

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ

Факультет «ДИЗАЙН»

Кафедра «Графічний дизайн»

Берегова Валерія Сергіївна

**ПАПЕРОПЛАСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМОТВОРЕННЯ ТА
ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКАХ ДЛЯ МАЙБУТНІХ
ДИЗАЙНЕРІВ**

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО «Магістр»

зі спеціальності 022 Дизайн

ОПП «Дизайн візуальних комунікацій»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають
посилання на відповідне джерело.

 В.С. Берегова

Науковий керівник: Сбітнєва Надія Федорівна
кандидат мистецтвознавства, професор

ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	5
<u>РОЗДІЛ 1</u>	9
<u>ІСТОРИОГРАФІЯ ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНИХ ВИДАНЬ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</u>	9
1.1. <u>Стан наукової розробки теми та огляд літератури</u>	9
1.2. <u>Методи дослідження</u>	15
<u>Висновки до першого розділу</u>	16
<u>РОЗДІЛ 2</u>	17
<u>ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ ВИДАННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ</u>	17
2.1. <u>Історія паперу та паперової інтерактивної книги</u>	17
2.2. <u>Паперопластика та інтерактивність в сучасних об’ємних книгах: типологія, техніки й освітній потенціал</u>	20
2.3. <u>Специфіка використання паперопластики в навчальних посібниках для майбутніх дизайнерів</u>	26
<u>Висновки до другого розділу</u>	29
<u>РОЗДІЛ 3</u>	31
<u>ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНОГО ВИДАННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ДИЗАЙНЕРІВ</u>	31
3.1. <u>Розробка та обґрунтування дизайн-концепції навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів</u>	31
3.2. <u>Поліграфічне забезпечення виробництва навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів</u>	34
<u>Висновки до третього розділу</u>	37
<u>ВИСНОВКИ</u>	38
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</u>	40
<u>ДОДАТОК А. Аналоги та прототипи</u>	43
<u>ДОДАТОК Б. Пошукові рішення</u>	
<u>ДОДАТОК В. Проєктна пропозиція</u>	

ABSTRACT

Berehova V. Paper Plasticity as a Tool of Form-Making and Visualization in Educational Materials for Future Designers. — Qualification work as a manuscript.

Thesis for a Master's Degree in the specialty 022 Design, educational program "Visual Communication Design". — Kharkiv State Academy of Design and Arts, Kharkiv, 2025.

The qualification work explores paper plasticity as an effective tool of form-making, spatial visualization, and interactive learning in printed educational materials intended for future designers. The research analyzes the potential of volumetric paper constructions to enhance the educational process by combining tactile, visual, and structural interaction with the material.

Based on the works of Ukrainian (K. Voloshchuk, O. Bryantsev) and international (W. Lidwell, R. Harbin, S. Schmidt, K. Finch) researchers in design, visual communication, book art, and paper engineering, the study examines the historical development of paper plasticity, its contemporary applications in interactive publishing, and its methodological significance for design education. Special attention is given to the classification of three-dimensional book structures—pop-up mechanisms, tunnel books, transformer layouts, movable elements, and die-cut forms—and to the constructive principles that determine their educational value.

The aim of the research is to identify the ways of integrating paper plasticity into the design of educational printed materials and to determine the specific features of form-making using paper constructions. To achieve this aim, the literature on the history and theory of paper engineering was analyzed; the main techniques of paper form-making were systematized; the compositional and technological principles of applying paper constructions in printed editions were identified; and the visual and spatial solutions of contemporary interactive books

were reviewed. The study also analyzes the cognitive, communicative, and methodological functions of paper models in the training of designers.

The methodology of the research is based on a systematic approach and includes historical, comparative, experimental, and analytical methods, as well as project-graphic modeling. Practical experimentation with paper structures made it possible to determine the educational potential of tactile interaction, structural transformation, and material-based modeling.

The scientific novelty of the work lies in a comprehensive analysis of paper plasticity as a methodological instrument for forming spatial thinking and project-oriented skills in design education. The study substantiates the integration of interactive paper constructions into educational printed materials as a means of enhancing form-making comprehension and visual communication.

The practical value of the research is reflected in the development of an author's design proposal for an educational printed edition that incorporates various paper-plastic techniques. The project includes a system of progressively complex paper mechanisms, instructional visual materials, and interactive elements intended for hands-on learning. This edition can be used as a teaching tool in design courses, contributing to the formation of spatial reasoning, structural understanding, and practical modeling skills among design students.

Keywords: paper plasticity, form-making, paper engineering, interactive books, graphic design, educational materials, spatial visualization, pop-up mechanisms.

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі дизайн навчальних видань набуває нових форм та образних засобів, поєднуючи традиційні та інноваційні підходи. Одним із перспективних напрямів розвитку навчальних видань є використання формоутворення на основі паперопластики, що надає друкованій продукції унікальності, виразності та емоційного впливу.

З розвитком цифрових технологій і зростанням популярності електронних медіа традиційні друковані видання потребують нових дизайнерських рішень, які здатні привернути увагу читачів та створити особливий тактильний і візуальний досвід. Використання паперопластики та об'ємних елементів у дизайні друкованих видань дозволяє розширити межі традиційної поліграфії, сприяючи більш глибокому залученню аудиторії та формуванню нового рівня взаємодії з матеріалом.

Дослідження особливостей використання паперу як засобу виразності у дизайні видань є важливим для розвитку сфери графічного дизайну, а також для видавничої справи загалом. Інноваційні підходи у створенні поліграфічної продукції можуть сприяти підвищенню її естетичної та комерційної цінності, розширенню можливостей видавництва та креативних студій.

Сучасні тенденції дизайнерської освіти підкреслюють важливість роботи з матеріалом та розвитку просторового мислення. Паперопластика як базова технологія роботи з папером сприяє формуванню навичок конструювання, розумінню трансформації форми та застосуванню об'ємних рішень у друкованих виданнях.

У навчальних посібниках паперові конструкції виконують роль наочних моделей, полегшуючи засвоєння складної інформації та забезпечуючи багатоканальне сприйняття. Тактильна взаємодія та елементи трансформації посилюють залучення читача, роблячи навчальний матеріал більш доступним і зрозумілим.

Попри цифровізацію, інтерес до унікальних друкованих видань зростає, а паперопластика стає засобом підвищення їхньої виразності та конкурентоспроможності. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання інтеграції об'ємних паперових конструкцій у навчальні видання та їхній вплив на навчальний процес. Це зумовлює потребу у комплексному вивченні потенціалу паперопластики як інноваційного інструмента сучасного дизайну навчальних видань [1;2].

Об'єктом дослідження є навчальні видання з використанням елементів паперопластики для майбутніх дизайнерів.

Предмет дослідження – особливості формоутворення та інтеграції паперових конструкцій у графічний дизайн друкованих видань.

Мета дослідження: виявити шляхи інтеграції паперопластики та особливості формоутворення дизайну друкованих видань навчального характеру для майбутніх дизайнерів.

Завдання дослідження:

- на основі аналізу наукових джерел встановити ступінь дослідження питання дизайну поліграфічних видань навчального характеру з елементами паперопластики;
- простежити історичний розвиток та виявити сучасні тенденції використання паперопластики в дизайні;
- дослідити методи та техніки формоутворення з паперу у дизайні друкованих видань;
- визначити специфіку композиційних і технологічних прийомів застосування паперових конструкцій у друкованих виданнях;
- систематизувати візуальні та об'ємні рішення поліграфічних видань з елементами паперопластики;
- представити проєктну пропозицію дизайну навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів.

Методи дослідження. Робота ґрунтується на системному підході, завдяки якому дизайн видань із елементами формоутворення та

паперопластики розглядається як комплексна взаємодія графічних, композиційних і матеріальних аспектів. Основними методами дослідження є: історичний, порівняльний, експериментальний та метод синтезу. В процесі проєктної діяльності застосовано метод проєктно-графічного моделювання із використанням програм: Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Photoshop.

Хронологічні межі дослідження охоплюють період від I ст. н. е. до початку 2020-х років.

Територіальні межі дослідження ослідження охоплюють міжнародний контекст (США, Велика Британія, Японія, Німеччина).

Наукова новизна полягає у комплексному дослідженні паперопластики як методологічного інструмента дизайнерської освіти та обґрунтуванні її ролі у формуванні просторового мислення й формотворчих навичок майбутніх дизайнерів. У роботі систематизовано конструктивні та композиційні особливості сучасних типів інтерактивних об'ємних видань у контексті їхнього освітнього потенціалу та визначено закономірності інтеграції паперових механізмів у навчальні друковані видання. На основі отриманих результатів розроблено авторську дизайн-концепцію навчального видання з елементами паперопластики, що демонструє поетапне ускладнення формоутворення та новий підхід до використання паперових конструкцій у практичній підготовці дизайнерів.

Практична цінність дослідження Практична цінність полягає у можливості використання результатів дослідження при створенні інтерактивних навчальних посібників для дизайнерських спеціальностей, у розробці навчально-методичних матеріалів з основ формоутворення та макетування, а також у видавничій практиці для проєктування інноваційних друкованих видань з елементами паперопластики. Запропонована дизайн-пропозиція може бути реалізована як готовий навчальний продукт, що забезпечує студентам практичний досвід роботи з паперовими конструкціями, сприяє розвитку просторового мислення та може бути інтегрована в освітні програми закладів мистецької і дизайнерської освіти.

Публікації. Основні положення дослідження були апробовані під час XI Міжнародної науково-практичної конференції «Дизайн і сучасне мистецтво в контексті соціокультурного розвитку», проведеної Херсонським національним технічним університетом: Берегова В.С., Сбітнєва Н.Ф. Паперопластика й макетування: коли площа стає простором. *Дизайн і сучасне мистецтво в контексті соціокультурного розвитку*: Матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф. 8-10 жовтня 2025 р. Херсонський національний технічний університет Херсон–Хмельницький, С. 14-16.

Структура та об'єм роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (29 позицій) та додатків. Об'єм основної частини дослідження складає 42 сторінки, повний об'єм з додатками 48 сторінок.

Дизайн пропозиція складається з навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів .

РОЗДІЛ 1.

ІСТОРІОГРАФІЯ ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНИХ ВИДАНЬ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Стан наукової розробки теми та огляд літератури

У сучасному професійному дискурсі дизайн дедалі більше розглядається як засіб формування інтерактивного освітнього середовища, що об'єднує просторово-композиційні функції. У контексті видань з елементами паперопластики дизайн стає не лише естетичним чинником, а й структурним інструментом навчання. Він забезпечує візуалізацію складних понять, підсилює залучення до освітнього процесу через маніпулятивну взаємодію з матеріалом і активує просторове мислення. Як стверджують автори статі «Розвиток творчого мислення здобувачів освіти: паперопластика в сучасному дизайні» Т. Ковальчук, Л. Богайчук та І. Орос, такий підхід особливо релевантний для початкових курсів дизайнерської освіти, де ключовим є розвиток навичок уявлення форми, об'єму й балансу засобами формоутворення [7].

У праці американського дослідника С. Вайншенка «100 речей, які кожен дизайнер повинен знати про людей» підкреслюється, що дизайн є міждисциплінарною сферою, в якій перетинаються принципи естетики, інженерії, ергономіки та когнітивної психології. На думку автора, дизайн має ґрунтуватися на чіткому структуруванні інформації, продуманому моделюванні сценаріїв взаємодії та перевірці функціональних рішень, адже раціональна, інженерна складова є не менш важливою, ніж естетична. Водночас ефективність будь-якого проєкту залежить від влучності відповідності способам людського сприйняття: врахування того, як людина опрацьовує дані, що привертає її увагу, які елементи викликають

зацікавлення, а які можуть дезорієнтувати. У цьому контексті візуальна форма перестає бути лише декоративним компонентом і постає як чинник, який безпосередньо впливає на емоційні реакції, концентрацію та інтерпретацію змісту, визначаючи послідовність сприйняття й виокремлення ключових елементів [27].

Центральним елементом тут виступає формотворення, як процес створення візуальної та тактильної структури, яка має не лише прикладне значення, а й формує нові типи сприйняття. Цей підхід створює основу для аналізу паперопластики в дизайні – як засобу, який дозволяє поєднати двовимірний типографський формат з просторовими елементами, перетворюючи видання на інструмент навчального залучення та формування дизайнерського мислення. Саме в такому ракурсі виникає питання про тривимірну інтерактивну книгу як об'єкт нового навчального дизайну.

У 2020-х роках книга більше не сприймається як суто друкований текстовий носій. Вона набуває статусу гібридного середовища, що поєднує матеріальні, візуальні й іноді цифрові компоненти. Як стверджують дослідники книжкового дизайну, зокрема наукові групи при Лондонському університеті мистецтв та Швейцарській вищій технічній школі Цюріха [29], книжковий дизайн у добу цифрової трансформації орієнтується на створення досвіду, а не лише інформації. У проєкті «Фізично обґрунтована симуляція книги з розгортальними у довільній формі поверхнями» (Physically-based Book Simulation with Freeform Developable Surfaces) при ВТШ Цюріха розроблено метод симуляції фізичних властивостей книги у віртуальному середовищі, який дозволяє користувачам згинати, гортати та взаємодіяти з 3D-моделлю книги в реальному часі. Це дослідження було спрямоване на збереження матеріальної сутності читання, яка втрачається в традиційних цифрових копіях, та показало, що віртуальна імітація паперу з гравітацією, зіткненням і тактильністю здатна частково компенсувати брак фізичної взаємодії [29]. Такі технології мають потенціал і в контексті проєктування навчальних тривимірних друкованих видань, дозволяючи тестувати

структури, елементи паперопластики й принципи композиції до етапу фізичного макетування.

Зміна парадигми у створенні посібників з паперовим формоутворенням стає ключовою, адже, як аналізують В. Лідвелл, Дж. Батлер та К. Холден у книзі «Universal Principles of Design», мультимодальна взаємодія з поданням навчального матеріалу через візуальні, просторові й тактильні канали збільшує глибину обробки інформації, роблячи навчальний досвід більш насиченим та залученим. Тактильна взаємодія поглиблює розуміння об'єкта, адже дотик активує моторну пам'ять та тілесне сприйняття форми. Матеріал, безпосередньо його вага, текстура та гнучкість є визначальними факторами того, як людина досліджує та інтерпретує об'єкт. Виходячи з цього, маніпулювання фізичною формою, тобто складання, трансформація чи зміна конструкції, дозволяє краще зрозуміти просторові та структурні принципи [21]. Для майбутніх дизайнерів, які тільки починають опановувати художньо-пластичну мову дизайну, взаємодія з матеріалом сприяє закріпленню базових принципів на глибшому тілесному рівні, а не лише теоретично. Такі видання стають своєрідними матеріальними сценаріями навчання: читач не просто засвоює текст, а «проживає» форму, трансформує площину, інтерпретує рух конструкції. Тому книжковий дизайн у «трансмедійну» [21] добу повинен спиратися на синтез графіки, конструкції та ергономіки.

Поняття інтерактивності вже давно вийшло за межі цифрових технологій і стало філософією побудови взаємодії. Відповідно до теорій нових медіа У. Мітчелла та Н. Карра нові покоління користувачів формують знання не лише через читання, а й через взаємодію, експеримент, симуляцію[22;11]. У цьому контексті тривимірна інтерактивна книга виступає як медіа об'єкт із зворотним зв'язком, що перетворює навчання на процес дослідження, особливо актуальний для майбутніх дизайнерів.

Тривимірні друковані видання (pop-up, tunnel, lift-the-flap, трансформери тощо) досліджуються як технічне та естетичне явище.

Найповніше це відображено у бібліографії Е. Монтанаро, який класифікує об'ємні друковані об'єкти. Різноманітність механізмів: від простих висувних елементів до складних архітектурних конструкцій, – свідчить про потенціал цього формату в комунікативному дизайні. У навчальному контексті подібні механізми мають не лише візуальну, а й когнітивну функцію. Вони дозволяють моделювати абстрактні структури (архітектурні форми, системи, механізми) у тривимірному середовищі книги [23]. Це дає змогу поєднати навчання з експериментом, закріпити теоретичний матеріал через мануальну дію.

Паперопластика дедалі активніше застосовується в навчальних посібниках як інструмент формотворення та візуалізації. У статті М. Райнхарта та А.-С. Юргенс описано базові конструктивні принципи створення функціональних рухомих елементів. Вони доводять, що паперопластика дозволяє закріплювати знання про структуру, геометрію, симетрію й трансформацію. У дизайні для початкових курсів паперопластика виконує функцію «дизайну в дії» – вона поєднує проєктне мислення з матеріальною реалізацією. Це особливо важливо для студентів, які тільки опановують основи просторової композиції. Формування моделей з паперу – це не лише вправність, а й спосіб вивчення закономірностей форми, маси, рівноваги, пластичності [24].

Паперопластика та макетування є важливими складовими освітнього процесу для майбутніх дизайнерів різних напрямів: графічного, мультимедійного, архітектурного, промислового тощо. Ці дисципліни формують базу професійних навичок і мислення, які складно сформувати лише за допомогою комп'ютерного моделювання чи теоретичного навчання:

1. Розвиток просторового та об'ємного мислення. Робота з матеріалом у реальному просторі дає змогу студентам краще зрозуміти зв'язки між площинами, об'ємами, елементами конструкції, чого неможливо досягти лише через креслення чи екранні симуляції [7].

2. Етап творчого експерименту. Гнучкість і доступність паперу створюють умови для швидкого моделювання, пошуку нових форм, структурування ідей. Це важливо на ранніх етапах навчання, коли студент тільки починає опановувати мову форми [3, с. 135].

3. Візуалізація ідей і комунікація. Вони дозволяють швидко донести ідею до викладача або замовника, презентувати пропорції, масштаб, ергономіку, візуальну структуру, зробити конструктивну оцінку запропонованого рішення. Макетування виступає проміжною ланкою між ескізом і завершеним проєктом.

4. Розвиток практичних навичок роботи з матеріалами: точність, акуратність, координація, розуміння властивостей паперу. Ці навички згодом переносяться у роботу з іншими матеріалами: тканиною, пластиком, деревом, металом, що актуально як для графічного, так і для промислового чи середовищного дизайну [7].

5. Підготовка до цифрового моделювання. Фізичні моделі допомагають глибше зрозуміти логіку побудови форми, взаємозв'язок частин об'єкта, що надалі спрощує створення 3D-моделей у цифровому середовищі.

6. Формування системного дизайнерського мислення. Студенти вчать бачити не лише загальну форму, а й логіку її побудови, розуміти взаємодію між частинами, враховувати ергономіку, матеріал, структуру. Це – основа для формування культури проєктування [4].

У сучасному дизайні папір використовується не лише для створення моделей, а й у фінальних продуктах: від графічної продукції з елементами об'єму до паперових інсталяцій. Використання паперопластики в пакуванні, афішах, друкованій рекламі дозволяє додати роботі інтерактивності, підсилити емоційний ефект, підкреслити художню ідею. Актуальними є також екологічні аспекти – застосування переробленого або біорозкладного паперу в креативних рішеннях. Таким чином, видання з елементами паперопластики для людей, які починають свій творчий шлях, виконують комплексну функцію: вони формують як естетичний смак, так і практичні

навички, забезпечують візуалізацію складних понять і сприяють розвитку проєктного мислення через матеріальну взаємодію.

У процесі розробки навчального середовища для майбутніх дизайнерів слід враховувати їхню чутливість до візуального, потребу в практичній діяльності, а також емоційне сприйняття знань. Як стверджує Д. Сафер у дослідженні «Designing for Interaction», гейміфікація та інтерактивність підвищують мотивацію, знижують стрес і полегшують засвоєння складної інформації [25].

Видання з елементами паперопластики може виступати як тренажер для розуміння логіки тривимірної форми. Це особливо актуально для дисциплін, пов'язаних з архітектурою, промисловим дизайном, сценографією. Тривимірні книги можуть також виконувати роль довідників, макетів і візуальних алгоритмів. Дослідження ергономіки, проведені в Університеті прикладних наук Ганновера та швейцарській школі ECAL, показують, що фізична взаємодія зі сторінкою активує зони мозку, відповідальні за просторову уяву і довготривалу пам'ять [30]. Отже, тривимірна інтерактивна книга не лише ілюструє матеріал, а й структурує його відповідно до способів мислення початківців дизайнерської справи.

Аналіз літератури засвідчив зростання наукового інтересу до дизайну навчальних видань з елементами паперопластики як засобу розвитку просторового мислення, інтерактивності та проєктних навичок у майбутніх дизайнерів. У працях Т. Ковальчука, Л. Богайчука, І. Ороса, С. Вайншенка, В. Лідвелла, Дж. Батлера, К. Холдена, М. Маклюєна, У. Мітчелла, Н. Карра, Е. Монтанаро та інших дослідників підкреслюється важливість тактильної взаємодії з матеріалом в освітньому процесі. Проте системних досліджень тривимірних друкованих видань як навчального інструменті наразі бракує.

1.2. Методи дослідження

У роботі застосовано комплексний підхід, який базується на міждисциплінарному аналізі дизайну навчальних видань з елементами паперопластики, що дозволяє врахувати як теоретичні, так і практичні аспекти даної проблематики. Основними методами дослідження стали історичний, порівняльний, експериментальний та синтезуючий.

Історичний метод використано для аналізу розвитку дизайну навчальних видань із врахуванням їхнього переходу від традиційного друкованого формату до інтерактивних тривимірних моделей. Завдяки ретроспективному огляду праць українських та зарубіжних дослідників, а також аналізу наукових публікацій і проєктів останніх років, вдалося простежити еволюцію функцій дизайну – від естетичного оформлення до інтерактивного освітнього інструменту.

Метод порівняльного аналізу застосовано для дослідження різних типів тривимірних друкованих видань (pop-up, tunnel, lift-the-flap та ін.), а також принципів використання паперопластики у навчальних посібниках. Цей метод дозволив виділити характерні особливості конструктивних і візуальних рішень, що впливають на формування просторового мислення та комунікативних функцій поліграфічних видань.

Експериментальний метод реалізовано через практичне вивчення процесів моделювання паперових конструкцій як інструменту навчання. Вивчення творчого експерименту з папером допомогло оцінити роль матеріалу у розвитку проєктних навичок, точності роботи з формою, а також підготовці студентів до цифрового моделювання.

Метод синтезу застосовано для об'єднання знань з різних галузей – ергономіки, когнітивної психології, інженерії та мистецтвознавства – з метою формування цілісного розуміння ролі паперопластики у дизайні навчальних видань. Це дало змогу визначити функціональні можливості тривимірних

книг як гібридного освітнього середовища, яке активує зони мозку, відповідальні за просторову уяву та пам'ять.

Крім того, у дослідженні використано методи аналізу літературних джерел, включно з монографіями, статтями, науковими проєктами та електронними ресурсами, які охоплюють тематику дизайну, паперопластики та інтерактивності в навчанні. Застосування цього методу дозволило систематизувати існуючі знання і визначити науково-практичні перспективи розвитку інтерактивних навчальних видань.

Отже, поєднання історичного, порівняльного, експериментального та методу синтезу створює методологічну базу для глибокого аналізу та ефективного впровадження елементів паперопластики в дизайн навчальних видань, які сприяють розвитку інтерактивного освітнього середовища і формуванню просторового мислення у майбутніх дизайнерів.

Висновки до першого розділу

Аналіз літератури з теми дослідження показав, що дизайн навчальних видань з елементами паперопластики відіграє важливу роль у створенні інтерактивного освітнього середовища, яке поєднує просторово-композиційні, комунікативні та когнітивні функції. Практична робота з матеріалом визнається ключовою для розвитку просторового мислення та формування системного дизайнерського підходу. Паперопластика виступає не лише як естетичний елемент, а й як інструмент закріплення знань про структуру, геометрію і форму через матеріальну взаємодію. Серед основних дослідників, які вивчали цю тематику, – Т. Ковальчук, Л. Богайчук, І. Орос, С. Вайншенк, В. Лідвелл, Дж. Батлер, К. Холден, М. Маклюен, У. Мітчелл, Н. Карр, Е. Монтанаро та наукові університетські колективи, які підкреслюють міждисциплінарний характер дизайну навчальних видань із паперовими елементами, що охоплює психологію, технології і творчість. Водночас комплексних досліджень тривимірних паперових видань як навчального інструменту досі бракує.

РОЗДІЛ 2.

ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ ВИДАННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ

2.1. Історія паперу та паперової інтерактивної книги

Створення паперу, близького за властивостями та методом використання до сучасного матеріалу, є одним з ключових технологічних відкриттів Давнього Китаю. Вирішальний етап у формуванні технології паперотворення пов'язують з імператорським чиновником Цай Лунем, який у 105 р. н. е. запропонував метод виготовлення паперу зі спеціально підготовленої сировини з кори дерев, води, волокон луб'яних залишків та текстильних відходів. Його розробка стала проривом у порівнянні з попередніми носіями письма, які застосовувалися на території Китаю, зокрема бамбукові дощечки, що були надзвичайно важкими і малопридатними для створення об'ємних текстових зібрань; шовкові полотна, які, попри гарну гнучкість, були занадто коштовними для масового використання; та конопельні попередники паперу, які мали занадто грубу структуру та нестабільну якість через недосконалість технології обробки волокон [3].

Після офіційного визнання винаходу Цай Луня імператорським двором технологія виробництва паперу поширилася в межах Китаю й стала одним з чинників розвитку адміністративної системи, освіти та літератури. Впродовж кількох наступних століть папір перетворився на ключовий інформаційний носій у Східній Азії.

Паралельно з поширенням паперу виникали й перші спроби використовувати його не лише як носій інформації, а і як матеріал для

мистецтва. Одним із найдавніших і найвідоміших напрямів такого використання стало оригамі – мистецтво складання паперу, яке, згідно Р. Харбіном, виникло в Японії приблизно в VI столітті [17].

Хоча перші форми оригамі мали ритуально-релігійний характер, з часом це стало самостійною художньою практикою, яка заклала основи подальшого арт-дизайну, пов'язаного з папером. Оригамі вимагало точності, уваги до матеріалу та вміння працювати з двовимірною площиною, перетворюючи її на об'ємну форму. Принцип складання паперу згодом вплинули на дизайн, архітектуру та паперовий крафт.

У своїй відомій праці «Secrets of Origami: The Japanese Art of Paper Folding» Роберт Харбін узагальнює багатовікові японські практики й систематизує основні прийоми складання. Він звертає увагу на те, що «оригамі є не просто декоративним мистецтвом, а візуальною мовою, в якій кожен згин виконує функцію конструктивного елемента» [17]. Автор підкреслює, що папір здатен набувати майже скульптурної виразності, залишаючись при цьому надзвичайно доступним та гнучким матеріалом.

Перший європейський паперовий завод з'являється приблизно через тисячу років після винаходу Цай Луня, зберігаючи в сучасній паперовій промисловості закладені ним принципи. З розповсюдженням паперу Європою починається довга історія явища інтерактивної книги з рухомими елементами. В своєму дослідженні «Флапи, волвели та веллум у домодерних рухомих рукописах та друкованих виданнях» мистецтвознавиця С. К. Шмідт вказує на низку ранньодрукованих та середньовічних манускриптів та книг, в яких використовувалися «флапи» (flaps) та «волвели» (volvelles) – обертові та елементи, які підіймаються й надають читачеві змогу взаємодіяти з текстом та графікою, долати статичність сторінки і отримувати додаткову інформацію [26].

Найдавнішим екземпляром інтерактивного паперового виробу вважається манускрипт «Велика хроніка» (Chronica Majora) написаний Матвієм Паризьким близько 1259 року. В цій хроніці, за дослідженням

С. К. Шмідт, використовувались перші волвели, які являли собою диски, прикріплені до сторінок, за допомогою яких можна було визначати дати перехідних церковних свят, таких як Великдень (рис. 2.1). Це демонструє, що вже у XIII столітті книга могла бути не лише носієм інформації, а обчислювальним інструментом [26, с. 11].

Дещо згодом подібні рішення застосував каталонський мислитель Рамон Лулл у своїй праці «Велике, загальне та кінцеве мистецтво» (*Ars generalis et ultima*), завершеній близько 1305 року та вперше надрукованій після 1500 р.. Автор використовує волвели як частину своєї «комбінаторної системи»: обертові кола, на яких були символи або поняття, дозволяють комбінувати ці поняття й «програмувати» ментальне міркування – своєрідний механізм для філософського або теологічного аналізу (рис. 2.2). Таким чином, книга перетворюється на інтелектуальний прилад, де читач може сам конструювати комбінації знань [26, с. 10].

Як свідчення подальшого розвитку використання обертових кіл в книжковій справі, у науково-астрономічній та картографічній літературі кінця XV – початку XVI століття волвели поступово стають популярним засобом для демонстрації складних обчислень або моделей Всесвіту. Мистецтвознавиця С. К. Шмідт зазначає, що серед практиків, які застосовували такі інтерактивні формати, присутні не лише середньовічні монахи й мислителі, а й ранні друкарі та видавці. Особливо важливим зразком цього типу є книга «Астрономія імператора» (*Astronomicum Caesareum*) 1540 р. від німецького астронома й видавця Петра Апіана. В ній вже укомплектовано 21 рухомий пристрій, деякі з них складаються з кількох концентричних дисків, призначених для обчислення положень сонця, планет і місяця, його фаз, затемнень та інших астрономічних явищ. Диски були пофарбовані, зібрані й складені в майстерні до продажу, тобто читач отримував повноцінний механізм-інструмент, не потребуючи додаткових маніпуляцій (рис.2.3)[16].

Отже, практика паперопластики та інтерактивної книги-пристрою має глибоке коріння. Те, що сьогодні часто сприймається як новаторський прийом в арт-книгах чи поп-ап виданнях для дітей, насправді є продовженням середньовічної та ренесансної традиції, у якій творці книги прагнули максимально ефективно організувати знання, зробити його доступним, наочним, інтерактивним та естетично виразним.

Таким чином, розвиток паперу від технологічного новаторства Цай Луня до складних інтерактивних книжкових механізмів Середньовіччя та Ренесансу демонструє неперервність традиції, у якій папір виступає не лише носієм інформації, а й повноцінним конструктивним матеріалом. Від ранніх мистецьких практик оригамі до волвел та обчислювальних дисків простежується стале прагнення використовувати папір як інструмент організації знань, візуалізації та взаємодії з текстом. Очевидно, що сучасні форми паперопластики та інтерактивних книг є продовженням тривалої історичної еволюції, що поєднує технічну винахідливість і художню виразність цього матеріалу.

2.2. Паперопластика та інтерактивність в сучасних об'ємних книгах: типологія, техніки й освітній потенціал

У сучасному науковому дискурсі поняття інтерактивності набуло мультидисциплінарного змісту й використовується для опису явищ, які базуються на активній двосторонній взаємодії між користувачем та інформаційним об'єктом. У гуманітарних дослідженнях інтерактивність визначається як «некласичний тип взаємодії реципієнта з артефактом» [6], що виник у межах розвитку цифрового та мультимедійного мистецтва, а також віртуальних середовищ. Характерною ознакою такої взаємодії є зміна моделі сприйняття, коли користувач перестає бути пасивним спостерігачем і

стає активним учасником, здатним впливати на структуру чи відображення змісту.

У контексті дизайнерської освіти інтерактивність має особливе значення і являє собою водночас методологію організації навчального процесу та спосіб структуризації візуальної інформації. Книга як організована система передачі знань також може виступати інтерактивним середовищем, коли її матеріальна конструкція з рухомими, рельєфними або тактильними елементами створює простір активної фізичної взаємодії.

Інтерактивні об'ємні видання поєднують інформаційний зміст із тривимірними конструкціями, що формується за допомогою технік паперопластики: згинання, фальцювання, вирубки, прорізів, шарування, застосування механічних напрямних та рухомих деталей. Як зазначає О. Брянцев у навчальному посібнику для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 022 «Дизайн» освітньо-професійної програми «Графічний дизайн» «Паперова інженерія»: «Завдяки двовимірності папір можна формувати, складати і надавати йому будь-якої найвигадливішої форми. Жоден інший матеріал не має такої кількості різноманітних характеристик» [3]. На відміну від традиційної книги, яка презентує інформацію у статичному вигляді, інтерактивне видання активізує читача, залучаючи його до процесу «розгортання» змісту через маніпуляцію формою.

Паперопластичні об'єкти виконують пізнавальну та практичну функцію, адже забезпечують не лише наочність та доступність понять, а й формують базові навички просторового мислення, композиційної логіки та конструктивного моделювання. Для майбутніх дизайнерів об'ємні книги є не лише навчальним матеріалом, а й прикладом формотворчих ідей, які можна застосовувати у власних професійних проєктах.

На основі дослідження К. Волощука «Матеріальна конструкція сучасної дитячої книжки-іграшки» [5] можна виділити декілька основних типів інтерактивних об'ємних книг, важливих для дизайнерської практики:

- панорамна книга,

- книга з об'ємними елементами, що підіймаються (pop-up книга),
- книга-розкладанка,
- книга з рухомими елементами,
- тактильна книга,
- книга-тунель,
- книга-вирубка.

Панорамні видання формують тривимірну композицію при розкритті сторінки [8, с. 66]. Близьким аналогом є pop-up книги з об'ємними елементами, які підіймаються, адже в обох випадках механізми можуть бути площинно-рельєфними, багатокомпонентними та автоматично розкривними. У педагогічній практиці такі книги демонструють принцип перетворення площини в об'єм, що допомагає студентам досягнути основи тривимірного мислення.

Книжки-розкладанки, також відомі як трансформерні видання, містять елементи, які можуть розгортатися в кількох напрямках та/або утворювати великі площини. У статті К. Волощук підкреслює, що подібні конструкції часто мають нетипові для звичайної книги розгортки, які складно уявити без фізичної взаємодії зі сторінкою [5]. Цей тип видання сприяє вивченню закономірностей модульності, варіативності та симетрії.

До книг з рухомими елементами можна віднести книжки-витівки, вертушки, механізми зі вставками, які висувуються або обертаються, демонструючи принципи динаміки й кінематики в конструкції. Такі механізми тренують у майбутніх дизайнерів просторову уяву та відчуття взаємодії рухомих частин [10]. В такому випадку відчуття роботи динаміки стає можливо не лише візуально, дотримуючись композиційних засад, а й фізично відчувши, приймаючи при цьому безпосередню участь у регулюванні швидкості дії.

Тунельні книги демонструють принцип глибини через багатопланові вирізи. Їх структура є своєрідною моделлю перспективи та багатопланової

композиції. Для дизайнерів це цінний інструмент навчання візуальній ієрархії та побудові просторових сцени.

Велике місце серед інтерактивних видань займають тактильні (сенсорні) книги. Зазвичай в них застосовуються непаперові матеріали, такі як хутро, тканина та інші рельєфні фактури. К. Волощук описує ці книги як такі, що забезпечують додатковий рівень взаємодії завдяки тактильним якостям матеріалу [5]. В контексті видання з паперопластикою в ролі основного інструмента формотворення можливе використання виключно паперу та фізичної зміни його поверхні техніками тиснення, зминання, шкрябання та нашарування для досягнення різнорельєфних фактур.

Книжки-вирубки, їх також ще називають фігурними книгами, використовують контурну форму як основу композиції. Вони демонструють важливі аспекти дизайнерської роботи, як роль силуету, характеру ліній і пропорцій у формотворенні [8, с. 65].

Таким чином, систематизація основних типів інтерактивних об'ємних видань засвідчує значну різноманітність конструктивних підходів та їх специфіку взаємодії читача з книгою. Однак повною мірою функціональні та експресивні можливості цих видань розкриваються лише через аналіз технік, які лежать в основі їхнього формотворення. Саме конструктивні методи паперопластики забезпечують перехід від теорії до практичного вивчення механізмів створення інтерактивних структур.

Фундаментом будь-якої інтерактивної конструкції є традиційні прийоми фальцювання, які дозволяють перетворювати плаский аркуш на стійкі елементи, рухомі панелі та об'ємні фігури. Вибір типу складання безпосередньо впливає на характер відкривання сторінки та логіку її трансформації. При поєднанні фальцювання з вирубкою, прорізними прийомами та конструктивним шаруванням стає можливим виконання тривимірних панорам і багатопланових сцен, характерних для тунельних видань, панорамних та рор-уп книг. Прорізи й контурне штанцювання дозволяють формувати світло-тіньові ефекти, підкреслювати силуетність

форми, створювати рухомі напрямні або приховані елементи, що впливають на темп та послідовність прочитання книги.

Важливе місце у формотворенні займає техніка оригамі, яка забезпечує створення складних тривимірних фігур без застосування клею. Такі структури стають основою для геометричних поп-ап елементів, трансформерних сторінок і розкладанок, демонструючи принципи симетрії, модульності та конструктивної логіки. Для навчальних дизайнерських посібників техніка оригамі є особливо цінною, оскільки формує в читачів розуміння взаємозв'язку між площинною розгорткою та просторовим об'ємом.

Поруч із оригамі важливим інструментом виступає техніка, яка поєднує складання та прорізання і називається кірігамі. Такі конструкції дозволяють досягати високої складності рельєфу, створювати архітектурні форми всередині сторінки, моделювати багатошарові силуети, декоративні візерунки та механічні елементи, які розкриваються у вертикальній або горизонтальній площині. Кірігамі збагачує інструментарій інтерактивної книги можливостями тонкого прорізного декору та конструктивними рішеннями, які поєднують естетичність з функціональністю. Дана техніка є невід'ємною частиною навчання на шляху опанування професії дизайнера, тому вона включена до методичних рекомендацій курсу дисципліни «Основи формотворення» кафедри «Графічний дизайн» у Харківській державній академії дизайну та мистецтв [9]. Ця техніка паперопластики допомагає студентам розвинути просторове мислення, технічну точність, увагу до деталей, креативність, чутливість до матеріалу та інтегративне мислення, тобто вміння поєднувати форму з функцією.

Іншими сучасними засобами формотворення є техніки стріп-фолдингу (конструювання об'єму за допомогою довгих вузьких смуг паперу), паперового моделювання, згинально-натяжних механізмів, які дозволяють створювати рухливі поперечно-згинальні деталі, а також флетфолд-механізми, які забезпечують автоматичне розкривання конструкції при

відкритті сторінки. Завдяки таким прийомам у книзі можуть виникати динамічні послідовності, зміна масштабу зображення, трансформація елементів та ефекти анімації, які безпосередньо впливають на характер сприйняття інформації.

Матеріальні та конструктивні рішення, закладені у паперову структуру книги, визначають спосіб, у який читач інтерпретує зміст. Інтерактивні механізми спрямовують погляд, задають темп ознайомлення з матеріалом, формують емоційний акцент і виділяють ключові фрагменти. Коли читач здійснює фізичну дію, наприклад: обертає диск, висуває панель, відкриває «віконце», розкриває конструкцію у тривимірну форму, – інформація набуває характеру особистого відкриття. Це посилює когнітивну активність і забезпечує глибше запам'ятовування змісту. Крім того, багатоканальна взаємодія (тактильна, моторна та візуальна) сприяє формуванню у користувача комплексного образу явища, що відрізняється від традиційного пасивного читання.

Паперопластичні прийоми активно впливають на розвиток просторового мислення: читач вчиться розуміти принципи трансформації між площиною та об'ємом, усвідомлює логіку розгорток і конструктивних з'єднань, аналізує взаємодію частин у цілісній системі. У випадку майбутніх дизайнерів ці навички утворюють важливу когнітивну базу для подальшого опанування 3D-моделювання, архітектурної композиції, пакувального дизайну та прототипування.

Отже, техніки паперопластики не лише формують матеріальну структуру інтерактивної книги, але й безпосередньо впливають на спосіб сприйняття інформації, збагачують комунікативні можливості видання і створюють ефект глибокого залучення реципієнта. Інтерактивні механізми перетворюють читача на співучасника процесу, сприяють активному дослідженню та самостійному пізнанню, а використання різноманітних конструктивних прийомів відкриває широкі можливості для розвитку як творчого, так і аналітичного мислення.

2.3. Специфіка використання паперопластики в навчальних посібниках для майбутніх дизайнерів

У сучасному книговидаванні об'ємні та інтерактивні елементи найчастіше застосовуються в дитячій літературі, подарункових виданнях, арт-книгах та енциклопедичних проєктах, де вони виконують пізнавальну, емоційну та естетичну функції, формуючи багатомодальний досвід взаємодії з книгою. Попри значний потенціал цих технологій, використання паперопластики як інструмента формотворення та просторової візуалізації у навчальних посібниках для майбутніх дизайнерів поки залишається малопоширеним: переважна кількість видань здебільшого обмежуються описом принципів створення об'єму з паперу, а не надають повноцінних інтерактивних прикладів, які демонстрували б роботу конструкцій на практиці. До таких можна віднести книги Пауля Джексона, присвячені паперовому формотворенню, зокрема «Техніки вирізання та згинання для дизайнерів pop-up» (Cut and Fold Techniques for Pop-Up Designs) [18] та «Від поверхні до форми: Техніки складання в паперовому дизайні» (From Surface to Form: Folding Techniques in Paper Design) [19]. Обидва видання демонструють широкі можливості роботи з плоским матеріалом і пропонують велику варіативність технік створення об'ємних та інтерактивних паперових елементів (рис. 2.4, 2.5). Вони систематизують базові принципи перетворення площини на тривимірну структуру, проте надана інформація переважно у вигляді статичних схем та зображень без демонстрації реальної дії конструкцій. Це обмежує їх застосування в якості повноцінних практичних об'ємних моделей.

На фоні попередньо згаданих посібників виділяється книга Ненсі Вільямс «Більше роботи з папером: Дослідження потенціалу паперу в дизайні та архітектурі» (More Paperwork: Exploring the Potential of Paper in Design and Architecture), яка показує розмаїття застосувань паперу в різних

напрямках дизайну. Безліч реальних проєктів від повсякденних предметів до масштабних експериментів, представлених на розворотах видання, супроводжуються тематичними фактурними прямокутними шматками паперу, вбудованими в сторінки, з можливістю їх відокремити, роздивитись та повернути назад на місце (рис. 2.6). Такий підхід виділяє оригінальний фокус не лише на естетиці, а й на технічному потенціалі паперу та його тактильною асоціацією з представленими в книзі проєктами. Основною метою посібника є дослідження того, як дизайнери та архітектори осмислюють папір та його властивості для подальших експериментів з формою, текстурою, об'ємом та функціональністю [28].

Поширеними являються книги, які належать до категорії арт-дизайнерських об'єктів, у яких відсутній теоретичний виклад, а сама книга функціонує як тривимірний експонат. До такого виду видання належить «Жовтий квадрат» (Yellow Square) Девіда А. Картера, яке вирізняється інтенсивним використанням кольору та застосуванням експериментальних технік паперопластики, що формують складні візуально-ігрові структури (рис. 2.7) [12]. Натомість «Pop-up скульптури» (Pop-Up Sculptures) Пітера Дагмена виконана виключно з білого паперу, що акцентує увагу на конструктивній чистоті, геометричній виразності та особливостях взаємодії форми зі світлотінновими ефектами (рис. 2.8) [14]. Обидва видання становлять потенційно цінний ресурс для майбутніх дизайнерів, оскільки демонструють художні можливості поп-ап інженерії та здатність паперу слугувати матеріалом для створення складних просторових композицій.

Гарним прикладом втілення паперопластики в якості інструменту формотворення саме в навчальному посібнику є книга К. Фінч «Паперова інженерія для дизайнерів: навички та методи створення поп-ап» (Paper Engineering for Designers: Pop-Up Skills and Techniques). Форзац зустрічає абстрактним поп-ап елементом, що впливає, для зацікавлення та занурення читача в об'ємний світ книги. Основна частина посібника наповнена базовими принципами паперової інженерії та описами їх механіками, такими

як V-складання (V-fold – техніка для створення класичного панорамного ефекту об'ємної книги), паралельне складання (створення динамічного ритмічного тривимірного елементу у формі сходинок чи паралельних площин), волвели, розкривні вікна, поворотні елементи, комбінації та варіації механік (всього їх 33). Головною особливістю видання є «hands-on» підхід: деякі елементи всередині книжки є видобувними з картонних аркушів, тобто їх можна відокремити та спробувати скласти описані механіки самостійно за інструкцією (рис. 2.8). Наприкінці посібника зібрано приклади проєктів, які можливо створити власноруч, використовуючи вивчені механізми на практиці [15]. Наочний та практичний підхід дозволяє читачеві досконально зрозуміти представлені принципи роботи pop-up, пропрацювавши руками, фізично їх відчувши та експериментуючи з формою.

Наступним прикладом є посібник Девіда А. Картера та Джеймса Діаса «Елементи pop-up: Об'ємна книга для майбутніх інженерів з паперової справи» (The Elements of Pop-Up: A Pop-Up Book for Aspiring Paper Engineers), який позиціонується як «базове керівництво для тих, хто прагне навчитися паперовій інженерії від початку до кінця» [13]. У книзі охоплені всі основні типи технік: кутові та паралельні згини, механізми з колами, вкладки для переміщення елементів та інші загальні прийоми. Подаються вони покроковою інструкцією від плоскої сторінки до складеної конструкції з наочними об'ємними елементами (рис. 2.9), що дає можливість спостерігати «оживання» теоретичного матеріалу в якості тривимірної форми. Також видання містить коротку історію та глосарій основних термінів паперопластики [13]. Хоча через невеликий об'єм (18 сторінок) книга містить лише базу без найскладніших чи експериментальних технік, вона підходить як важливе підґрунтя паперової інженерії для розуміння переходу паперу від площини до об'єму.

Узагальнюючи проведений огляд, можна стверджувати, що хоча сучасне книговидання демонструє широкий спектр застосувань паперопластики від мистецьких pop-up об'єктів до енциклопедичних видань

та експериментальних дизайн-проектів, використання об'ємних паперових конструкцій як повноцінного інструмента навчання майбутніх дизайнерів залишається обмеженим. Більшість посібників зосереджуються на описі технік, подаючи матеріал у вигляді статичних схем без інтерактивних прикладів, тоді як лише окремі видання пропонують практичний, тактильний досвід взаємодії з паперовими механізмами. Це підкреслює актуальність створення навчальних посібників нового типу, у яких паперопластика виступає не лише об'єктом вивчення, а й дієвим засобом формотворення, просторової візуалізації та розвитку просторового дизайнерського мислення.

Висновки до другого розділу

Проведене дослідження демонструє, що паперопластика та інтерактивні книжкові конструкції мають глибоке історичне коріння й перебувають у постійній еволюції, беручи початок від технологій Давнього Китаю – виготовлення паперу, до сучасних дизайнерських практик. Розвиток паперу як матеріалу зумовив появу нових форм взаємодії з інформацією. Традиції формотворення від раннього оригамі до волвел та механічних елементів середньовічних манускриптів заклали, в свою чергу, підґрунтя для появи складних інтерактивних книжкових структур. Історичні приклади, зокрема «Chronica Majora» М. Паризького та «Astronomicum Caesareum» П. Апіана, показують, що книга здавна могла виконувати функцію не лише носія тексту, а й механічного інструмента пізнання.

Аналіз сучасних типів інтерактивних об'ємних видань показав значну конструктивну різноманітність, яка охоплює поп-ап механізми, панорамні структури, тунельні книги, тактильні видання, трансформерні розкладки, рухомі елементи та вирубні форми. Усі вони засновані на техніках паперопластики: фальцюванні, вирубці, прорізанні, шаруванні, оригамі,

кірігамі, стріп-фолдингу та інших, які формують матеріальну логіку просторової організації сторінки. Інтерактивність у таких виданнях проявляється не як додаткова опція, а як повноцінний спосіб передачі інформації, де зміст розкривається через фізичні дії користувача, створюючи багатоканальний досвід пізнання.

Особливого значення паперопластика набуває у сфері дизайнерської освіти. Її застосування сприяє розвитку просторового мислення, формотворчих навичок, розуміння конструктивної логіки й матеріальної поведінки паперу. Огляд сучасних навчальних і професійно-орієнтованих видань засвідчив, що попри наявність ґрунтовних теоретичних посібників (П. Джексон, Н. Вільямс), найбільш ефективними для підготовки майбутніх дизайнерів є ті книги, які містять інтерактивні елементи для збирання, тестування та аналізу безпосередньо в процесі навчання (К. Фінч, Д. Картер і Дж. Діас). Саме такі видання забезпечують «hands-on» досвід, необхідний для формування системного розуміння механізмів pop-up інженерії.

Таким чином, паперопластика є не лише художньою технікою, а й методологічним інструментом, здатним суттєво розширити навчальний потенціал дизайнерських посібників. Її застосування поєднує історичні традиції, матеріальну експресію та інженерну точність, створюючи унікальне освітнє середовище, де форма й зміст взаємодіють через механіку паперу. Інтерактивні видання з елементами паперопластики здатні підвищити ефективність навчання майбутніх дизайнерів, сприяючи розвитку творчого мислення, просторової уяви та практичного розуміння конструктивних процесів, що робить їх важливим і перспективним напрямом сучасного дизайнерського книговидання.

РОЗДІЛ 3.

ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ДИЗАЙНУ НАВЧАЛЬНОГО ВИДАННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПАПЕРОПЛАСТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ДИЗАЙНЕРІВ

3.1. Розробка та обґрунтування дизайн-концепції навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів

Створення дизайн-концепції навчального видання, орієнтованого на аудиторію, що лише розпочинає знайомство з основами дизайну, потребує врахування як освітніх, так і психологічних особливостей користувачів. Цільовою групою даного проєкту є відвідувачі Малої академії мистецтв при ХДАДМ, переважно школярі, які виявляють стійкий інтерес до дизайнерської діяльності та прагнуть отримати первинні навички формотворення. З огляду на це, видання має виконувати комплексну функцію: бути одночасно навчальним інструментом, наочним матеріалом і творчим середовищем, яке стимулює розвиток просторового мислення та формує початкову професійну культуру майбутнього дизайнера.

Методологічною основою для проєктування концепції є ітераційна модель, яка передбачає поетапне вдосконалення продукту шляхом послідовного повторення циклів аналізу, проєктування, моделювання та критичної оцінки результатів. Використання саме цієї моделі забезпечує можливість оперативного коригування композиційних, технологічних та навчально-методичних рішень відповідно до потреб аудиторії та особливостей матеріалу.

Побудова дизайн-концепції спирається на принципи, викладені в методичних рекомендаціях з дисципліни «Основи формотворення» [9], де

особливе значення надається послідовності переходу від площини до об'єму, взаємозв'язку форми й конструкції, а також розвитку просторового бачення засобами роботи з матеріалом. Оскільки паперопластика є одним із базових інструментів освоєння закономірностей формотворення, включення її елементів у структуру навчального видання є методично обґрунтованим. Вона дозволяє перетворити абстрактні теоретичні положення на практичні завдання, у доступній для початківців формі демонструючи закономірності трансформації аркуша та принципи створення складних об'ємних фігур.

У процесі формування дизайн-концепції особливу увагу приділяється поєднанню науково-методичного змісту з графічними рішеннями, що сприяють засвоєнню матеріалу й стимулюють творче мислення. Конструктивність викладу, візуальна ясність, логічна структура подачі, ергономіка та доступність виконання завдань мають бути гармонійно інтегровані в єдину систему, яка одночасно навчає, мотивує та розвиває спостережливість, інтуїцію форми й здатність до самостійного проєктного пошуку.

Розгортання концепції навчального видання базується на принципі поступового ускладнення формотворчих завдань, що відповідає логіці викладу методичних рекомендацій з дисципліни «Основи формоутворення» [9]. Головна ідея полягає у поетапному переході від роботи з площинними елементами до створення повноцінної тривимірної композиції, що дозволяє майбутнім дизайнерам не лише досягнути закономірності просторового моделювання, а й сформувати цілісне розуміння пластики матеріалу. Така структура сприяє засвоєнню фундаментальних знань про форму, об'єм та світлотіньові взаємодії, оскільки кожний наступний етап доповнює попередній та демонструє нові аспекти формотворчого процесу.

Графічна складова видання ґрунтується на стриманій візуальній мові. Для типографіки обрано чорний колір з акцентним додаванням мінімалістичних кольорових елементів, що забезпечує чітку смислову ієрархію та не відволікає увагу від ключового об'ємного елемента

композиції та пластичних властивостей білого паперу. Однорідність матеріалу для сторінок і всіх інтерактивних конструкцій створює умови для точного спостереження за грою світла й тіні, зміною характеру ліній згину, тональними переходами, а також полегшує розуміння просторової структури кожного елемента.

Перший розворот виконує роль вступного етапу й зосереджується на вивченні фактури як одного з базових виражальних засобів у дизайні. На сторінці розташовуватимуться невеликі фактурні фрагменти паперу, закріплені у вирізах таким чином, щоб їх можна було витягати та вкладати назад. Фактури виконані за допомогою технік тиснення, зминання, шкрябання та нашарування, що дозволить ознайомитися з можливостями модифікації поверхні без переходу до створення об'єму. Такий підхід формує початкове уявлення про матеріал та його реакцію на різні інструментальні впливи.

Наступний розворот представляє перший крок до переходу від площини до тривимірної структури. За допомогою попередньо виконаної біговки створюватимуться прості об'ємні форми абстрактного характеру, які демонструватимуть базові принципи згину та зміни просторової конфігурації паперу. Це забезпечує логічний місток між площинною роботою та складнішими техніками конструювання.

Подальший розворот розширює досвід взаємодії з об'ємом через застосування техніки кірігамі. На ньому буде розміщено дві фігури — одна мінімалістична, інша збагачена додатковими надрізами та варіативним лініям згину. Такий контраст дозволить дослідити, як ускладнення структури впливає на характер форми та її взаємодію з простором.

Наступні розділи видання переходять до складніших за формою об'ємних елементів, створених на основі методів рор-уп. Спочатку демонструватиметься статична об'ємна форма, що постає завдяки поєднанню згинів і об'ємних конструкцій. Після цього буде представлена рухлива рор-уп модель, яка дозволяє простежити динаміку трансформації

форми та особливості механічної взаємодії елементів. Відповідні завдання спрямовані на поглиблення розуміння конструктивної логіки об'ємних об'єктів і принципів створення рухомих паперових систем.

Кульмінаційний розворот оформлений у вигляді коробкової конструкції, яка відіграє роль розширеного простору, що дозволяє розмістити комплексну композицію. У цій «сцені» поєднуються всі техніки, вивчені впродовж роботи з виданням, а також з'являється центральний персонаж, виконаний за принципами спрощеної паперової скульптури. Він не складатиметься повністю у двовимірну площину (як поп-ар елементи), а натомість ховатиметься у додатковий внутрішній простір, що підкреслює завершальний перехід до складної тривимірної форми.

У розворотах зі складнішими моделями передбачено спеціальні місця для вставляння кольорових папірців, що дасть можливість продемонструвати явище рефлексу на білому тлі. Такий прийом поглиблює розуміння взаємодії кольору та світла у тривимірному середовищі, що є важливим компонентом професійної дизайнерської підготовки.

3.2. Поліграфічне забезпечення виробництва навчального видання з елементами паперопластики для майбутніх дизайнерів

Створення навчального видання, орієнтованого на майбутніх дизайнерів, передбачає комплексне поєднання творчих рішень з технологічними можливостями поліграфічного виробництва. У процесі проєктування необхідно не лише розробити естетично виважений макет, а й забезпечити його практичне втілення з урахуванням специфіки матеріалів та вимог до точності виконання. Поліграфічне забезпечення в даному випадку набуває особливої ваги, оскільки видання включає елементи паперопластики, які потребують високої якості друку і можливості подальшої ручної трансформації аркуша у тривимірні конструкції.

Цикл виготовлення видання охоплює три взаємопов'язані етапи:

1. Додрукарська підготовка.

2. Друкарський процес.

3. Післядрукарські операції, які у цьому проєкті поєднують машинні та ручні технології.

Кожна з фаз впливає на якість кінцевого продукту, тому їх узгодження є ключовою умовою успішного виготовлення навчального видання.

До додрукарського етапу належать дії, спрямовані на створення коректного електронного оригіналу майбутнього видання. Для навчального матеріалу з паперопластики особливо важливими є створення точних макетів елементів, які будуть трансформуватися у тривимірні форми, перевірка відповідності пропорцій та контроль кольоровідтворення.

Особливу увагу потрібно приділити підготовці векторних графічних елементів, адже вони становлять основу розгорток конструктивних модулів. Векторні моделі забезпечують точність контурів та можливість масштабування без втрати якості. Побудова та редагування цих моделей виконувалася в графічному редакторі Adobe Illustrator, а комп'ютерна верстка в Adobe InDesign. Синхронізація цих середовищ в рамках пакету Adobe Creative Cloud [20] дозволила оптимізувати структуру сторінок та підготувати матеріал до експорту без втрати даних. Додрукарська підготовка виконувалася згідно рекомендацій з офіційного довідника Adobe з підготовки матеріалів до друку.

Усі сторінки макетів наведено у колірній моделі CMYK, що є стандартом офсетного друку. Колірні профілі були налаштовані відповідно до обраного паперу, що мінімізувало можливі відхилення між екранним і друкованим зображенням.

Фінальні файли експортовано у формат PDF, який забезпечує збереження векторних характеристик, коректне вбудовування шрифтів та універсальну сумісність з друкарським обладнанням.

Для виготовлення видання використовується офсетний папір щільністю 200 г/м². Такий вибір зумовлений такими технологічними і навчально-методичними чинниками: достатня жорсткість для формування

об'ємних конструкцій, відповідна білизна і гладкість для точного відтворення графіки; економічна доцільність у порівнянні з дизайнерськими видами картону. Важливо, що і сторінки видання, і інтерактивні елементи паперопластики виготовляються з одного типу паперу. Це спрощує процеси складання, забезпечує однорідність тактильних характеристик і дозволяє демонструвати читачам універсальність роботи з офсетним папером як матеріалом для дизайнерських експериментів.

Після друку макети підлягають низці операцій, необхідних для формування конструктивних елементів та листів, готових до використання в навчальному процесі. Хоча більшість поліграфічних підприємств має можливість виконувати фальцювання, бігування та вирізання механізовано, у даному проєкті принципово застосовується ручне виконання всіх операцій, пов'язаних із формуванням об'ємних та функціональних елементів. Такий підхід має подвійне обґрунтування:

1. Технологічний аспект. Складні конструкції паперопластики часто передбачають індивідуальні траєкторії згинання або комбіновані способи формування об'єму, що важко реалізувати стандартним штанцювальним чи фальцювальним обладнанням. Ручна робота забезпечує точність, гнучкість і можливість коригування під час складання.

2. Педагогічний аспект. Оскільки видання розраховане на майбутніх дизайнерів, ручне виконання післядрукарських операцій має навчальне значення. Ручне виконання підтверджує взаємозв'язок між площинною графікою та тривимірною формою і доводить, що практичне виконання об'ємних елементів можливо здійснити власними руками. Таким чином, процес створення інтерактивних елементів стає не лише частиною виготовлення видання, а й засобом формування професійної компетентності майбутніх дизайнерів.

До основних операцій, які виконуються вручну, належать:

- бігування формування ліній для коректного згинання паперу;
- фальцювання складання аркуша у відповідності до конструктивної схеми;

- вирізання та підрізання по векторних контурах;
- збирання та фіксація просторових елементів.

Для цього використовуються лінійки, біговальні інструменти, макетні ножі та килимок, який забезпечує чисте та рівне різання. Файли для вирізання готуються у векторному форматі, що гарантує точність геометрії ліній і відповідність друкованого зображення контурним маршрутам.

Висновки до третього розділу

Результати розроблення проєктної концепції засвідчують, що навчальне видання з елементами паперопластики є доцільним інструментом для початкової дизайнерської підготовки. Послідовна структура матеріалу, побудована на принципі переходу від площини до об'єму, відповідає освітнім потребам цільової аудиторії та сприяє розвитку просторового мислення, розуміння форми та конструктивної логіки.

Використання ітераційної моделі забезпечило системне вдосконалення графічних і технологічних рішень, а методична опора на засади курсу «Основи формоутворення» надала концепції цілісності. Стримана графічна мова та застосування білого паперу дозволяють акцентувати увагу на пластичних характеристиках матеріалу, світлотіні та особливостях трансформації аркуша.

Поліграфічне забезпечення, зокрема вибір офсетного паперу щільністю 200 г/м² і ретельна додрукарська підготовка гарантують відповідність макетів вимогам подальшого складання. Принципове використання ручних післядрукарських операцій не лише вирішує технологічні обмеження, пов'язані зі складністю форм паперопластики, але й виконує важливу навчальну функцію — демонструє можливість самостійного створення об'ємних конструкцій.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі комплексно досліджено особливості формоутворення та інтеграції паперопластики в навчальні друковані видання для майбутніх дизайнерів. Виконане дослідження дало змогу всебічно розкрити потенціал паперових конструкцій як ефективного інструменту розвитку просторового мислення, формотворчих навичок і професійної підготовки для дизайнерських спеціальностей.

На основі аналізу наукових джерел встановлено, що питання використання паперопластики в навчальних виданнях опрацьоване недостатньо глибоко, особливо в аспекті її інтерактивного застосування. Попри наявність фундаментальних праць з технік рор-уп, оригамі та інженерії паперу, більшість навчальних посібників подають матеріал у статичному вигляді, не забезпечуючи читачів можливістю взаємодіяти з об'ємними механізмами. Це підтверджує актуальність створення нового типу навчальної книги, у якій паперопластика виступатиме не лише об'єктом вивчення, а й повноцінним засобом пізнання.

У ході дослідження простежено історичний розвиток паперових конструкцій у книговидаванні та виокремлено сучасні тенденції їх застосування: від мистецьких рор-уп проєктів до інтерактивних навчальних матеріалів. Систематизація типів об'ємних видань (рор-уп механізмів, тунельних книг, трансформерних розгорток, тактильних та вирубних моделей) дала змогу визначити їх конструктивні, емоційно-візуальні та освітні можливості. Виявлено, що саме взаємодія з матеріалом, фізичне моделювання й поетапна трансформація аркуша чинять найбільший вплив на формування просторової уяви, розуміння структури та логіки форми.

Проаналізовано методи та техніки формоутворення з паперу, що застосовуються у сучасних друкованих виданнях: фальцювання, прорізання, шарування, стріп-фолдинг, оригамі, кірігамі та комбіновані конструктивні підходи. Визначено їхню роль у створенні інтерактивного навчального

середовища, яке активізує когнітивні процеси, пов'язані з пам'яттю, просторовим мисленням і моторною координацією.

Дослідження дозволило визначити специфіку композиційних і технологічних прийомів застосування паперових конструкцій у навчальних книгах. Зокрема, встановлено, що формотворчі рішення мають підпорядковуватися логіці механізму, враховувати особливості світлотіньової моделі, жорсткість та пластичність матеріалу. Важливим результатом стало усвідомлення ролі ручних післядрукарських операцій як елементу навчальної методики.

Систематизація візуальних та об'ємних рішень інтерактивних видань показала, що паперопластика здатна забезпечити багатоканальний спосіб подачі знань, поєднуючи інформацію, тактильність і просторовий досвід. Це робить такі видання ефективним засобом підготовки дизайнерів, для яких робота з матеріалом є основою професійних компетентностей.

У проєктній частині створено й обґрунтовано дизайн-концепцію навчального видання з елементами паперопластики, яке поєднує естетичну стриманість, конструктивну точність і навчальний потенціал тривимірних моделей. Розроблено видання, в якому розвороти поступово ускладнюються механізмами, кульмінаційною коробковою композицією та спеціальними інструментами для вивчення взаємодії світла й форми. Опрацьовано поліграфічні параметри, вибір матеріалу, методи виготовлення та рекомендації щодо складання моделей.

Дослідження підтвердило, що паперопластика є перспективним інструментом модернізації навчальних друкованих видань і може суттєво підвищити ефективність дизайнерської освіти. Запропоноване авторське видання демонструє можливість інтеграції тривимірних паперових конструкцій у навчальний процес та відкриває нові напрями подальших досліджень у галузі графічного дизайну, матеріального моделювання та педагогічних методик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко І. В., Васіна О. В., Іваненко Т. О. Дизайнерська освіта: методика науково-дослідницької роботи студентів закладів вищої освіти : підручник. Харків : ХДАДМ, 2019. 156 с.
2. Бондаренко І. В., Іваненко Т. О.. Норми оформлення та процедури захисту кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальностей 022 Дизайн : методичні рекомендації. Х. : ХДАДМ, 2024. 24 с.
3. Брянцев О. А. Паперова інженерія : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 022 «Дизайн» освітньо-професійної програми «Графічний дизайн». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. 203 с.
4. Васильківська О. І. Роль паперопластики у вирішенні проектних задач графічного дизайну. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2017. № 1. С. 11–16. URL: <http://ksada.org/v2017-01.html> (дата звернення: 20.05.2025).
5. Волощук К. І. Матеріальна конструкція сучасної дитячої книжки-іграшки. *Вісник Запорізького національного університету*. 2010. №1. С. 152-154. URL: https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/fil_2010_1/152-154.pdf (дата звернення: 08.09.2025)
6. Ганоцька О. В. Інтерактивна упаковка: нові можливості у дизайні. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2017. No 3. С. 43–52. URL: <https://visnik.org.ua/pdf/v2017-03-07-ganotska.pdf> (дата звернення: 06.07.2025)
7. Ковальчук Т. П., Богайчук Л. Р., Орос І. В. Розвиток творчого мислення здобувачів освіти: паперопластика в сучасному дизайні. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені*

К. Д. Ушинського. Одеса. 2023. № 2. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2023-2-2> (дата звернення: 20.05.2025).

8. Огар Е.І. Дитяча книга: проблеми видавничої підготовки: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів/ Українська академія друкарства. – Л.: аз – арт, 2003. 160 с.

9. Сбітнєва Н. Ф., Литвинюк Л. К., Іванова А. К. Методичні рекомендації для практичних занять із навчальної дисципліни «Основи формотворення». Частина 1. «Основи роботи з папером». ХДАДМ, Кафедра графічний дизайн, Харків. 2021. 30 с.

10. Синєпулова Н. Композиція: Тотальний контроль. Київ: ArtHuss, 2019. 240 с.

11. Carr N. The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains. Publisher: W W Norton & Co Inc, 2011. 304 p.

12. Carter D. A. Yellow Square: A Pop-up Book for Children of All Ages. Publisher: Little Simon, 2008. 20 p.

13. Carter D. A., Diaz J. The Elements of Pop-Up: A Pop-Up Book for Aspiring Paper Engineers. Publisher: Little Simon, 1999. 18 p.

14. Dahmen P. Pop Up Sculptures. Publisher: Poposition Press, 2025. 16 p.

15. Finch K. Paper Engineering for Designers: Pop-Up Skills and Techniques. Publisher: Thames & Hudson Ltd, 2013. 24 p.

16. Gingerich, Owen: Apianus's Astronomicum Caesareum and its Leipzig Facsimile. In: Journal for the history of astronomy 2, 1971, С. 168–177.

17. Harbin R. Secrets of Origami: The Japanese Art of Paper Folding / Robert Harbin. – The British Origami Society. – London, 1997. – 255 p.

18. Jackson P. Cut and Fold Techniques for Pop-Up Designs. Publisher: Laurence King Publishing, 2014. 128 p.

19. Jackson P. From Surface to Form: Folding Techniques in Paper Design. Publisher: Haupt, 2011. 224 p.

20. Lawler B. P. Official Adobe Print Publishing Guide: The Essential Resource for Design, Production, and Prepress. Publisher: Adobe Press, 2005. 200 p.
21. Lidwell W., Holden K., Butler J. Universal Principles of Design, Revised and Updated: 125 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design Decisions, and Teach through Design. Publisher: Rockport Publishers, 2010. 272 p.
22. Mitchell W., Me++: The Cyborg Self and the Networked City (MIT Press). Publisher: MIT Press Ltd, 2003. 312 p.
23. Montanaro Ann R. Pop-Up and Movable Books: A Bibliography. Publisher: Scarecrow Press, 1993. 589 p.
24. Reinhart M., Jurgens A.-S. Matthew Reinhart: Pop-up Art and Paper Engineering. Between Science and Art, 2025. 9 p.
25. Saffer D. Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices. Publisher: New Riders, 2006. 657 p.
26. Schmidt S. K. Flaps, Volumes, and Vellum in Pre-Modern Movable Manuscript and Print. Journal of interactive books. Chicago, 2022. №1. P. 6-22. DOI: <https://doi.org/10.57579/2022JIB001SKS> (дата звернення: 20.10.2025)
27. Weinschenk S., 100 Things Every Designer Needs to Know About People. Publisher: New Riders, 2011. 256 p.
28. Williams N. More Paperwork: Exploring the Potential of Paper in Design and Architecture. Publisher: Phaidon Press, 2005. 176 p.
29. Wolf T., Cornillère V., Sorkine-Hornung O. Physically-based Book Simulation with Freeform Developable Surfaces. Computer Graphic Forum. Zurich, 2021. №2. DOI: <https://doi.org/10.1111/cgf.142646> (дата звернення: 19.8.2025).