форма основного перетину
1	Сік	Скло	Квадрат
2	Сік	Пластик	Коло
3	Шампунь	Пластик	Овал
4	Вино	Скло	Трикутник
5	Пиво	Скло	Коло
6	Пиво	Пластик	Коло
7	Мед	Скло	Шестикутник
8	Мінеральна вода	Скло	Коло
9	Мінеральна вода	Пластик	Овал
10	Молоко	Пластик	Коло
11	Рідке мило	Пластик	Овал
12	Олія	Скло	Квадрат
13	Олія	Пластик	Коло
14	Горілка	Скло	Прямокутник
15	Коньяк	Скло	Овал
16	Кетчуп	Скло	Коло
17	Квас	Пластик	Коло
18	Парфуми	Скло	Овал
19	Оцет	Скло	Квадрат
20	Оцет	Пластик	Коло
21	Шампанське	Скло	Коло
22	Лікер	Скло	Трикутник
23	Віскі	Скло	Квадрат
24	Солодка газована вода	Пластик	Коло
25	Молоко	Скло	Коло

ПРИКЛАДИ ПАКОВАНЬ ОРИГІНАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Паковання для лампочки

Паковання для чаю

Паковання для чаю

Паковання для чаю

Паковання для дитячого взуття

Паковання для молока

Паковання для комплекту жерстяних банок

Паковання для комплекту їжі