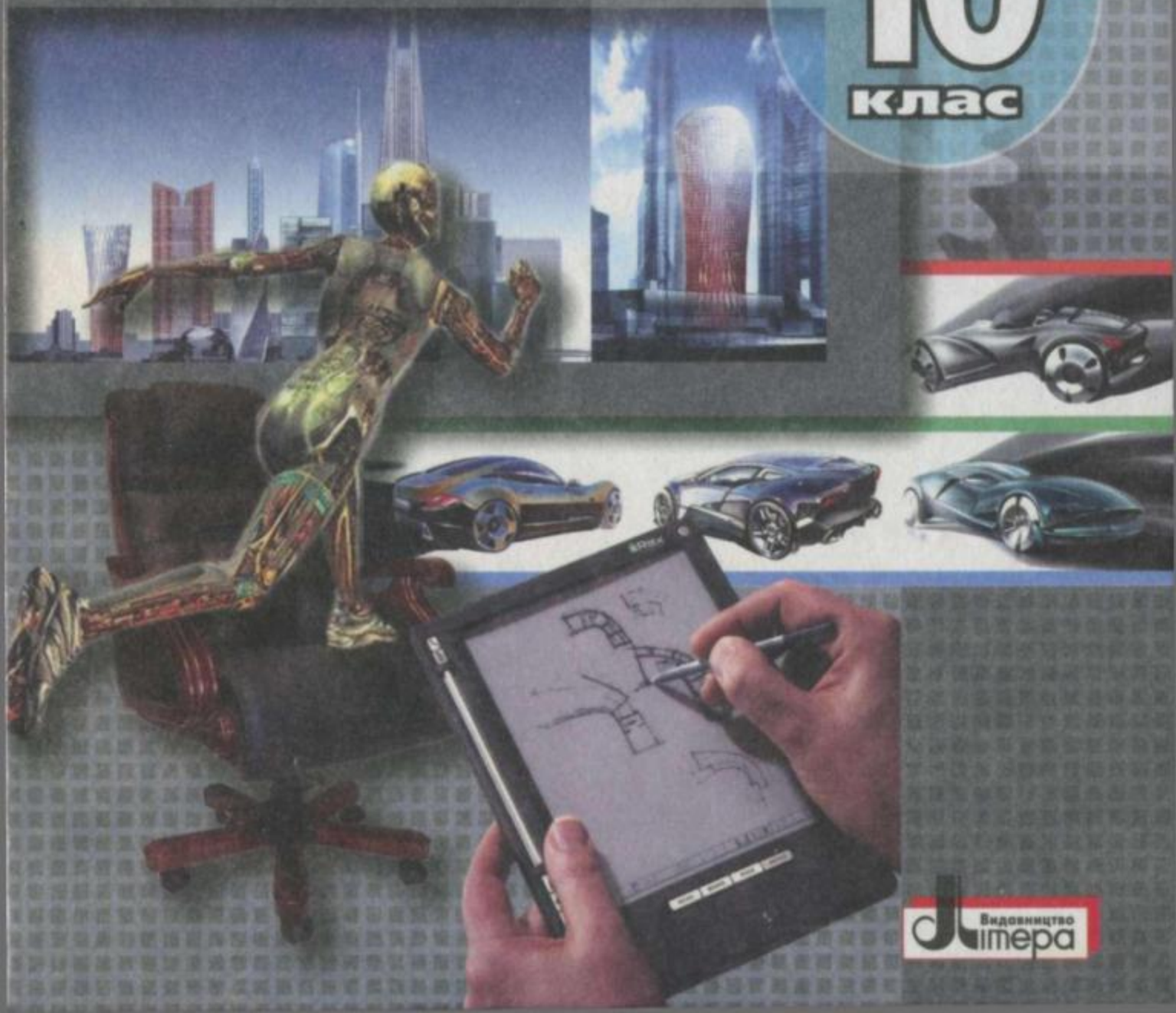


# ТЕХНОЛОГІЇ

10  
клас



ББК 30я721

К 55

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(лист № 1.4/18/2463 від 15.06.2010 р.)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

**Автори:**

- О. М. Коберник* — доктор пед. наук, професор, директор інституту природничо-математичної і технологічної освіти Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;
- А. І. Терещук* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;
- О. Г. Гервас* — канд. пед. наук, викладач Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;
- О. Б. Авраменко* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;
- С. М. Ящук* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;
- В. В. Бербец* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини

**Незалежні експерти:**

- Г. Д. Попова* — вчитель ЗОШ № 1 I—III ступеня, м. Нетішин Хмельницької обл.;
- О. Б. Могилевська* — вчитель-методист СЗОШ № 52 I—III ступеня, м. Херсон;
- Р. І. Нікітенко* — вчитель-методист, завідувач НМЛ, старший викладач Одеського інституту удосконалення вчителів;
- О. І. Бащенко* — вчитель-методист Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів;
- В. О. Давидович* — канд. пед. наук, доцент Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича

**Коберник, О. М.**

К 55 Технології : 10 кл. : підручник / О. М. Коберник, А. І. Терещук, О. Г. Гервас [та ін.] — К. : Літера ЛТД, 2010. — 160 с. : іл.

ISBN 978-966-178-076-6

ББК 30я721

© О. М. Коберник, А. І. Терещук,  
О. Г. Гервас, О. Б. Авраменко,  
С. М. Ящук, В. В. Бербец, 2010  
© «Літера ЛТД», 2010

ISBN 978-966-178-076-6



## ВІД АВТОРІВ

Вивчення технологій у 10-му класі спрямоване на підготовку молодшої людини до вступу в доросле життя, що потребує не лише наявності знань із тих наук, які вивчались упродовж усіх шкільних років, а й умінь та здатності використовувати такі знання на практиці, самостійно вирішувати нестандартні життєві проблеми. Звісно, передбачити всі труднощі, які можуть з'явитися на шляху до омріяної професії виробничої або соціальної сфери, неможливо. Проте з упевненістю можемо сказати, що для того, щоб стати професіоналом і не лише знайти улюблену справу, а й бути успішним і мати можливість особистісного зростання впродовж усього життя, потрібно навчитись творчо підходити до розв'язання будь-якого завдання. Науковцями доведено, що людина може працювати творчо незалежно від обраної професії чи виду діяльності і, що найголовніше, цьому можна навчитись. Від себе лише додамо, що в цій справі слід зважати на сучасні технології.

Йдеться насамперед про інформаційні технології, які дають змогу накопичувати і швидко аналізувати великі обсяги інформації.

Важливо також навчитись бачити проблему в тій галузі, яка вас зацікавила, визначати завдання і планувати роботу з метою досягнення визначених цілей. Така діяльність потребує не лише знань, а й умінь, переважно критичного і творчого мислення. Таку діяльність людини називають проектною.

Проектна діяльність передусім пронизує всі галузі сучасного виробництва — від проектування технологічного процесу до створення власне цілого виробництва будь-яких технічних об'єктів. Вона є необхідною умовою для ефективного функціонування як окремого підприємства з випуску матеріальної продукції, так і фахівців сфери обслуговування (туризм, побут, бізнес, наука, мистецтво, політика тощо).

Уміння планувати власну діяльність, самостійно визначати завдання на основі аналізу здобутої інформації та реалізовувати заплановане, одержуючи реальний практичний результат, — є передумовою вашого професійного успіху й особистісного зростання.

З огляду на вищесказане, основна ідея відбору змісту і побудови структури підручника полягає в тому, що поданий тут теоретичний матеріал стосується проектної діяльності і, за логікою викладення, в загальних рисах відповідає процесу створення творчого проекту.

Технології проектування — основа для створення будь-якого виробу — постійно вдосконалюються. Звісно, врахувати і розкрити в одній книзі всі інновації, що стосуються проектних технологій, практично неможливо. Автори спробували розкрити уніфікований зміст проектної діяльності, адаптований до шкільної практики й орієнтований на особистість учня. Матеріал підручника ознайомить вас із застосуванням інформаційних технологій у проектній діяльності, зі світом дизайну, з особливостями економічного й маркетингового обґрунтування проекту.

Сподіваємося, що знання, якими ви оволодієте в процесі вивчення цього предмета, знадобляться у вашій майбутній професійній діяльності.

Бажаємо вам у цьому найкращих успіхів!

#### *Умовні позначення:*



Основні поняття



Визначення, правило



Питання для самоперевірки чи обговорення



Практичні завдання



# ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

## 1. Загальні основи проектування у виробничій діяльності людини. Види проектів



*Основні поняття: проект, проектування, проектно-технологічна діяльність, виробничий проект, навчальний проект.*

### 1.1. ПРОЕКТУВАННЯ ЯК ОСОБЛИВИЙ ВИД ДІЯЛЬНОСТІ

Проектування не є принципово новим видом людської діяльності. Творчі відкриття винахідника чи науковця, створення архітектурних споруд чи художніх творів — це прояв творчості і водночас проектування в певній галузі людської діяльності. Будівництво єгипетських пірамід, зведення Великої Китайської стіни — це ті проекти, що свого часу були не менш значущими, ніж сучасний проект автомобіля без двигуна внутрішнього згорання (рис. 1).

Проектування як особливий вид діяльності формується на початку ХХ століття і пов'язане насамперед з діяльністю креслярів, необхідністю особливо точного перенесення задуму інженера чи винахідника у вигляді графічного зображення для передавання його виконавцям на виробництві. Однак поступово таку діяльність пов'язують з науково-технічними розрахунками на кресленнях основних параметрів майбутньої технічної системи, її попереднім дослідженням.

Нині проектна діяльність виходить далеко за межі сучасного виробництва і тісно пов'язана з науковою, мистецькою, політичною та суспільною діяльністю людини. Розроблення й упровадження медичних препаратів, спорудження спортивних комплексів, проведення виборчої кампанії мають низку спільних ознак, що характеризують їх як проекти. Це, зокрема, такі ознаки:

- вирішення певної проблеми;
- спрямованість на досягнення конкретної мети;
- взаємопов'язані дії, що ведуть до кінцевого результату;

- діяльність, пов'язана з плануванням;
- наявність певного бюджету (фінансового, матеріального тощо);
- суб'єктивна чи об'єктивна новизна, унікальність і неповторність.



Рис. 1.  
Проекти минулого і сучасності

## 1.2. ОСНОВНІ РИСИ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Проект починається з творчого задуму чи певної ідеї щось практично втілити в життя. Наприклад, у вас з'являється задум вступити до одного з престижних вищих навчальних закладів нашої країни. Які ваші подальші дії? Так, може бути кілька варіантів — від обговорення цієї ідеї з батьками до визначення проблемних для вас запитань і відповідного пошуку потрібної інформації. Проте згодом ви обов'язково складете план дій для реалізації задуму. Взагалі будь-який проект — це спочатку ідея чи задум, і лише потім — план реалізації та власне практична реалізація.

Досить часто проект пов'язують із вирішенням певної проблеми. Проект як проблема може зумовити таку ситуацію творчості, в якій дизайнер





**Рис. 2.**  
Унікальні розв'язки  
звичайних речей

намагається віднайти нове нестандартне рішення, щоб отримати шанс натрапити на щось інше, позбавлене усталених стереотипів чи загальноприйнятих правил. Тоді проект набуває фантастичних або незвичних форм і конструкцій (рис. 2).

Вирішення проблеми передбачає, з одного боку, обґрунтування її актуальності, а з іншого — використання сукупності різноманітних методів дослідження, експериментальну перевірку можливих способів її вирішення, винайдення нових технологій для реалізації проекту. Тут можна навести найвідоміші світові проекти сучасності, в основу яких покладено певну проблему. Серед них — створення лазерного термоядерного реактора (National Ignition Facility (NIF), Лівермор, Каліфорнія,



США). Проблема, яку має розв'язати NIF, — одержання дешевої енергії. Ідея проекту полягає в тому, що 192 надпотужні лазери, націлені в одну точку, мають згенерувати спалах світла у 500 терават (для порівняння це приблизно 5 трильйонів ламп розжарювання). Спалах, однак, має бути миттєвим — мільярдні частки секунди. Усе це потрібно для того, щоб спровокувати термоядерну реакцію всередині золотого «наперстка» об'ємом з горошину, куди закачають дейтерій із тритієм. Науковці вважають, що в майбутньому така реакція стане найдешевшим джерелом

енергії. Бюджет проекту становить близько 4 мільярдів доларів США. Експериментальну установку склали в березні 2009 року, а перших експериментальних результатів очікують у 2010 році (рис. 3, а).

Інший проект, завдяки якому намагаються вирішити ще одну глобальну проблему, — загальний перепис білків людини (офіційна назва Human Proteome — «Протеом

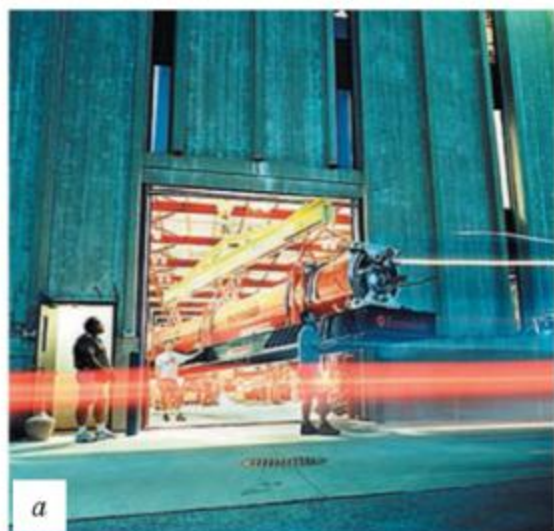
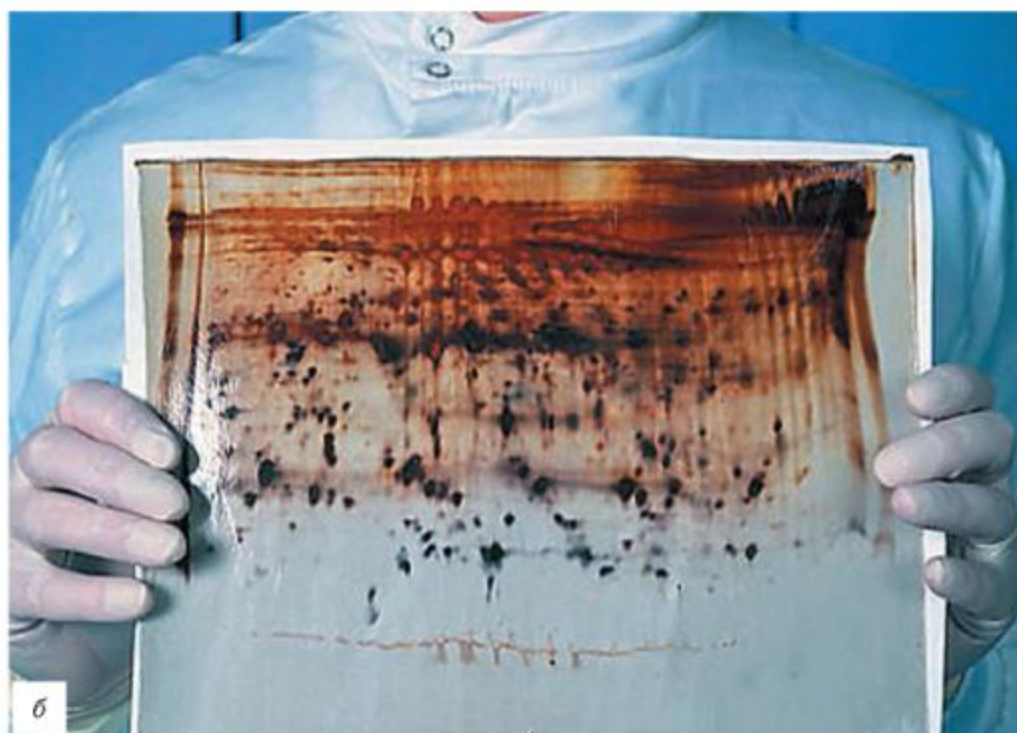


Рис. 3.  
Науково-дослідні проекти



людини»). Завдання, що лежить в основі проекту, — це створення принципово нових засобів лікування та діагностики хвороб. Цей проект цікавий тим, що він реалізується в лабораторіях практично всіх країн світу. Ідея полягає в тому, щоб скласти списки всіх білків людського організму. Крім того, необхідно не лише з'ясувати, з яких амінокислот складається білок, а й які функції він виконує. Ось тут і криється «ключ» до створення, як вважають дослідники, принципово нової медицини, яка надзвичайно швидко і якісно діагностуватиме будь-яку хворобу та максимально ефективно її виліковуватиме. Скординувати наукові групи, що працюють над цією проблемою, намагається міжнародна Організація протеому людини — Human Proteome Organization (HUPO). Особливий акцент вони роблять на білках головного мозку, крові та печінки (рис. 3, 6).

А ось інший приклад, коли дизайнери Німеччини (дизайнерська фірма «ZweitSinn») долучаються до участі у вирішенні проблем екології через виготовлення меблів. Щорічно в Німеччині викидають близько 7 тонн використаних меблів. Працівники фірми вирішили, що вторинна сировина — це недорогий матеріал і водночас екологічно безпечне виробництво. Адже відомо, що під час виготовлення кожного кілограма дощок в атмосферу потрапляє понад 350 грамів  $\text{CO}_2$ , інакше кажучи, виготовлення меблів «ZweitSinn» стоїть на заваді викидам вуглекислого газу в повітря. У своєму каталозі фірма вказує у кожній позиції, від якої кількості грамів  $\text{CO}_2$  вбереже землю використання цієї продукції із вторинної сировини. Наприклад, крісло «Pixelstar» — 11 кг, модуль-полиці «Frank» — 2 кг, ліжко «Horizont» — 158 кг тощо (рис. 4).

Проблема може мати й інший характер, що наближає її до завдань естетизації навколишнього середовища. Так, однією з дизайнерських компаній було запропоновано поліпшити вигляд службових приміщень за допомогою зміни форми та оздоблення вогнегасників.

Отже, проект може розв'язувати певну проблему, практичне завдання, і власне зміст проблеми та відповідні завдання визначатимуть не лише можливі способи їх розв'язання, а й практичний результат, який одержують у процесі реалізації проекту.

Результатом проектної діяльності може бути не лише створення матеріального продукту, а й означення його в певній знаковій формі — у вигляді текстів, креслень, графіків, моделей у пам'яті ЕОМ і т. д.

Разом з тим результат проекту, наприклад у конструкторській діяльності, має бути обов'язково реалізованим у вигляді дослідного зразка, за допомогою якого уточнюються розрахунки, наведені у змісті проекту, а також конструктивно-технічні характеристики об'єкта проектування чи технічної системи.





Рис. 4.  
Меблеві вироби дизайнерів «ZweitSinn» (Німеччина)





Отже, підсумуємо. **Проект** (від лат. *proect* — «кинутий уперед задум») — це сукупність певних дій, документів, попередніх текстів, задум чи план створення матеріального об'єкта, предмета, різного роду теоретичних продуктів. Проект неможливо створити й реалізувати без творчої діяльності.

Поняття **проект** усе частіше вживається в загальнонауковому значенні, оскільки в ширшому його розумінні це — обґрунтоване конструювання системи параметрів майбутнього об'єкта, процесу чи явища в поєднанні зі способами його досягнення.

Саме таке багатогранне тлумачення проекту відкриває широкі можливості для його використання в різних сферах наукових досліджень, виробництва і життєдіяльності людини.



Діяльність, під час якої обґрунтовується й розробляється проект, називається **проектуванням**. Проектування як творча, інноваційна діяльність завжди націлене на створення якісно нового продукту, що має суттєве значення чи для людини, чи для суспільства.

Як свідчать вищенаведені приклади, проектування спрямоване на здобуття певного результату в заданий проміжок часу і може бути реалізоване за наявності певних ресурсів (матеріальних, людських, фінансових). Тому невід'ємною умовою виконання проекту є наявність у його структурі бюджету, який відповідає видам запланованих робіт, використовуваних матеріалів, інструментів, термінам виконання.

Щоб досягти мети проектування, необхідно комплексно забезпечити умови для здійснення таких взаємопов'язаних цілей проектування:

- соціально-економічна ефективність;
- соціальна інтегрованість;
- соціально-організаційна керованість;
- суспільна активність.

Основний зміст проектування полягає в обґрунтуванні сукупності засобів, що допомагають розв'язати поставлені завдання і проблеми, досягти визначеної мети. Ці засоби фіксуються у двох формах: як система параметрів проєктованого об'єкта та їхніх кількісних показників; як сукупність конкретних заходів, що забезпечують реалізацію проєктованих показників та якісних характеристик майбутнього об'єкта.

Потрібно розмежовувати такі поняття, як проектування і конструювання. Процес проектування включає конструювання, яке полягає в

розробленні конструкції, детальної схеми виготовлення задуманого об'єкта і робочих креслень усіх деталей та окремих частин виробу. Проектування полягає не лише в конструюванні, а й у плановій діяльності, обґрунтуванні такого плану та корекції одержаних результатів.

Проектна діяльність нині пронизує всі сфери функціонування традиційного промислового підприємства: у маркетингу — це проекти маркетингових досліджень, рекламних акцій, виведення на ринок нових продуктів, одержання нових ринків збуту; у дослідно-конструкторських підрозділах — це проекти нових продуктів, технологій; у виробництві — проекти серійного випуску нової продукції, технічного переоснащення, впровадження нових технологій; у торговельному бізнесі — проекти з масової реалізації продукції тощо.

Проекти на підприємствах та в інших галузях виконуються упродовж певного проміжку часу і мають більш-менш чітко окреслені початок і завершення. Під час виконання проекту значні зусилля спрямовані саме на те, щоб його було завершено в заплановані строки, і він вважається завершеним, коли досягнуті його основні цілі. А в цьому допомагають різноманітні схеми, графіки, в яких зазначається час початку і завершення робіт, передбачених проектом.

В умовах промислового виробництва розрізняють проектування «внутрішнє» і «зовнішнє». Перший вид проектування пов'язаний зі створенням креслярських зображень, проектною документації (технічного та робочого проектів), які є основними документами для виготовлення технічної системи на виробництві. Другий вид сучасного проектування («зовнішнє») спрямований на вироблення загальної ідеї, її дослідження за допомогою теоретичних засобів, розроблених у відповідній технічній науці.

Проекти — це певною мірою неповторні й одноразові заходи. Водночас рівень унікальності може значно коливатися залежно від особливостей проекту. Скажімо, якщо йдеться про зведення стандартного будинку за програмою житлової забудови, то рівень унікальності цього проекту низький. Базові елементи кожного будинку ідентичні решті будівель, які вже зведено. Проте унікальність може виявлятися у плануванні та використанні ландшафту місцевості, де здійснюють забудову, у розміщенні будівель і т. ін.

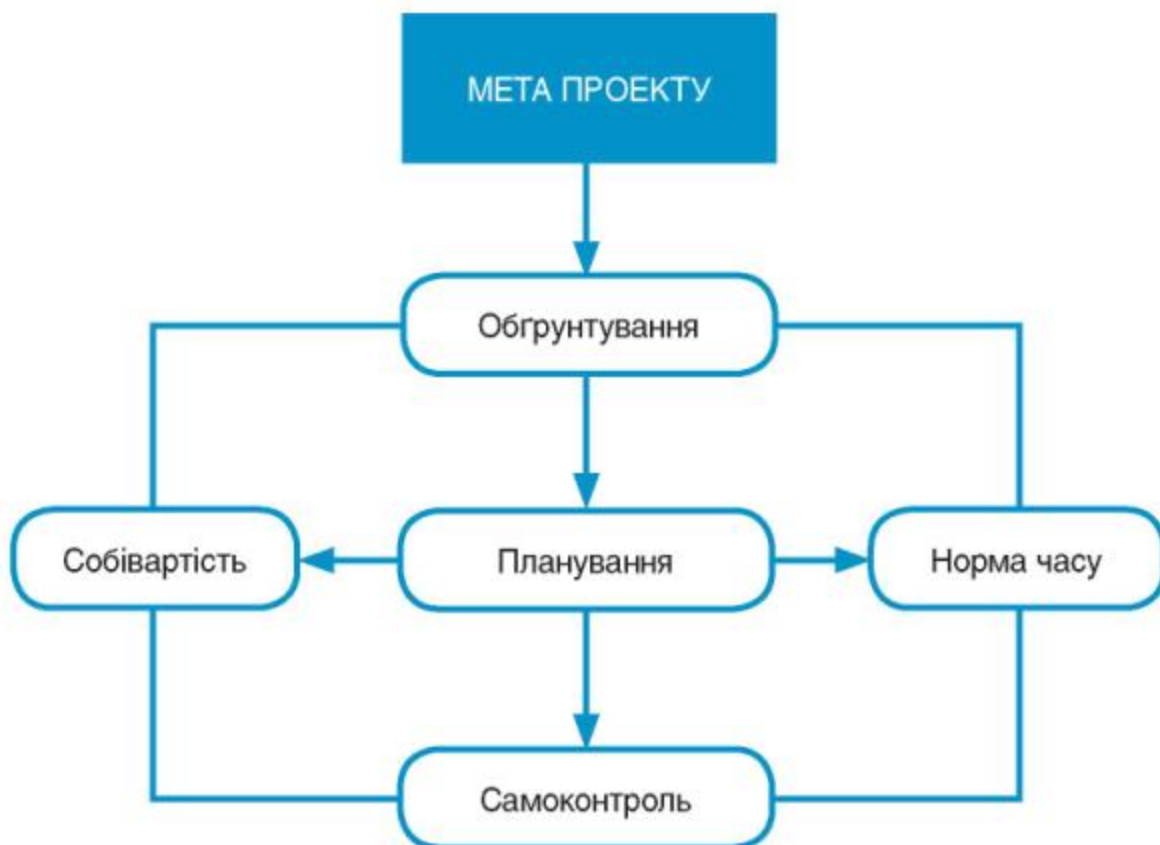
З іншого боку, якщо спеціалісти розробляють операційну систему комп'ютера нового покоління, вони, певна річ, мають справу з досить унікальним завданням, бо працюють над тим, що було недосяжним для попередніх інформаційних систем. Оскільки досвід минулих розробок може лише в загальних рисах підказати їм, чого слід очікувати від цього проекту, то цього разу йдеться про ризик і невизначеність.





*Отже, можна зробити висновок, що проектування — це діяльність, за якої матеріальні, фінансові та людські ресурси організовано новаторським шляхом для виконання унікальної роботи з обмеженнями у витратах і строках виконання, щоб досягти позитивних змін, визначених кількісними та якісними параметрами.*

Здійснювати таку організацію починають з мети проекту й безпосереднього обґрунтування власне проблеми чи ідеї, яку реалізують у майбутньому. Обґрунтування здійснюють на основі собівартості проекту та витрат часу для виконання відповідних робіт. Якщо ці показники є високими у фінансовому еквіваленті (проект занадто дорогий), то повертаються до мети і завдань, щоб переглянути ідею чи творчий задум. Зв'язок між метою й основними параметрами проекту показано на рис. 5.



**Рис. 5.**

Зв'язок між метою і собівартістю та строками реалізації проекту



### 1.3. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЕКТІВ

Наведемо класифікацію проектів, які ви можете виконувати самостійно або під керівництвом учителя.

#### 1. За домінуючою діяльністю:

**Дослідницькі проекти.** Під час виконання цього проекту необхідно структурувати його за логікою наукового дослідження, аргументувати його актуальність чи актуальність проблеми, яка досліджується в проекті, чітко визначити об'єкт і предмет дослідження, визначити цілі та завдання роботи над проектом, сформулювати гіпотезу (припущення) дослідження, визначити методи дослідження та джерела інформації, скласти план вирішення проблеми, засвоїти чи визначити нове знання дослідним шляхом, обговорити одержані результати, констатувати спектр нових проблем для подальшого дослідження.

Дослідницькі проекти розробляються і здійснюються за логікою реального наукового дослідження і найуспішніше можуть бути проведені на прикладі вивчення основ агропромислового виробництва (дослідження, пов'язані з вирощуванням сільськогосподарських культур).

**Практико-орієнтовані проекти.** Особливістю цього проекту є чітко визначений практичний результат, якого досягають його учасники, — виготовлення практично значущого продукту, що має практичне значення для учасників проекту і може бути корисним для вирішення проблем школи тощо. Він орієнтований на їхні соціальні інтереси (документ, рекомендації, проект шкільного саду). Проект передбачає складання сценарію всієї діяльності його учасників з визначенням функцій кожного з них. Особливо важливою є організація координаційної роботи у формі поетапних обговорень та презентації отриманих результатів і можливих засобів їх упровадження у практику.

**Інформаційні проекти** — спрямовані на збір інформації про який-небудь об'єкт, на ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення. Ці проекти вимагають добре продуманої структури, можливості систематичної корекції в ході роботи над проектом. Структуру цього проекту можна позначити так: мета проекту, його актуальність, методи отримання (літературні джерела, засоби масової інформації, бази даних, Інтернет) та обробки інформації (її аналіз, узагальнення, зіставлення з відомими фактами, аргументовані висновки), результат (стаття, реферат, відеофільм). Такі проекти можуть бути частиною будь-якого іншого проекту.

**Творчі проекти,** які не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників. Структура і процес реалізації запланова-

них робіт у такому проекті підпорядковуються кінцевому результату, прийнятій групою логіці спільної діяльності, інтересам учасників проекту. Виконавці заздалегідь домовляються про заплановані результати і форму їх подання — звіт, реферат, відеофільм тощо.

**2. За галуззю виконання:**

*предметні* — виконуються в рамках одного навчального предмета;

*інтегровані*, у процесі виконання яких використовуються знання з інших дисциплін.

**3. За змістом:** інтелектуальні, матеріальні, екологічні, сервісні, комплексні.

**4. За складом учасників:** учні одного класу, однієї школи, міста, регіону, країни, різних країн світу.

**5. За кількістю учасників:** індивідуальні, групові й колективні (у разі виконання групових і колективних проектів між учнями розподіляються обов'язки та визначається відповідальність кожного за виконання проекту в цілому).



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке проект? Наведіть відомі вам приклади проектів.
2. Чи є серед наведених вами прикладів проекти наукові? соціальні? політичні?
3. Опишіть основні ознаки проектної діяльності.
4. Чим відрізняється проектування від конструювання?
5. Як класифікують проекти?



## 2. Етапи та стадії виробничого і навчального проектування



*Основні поняття: технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, робоча документація, етапи проектно-технологічної діяльності*

### 2.1. РУШІЙНІ СИЛИ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА І ВИРОБНИЦТВА

Якщо простежити основні етапи історії суспільства, то нескладно помітити, що рушійною силою його розвитку є вдосконалення знарядь праці (рис. 6).



**Рис. 6.**  
Від ремесла до серійного виробництва — шлях упродовж століть

Це пояснюється тим, що людина завжди прагнула змінити на краще предметний світ речей, зробити його прогресивнішим і комфортнішим. Крім того, предмети та об'єкти, що нас оточують, обов'язково мають певні недоліки, а це дає винахідникам привід постійно їх удосконалювати.

Удосконалення знарядь праці — це не лише їх конструктивна модернізація, а й налагодження досконаліших виробничих відносин, утворення нових форм організації виробничої діяльності людини тощо. Так, ремісник виготовляє певну річ утилітарного призначення від творчого задуму до його втілення в конкретний продукт. Згодом він об'єднується з іншими ремісниками для одержання більшого прибутку від своєї діяльності, що зумовлює спеціалізацію виробництва — кожен учасник такого процесу виконує лише певну операцію.

Спеціалізація виробництва вдосконалює кожну технологічну ланку, створює й розвиває загалом виробничий процес. Згодом, крім окремого технологічного процесу створення певного продукту, формується виробничий процес, який складається із сукупності технологічних. У ході такого генезису виробничої діяльності вдосконалюється і планова діяльність, тобто виробництво спеціалізується в тій його частині, де здійснюється проектування і конструювання виробів. Будь-яке сучасне виробництво має відділ, який проектує і відповідно прогнозує його виробничу діяльність. Потрібно зазначити, що виробництво характеризується постійними змінами, спрямованими на вдосконалення його технологічних процесів.



*Постійний розвиток і вдосконалення виробництва — необхідна умова його існування, і саме проектування чи проектна технологія є рушійною силою його розвитку і вдосконалення.*

Перш ніж визначити етапи проектування, розглянемо структуру виробничого проектування.

Як ми вже з'ясували, різноманітні речі, машини, архітектурні споруди тощо створюються по-різному. І для кожного конкретного випадку процес створення має індивідуальну структуру чи етапи проектування. До суб'єктивних обставин, що впливають на етапи і процеси проектування, відносять накопичені на конкретний момент наукові відомості в певній галузі знань, особливості матеріально-технічного оснащення проектних робіт, вимоги економіки, визначені строки виконання експериментального зразка і т. д.

Разом з тим індивідуальні відмінності в організації процесу створення проекту не повинні впливати на основні принципи й етапи проектної технології.



## 2.2. ЕТАПИ ВИРОБНИЧОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Нині методика створення й відповідні етапи проектування в умовах серійного виробництва зазнають значного впливу з боку зарубіжного досвіду дизайнерських розробок. Наприклад, у всьому світі дизайнери дедалі більше використовують інформаційні технології на стадії формотворення виробу, яке зазвичай було обмежене лише традиційним креслярським способом. Так, ще зовсім недавно можливість перенесення креслення з паперу на екран комп'ютера порівнювалась із новим відкриттям у проектуванні (рис. 7). Наступним кроком стала поява технології 3D, або проектування об'єкта у тривимірному просторі.



Рис. 7.

Перенесення креслення з паперу на екран комп'ютера стало новим етапом у проектуванні

Вже сьогодні світові технології виробничого проектування вступають у нову фазу — так зване цифрове моделювання, коли об'єкт на екрані комп'ютера не лише зображується, а й віртуально функціонує, як це має відбуватись у реальному житті. Тому якщо наразі описати найсучасніший спосіб проектування, завтра він може опинитись уже в архівах майбутнього виробництва. Щоб уникнути цього, розглянемо етапи проектування лише в загальних рисах, які тією чи іншою мірою можуть наповнюватись сучасними інформаційними або іншими провідними технологіями майбутнього.

Процес проектування виробів в умовах виробництва складається з таких основних етапів:

- дослідження та складання завдань проекту;
- художньо-конструкторський пошук;
- ескізний проект;
- складання конструкторської документації.

**Дослідження та складання завдань проекту.** На цьому етапі досліджується проблема (товару чи послуги), над якою працюватиме творчий колектив. Нині фірми використовують найпоширенішу форму здійснення проектних робіт — так звані цільові програми, які передбачають створення творчих дизайнерських команд. Вони мають визнаного лідера та обов'язково включають кількох спеціалістів, здатних генерувати ідеї з найважливіших сфер інноваційної діяльності (ринок, техніка, менеджмент). Організаційна структура, склад фахівців і вимоги до керівника проекту визначаються рівнем інноваційного рішення у створюваному продукті чи процесі, а також певним терміном завершення роботи.

Вивчаючи інформацію стосовно проекту, з'ясовують або визначають самостійно всі вимоги до об'єкта проектування. Вся зібрана інформація про майбутній об'єкт виробу аналізується з позицій зручності, технологічності, економічності та естетичності. Етап завершується складанням науково обґрунтованих вимог до виробу, відповідних проектних характеристик. На основі виконаної роботи складають технічне завдання.

**Художньо-конструкторський пошук.** На цьому етапі створюються початкові творчі ідеї у вигляді ескізних і графічних форм або в об'ємному вигляді — макетів. Графічна частина розробляється на основі технічного завдання й відповідних нормативних документів (ДЕСТів, нормалей). Ескізи промислових виробів створюють, починаючи з принципової схеми і завершуючи графічною розробкою окремих деталей, а потім — виробу в цілому. На цьому етапі ескізи (певної кількості) можуть відображати ідею проекту загалом, зображувати окремі вузли із прорисовуванням окремих фрагментів деталей виробу, мати вигляд компонувальних схем. Спочатку ескізи виконуються без дотримання масштабу, оскільки на цьому етапі перевіряються різні напрямки вибору форми і конструкції майбутнього виробу, а вже потім — уточнюються через креслення з дотриманням масштабу та вимог ЄСКД (Єдиної системи конструкторської документації).

Ескізи конструктивних елементів виробів розробляють з урахуванням вимог міцності, жорсткості конструкції, а також вимог стійкості, зважаючи на максимальні габаритні відхилення у процесі експлуатації.



Наприклад, для меблевого виробництва такими габаритними відхиленнями вважають перекидання стола, шафи під час висування ящиків або відкривання дверцят тощо.

Особливе місце на цьому етапі має метод макетування майбутнього виробу. В умовах виробництва дедалі більше використовують інформаційні технології, про що ми згадували на початку цього параграфа. Макетування за допомогою комп'ютерних технологій використовують для того, щоб остаточно визначити компоновальні варіанти, з'ясувати об'ємно-просторові пропорції тощо. Однак більшість сучасних підприємств, крім віртуального макетування, використовує традиційне виготовлення матеріальних макетів з метою найреальнішого відтворення об'єкта проектування, особливо щодо кольорового вирішення. Якщо йдеться про створення зразків меблевих виробів, то виготовлення макета дає змогу з'ясувати реальні співвідношення дослідного зразка і розмірів людини чи тих речей, з якими буде взаємодіяти (функціонувати) виріб.

На цьому етапі дизайнери також іноді використовують клаузуру, хоча її більше застосовують з навчальною метою. Клаузура може виконуватись на папері з використанням різноманітних зображувальних засобів. Про використання клаузури ми говоритимемо докладніше в наступних параграфах цього посібника.

**Ескізний проект** — це остаточно творча пропозиція конструктора чи дизайнера, яка повністю відображає характеристики виробу. Це також графічна частина проекту, яка складається з головного планшета, де зазначають тему проекту, варіанти планування чи форми виробу. До графічної частини також виготовляють ортогональні вигляди виробу, його перспективне зображення, зображення макета виробу чи інтер'єру, розрізи вузлів, схеми компоновок, номенклатурні креслення, пояснювальну записку.

**Ортогональні вигляди виробу** — це головний фасад усієї конструкції, вигляди збоку, які дають уявлення про розмірні, колірні та фактурні особливості об'єкта проектування.

**Розріз** — умовне зображення предмета, розділеного площиною (простий розріз) і кількома площинами — комбінований розріз. У проектуванні промислових виробів найхарактернішими є розрізи, які показують функціональний зміст виробу.

Схеми компоновання застосовують у тому разі, коли є потреба показати варіанти складання, наприклад, корпусних меблів на базі уніфікованих частин. Під час створення групи виробів різного функціонального призначення (наприклад, меблі — шафа, ліжка, тумба під телевизор тощо), розроблених серійним методом проектування, в ескізний проект включають номенклатурне креслення. На ньому зображують: різні види

виробів з фасаду, вироби у двох-трьох проекціях або в аксонометрії (перспективі), виконані графічно чи у вигляді фотографій з макетів.

Обов'язковим елементом проекту промислового виробу є перспективне зображення цього виробу, інтер'єру, виконане на планшеті. Кутову перспективу найчастіше використовують в архітектурному проектуванні, фронтальну — для зображення інтер'єру чи меблевих виробів тощо.

**Складання конструкторської документації.** На цьому етапі проектування складають креслярську документацію — робочі креслення, необхідні для виготовлення запланованого виробу. На виробництві або в проектно-конструкторському бюро робочі креслення виконують після затвердження ескізного або художньо-конструкторського проекту.

### 2.3. ЕТАПИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

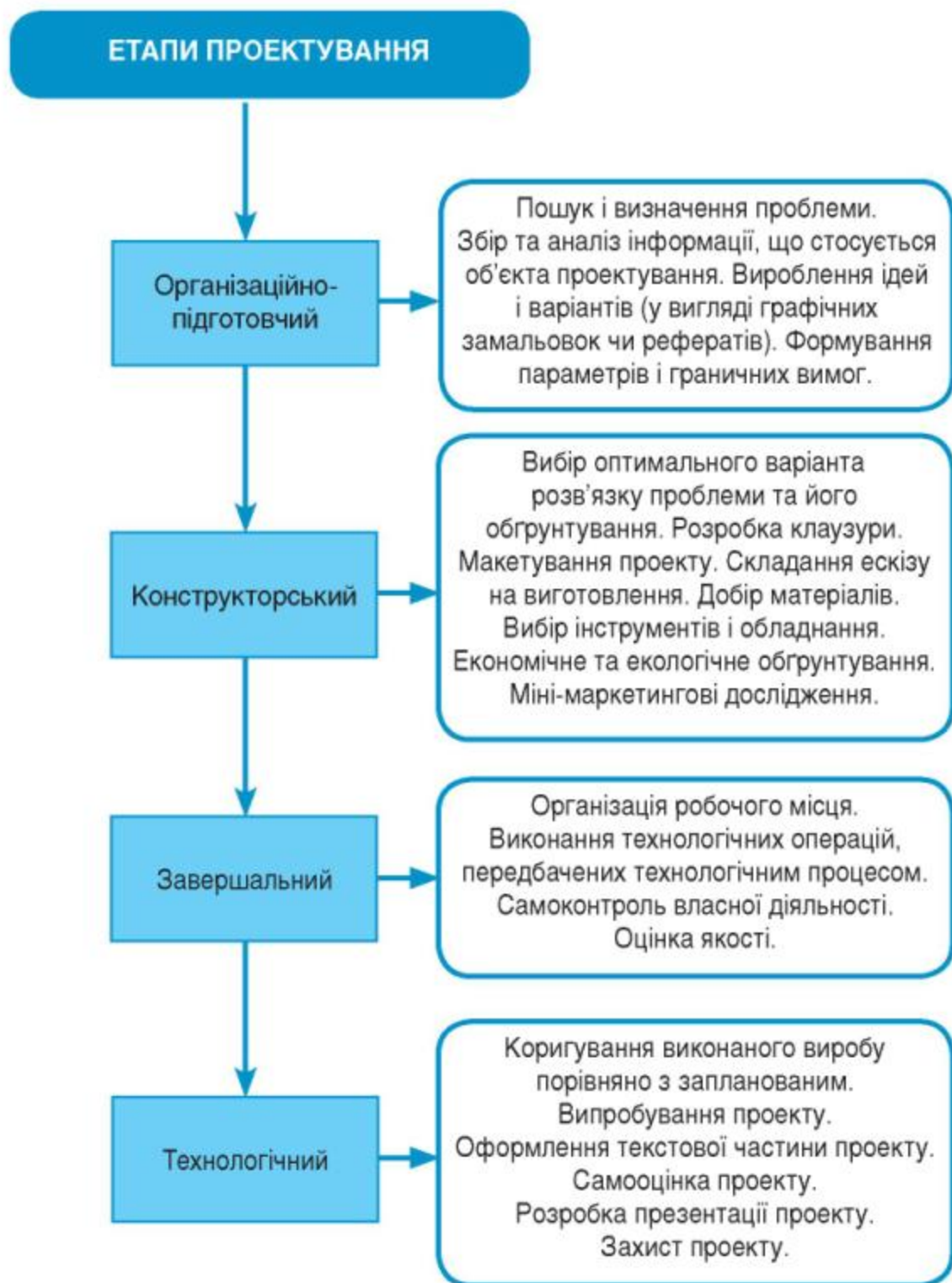
Чи можна в умовах загальноосвітньої школи виконувати творчі проекти? Очевидно, що так, проте вони матимуть певні відмінності у змісті та структурі. Розглянемо докладніше етапи навчального проекту, який ви можете виконувати самостійно чи у співпраці з учителем або однокласниками.

Успішність та ефективність навчального проектування теж забезпечується за умови правильної й послідовної, організаційно спланованої діяльності з виготовлення запланованого виробу. Зміст проектування складається з таких етапів, які взаємопов'язані між собою й найефективніше розкривають послідовність розроблення та виконання проекту, а саме: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, завершальний.

На кожному етапі має здійснюватися відповідна система послідовних дій у виконанні проекту, які називаються стадіями (рис. 8).

**Перший етап проектування — організаційно-підготовчий,** на якому постає важливе завдання — правильно вибрати об'єкт проектування, адже від цього залежить успіх подальшої роботи. На цьому етапі необхідно обрати і поставити проблему, усвідомити значення майбутнього виробу як для самого себе, так і загалом для суспільства, тобто визначитись у доцільності виконання проекту. Збирають інформацію стосовно обраної проблеми чи виробу, який проектуватимуть, використовуючи довідники, книги, журнали, каталоги, мережу Інтернет. Результатом роботи на цьому етапі може бути реферат з тієї проблеми, яка досліджується в обраному проекті. Проектувальники формують і пропонують різноманітні ідеї, а згодом і варіанти





**Рис. 8.**  
Етапи навчального проектування

конструкції, визначають та обговорюють оптимальний варіант запропонованої конструкції, найвдаліші параметри своєї майбутньої конструкції з огляду на умови використання, з власного досвіду та досвіду інших; аналізують різні варіанти конструкцій з метою виявлення параметрів і граничних вимог до об'єкта проектування.

Отже, цей етап проектування складається з таких стадій: пошук проблеми, усвідомлення проблемної сфери, вироблення ідей та варіантів, формування основних параметрів, обґрунтування проекту, аналіз майбутньої діяльності, прогнозування майбутніх результатів. Засобами діяльності (співпраці) є власний досвід, досвід учителя та однокласників, а також засоби масової інформації — журнали, книги, Інтернет тощо.

**Наступний етап проектування — конструкторський.** На цьому етапі проектувальники складають ескізи можливих варіантів майбутнього виробу, здійснюють функціональний і композиційний аналіз, на основі чого вибирають оптимальну форму чи конструкцію виробу, добирають матеріали та інструменти, визначають найдоцільнішу технологію виготовлення обраної конструкції, виконують економічні, екологічні та міні-маркетингові дослідження і вносять відповідні зміни (пошук недорогих матеріалів чи зменшення кількості виконуваних операцій під час планування технологічного процесу). На цьому етапі також розробляють робоче креслення чи ескіз, на основі якого буде виготовлено виріб.

Засобами діяльності є всі робочі інструменти і пристрої, якими користуються під час розроблення проекту.

Отже, конструкторський етап містить такі стадії: складання ескізних варіантів (клаузура), розроблення конструкторсько-технологічної документації, добір матеріалів, вибір інструментів та обладнання, вибір технології обробки деталей виробу, їх з'єднання, обробка майбутнього виробу, економічне й екологічне обґрунтування, міні-маркетингові дослідження, в яких визначають доцільність виготовлення проекту з погляду економії матеріалів та енергоресурсів для його виготовлення. Перш ніж щось виготовити, слід зважити, скільки коштуватиме запропонована робота, яким буде прибуток чи витрати на виготовлення виробу. Відповіді на ці запитання дають економічні розрахунки. Отже, потрібно знаходити раціональні конструкції, проявляти заповзятість, спритність, кмітливість, щоб виготовити корисну річ з мінімальними матеріальними затратами, з недорогих матеріалів і водночас наділити її низкою переваг.

У проспекті творчого проекту на цьому етапі потрібно подати обґрунтування витрат необхідних матеріалів, засобів, енергії для виготовлення виробу; визначення його собівартості та ціни, передбачуваних прибутку і можливих термінів реалізації.



Наступним моментом цього етапу є екологічна експертиза, де потрібно подати повну характеристику щодо екологічної безпеки виготовлення, не менш важливим є також обґрунтування використаної сировини.

**На третьому етапі — технологічному** — виконують заплановані операції, здійснюють самоконтроль та оцінюють якість виробу. Засобами є інструменти та обладнання, що заплановані й передбачені у змісті технологічного процесу. Цей етап проектування складається з таких стадій, як виконання операцій, передбачених технологічним процесом, самоконтроль діяльності, дотримання технологічної, трудової дисципліни, культури праці.

**На завершальному етапі** здійснюють кінцевий контроль, порівняння і випробування проекту, виготовлену конструкцію порівнюють із запланованою. Виявлені недоліки та неполадки намагаються усунути. Виконану роботу аналізують, з'ясовують, чи досягнуто мети, яким є результат праці, роблять самооцінку спроектованого виробу.

На початку роботи слід визначити, який проект буде виконуватися — індивідуальний чи груповий. Якщо проект виконується парою або групою, то вони формуються за інтересами, розподіляються ролі й завдання відповідно до рівня знань, бажаної практичної діяльності в рамках проекту.

Етапи під час виконання творчих проектів можна простежити за схемою, зображеною на рис. 9.

Як відомо, в основі проекту лежить певна проблема, щоб її вирішити, людина повинна мати знання з різних галузей науки, а також володіти певними вміннями: інтелектуальними (робота з інформацією, її аналіз, узагальнення і висновки), творчими (вироблення ідеї, варіантів вирішення проблеми, прогнозування результатів), комунікативними (ведення дискусії, уміння слухати й чути співбесідника, обстоювати свою точку зору, висловлювати власну думку).

Реалізуючи проекти, варто пам'ятати, що кожен виріб, послугу можна виконати різними способами — варіантів вирішення кожного завдання є безліч. Тому, перш ніж розпочати виконання проекту, потрібно переконатись у тому, що обраний варіант найбільш технологічний, економічний, екологічний, відповідає вимогам дизайну, найбільше задовольняє вимоги школи, сім'ї чи ринку.



**Рис. 9.**  
Етапи виконання творчих проектів



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Опишіть етапи виробничого проектування: технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, розроблення робочої документації тощо.
2. Визначте показники функціонального призначення та виготовлення в процесі проектування на виробництві.
3. Охарактеризуйте критерії оцінювання нової продукції.
4. Розкрийте етапи навчального проектування: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, завершальний.





## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Вдосконалення побутових речей як процес проектування

Удосконалення технічних об'єктів чи речей побутового призначення — це нескінченний процес творчої діяльності людини. Адже будь-який винахід можна вдосконалити. Наприклад, перш ніж стати портативною конструкцією, фотоапарат «пройшов» тривалий шлях вдосконалень. Понад сто років тому Семюель Бурн, керівник англійської експедиції у Гімалаї, щоб переносити фотоапаратуру, змушений був найняти 30 носильників!

Нині в результаті багаторічної роботи винахідників і дизайнерів створено фотоапарати, які легко вміщуються в корпусі мобільного телефону чи навіть невеликої каблучки.

Якщо швидкість перших авто сягала лише 12 км/год (1885), то сучасні спортивні зразки автомобілів демонструють надзвукову швидкість — понад 1000 км/год.

Двигун однієї балістичної ракети сьогодні розвиває потужність більшу, ніж усі разом машини початку XIX ст.

Перший пилосос за розмірами був таким, що його розміщували на спеціально для цього сконструйованій підводі. Він не всмоктував, а навпаки, розвіював сміття. Сучасний пилосос не лише очищає, а й має підлогу і виконує інші функції, має портативний розмір — пилосос для комп'ютерної техніки і т. д.

Озирнувшись навколо себе — у класній кімнаті чи вдома, спробуйте побачити речі, що потребують вдосконалення. Наприклад, полиці у книжковій шафі, виготовлені з тирсоплити, прогнулись і деформувались під вагою книг. Як виправити такий недолік? А ось інша проблема. Гантелі після ранкової фізичної зарядки зазвичай кладуть під ліжко чи ще десь. Під час прибирання кімнати вони котяться по підлозі, заважають. Чи можна запропонувати простий і водночас зручний пристрій для зберігання гантелей?

#### **Завдання:**

1. Складіть списки проблем чи практичних завдань, вирішення яких створить комфорт удома чи в школі під час навчання.

2. Оберіть одну з таких проблем і, використовуючи структуру етапів проектування (див. рис. 8 на с. 22), складіть орієнтовний план дій для вирішення цієї проблеми.

# ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

## 3. Основні інформаційні джерела. Технологія пошуку інформації засобами Інтернету



*Основні поняття: інформація,  
інформаційні джерела, веб-каталоги,  
книги*

### 3.1. ІНФОРМАЦІЯ ЯК ОСНОВНИЙ РЕСУРС ПРОЕКТУ

У попередньому параграфі ми розглянули етапи роботи над проектом. Крім того, з'ясували, що на першому етапі роботи важливим чинником, який впливає на успішне вирішення проблеми, є збір інформації з обраної теми. Вміле опрацювання інформації дає змогу проектувальникові чіткіше і ясніше визначити проблему (окреслити суть протиріччя, що лежить в основі проблеми, з'ясувати вже відомі на даний момент способи її вирішення і т. д.), швидко віднайти власні способи для розв'язання поставлених завдань і, відповідно, ґрунтовніше розробити банк ідей та пропозицій.

Коли перед дизайнером (конструктором) постає завдання з вивчення досліджуваної проблеми, йому потрібно визначити джерела, до яких він звертатиметься в першу чергу.

Отже, розглянемо інформацію як провідний ресурс проекту, відповідні *джерела інформації* та засоби і прийоми їх пошуку.

Термін «інформація» в середині XX століття ввів К. Шеннон стосовно теорії передавання кодів, яка дістала назву «теорія інформації». Наразі зміст цього терміна набув глибшого природничо-філософського значення. Така трансформація у сприйнятті людини поняття «інформація» стала наслідком необхідності переосмислення технологій трансляції та ретрансляції, сприйняття і перетворення того, що має загальну назву — інформація.

*Інформацію* (від лат. *informatio* — «повідомляти») визначають як будь-яке повідомлення про будь-що, теоретичні відомості, значення



певних показників, що є об'єктами збереження, обробки і передавання й використовуються в процесі аналізу певних (економічних, технологічних, політичних та ін.) процесів, об'єктів чи явищ.

### 3.2. ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Джерело інформації — об'єкт, що ідентифікує її походження. Усе інформаційне середовище поділяють на три типи джерел інформації:

- людина;
- документ;
- предметно-речове середовище.

Людина є ключовою ланкою в системі інформаційних джерел. Використання цих знань на практиці може розкрити велику за обсягом та цінністю інформацію з галузі знань і власного досвіду.

Поняття «документ» використовують нині у двох значеннях:

- а) документ — матеріальний носій запису із зафіксованою на ньому інформацією для передавання її в часі і просторі;
- б) документ — юридично закріплений папір, що засвідчує за його власником право на що-небудь, засвідчує будь-який факт.

Під предметно-речовим середовищем розуміють наше з вами оточення. Предмети та речі інколи можуть розповісти не менше, ніж людина.

Під час роботи над проектом важливо знати, де шукати потрібну інформацію. У зв'язку з цим розрізняють такі найпоширеніші способи пошуку інформації:

- вивчення бібліотечного каталогу;
- за допомогою пошукових систем в Інтернеті;
- у довідковому апараті лінгвістичних енциклопедій (у них після статті на визначені теми подається список літератури);
- комунікативний — можливість отримати необхідну консультацію вчителя, фахівця з тієї галузі, яка є близькою до теми проекту.

Сьогодні в нашій країні система науково-технічної інформації включає бібліотеки, Український інститут науково-технічної та економічної інформації, Книжкову палату України, Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, служби науково-технічної інформації міністерств і відомств, а також деяких наукових установ.

Найдоступнішими для дослідників є, звичайно, бібліотечні каталоги. Систематичний каталог як інформаційно-пошукова система дає змогу швидко зорієнтуватися, чи є в бібліотеці книги з тієї галузі знань, яка

цікавить дослідника. Потрібні джерела інформації можна шукати за допомогою звичайних бібліотечних карток, що є у відповідному каталозі бібліотеки (рис. 10), або за допомогою комп'ютера.



Рис. 10.

Читальний зал «Австрійська бібліотека» Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського

Під час роботи над дослідницьким проектом особливо актуальним є питання: «Як шукати потрібну літературу?» Якщо стаття (реферат чи звіт) має суто науковий характер і в ній розглядаються питання результатів проведеного експерименту чи загальні висновки з виконаних досліджень, то в ній, зазвичай, є посилання на інші літературні джерела, списки яких наводяться наприкінці цієї публікації. На такі списки посилань варто звертати особливу увагу, оскільки вони відібрані і згруповані саме навколо тієї теми чи проблеми, яка розглядається в публікації, і, очевидно, стосуються теми вашого проекту.



Рис. 11



### 3.3. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОБОТИ З КНИГОЮ

Усі ви читаєте книги: хтось більше цікавиться художньою літературою, хтось — посібниками з тих предметів, вивчення яких вам необхідне для здобуття майбутньої професії. У цьому разі ви читаєте книгу, хочете дізнатися щось нове, цікаве для вас. Проте зовсім інша річ, коли дослідник опрацьовує достатньо велику кількість книг з метою пошуку потрібної інформації для проекту. Тому тут можна навести такі практичні рекомендації щодо роботи з книгою.

1. Уважно вивчіть титульну сторінку, де вказано основні відомості про книгу: назву, автора, місце та рік видання, назву видавництва. Це важливо, оскільки трапляються випадки, коли консультант бібліотечного каталогу, знаючи хоча б одну з наведених характеристик книги, допоможе вам швидко її знайти. Це пояснюється тим, що бібліотеки систематизують джерела інформації за кількома ознаками (за назвою, автором, роком видання тощо).

2. Ретельно ознайомтесь із заголовками обраної книги, намагаючись зрозуміти, з яких розділів вона складається, в якій послідовності викладається матеріал; окремо зверніть увагу на те, чи подано матеріал, представлений графічними зображеннями, схемами, зведеними таблицями, — такі відомості, зазвичай, узагальнюють матеріал, викладений у великих обсягах книги.

3. Уважно прочитайте анотацію, передмову чи вступ до книги або висновки, що дасть змогу скласти загальне уявлення про зміст, зрозуміти основне призначення книги.

4. Ознайомтесь безпосередньо з основним текстом книги. Для цього необхідно прочитати кілька сторінок, абзаців, уривків із тих розділів, що за назвою найбільше підходять до теми вашого проекту чи проблеми. Це дасть змогу зрозуміти стиль автора, особливості викладу матеріалу, наскільки матеріал книги є доступним чи складним і т. д.

Під час роботи з книгою варто також звернути увагу на такі важливі моменти, як план і тези тексту.



**План тексту** — це сукупність назв основних думок, викладених у тексті. Пункти плану можуть мати вигляд заголовків або питань-тем, у яких читач може деталізувати заголовки тексту, пропоновані автором. Якщо текст не містить визначених питань, то план можна скласти самостійно. Для цього треба визначити головні думки тексту, встановити зв'язок між ними і на цій основі поділити текст та дібрати заголовки до утворених частин тексту.



**Тези** — це основні положення (думки) тексту, які обґрунтовуються, пояснюються автором. Тези, зазвичай, містять більше інформації, ніж пункти плану. Тому для обмірковування і запам'ятовування тексту складання тез допомагає більше, ніж складання плану на основі прочитаного. Складання тез вимагає детальнішого поділу тексту на окремі частини, ніж у випадку з планом, тому аналіз тексту на основі тез виходить ґрунтовнішим.

Вивчення навчальної, наукової та іншої літератури потребує уважного й докладного обмірковування та обов'язкового конспектування.

**Конспект** — це ефективний вид запису не лише навчальної, а й наукової інформації. Розрізняють такі конспекти, як планові, вільні, текстуальні і тематичні.

**Плановий конспект** — це вид запису книги за її змістом: заголовками, розділами, параграфами. Такий конспект повністю відбиває структуру книги.

**Вільний конспект** — це вид запису книги, що об'єднує у своєму змісті переказ прочитаного з цитатами з окремих розділів чи параграфів книги.

**Текстуальний конспект** — вид запису, що складається з цитат, які відбивають основний зміст книги, ідей та положення певного параграфа чи книги загалом.

**Тематичний конспект** — це вид запису, в якому цитати з різних джерел або переказ авторських думок групуються за рубриками, що розкривають зміст тем, з яких складається книга.

#### 3.4. ТЕХНОЛОГІЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ



Рис. 12

Нині найзручнішим і найсучаснішим засобом пошуку та систематизації необхідної інформації для проекту є Інтернет-ресурси.

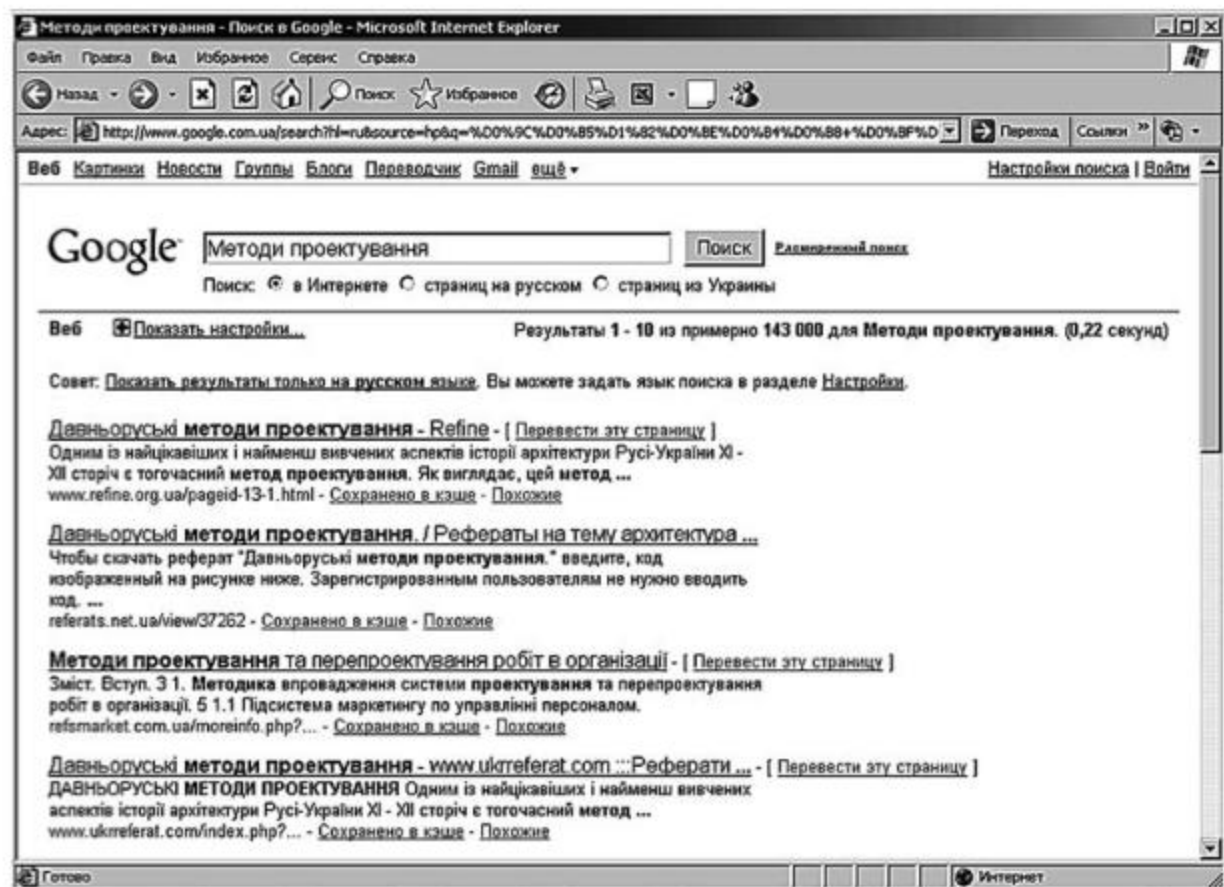
Інтернет — всесвітня асоціація комп'ютерних мереж, або, простіше, — все-світня комп'ютерна мережа (павутина) (WWW).



Серед численних послуг, які надає Інтернет, — доступ до баз даних, де розміщено найрізноманітнішу інформацію.

Для пошуку інформації в мережі Інтернет найчастіше використовують інформаційно-пошукові системи. Такими пошуковими системами є: Meta, Ukrnet, Atlas, Google, Рамблер, Яндекс, Yahoo, Excite, Hotbot та ін. Потрібно ввести адресу такої системи (наприклад, [www.ukrnet.ua](http://www.ukrnet.ua)) в адресний рядок програми-браузера Internet Explorer. Після цього завантажиться головна сторінка пошукової системи. Потрібну інформацію можна шукати за допомогою ключових слів або за допомогою веб-каталогів.

Як свідчить практика, пошукові системи дають змогу здійснити найповніший пошук у межах заданої теми. Робота пошукової системи налічує три етапи. На першому етапі сканується інформаційний простір і збираються копії веб-ресурсів. На другому етапі бази даних, складені за результатами сканування, систематизуються так, щоб у них можна було здійснювати прискорений пошук. А на третьому етапі пошукова система приймає запит від користувача і після цього здійснює пошук у своїх базах та відображає веб-сторінку з оформленими результатами пошуку:



Усі пошукові системи Інтернету реалізують кілька алгоритмів пошуку. До них відносять: простий пошук, розширений і контекстний.

*Простий пошук.* Під час цього пошуку в поле запити вводиться одне або кілька слів, які можуть характеризувати зміст документа. Із введенням одного слова машина видає, зазвичай, достатньо велику кількість посилань, з яких обрати потрібну інформацію буває досить складно. Тому простий пошук використовують для знаходження нескладних, однозначних питань чи теоретичних положень.

*Розширений пошук.* Такий пошук завжди включає запит із групи слів. Під час розширеного пошуку рекомендують зв'язувати ключові слова логічними операторами and (і), or (або), not (ні) тощо. Головна перевага розширеного пошуку полягає в тому, що, зазвичай, записи ключових слів і логічних операторів у різних пошукових машинах або однакові, або досить схожі. Тому, засвоївши один раз прийоми розширеного пошуку, можна ним користуватись де завгодно, переключивши машину в потрібний режим розширеного пошуку.

*Контекстний пошук.* Пошукові машини, що підтримують цей вид пошуку, видають інформацію, яка точно відповідає ключовим словам у пошуковому вікні. Для цього в більшості випадків ключова фраза має бути взята в лапки.

Інша найпоширеніша послуга, яка використовується в мережі Інтернет, — це електронна пошта (E-mail).

Основна перевага електронної пошти, на відміну від традиційної, полягає в тому, що адресат, якому надсилають інформацію, може перебувати на великій відстані, у будь-якій частині земної кулі, проте відправлений йому лист надійде за кілька хвилин. Головне, аби він був підключений до мережі Інтернет. Причому інформація може бути не лише у вигляді текстових документів, а й у вигляді фото чи відеофайлів.

Ще однією перевагою електронної пошти є автоматичне завантаження тієї інформації, яка вас зацікавила. Для цього можна підписатись на певні списки розсилок. Більшість із них влаштовані так само, як і газети або інші періодичні видання. Тобто ви постійно одержуватимете останню інформацію, наприклад про новинки техніки чи технологій у певній галузі. Інші — схожі на дошки оголошень, де розміщена також і реклама різних речей — від техніки до науково-популярних журналів. Нині поширеними стали автоматизовані файлові сервери, завдяки яким, наприклад, можна одержати відомості про погоду в будь-якій точці земної кулі.





## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Де можна віднайти потрібні літературні джерела для вашого проекту?
2. На яку інформацію насамперед необхідно звертати увагу під час роботи з книгою?
3. Що таке Інтернет?
4. Які способи пошуку інформації існують у мережі Інтернет?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Пошук інформації в тематичних каталогах і пошукових системах за допомогою ключових слів

#### *Завдання:*

Так само як ви обираєте слова чи назви розділів під час пошуку книги в систематичному каталозі бібліотеки, оберіть ключові слова з теми вашого проекту чи проблеми, яка лежить в його основі.

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Виберіть 10 ключових слів для теми свого проекту і розмістіть їх у порядку від загальних понять до більш конкретних положень.

2. Відкрийте вікно браузера.

3. Виконайте подальший пошук, послідовно виконуючи всі наведені нижче дії, використовуючи одну з пошукових систем:

- у поле адреси введіть адресу пошукової системи (наприклад: <http://www.ukr.net/>);
- у поле **ЗНАЙТИ** введіть ключове слово, що стосується вашого проекту і натисніть клавішу **ENTER**;
- уважно перегляньте описи веб-сайтів, складіть список тих сайтів, що містять потрібну інформацію;
- поверніться на домашню сторінку пошукової системи, і, навівши курсор на кнопку **НАЗАД** на екрані комп'ютера, клацніть мишкою.
- у полі **ЗНАЙТИ** поряд із ключовим словом допишіть потрібне слово чи фразу, взявши її в лапки, і натисніть клавішу **ENTER**;
- перегляньте знайдені веб-сторінки, складіть списки потрібних;
- якщо треба знайти зображення певної конструкції виробу, використовуйте слово «image» («зображення» чи «фотографії»).

Якщо один із знайдених документів більшою мірою відповідає зазначеній темі проекту, клацніть на **ЗНАЙТИ ПОДІБНІ ДОКУМЕНТИ (ЗОБРАЖЕННЯ)**.

## 4. Технологія створення банку ідей



*Основні поняття: творча ідея, банк ідей і пропозицій, інформація, об'єкт проектування, клаузура.*

### 4.1. СУТНІСТЬ І ЗАВДАННЯ БАНКУ ІДЕЙ ТА ПРОПОЗИЦІЙ

Ви знаєте, що виготовлення будь-якого технічного чи технологічного об'єкта починають із творчого задуму. Розмірковуючи над проблемою, дизайнер намагається віднайти найвдаліший задум чи найліпшу ідею, що допоможе розв'язати технічне протиріччя. Відразу варто зауважити, що ідеї не виникають самі по собі, навіть у разі так званого «інсайту», або «осяяння», коли рішення з'являється ніби саме собою. До того ж, вчені довели, що цей процес спонтанного відкриття не є чимось випадковим, а має свої приховані закономірності.

Чи може процес творчості бути керованим? Чи може людина навчитись робити творче відкриття? І дотепер вчені не мають однозначної відповіді на ці та подібні запитання. Завжди існували науковці, які вважали, що творчі відкриття — це результат випадковості, сфера підсвідомого, не пов'язана з логікою та інтелектом. Інші дослідники, спираючись на ідеї І. П. Павлова та В. М. Бехтерева, вважають, що процес творчості може відбуватись на заниженому рівні активності свідомості або на рівні підсвідомості. Проте таке може відбуватись, якщо цьому передувала розумова робота з накопичення певної інформації про досліджуваний об'єкт.

Сучасні спеціальні дослідження показують, що творче відкриття можливе тоді, коли дослідницький пошук підготовлений системою знань, якому передують напружена розумова діяльність винахідника. Після цього мозок за певний проміжок часу синтезує виконану роботу у вигляді творчої ідеї. Спрощено це має такий вигляд, ніби в комп'ютер вводять певний обсяг інформації, а через деякий час, коли обробить її за спеціальною програмою, він видає розв'язок задачі.

Людина за власним бажанням може розвинути в собі вміння, здібності, риси характеру, спрямовані на вироблення творчих, оригінальних ідей, що дасть змогу створювати чи відкривати щось нове практично в будь-якій галузі людської діяльності, а не лише у сфері виробництва. До таких умінь творчого характеру, що можуть бути сформовані, відносять вміння створювати банк ідей та пропозицій.

Одним із завдань створення такого банку є впорядкування інформації з метою її аналізу, що прискорює процес вироблення творчих ідей і, відповідно, створення нового об'єкта, його вдосконалення.



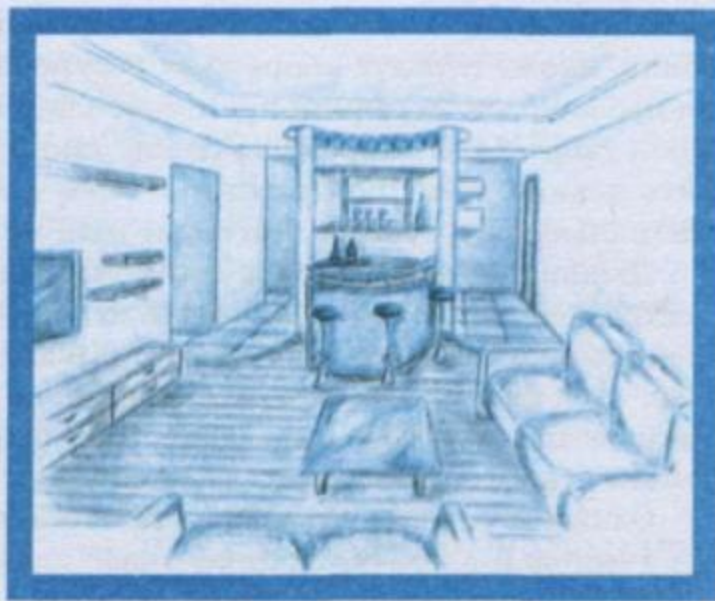
## 4.2. СТВОРЕННЯ БАНКУ ІДЕЙ

У попередніх параграфах ми розглядали, як накопичувати та систематизувати потрібну інформацію для проекту. Тепер необхідно навчитись працювати з цією інформацією — відбирати ідеї, аналізувати, ставити або уточнювати на основі зібраної інформації завдання проекту.

Пошук інформації щодо певної проблеми чи галузі виробництва супроводжується її накопиченням. Досить часто великий обсяг інформації не лише «загромаджує» комп'ютер, а й залишається невикористаним у дослідницькій роботі. Тому дизайнери намагаються впорядкувати і систематизувати зібрану під час дослідження та вивчення проблеми інформацію, щоб ефективніше нею скористатися.

Кожну нову ідею потрібно проаналізувати, виділивши позитивні та негативні сторони. Якщо йдеться про виготовлення певного виробу, слід з'ясувати, як він вирішуватиме поставлені завдання (проблеми), чи буде зручним у користуванні, чи задовольнятиме встановлені технологічні вимоги тощо. Інакше кажучи, працюючи над створенням конкретного об'єкта, дизайнер переглядає всі можливі способи вирішення проблеми, що проявляється у вигляді *набору* образів майбутнього виробу — *банку ідей та пропозицій*. Проте йдеться тут не лише про можливі форми майбутнього виробу чи, наприклад, проектування інтер'єру у вигляді замальовок або ескізів (рис. 13), а й про добір інших конструкційних

Рис. 13.  
Ескізні малюнки для банку ідей



матеріалів, комбінації різноманітних ідей, зміни в кольорі, варіанти компоновання складових виробу, товарного вигляду і т. д.

До такого банку ідей конструктор повертається протягом усього періоду роботи над проектом, доповнюючи його і переглядаючи ті чи інші пропозиції для використання їх у роботі. Наприклад, працюючи над інтер'єром кімнати, коли визначено кількість і конструкцію меблів, коли образ і вигляд меблів став завершеним, дизайнер виконує рисунки і креслення у масштабі, проробляє можливі варіанти розміщення окремих частин меблів — виконує компоновання. Варіанти компоновань входять до банку ідей, як, власне, і сам ескіз, доповнюючи образ, замальовки, креслення меблів тощо.



*Отже, головне правило створення банку ідей можна сформулювати так: скопійовані або виконані власноруч рисунки, замальовки, ідеї у вигляді записів — весь обсяг накопиченої інформації, який може стати в пригоді під час виконання наступних етапів проектування виробу — необхідно зберігати та класифікувати.*

#### 4.3. СТРУКТУРА БАНКУ ІДЕЙ ТА ПРОПОЗИЦІЙ

З чого починають створення банку ідей? Зазвичай дизайнери використовують так звану клаузуру.



**Клаузура** — графічне зображення можливих варіантів майбутнього виробу як в загальному вигляді, так і з прорисовкою окремих частин чи деталей. Клаузура повинна мати завершену композицію стосовно виробу чи проекту в цілому.

Створюючи клаузуру, застосовують будь-які зображувальні засоби — від власноруч виконаних малюнків та ескізів до кольорових і скопійованих зображень (рис. 14).

Під час створення клаузури проявляється творча фантазія дизайнера, вміння застосовувати зібрану інформацію про досліджувану проблему чи об'єкт проектування. Тому аркуш клаузури може містити зображення, що відбивають асоціативні, фантастичні, природні аналогії, якими користується дизайнер, чи скопійовані рисунки, фотографії з інших джерел. Дизайнер може коротко відобразити суть ідеї з відповідними написами, запитаннями, кількома варіантами розв'язків проблеми тощо.



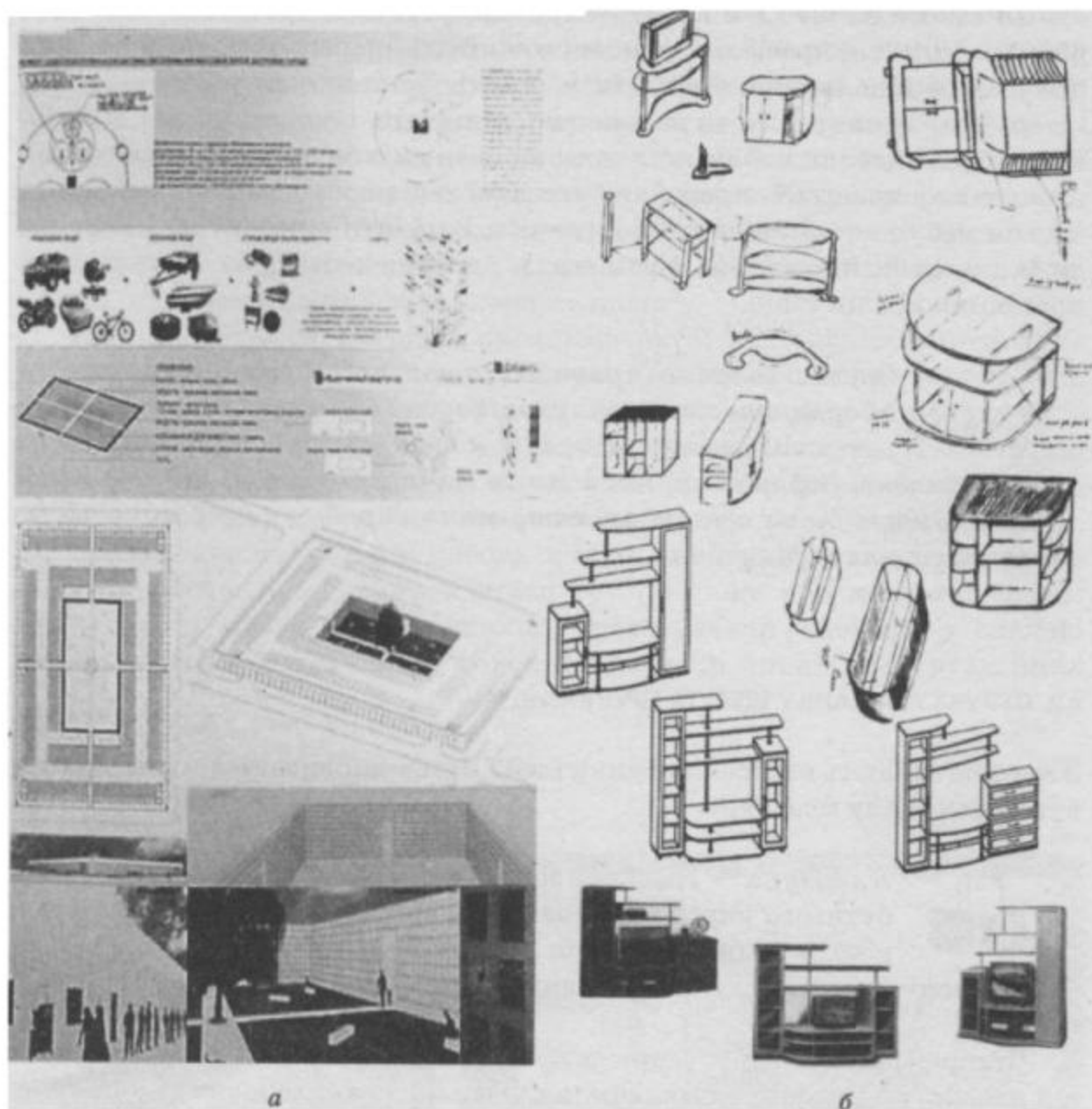


Рис. 14.

Клаузура: *а* — в архітектурному дизайні; *б* — дизайн меблевих виробів — тумба під телевізор

Отже, банк ідей та пропозицій має складатися з комплексу інформації, яка стосується об'єкта проектування і за змістом та кількістю відповідає певному етапу проектування виробу. Проте для загального випадку з метою класифікації зібраної інформації, структуру банку ідей можна подати у вигляді такої схеми:







## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає сутність і завдання банку ідей та пропозицій?
2. Як створюють банк ідей?
3. Якою є структура банку ідей і пропозицій?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### **Завдання:**

1. Поміркуйте над образом майбутнього проекту. Використовуючи клаузуру, покажіть можливий образ вашого виробу з докладною прорисовкою всіх конструктивних елементів та основних ідей проекту.
2. Складіть ескіз майбутнього виробу.

## 5. Аналіз існуючих виробів і визначення завдань проекту



*Основні поняття: еволюція технічних об'єктів, розподіл, аналіз, класифікація.*

Отже, ми з'ясували, що інформація, яка накопичується упродовж роботи над проектом, зберігається в банку ідей та пропозицій. Для того щоб вона була використана максимально ефективно, її необхідно **аналізувати, розподіляти чи класифікувати**. Вказані розумові операції є важливими для конструктора, який здійснює пошук можливих розв'язків проблеми (наприклад, оптимальної конструкції чи форми меблевого виробу), тому розглянемо цей процес докладніше.

### 5.1. ЕВОЛЮЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У галузі виробничих технологій або високотехнологічної техніки сконструйовано велику кількість технічних об'єктів — машин, двигунів, засобів зв'язку, знарядь праці тощо. Разом з тим винахідники в усьому світі продовжують пошуки все нових конструкцій і розв'язків. Цей

пошук починають з того, що *аналізують* зразки й аналоги об'єктів, які створювались у минулому або вже існують сьогодні. Відомий український академік, конструктор авіадвигунів Архип Михайлович Люлька якось зауважив: щоб успішно працювати над створенням нових двигунів і не повторювати вже відомі, конструктор має постійно тримати в голові *досвід* попередників і досягнення сучасних дослідників.

Справді, якщо подивитися на будь-який вид виробничої діяльності людини, то він постане у формі саме *досвіду* такої діяльності, накопиченого упродовж минулих десятиліть або й століть. Цей досвід не лише використовується для створення нових речей, а й є підґрунтям для подальшого розвитку технологій і виробництва. З розвитком технологій значно збільшується обсяг наукової та іншої спеціалізованої інформації, зокрема і тієї, що стосується об'єктів технологічної діяльності людини. Тому важливою рисою сучасного конструктора, дизайнера чи фахівця будь-якої галузі виробництва є не утримання в пам'яті всіх специфічних відомостей про виріб, а *вміння* здійснювати аналіз всебічної інформації щодо об'єкта проектування.

Процес проектування та виготовлення будь-якого виробу чи технологічного об'єкта підпорядковується *закону*, який можна назвати законом історичної детермінації, або *еволюції об'єктів технологічної діяльності людини*.

Суть цього закону полягає в тому, що:



*новий пристрій чи будь-який технічний або технологічний об'єкт (процес) створюють, спираючись на вже відомі знання, практичний досвід використання аналогічних об'єктів чи процесів.*

Створювати виріб починають зі всебічного вивчення всіх питань, які насамперед стосуються історії створення подібних виробів, різних його комбінацій, дослідження ідей чи закономірностей, що закладені у принцип дії історичних попередників об'єкта проектування.

Якщо ми проектуємо автомобіль, то закон еволюції технічних об'єктів можна виразити через такі запитання: «Яким автомобіль є сьогодні, яким був раніше і яким буде завтра»? Відповідаючи на поставлені запитання, дизайнер враховує кращий досвід в історії створення та розвитку цього технічного об'єкта, окремо переглядає його недоліки (технічні, конструкторські, ергономічні тощо) та переваги і на основі цього пропонує нові ідеї щодо майбутнього авто. Отже, це своєрідний моніторинг, що здійснюється стосовно існуючих аналогів об'єкта проектування, суть якого зводиться до того, що складаються ряди, в яких відображаються



розвиток форми, конструкції, стилю, композиції майбутнього виробу. Кожна наступна модель автомобіля загалом за формою та конструкцією може бути схожою на попередню, проте має незначні відмінності, які поліпшують її ергономічні чи технологічні показники. Отже, дизайнер, створюючи автомобіль, не вигадує щось абсолютно нове, а спирається на вже відомі зразки, аналізує їх і вносить у їхню конструкцію нові елементи, змінює форму тощо (рис. 15).



Рис. 15.  
Розвиток форми  
автомобіля

## 5.2. АНАЛІЗ, РОЗПОДІЛ, КЛАСИФІКАЦІЯ — МЕТОДИ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІНАХІДНИКА

Як ми вже згадували вище, не кожна людина здатна утримувати всю інформацію про об'єкт проектування. Тому вчені досить часто вдаються до класифікації технічних об'єктів, намагаються систематизувати їх у певній послідовності з метою докладного аналізу. Тут аналіз слід розуміти як метод, що допомагає одержати необхідну інформацію про структуру об'єкта дослідження (виріб, який проектують).



**Аналіз** (від грец. *anaXuaiq* — «розпад», «розділення на окремі частини») — операція уявного чи реального поділу цілого (об'єкта, властивості, процесу або співвідношення між предметами) на складові, яка виконується в процесі пізнання або предметно-практичної чи дослідницької діяльності людини.

Аналіз у роботі дизайнера, конструктора — це метод наукового дослідження виробів, найголовніша складова художнього конструювання.

Аналіз як метод наукового дослідження дає змогу здійснювати класифікацію. Тому зазвичай кажуть, що аналізувати — це значить досліджувати, розбивати на складові об'єкти дослідження.



Розподілом називають процес мислення, за якого розглядається певний клас об'єктів, що уявно поділяють на два або більше підкласів.

Наприклад, серед технічних об'єктів візьмемо клас двигунів і уявимо, що ми поділили його на два підкласи: двигуни, які працюють на основі ЕРС (електрорушійної сили), і двигуни, що працюють за рахунок тиску води, яка створює відповідну реактивну силу.

У наведеному прикладі клас розглядуваних об'єктів слід вважати родом (двигуни) відносно вужчого класу об'єктів, які мають певну особливість (двигуни, що працюють на основі ЕРС). Відносно ж усього класу вужчий клас двигунів називатиметься видом, а особливість (ЕРС), за якою ми його відібрали, — його видовою відмінністю.

Якщо клас об'єктів поділити на два підкласи, що мають протилежні видові відмінності — двигуни, які працюють за рахунок тиску газу, і двигуни, які не працюють на основі газу, — то такий процес поділу об'єктів називатиметься дихотомією.



Класифікацію розуміють як процес мислення, у ході якого в групі уявно об'єднують предмети, що мають визначені ознаки, спільні для кожної групи.

Результатом класифікації може бути зведена таблиця, в якій досліджувані предмети чи об'єкти укладені в різні групи.

Прикладом класифікації як процесу мислення може бути таблиця В.О. Горського, за допомогою якої подано еволюцію двигуна (рис. 16).

Зрозуміло, що вона не претендує на вичерпну енциклопедію двигуна, проте дає змогу зробити аналіз того узагальненого історичного досвіду, який склався у винахідництві та будівництві двигунів.

Таблиця складена за таким принципом: горизонтальні рядки показують основні етапи історичного розвитку двигунів; у вертикальних рядках таблиці зібрані двигуни, що працюють від однакових джерел енергії.

Якщо уважно розглянути таблицю, то нескладно помітити, що кожна клітинка містить проект двигуна, який має не лише переваги, а й певні недоліки, що було подальшим мотивом для вдосконалення конструкції й винайдення нового підходу (чи ідеї) в проектуванні двигуна. Кожна наведена в таблиці конструкція двигуна широко використовується




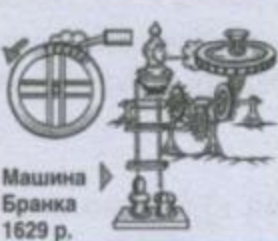









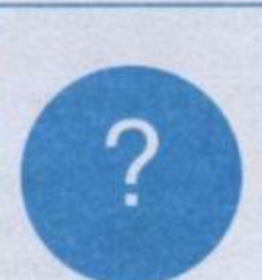




	ВОДА	ПАРА	ГАЗ	Е.Р.С.
КОЛЕСО	 <p>Водяне колесо де ля Фе 1740 р.</p>	 <p>Машина Бранка 1629 р.</p>	 <p>Турбо-реактивні двигуни 1909—1975 рр.</p>	 <p>Якобі 1834 р. Доливо-Добровольський 1889 р.</p>
ПОРШЕЇ	 <p>Машина Севері 1685 р.</p>	 <p>Парова машина І.І. Ползунова 1765 р.</p>	 <p>ДВЗ Дизеля 1894 р.</p>	 <p>Педж 1838 р. Бурбуз 1838 р.</p>
ГВИНТ	 <p>Гвинт Архімеда III ст. до н. е. Гідротурбіна</p>	 <p>Корабельна парова турбіна Турбіна Лавалля 1883 р.</p>	 <p>Проект електро-станції майбутнього</p>	
РЕАКТИВНЕ СОПЛО	 <p>Сегнерово колесо 1750 р.</p>	 <p>Куля Герона II ст. н. е. Паровий візок Ньютона</p>	 <p>Міжпланетний корабель з реактивним двигуном 1924 р. Проект К. Е. Ціолковського</p>	 <p>Електрореактивний двигун Глушко 1929 р.</p>

Рис. 16.  
Таблиця В. О. Горського «Еволюція двигуна»

у відповідній галузі виробництва. Разом з тим винахідники постійно аналізували відому конструкцію, враховували позитивний досвід, намагаючись усунути в діючій конструкції негативні чинники.

Класифікація промислової продукції є провідною умовою всебічного визначення її якості. У зв'язку з цим існують різні види аналізу: художньо-конструкторський, функціональний та ін. Для визначення різних підходів у здійсненні аналізу промислових виробів їх поділяють на групи (підкласи).

Так, промислові вироби як окремий клас поділяють на чотири підкласи:

- а) вироби, що безпосередньо обслуговують людину (меблі, одяг, взуття тощо);
- б) вироби, що обслуговують людину і водночас виконують технічну функцію (електроарматура, побутові прилади, пристрої тощо);
- в) вироби, що виконують певну роботу і частково обслуговують людину (засоби транспорту, прилади, верстати тощо);
- г) вироби, які виконують лише певну роботу (автоматизовані системи, вузли механізмів машин тощо).

Отже, підсумовуючи, можна відзначити, що аналіз, класифікація виробу проектування чи його аналогів — це трудомісткий процес розумової діяльності, який не лише спрямований на позитивні чи негативні сторони конструкції виробу, а й враховує всі аспекти роботи над виробом — від його форми та кольору до реклами як продукту певної торговельної марки. Тому під час аналізу дизайнер не лише дає відповідь на запитання, які стосуються того, що було чи що є, а й докладніше визначає, які, власне, потрібні вдосконалення об'єкта проектування за такими напрямками, як:

- **предметний** (художня цінність виробу, нові конструктивні елементи чи функції, форма, колір, конструкційний матеріал, з якого виготовляється виріб);
- **виробничий** (технологічність об'єкта, автоматизація під час виготовлення, низька матеріалова та енергоємність виготовлення, уніфікація тощо);
- **експлуатаційний** (надійність, зручність в обслуговуванні і т. д.);
- **торгівельний** (транспортування, тара чи упаковка до виробу, товарний вигляд, реклама на упаковці і т. д.).

Дизайнер зобов'язаний аналізувати всі об'єкти власної творчої роботи — від загальних попередніх міркувань до того, як почнеться процес проектування, на всіх етапах проектування та виготовлення виробу і навіть після того, як виріб випущено у серійне виробництво.



Недостатній аналіз на окремих етапах роботи знижує цінність виробу ще на стадії його проектування. Відсутність обґрунтованого художньо-конструкторського аналізу під час проектування може призвести до морального знецінення виробу ще до того, як почнеться його серійний випуск.

Аналіз об'єкта проектування передбачає поєднання різноманітних чинників, вимог, умов, способів реалізації проекту. Наприклад, якщо розглядати лише функціональний бік об'єкта проектування і не враховувати конструкційного матеріалу, форми виробу загалом, конструктивних особливостей, технології його виготовлення, то аналіз виробу буде неповним, таким, що не виявлятиме всіх проблем, які можуть виникати під час його проектування та виготовлення.

Після того як визначено напрямки чи напрямки, за якими будуть удосконалювати (змінювати) або «розвивати» конструкцію майбутнього виробу, чітко окреслюють обсяг необхідних для цього робіт і на основі цього формують завдання. Визначаючи завдання, дизайнер насамперед з'ясовує два основні питання: по-перше, яким має бути кінцевий результат і, по-друге, чи буде вирішена проблема, над якою працюють. Ясна річ, коли вирішуються проблеми високого рівня складності, однозначної відповіді на поставлені питання немає. Проте якщо завдання формулювати в контексті цих питань і в ході роботи час від часу до них повертатись, то ефективність вирішення проблеми значно зростатиме. Розглядаючи кожен можливий варіант розв'язку (мається на увазі форма виробу, колір чи обраний конструкційний матеріал, з якого його виготовлятимуть), дизайнер враховує позитивні й негативні наслідки прийнятого рішення, як це впливатиме на остаточний варіант, тобто розв'язок поставлених завдань.



#### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сформулюйте закон еволюції об'єктів технологічної діяльності.
2. Що таке розподіл? дихотомія? аналіз?
3. За якими напрямками дизайнер обґрунтовує потреби в удосконаленні об'єкта проектування?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### **Завдання 1.**

Уважно ознайомтесь із наведеним нижче завданням і зверніть увагу на конструктивні переваги й недоліки двигунів, представлених у третьому рядку таблиці Горського (рис. 16).

В основі третього рядка двигунів таблиці Горського зображено гвинт. Принцип дії таких двигунів заснований на тому, що струмінь води чи газу, рухаючись паралельно осі гвинта, відбивається від його лопатей, у результаті чого утворюється реактивна сила, яка обертає вал двигуна. Уперше такий гвинт використав Архімед: він пропонував обертати його і завдяки цьому подавати воду — використовувати гвинт як насос. Ідею Архімеда використовують у сучасних гідроелектростанціях, з тією лише різницею, що гвинт не обертають, а подають на його лопаті воду, і він сам обертає вал двигуна.

Наступною клітинкою в цьому рядку є багатоступенева турбіна (корабельна турбіна Лавалля). Перевага цього двигуна над ідеєю гвинта Архімеда полягає в тому, що в таких турбінах навіть за малих швидкостей пара віддає всю свою кінетичну енергію.

Третя клітинка таблиці розкриває проект двигуна, в якому використовується енергія вітру. Незважаючи на те, що млини з вітряками, в яких використовували гвинт, відомі ще до нашої ери, проблема цієї конструкції полягала в тому, що вітер не є постійним джерелом енергії, а конструкторам потрібен постійний вітер. Так ось, в Іспанії почали створювати вітер незвичайним способом. Була запропонована установка з прозорим піддашком біля основи. Сонце нагрівало під ним повітря, і воно з більшою швидкістю, ніж зовні, рухалось по трубі вгору, розкручуючи ротор вітродвигуна. Це добре видно із зображення в клітинці «Проект електростанції майбутнього». Легкий гвинт, як відомо, здатен обертатися під дією конвекційного потоку теплого повітря, що створюється газовою лампою.

Остання клітинка в цьому рядку таблиці порожня. За логікою наведеної класифікації її має займати двигун з будовою, яка працює за принципом гвинта, і джерелом енергії — електрорушійною силою, спрямованою паралельно осі гвинта. Автор таблиці вважає, що беззаперечного претендента, який би широко використовувався в техніці, на вказане вільне місце не існує.

Ви згодні з думкою автора? Чи є альтернатива такому двигуну сьогодні? Чи можна віднайти в технічних виданнях, джерелах Інтернет



ресурсів інформацію про такий реально діючий двигун, його конструкцію? Поміркуйте над цими питаннями і спробуйте заповнити порожню клітинку таблиці. Запропонуйте власний проект (ідею) двигуна, який би відповідав наведеній класифікації в поданій таблиці.

### **Завдання 2.**

На основі виконаних замальовок образу майбутнього виробу чи клаузури здійсніть аналіз вашого виробу (або проекту в цілому), працюючи за таким алгоритмом:

- а) визначте недоліки проекту та випишіть їх окремо;
- б) перелічіть позитивні риси вашого проекту (майбутнього виробу);
- в) складіть план дій, за яким ви врахуєте або усунете недоліки свого виробу та скористаетесь його перевагами;
- г) обговоріть свій план дій з товаришем по партії, уважно вислухайте його зауваження чи пропозиції і, ознайомившись з його проектом, обговоріть його план дій.

## **6. Аналіз і компонування інформації для проекту в різному форматі**



*Основні поняття: реферат, компонування інформації, Інтернет-ресурси.*

### **6.1. РЕФЕРАТ — ДЖЕРЕЛО ВІДІБРАНОЇ ДЛЯ ПРОЕКТУ І СИСТЕМАТИЗОВАНОЇ ПЕВНИМ ЧИНОМ ІНФОРМАЦІЇ**

Під час роботи над певною темою (проблемою) проекту, в процесі огляду та вивчення інформаційних джерел складається теоретична основа роботи. Для її кращого впорядкування та подальшого вивчення створюють реферати.

Необхідно одразу відзначити, що реферат — це не твір, а огляд публікацій, доступних із заданої теми. Такий огляд не вимагає створення великої кількості ідей чи пропозицій, доведення теоретичних положень тощо. Це лише перегляд інформації, її відбір та аналіз і компонування. Зрозуміло, що у змісті реферату може бути висловлено власну ідею чи думку автора на основі прочитаного. Однак це не обов'язково. Головна цінність реферату — це власне та інформація, яку зібрав і впорядкував автор, її актуальність і відповідність темі дослідження, висновки, яких доходить автор.

Реферуючи джерело, необхідно точно передавати його зміст. Залежно від того, яка роль відводиться джерелу у виконуваному дослідженні, важлива інформація може подаватися у вигляді цитат. Виклад має бути стислим, точним, без зайвих слів і суб'єктивних оцінок. Не рекомендується скорочувати слова, використовувати аббревіатури, які будуть незрозумілі іншим учасникам дослідження.

Виписки з книги краще подавати зонами, тобто фіксувати інформацію, яка стосується одного конкретного питання. Якщо у джерелі, навіть в одному абзаці або фразі, є інформація з іншого питання плану дослідження, то на аркуші залишають певний інтервал для запису. У разі застосування карток у реферуванні джерел кожне питання фіксується на окремій картці. Все це сприяє систематизації інформації згідно з планом дослідження. Якщо будь-які дані передбачається використати в інших розділах, то відповідну виписку необхідно заповнити у двох примірниках.

Створення рефератів дуже схоже на класифікацію відібраної інформації. Уявіть, що перед вами зображення автомобілів з коротким описом їхніх технічних характеристик, і ваше завдання — акуратно їх розмістити в певній послідовності. Одна людина розмістить їх у хронологічному порядку — за роками випуску авто, друга — за технічними характеристиками, третя — в порядку зростання (або зменшення) літражу двигуна внутрішнього згорання, четверта — за функціональними характеристиками, а п'ята згрупує автомобілі за темами: «авто для міста» — в одну групу, а «позашляховик» — в іншу. Зверніть увагу, що загалом кожен виконає власне міні-дослідження, яке матиме неповторні індивідуальні риси. Хтось уважно вивчить форму і дизайн автомобілів і додатково збере інформацію про виробника, а хтось обмежиться їхніми технічними характеристиками, але кожен проявить творчість і отримає результат, відмінний від інших. За цим результатом можна багато чого сказати про дослідницькі здібності і творчий підхід автора.

Так само відбувається й підготовка реферату. Спочатку збираються матеріали на задану тему (книги, статті, замітки, ілюстрації), а потім витяги з них групуються в тому порядку, який найзручніший для автора.

Раніше для створення реферату необхідно було йти до бібліотеки, проводити досить велику кількість часу в систематичних каталогах, читальних залах тощо. Нині потрібну кількість публікацій з будь-якої теми можна відібрати в Інтернеті швидше, ніж дочекатися в бібліотеці виконання свого замовлення.

Хотілося б одразу застерегти тих із вас, хто звик знаходити готові реферати в Інтернеті. Вони не становлять ніякої користі для *проекту*. Щоб написати реферат, який відповідав би темі та завданням проекту, розкривав актуальність досліджуваної проблеми, необхідно мати *практичні*



*навички написання творчого реферату.* Лише такі реферати можуть доповнити банк ідей та пропозицій, на їхній основі можна обґрунтовувати тему дослідження, підготуватися до презентації готової роботи.

## 6.2. ВИДИ РЕФЕРАТІВ

Існують різні типи рефератів, а отже, до них підходять різні моделі підготовки. Якщо говорити узагальнено, то можна виділити чотири основні типи: навчальні, контрольні, службові і творчі реферати. Оскільки проєкт — це творчий витвір дослідника (чи групи дослідників), то коротко розглянемо кожен із зазначених видів реферату.

**Навчальні реферати** — у школі це, зазвичай, додаткова самостійна робота з поглибленого вивчення певної теми. Саме навчальні реферати виробляють звичку знаходити в Інтернеті готові їх зразки і пропонувати вчителю як власну роботу.

Слід звернути увагу на особливість навчальних рефератів. Від них не вимагається практичного результату, а якщо бути більш точним, то такі реферати не є підґрунтям майбутнього практичного результату. Їх можна розглядати лише як додаткову інформацію на задану вчителем тему.

**Контрольні реферати** використовують для перевірки готовності людини до виконання тієї чи іншої роботи. Якщо в навчальному рефераті автор представляє тему, то в контрольному рефераті він розкриває себе (через своє розкриття теми).

Важливо відрізнити контрольний реферат від навчального, оскільки на перший погляд різниця не завжди помітна. Сьогодні при влаштуванні на престижну роботу у претендентів також можуть вимагати подати реферат з теми, якою займається фірма. Це особливо важливо, коли на роботу влаштовується молода людина. У фахівців зі стажем можна запитати звіт про результати їхніх минулих проєктів, резюме або рекомендацію, а в молодій людині, яка щойно завершила навчання, нічого цього немає. За допомогою реферату можна перевірити мотивацію працівника, з'ясувати, наскільки він знайомий з цим видом діяльності, чи становить вона для нього особистий інтерес і чи не залишить він роботу одразу після того, як набуде перших професійних навичок. Сучасні роботодавці не мають наміру за свій рахунок навчати молодих людей, які можуть залишити їх у будь-який момент. Наведемо приклад. Молодий і здібний автор робіт з комп'ютерної тематики Віталій, який мав публікації в технічних журналах, звернувся в комп'ютерну фірму з проханням про постійну роботу у відділі маркетингу. Керівник фірми попросив його підготувати аналітичний огляд на тему «Основні джерела безкоштовних програм в Інтернеті». На питання про обсяг і терміни виконання роботи йому було

оголошено, що все це на власний розсуд. Зрозуміло, що роботодавець міг самостійно протягом п'ятнадцяти хвилин визначити адреси найвідоміших джерел безкоштовних програм в Інтернеті, але йому було важливо перевірити, як працівник мобілізується на розв'язання поставленого завдання. Коли через три дні Віталій зателефонував і запропонував результати своєї роботи (у вигляді контрольного реферату), йому повідомили, що він не пройшов за конкурсом. Незважаючи на очевидні здібності і хороший рівень знань, Віталій продемонстрував свою неготовність вписатися в напружений графік робіт.

Для того щоб готувати контрольні реферати швидко і чітко, потрібно мати досвід. Тому знову нагадаємо про те, що важливо мати власні практичні навички в роботі зі створення реферату.

**Службові реферати** готують як службові завдання. Зазвичай вони пов'язані з тим, що керівництву потрібно терміново вивчити якесь питання, а часу на це немає. Тоді завдання доручається помічнику (референту, секретарю або фахівцеві). Глибину опрацювання і час на розроблення задає керівник, причому часу ніколи не буває достатньо, тож розмірковувати і вчитися ніколи. Якщо час не обмежили, це не радість, а горе. Це сигнал тривоги: вас перевіряють! У цьому разі слід самому собі поставити такий жорсткий бар'єр за часом, який тільки можна, виходячи з того, що в даній організації вважається пристойним. Якщо це навчальний заклад, то пристойним можна вважати тижневий термін. Якщо це комерційна організація, потрібно укладатися в добу. Якщо при цьому доведеться попрацювати вночі удома — це звичайна річ. Інтернет тим і зручний, що ним можна користуватися цілодобово.

**Творчий реферат** — це найцікавіший вид рефератів. Творчі реферати готуються для себе (або для власних творчих ідей, що відображені у змісті проекту і не мають конкретної мети, хоча насправді цілі в них, звичайно, є, причому досить масштабні).

Перш ніж почати розробляти творчий проект, бажано спочатку розробити серію рефератів на близькі теми. Теми цих рефератів ніхто і ніколи вам давати не буде, і контролювати роботу теж — це справа творча й особиста.

### 6.3. ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ РЕФЕРАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

Окремо розглянемо, як треба компонувати зібрану інформацію, що буде використана для розроблення рефератів. Спочатку необхідно підготувати місце для матеріалів, які завантажуватимемо з мережі.



Найпростіший спосіб — створити папку в комп'ютері і складати туди всі матеріали (текстові документи, зображення, креслення тощо), які стосуються теми проекту. Зразу зазначимо, що така папка може бути використана під час виконання нескладних короткотермінових завдань. Коли йдеться про складніше завдання — проект, який містить певну проблему, то фрагментарними відомостями, завантаженими в окрему папку, справі не зарадиш.

Для того щоб швидко систематизувати та скомпонувати знайдену інформацію, використовують спеціальні програмовані розширення для браузерів, за допомогою яких можна об'єднувати процес завантаження інформації та її одночасну каталогізацію. Серед таких програм — GrabNet ([www.blewsquirrel.com](http://www.blewsquirrel.com)), iHarvest One ([www.iharvest.com](http://www.iharvest.com)). Однак вони розраховані на великі за обсягом і складні за структурою та змістом наукові дослідження. Причому багато часу буде витрачено на те, як зібрану інформацію систематизувати та яку назву дати відповідній папці. Тому існує спрощений («учнівський») спосіб каталогізації інформації для проекту, який виконують у такій послідовності.

1. Завчасно перед підключенням до Інтер

нету створіть дев'ять папок на РОБО-  
ЧОМУ СТОЛІ (комп'ютера) і назвіть їх  
найпростішими іменами: 1, 2, 3, 4 ... 9  
(рис. 17).

2. Для створення папки клацають правою  
клавішею миші і вибирають відповід-  
ну опцію СТОРИТИ ПАПКУ.

3. Коли з'явиться значок з ім'ям НОВА  
ПАПКА, натисніть клавішу з цифрами  
від 1 до 9, а потім — клавішу ENTER.

4. У кожному з цих папок складатимемо ко  
рисні для проекту веб-сторінки з різ-  
них серверів. Під час переходу від одного сервера до іншого від-  
криватимемо для збереження сторінок кожен наступну папку.

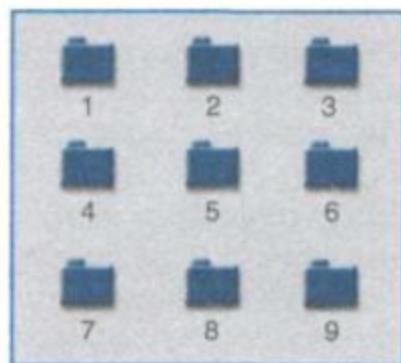


Рис. 17

Такий підхід у компонованні інформації для реферату найзручні-  
ший, оскільки є можливість послідовно переглядати інформацію з кож-  
ної сторінки, що була завантажена до відповідної папки. Якщо матеріал  
не підходить, його одразу відправляють у кошик. Так, переглянувши  
дев'ять сайтів, ви обов'язково натрапите на потрібну для проекту інфор-  
мацію.

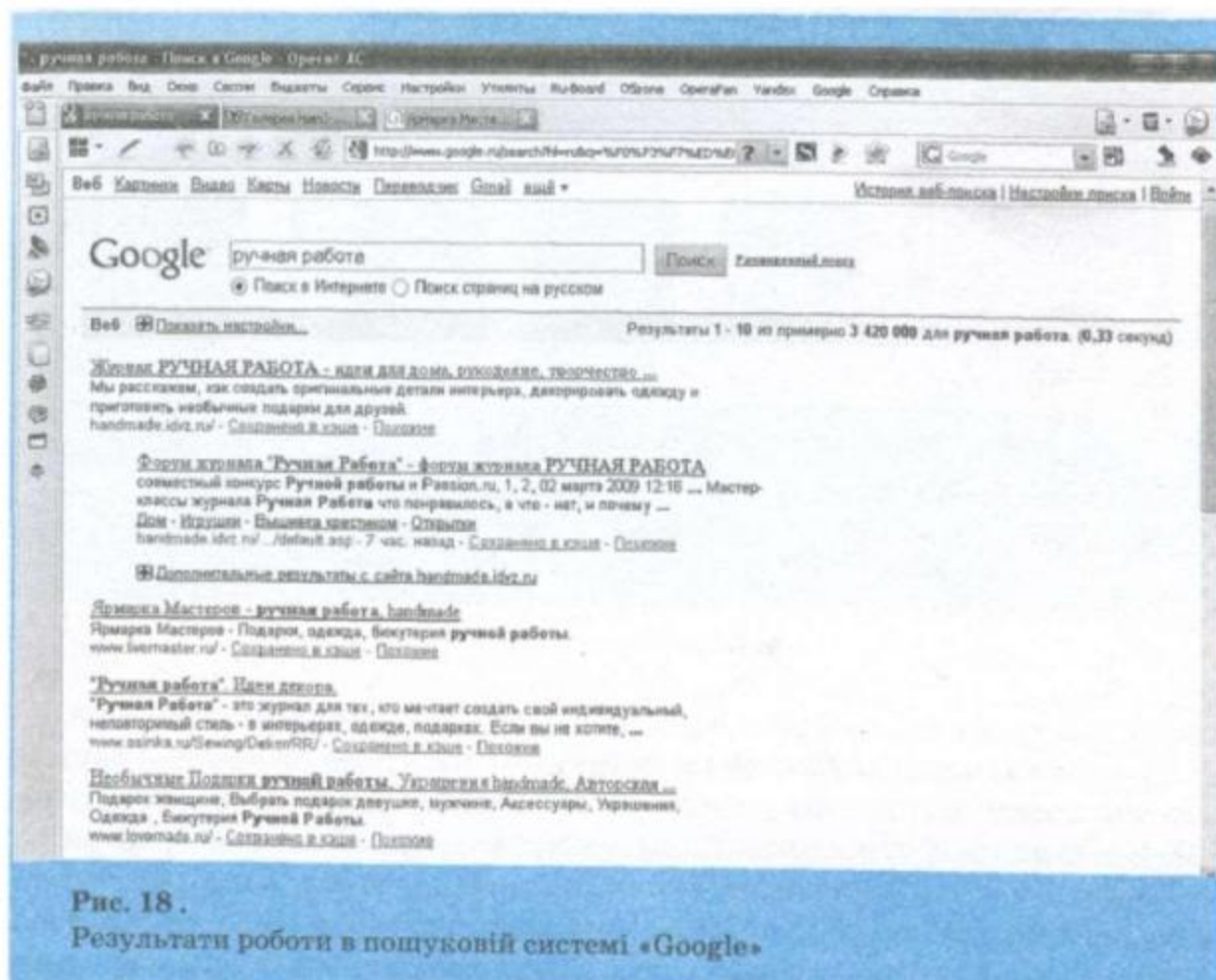
Розглянемо компоновання та створення на цій основі реферату з до-  
слідження певної теми. Наприклад, нам потрібно знайти інформацію,  
яка стосується ручної роботи, оздоблення чи декорування різноманітних

речей тощо. Зробимо припущення, що нам стало відомо з літературних джерел чи з консультації вчителя про сучасний напрямок у творчій, дизайнерській діяльності людини, який називають «Hand made». Для того щоб одержати більш докладну інформацію, варто скористатись пошуковим покажчиком, наприклад [www.google.ru](http://www.google.ru), набираючи слова «Ручна робота».

Для тих, хто успішно володіє і читає документи англійською мовою, можна рекомендувати здійснювати пошук набираючи в [www.google.ru](http://www.google.ru) мовою оригіналу — «Наші made», пошуковий покажчик «Northern Light» ([www.northernlight.com](http://www.northernlight.com)). Вважається, що для дослідницької роботи це найзручніший підхід, оскільки коло пошуку значно розшириться.

Розкриємо послідовність пошукової роботи:

1. Підключаються до мережі, заходять на сайт пошукової системи «Google», вводять в поле пошуку слово «Hand made\* і натискають кнопку ЗНАЙТИ. Через деякий час одержують результат (рис. 18).





2. Переглядають одержані посилання і відкривають одне із посилань (рис. 19). Зберігають цей документ у папці з потрібним номером чи назвою («дослідження» або темою реферату), що знаходиться на Робочому столі, далі використовують усі інші посилання.



Рис. 19.

Інформація зі сторінки сайту для однієї з папок на Робочому столі

Через декілька хвилин, використовуючи наступну сторінку, одержують інформацію про ручну роботу, способи оздоблення різних речей (рис. 20). Наступний матеріал дає змогу з'ясувати, що «Hand made» це окремий напрямок у виготовленні або оздобленні різноманітних речей. Він утворився як наслідок надмірної технологізації сучасного суспільства і швидко поширюється в усьому світі. Ручна робота є популярною серед

багатьох дизайнерів, оскільки межує як з виготовленням або вдосконаленням чи оздобленням речей так і художнім оформленням інтер'єру, що співзвучно із тією проблемою, над якою ми працюємо у нашому проєкті.

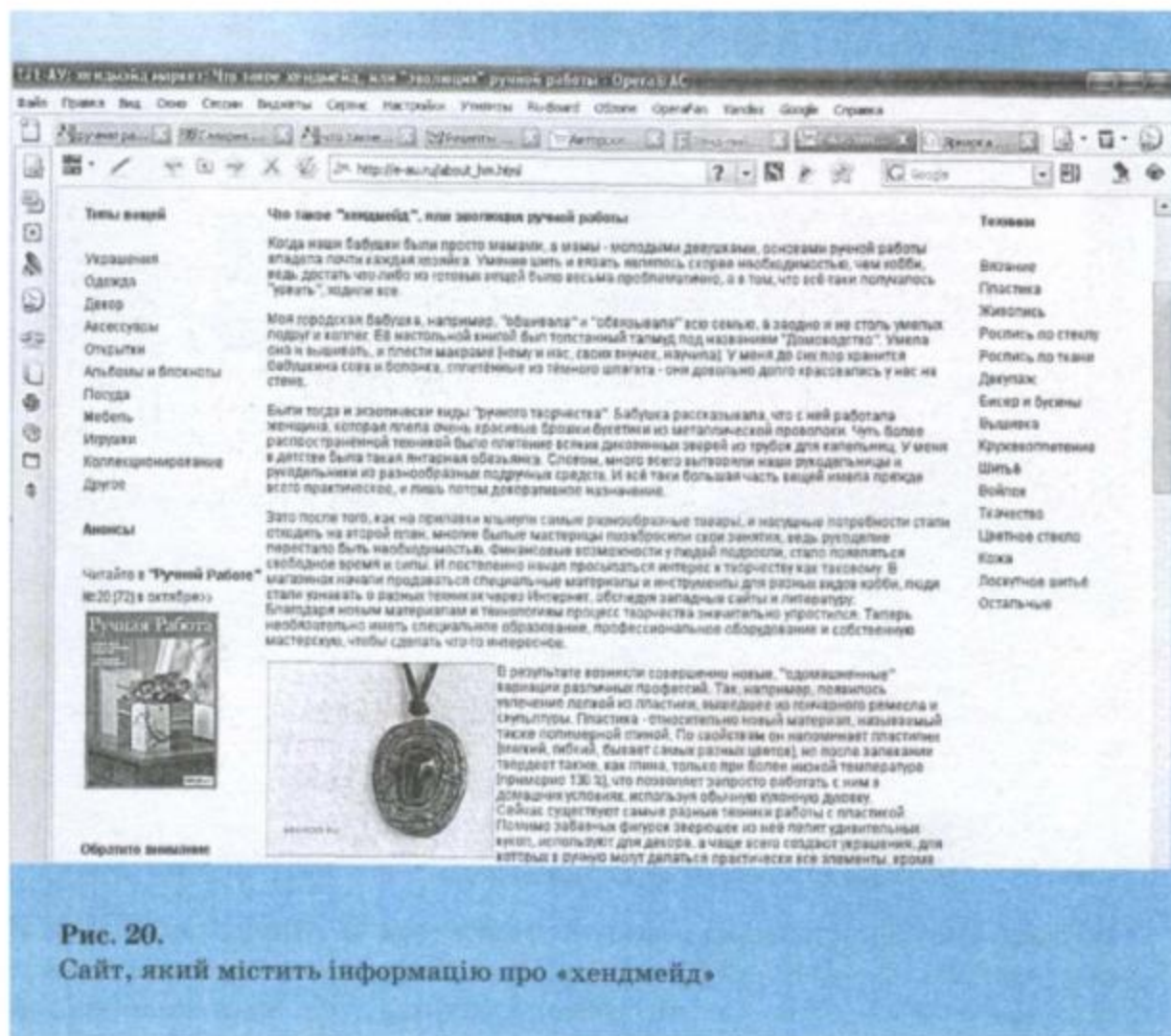


Рис. 20.

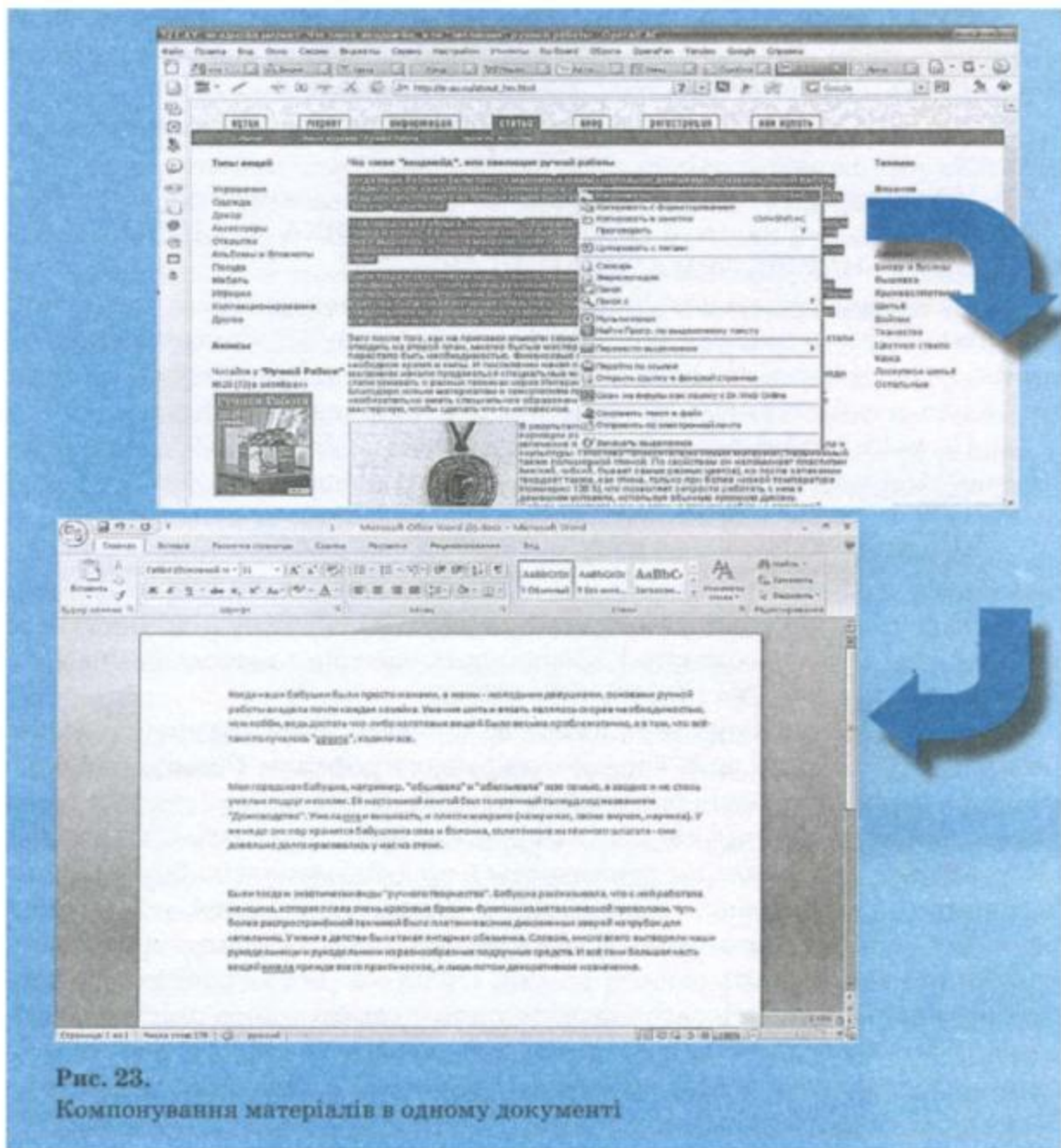
Сайт, який містить інформацію про «хендмейд»

3. Щоб не повертатись до сторінки зі знайденими посиланнями, можна скористатись таким прийомом роботи. Під час перегляду сторінки із посиланнями наводять мишку на посилання і натискають праву кнопку миші. У розгортці знаходимо функцію «Відкрити у фоновій вкладці» (Открыть в фоновой вкладке Ctrl + Shift + Enter) (рис. 21).

Так створюємо 8×10 вкладок, посилання на які розміщені у верхній частині сторінки браузера (рис. 22).







**Рис. 23.**  
**Компонування матеріалів в одному документі**

Безпосередньо процес обробки матеріалів для реферату методом компоновки здійснюється наступним чином:

1. Запускають текстовий редактор і створюють в ньому документ (поки що пустий). Потім запускають браузер і відкривають в ньому першу з раніше зібраних Web-сторінок.
2. Спочатку на Web-сторінці виділяють текст протягуванням миші. Якщо весь текст сторінки може знадобитись для теми реферату, його можна виділити комбінацією клавіш CTRL+A.



3. Після цього необхідно на виділеному тексті клацнути правою клавішею миші й у створеному контекстному меню вибрати команду КОПІЮВАТИ (КОПИРОВАТЬ).

4. На ПАНЕЛІ ЗАДАЧ треба переключитися у вікно текстового редактора.

5. Встановлюють покажчик миші у те місце документа, куди буде копіюватись інформація, і дають команду ПРАВКА => СПЕЦІАЛЬНА ВСТАВКА => НЕВІДФОРМАТОВАНИЙ ТЕКСТ.

Спеціальна вставка потрібна для того, щоб відокремити другорядний матеріал, яким наповнена Web-сторінка — таблиці, гіперпосилання, рисунки, рекламні тексти та ін. Якщо зробити звичайну вставку, то вони перейдуть у той документ, де готується реферат, і заважатимуть.

6. На цьому етапі роботи за допомогою ПАНЕЛІ ЗАДАЧ знову переключаються у вікно браузера і виконують всі операції, як було описано вище.

7. Після обробки одного Web-документа, завантажують наступний і так обробляють всі 9 чи більше сторінок.

8. Після завершення роботи над папкою 1 переходять до наступної папки і так далі обробляють і компонують матеріал кожної тимчасової папки, що розміщені на РОБОЧОМУ СТОЛІ.

Отже, в підсумку ми одержимо великий за обсягом документ, який є робочою основою, на якій будемо створювати реферат. Розмір цього документа у декілька разів більший за потрібний розмір реферату. І це не дивно, адже інформація зібрана з різних серверів Інтернету і, не виключено, що деяка інформація повторюється по декілька разів. Отже, перше завдання після зібраної інформації в одному документі — зробити ревізію на предмет того, що є. Для цього відкривають файл у текстовому редакторі і прочитують зібрані тексти. Після кожного прочитаного блоку інформації ставлять заголовок, що характеризує його зміст. Наприклад: *Походження та розвиток* (це про створення «Ручної роботи» як окремого напрямку у дизайні); *Матеріали, з яких виготовляють речі*; *Техніки оздоблення домашніх речей*; *Оздоблення шкірою*; *Література* (іноді на Web-сторінках поруч із текстами наводиться використана література). Якщо деякі заголовки повторюються, їх не викидають відразу, а прочитують всі й нумерують кожен, наприклад: *Техніки оздоблення домашніх речей* — 1; *Оздоблення скляних поверхонь* — 2 і т. д.

Коли всі зібрані матеріали прочитані і заголовки розставлені, потрібно поглянути на документ так, щоб побачити лише одні заголовки (без тексту). Для цього в текстовому редакторі Microsoft Word є спеціальний засіб, який називається РЕЖИМ ПЕРЕГЛЯДУ СТРУКТУРИ ДОКУМЕНТА. У програмі Microsoft Word 2007 переключення в режим перегляду

структури документа виконують командою ВИД => СХЕМА ДОКУМЕНТА. У такому режимі можна охопити поглядом весь документ і швидко проаналізувати, який матеріал є зайвим, які його частини необхідно одразу видалити.

Тексти, які дослідник зміг зібрати під час підготовки вихідних положень матеріалів, складають *зміст документа*. Однак зміст — це ще не весь документ. Оскільки збір матеріалів здійснювався з різних сайтів мережі, то структура документа на цьому етапі компоновки є хаотичною. Для того щоб виправити ситуацію, у тому самому режимі перегляду документа є кнопки зі стрілками. Якщо курсор миші навести на заголовок, який необхідно перемістити, і клацати на стрілки, то матеріал буде відразу переміщуватись, що буде видно по заголовку. Тобто разом із заголовком перейде і текст, який до нього прикріплений. Така технологія роботи дає змогу значно економити час і компоновати матеріал швидко, не переглядаючи зайвий раз раніше прочитаний текст.

Наступним, кроком є докладна компоновка структури реферату відповідно до його теми. Так, якщо у змісті реферату розглядатимуться питання використання різних матеріалів, то логічно розташовувати розділи відповідно до оброблюваних матеріалів чи способів їхнього оздоблення.

Якщо реферат присвячений певній події (презентація доробку дизайнера чи виставка робіт з «Hand made» тощо), то послідовність розташування розділів реферату може бути дещо іншою. Спочатку дають короткий опис того, хто презентує свою роботу — це може бути один дизайнер чи група таких дизайнерів. Потім розглядають, які ідеї відстоюють чи висловлюють у своїх роботах майстри тощо.

Якщо реферат присвячений технічному об'єкту або процесу, то порядок зазвичай хронологічний і відповідає розвитку знань про даний технічний об'єкт, явище чи процес.

Після завершення вище описаного компонування та правки структури початкових матеріалів реферату слід перейти в один з режимів перегляду документа: ВИГЛЯД => ЗВИЧАЙНИЙ АБО ВИГЛЯД => РОЗМІТКА СТОРІНКИ. На екрані монітора з'явиться майже готовий документ — реферат. Проте у нього є дві суттєві ознаки: по-перше, він перевантажений інформацією, оскільки в ньому багато ще повторюється певна інформація по кілька разів, а по-друге, це не самостійна робота, оскільки все, що тут зібрано, — з інших джерел інформації. Тому слід ще раз переглянути реферат і видалити все, що повторюється по кілька разів. Окремо потрібно звернути увагу на переходи від однієї теми до іншої. Такі переходи необхідно доповнити власними думками чи ідеями, якщо такі будуть з'являтися.



Для остаточного завершення роботи над рефератом складають два розділи — вступ і висновки, які пишуть лише тоді, коли роботу над змістовим наповненням завершено.

У вступі може бути самостійна тема — актуальність проблеми чи проєкту. Під актуальністю розуміється значення того, про що написано в рефераті, для науки, техніки, культури, освіти тощо. Якщо діяти нестандартно, тему вступу можна зробити різноманітною до змісту реферату. Наприклад, якщо реферат присвячений «Hand made», то вступ можна присвятити розповіді про вдосконалення якоїсь речі, що використовується досить часто в домашніх умовах, а таке вдосконалення робить користування нею більш комфортним або розв'язує певну проблему побутового характеру.

Заключну частину рефератів оформляють у вигляді висновків. У висновках не варто розглядати ті питання чи положення, яких немає у тексті реферату. Отже, висновки можна швидко підготувати на основі готового матеріалу, особливо варто звертати увагу на висловлені думки чи короткі узагальнення, які є у змісті реферату, і з них, власне, може складатися суть висновків. Ще важливо — висновки не повинні бути об'ємними, але обов'язково чіткими та лаконічними, без зайвих відступів щодо актуальності теми дослідження.

Обов'язковою структурною частиною реферату є списки використаних літературних джерел. Бажано, щоб було два списки літератури — один відповідав знайденим у бібліотеці книжкам та журналам, інший — додатковий, для джерел, знайдених у мережі Інтернет.

Треба відзначити, що під час оформлення проєктної роботи потрібно також правильно складати бібліографічний список. Джерелами для формування бібліографічного списку можуть бути:



■ списки обов'язкової та рекомендованої літератури з навчальної дисципліни;

- бібліографічні списки в підручниках і монографіях з даної теми;
- предметні каталоги бібліотек;
- Інтернет-ресурси.

Складаючи бібліографію та списки літератури до реферату чи до проєктної роботи, необхідно:

- розміщувати списки джерел за алфавітним порядком;
- вказувати рік видання;
- вказувати місце видання та видавництво, в якому вийшла книга;
- зазначати кількість сторінок у даній книзі чи монографії;
- якщо використовуються матеріали Інтернет-ресурсів, то необхідно вказати їхню електронну адресу, а також дату перегляду Web-ресурсу.

Під час роботи над проектом написання реферату допомагає узагальнити теоретичні або наукові положення, систематизувати досвід вже відомих розробок або наукових праць з досліджуваної проблеми і є складовою портфолію проекту.

Якщо тема складна, то може бути складено кілька рефератів, особливо, якщо проект колективний. До зібраної та скомпонованої інформації можна неодноразово звертатись і використовувати її для уточнення певних теоретичних положень упродовж усього терміну роботи над проектом.



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке інформація?
2. Для чого використовують реферат під час роботи на проектом?
3. Які ви знаєте види рефератів?
4. Розкрийте основні етапи створення реферату з використанням Інтернет-ресурсів.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Розроблення реферату з теми проекту

#### ***Послідовність виконання роботи:***

1. Використовуючи мережу Інтернет або систематичні каталоги бібліотеки, знайдіть початкові джерела, на основі яких можна komponувати реферат: Інтернет-ресурси, довідники, книги та інші публікації з теми дослідження.

2. Підготуйте комп'ютер до збирання та обробки даних (створіть на Робочому столі відповідні документи).

3. Здійсніть збір необхідної інформації в Інтернеті, використовуючи ключові слова проекту.

4. Проаналізуйте та скомпонуйте зібрані матеріали.

5. Остаточнo відредагуйте текст творчого реферату з теми проекту.

6. На основі змісту реферату напишіть вступ і висновки.

7. Складіть списки використаних джерел, оформіть реферат.



# ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

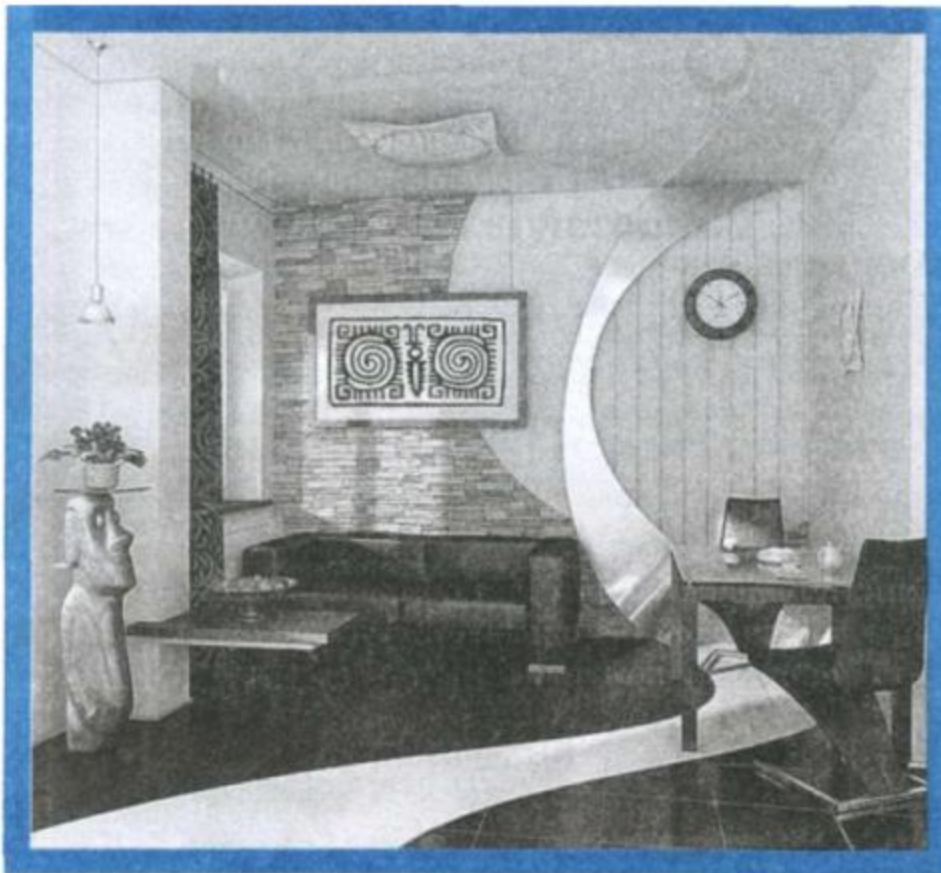
## 7. Загальні відомості про дизайн



*Основні поняття: дизайн, дизайнер, художньо-конструкторська діяльність, композиція.*

### 7.1. ДИЗАЙН ЯК СИМВОЛ СУЧАСНОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ

Слово «дизайн» зазвичай пов'язують із багатьма речами, які нас оточують, і переважно це красиві, привабливі речі із сучасними формами та кольором.





**Дизайн** (від англ. *design*, від італ. *disegno* — «позначення») — це творча діяльність, метою якої є визначення певних якостей промислового виробу.

У середині ХХ століття у професійному лексиконі для позначення формоутворення в умовах індустріального виробництва використовувалось поняття «індустріальний дизайн». Цим поняттям підкреслювався його нерозривний зв'язок з індустріальним виробництвом і конкретизувалась багатозначність терміна «дизайн». Слід сказати, що багато тогочасних часописів з питань техніки під час розгляду питання про дизайн давали уточнення — індустріальний дизайн. Але поволі, з розвитком проектно-художньої сфери в галузі індустріального формоутворення цю діяльність почали називати одним словом — «дизайн». Частково це пояснювалось ще й тим, що суспільство вступило у фазу постіндустріального розвитку. Згодом дизайн увійшов практично в усі галузі діяльності людини, став основною рушійною силою естетизації предметного середовища.

Дизайн застосовують під час створення будь-якого технічного промислового виробу, в будь-якій сфері людської життєдіяльності, де соціально-культурно зумовлене спілкування між людьми.

Дизайн як творчий процес можна поділити на *художній дизайн* (створення речей з точки зору естетичного сприйняття) та *технічну естетику* — наука про дизайн, з урахуванням усіх аспектів, і передусім конструктивність (ранній етап становлення дизайну), функціональність (середній), комфортність виробництва, експлуатації, утилізації технічного виробу і т. д. (сучасне розуміння дизайну).

**Дизайн** — це творчий метод, процес і результат художньо-технічного проектування промислових виробів, їхніх комплексів і систем, орієнтований на досягнення найповнішої відповідності створюваних виробів і середовища загалом можливостям і потребам людини, як утилітарним, так і естетичним.

Зміст терміна «дизайн» має різні тлумачення: створення прекрасних форм, предметів або створення речей, які б мали ринковий попит. Дизайн розглядають як діяльність художника-конструктора в галузі проектування масової промислової продукції і створення на цій основі предметного середовища.

**Художнє конструювання** як практика дизайну є своєрідним методом проектування предметного середовища. Виникло воно на певному етапі культурно-економічного розвитку суспільства, є продовженням культури й перебуває на зламі двох своєрідних галузей людської діяльності — технічної та естетичної. Взаємодія двох видів діяльності визначає



**специфіку** дизайну як особливого виду творчої естетичної діяльності, що поєднує естетичну і неестетичну діяльність у галузі матеріального виробництва.

Дизайн є невід'ємною складовою процесу проектування, методом komponування предметних елементів і зв'язків у системі «людина — середовище» для отримання позитивних техніко-естетичних (споживчих) властивостей об'єкта, що проектується, у співвідношенні із сучасним цілісним ідеалом матеріальної й естетичної культури.

Міжнародною радою з художнього конструювання, до складу якої входять 67 професійних організацій із 37 країн світу, дизайн розглядається як творча діяльність, метою якої є визначення формальних якостей предметів, що випускаються промисловістю. Ці якості включають і зовнішній вигляд виробу, але головним чином — ті структурні і функціональні взаємозв'язки, що перетворюють виріб на єдине ціле як з погляду споживача, так і з погляду виробника.

Дизайнер — це фахівець, що відповідає за функціональний та естетичний рівень предметів і компонентів, створюючи певне середовище. Тобто **метою** дизайнерської діяльності є естетична організація предметного середовища. Жорсткі закони конкурентної боротьби на ринку продукції вимагають від художника-дизайнера враховувати вимоги споживачів до продукції, рівень розвитку нових технологій, особливості дизайнерських традицій національних шкіл, народних майстрів.

Дизайн сьогодні — це провідна технологія у створенні будь-яких речей, починаючи від літаків і суден і завершуючи модельним одягом та побутовими приладами. Тому дизайнер має працювати у творчій співдружності з інженерами, конструкторами, вченими, технологами, економістами, лікарями, знаходити цілісне уявлення про майбутній виріб, прогнозувати можливі негативні наслідки від користування таким виробом людиною.

Дизайнер повинен мати широкий кругозір і гарний естетичний смак, уміти творчо мислити, володіти аналітичними та об'ємними методами пошуків форми, добре знати конструктивні й оздоблювальні матеріали. Таким чином, дизайнер займає чільне місце в галузі художнього конструювання, в проектуванні складних виробів, де технічна й естетична сторони однаково важливі.

**Завдання дизайну** — формування гармонійного предметного середовища, що найповніше задовольняє матеріальні й духовні потреби людини. Тому дизайн створює матеріальні цінності, які безпосередньо в процесі художнього конструювання набувають естетичного вигляду.

Дизайн за своїм характером, методом (художнє проектування) і метою належить до естетичної діяльності. За предметом, засобами і

результатами дизайнерська діяльність входить до структури промислового проектування, а через нього — в систему промислового виробництва.

Як свідчить світовий досвід, дизайн — це потужне джерело забезпечення якості товарів і послуг, ефективний засіб суттєвого підвищення конкурентоспроможності промислової продукції, всього середовища життєдіяльності. Його застосування, за відносно незначних фінансових вкладень, здатне забезпечити вагомий позитивний ефект в економіці держави, розвитку матеріальної культури суспільства.

## 7.2. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ ДИЗАЙНУ

Дизайн має безпосереднє відношення до культури. Адже всі матеріальні та духовні надбання суспільства, які створені, збережені, примножені і використані людиною в історичному та етнічному аспектах і є культурою народу.

Саме художнє конструювання виникло на певному етапі культурно-історичного розвитку суспільства, воно є продовженням культури.

Органічний зв'язок технічних конструкцій з їхньою художньою формою спостерігається в історії розвитку української культури дизайну, починаючи з її витоків.

Втілення технічної конструкції в естетичній художній формі спостерігається в образах птахів, тварин тощо. Так, на щитах трипільців зображувався їхній тотем — лелека, священний птах, який символізував богиню Зорю й астральний вогонь. Цей образ був втілений в технічних пристроях: підйомному крані, журавлі над колодязем і т. д. (рис. 24).



Рис. 24.

Приклад трансформації біологічної форми журавля в технічний



У казці «Лисиця й Журавель» можна також простежити витoki української культури дизайну, якщо врахувати, що глиняним фігурам тварин як предметним символам було прийнято передавати образну інформацію і що форма глечика найбільше співвідноситься з образом посудини. Форма журавля з піднятими крилами і дзьобом та форма глечика з двома ручками і лійкою аналогічні.

Можна назвати багато форм предметів побуту і технічних конструкцій, які зумовлені сонячним символом слов'ян — колом. Наприклад, діжка для замішування тіста у загадці порівнюється із сонцем, мотив сонячного кола закладений і в основу конструкції гончарного круга і т. д.

Наведені аналоги природних форм і технічних конструкції засвідчують, що найперші зразки дизайну форм предметів, були етнічно значимими для українського народу і сприяли повноцінному розвитку нашого суспільства.

За останні два десятиліття практика дизайну надзвичайно ускладнилася. Адже проектування принципово нових промислових виробів, художньо-конструкторські зміни в зовнішньому вигляді промислової продукції неможливі без серйозної зміни її технічних характеристик, без створення фірмового стилю, що охоплює всі сфери діяльності сучасної корпорації. Фактично нині важко знайти сфери виробничої чи соціальної практики країни, у якій би не брали участі професійні художники-проектувальники, дизайнери.

До основних складових українського сучасного дизайну варто віднести дизайн середовища, графічний дизайн, промисловий дизайн, художній розпис, художнє ткацтво, художня вишивка, художня обробка дерева, художня обробка металу, художня кераміка тощо.

### 7.3. НА ЧОМУ ҐРУНТУЄТЬСЯ ДИЗАЙНЕРСЬКЕ ПРОЕКТУВАННЯ

В основі художньо-конструкторської діяльності лежить композиція. Поняття «композиція» в мистецтвознавстві має кілька значень. У перекладі з латини composition означає «твір», «поеднання», «розміщення», «зіставлення». Композицією називають будь-який твір мистецтва незалежно від його виду: архітектура, музика чи живопис. Крім того, під композицією розуміють творчий процес (компонування) — побудову художнього твору, об'єднання його частин у єдине ціле. Композиція — це також цаука, теорія творчості, що має відповідні закони, прийоми компонування та структурного аналізу виробу.

Основи композиції були закладені ще в давніх трудових традиціях українців і слугували основою у творчих проявах народних майстрів.

Народні художні ремесла продукували традиційні предмети домашнього вжитку, в яких функціональні якості органічно поєднувалися з естетичними.

Розглянемо докладніше закономірності композиції з урахуванням основних понять, що є провідними для практики дизайну (табл. 1).

Таблиця 1

**Система композиційних закономірностей, прийомів і засобів  
художнього конструювання**

Провідні поняття та положення	Композиційні закономірності
Композиційна якість	Гармонійність, розмірність, цілісність
Види композиції	Фронтальна, об'ємна, глибинно-просторова
Композиційні закони	Закон пропорційності, закон масштабу, закон контрасту
Композиційні прийоми	Ритм, симетрія, асиметрія, статика, динаміка, монохромія, поліхромія
Засоби виразності	Ажурність, пластика, текстура, фактура, семантичні засоби

Однією з умов виразності об'єктів художнього конструювання є композиційна якість. Вона складається з гармонійності, розмірності та цілісності, які є важливими чинниками естетичної досконалості виробів.

**Гармонійність форми** характеризується узгодженістю, відсутністю в композиції протиріччя між різними геометричними та фізичними (колір, маса, фактура) характеристиками.

**Розмірність форм** частин композиції має перебувати в такому співвідношенні, яке створює правильний масштаб для зорового сприйняття кожної з них. Основу розмірності, або масштабності, становлять усталені уявлення про нормальні розміри і маси тих чи інших предметів та їхніх частин. Як і гармонійність, розмірність форм — важлива умова композиційної цілісності.



**Цілісності форми** можна досягти відбором таких фізичних і геометричних характеристик частин композиції, за яких вона сприймається як єдиний закономірний організм. Невідповідність елементів форми за одними і тими самими ознаками (пропорції, фактура, колір) призводить до порушення цілісності. Цілісність передбачає також єдність структури й тектоніки.

У художньому конструюванні існують три види композиції: **фронтальна, об'ємна, глибинно-просторова**.

Фронтальна композиція — це композиція, що лежить в одній площині. Об'ємна — це композиція виробу, яка сприймається з усіх сторін. Глибинно-просторова — це композиція, що виконується з передаванням глибини простору (рис. 25, 26, 27).

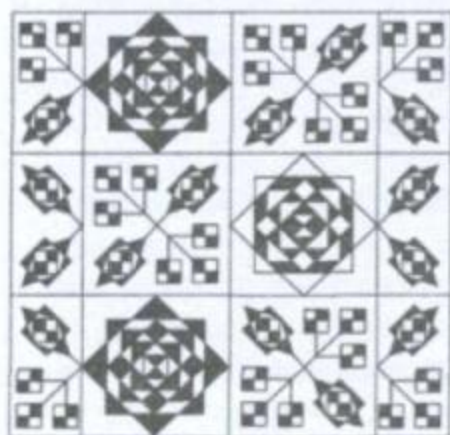


Рис. 25.  
Фронтальна композиція

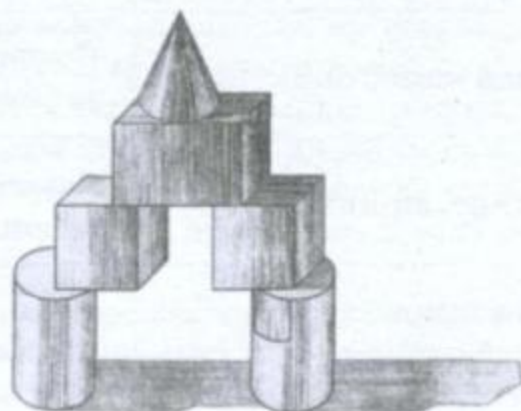


Рис. 26.  
Об'ємна композиція



Рис. 27.  
Глибинно-просторова  
композиція

У композиції художньо-конструкторських виробів діють такі закони, як закон масштабу, закон пропорційності, закон контрасту.

**Закон масштабу.** Серед об'єктів художнього конструювання трапляється чимало предметів, які мають однакову форму, але різні розміри, що спричинено певними функціональними вимогами. Наприклад, набір порцелянових чайників, тарілок, майолікових дзбанків, мисок, дерев'яних ложок. Зрозуміло, що розміри цих предметів повинні мати розумні межі — від мініатюрних, через оптимальні, до великих. Найзручнішими в користуванні є предмети оптимальних розмірів. Звідси випливає, що людина (як користувач речей) у композиції об'єктів художнього конструювання є своєрідним масштабним еталоном, мірою всіх речей. Закон масштабу розкриває логічно і художньо мотивовані метричні співвідношення між людиною і твором, навколишнім середовищем і твором, його елементами та загальними габаритами форми.

Використання масштабів зводиться до трьох основних моментів. Перше — застосування звичайного антропометричного масштабу, виходячи також із того, хто має користуватися цим предметом — чоловік чи жінка. Іноді масштаб набуває чітких «особистісних» ознак. Другий момент: у зменшеному масштабі випускають значну частину сувенірних виробів: пластику малих форм, дрібні, але вишукано оздоблені побутові предмети з яскраво вираженими локальними ознаками певного осередку народних художніх промислів краю, країни. Нарешті, третій момент зводиться до свідомого збільшення масштабу — гіперболізації, що сприяє вияву відчуттів урочистості, піднесеності, декоративності. У цьому масштабі виготовляли переважно твори, пов'язані з оформленням інтер'єру, ритуальні і культові предмети.

Твори надто великого масштабу без будь-якого логічно-художнього мотивування кваліфікуються як такі, що позбавлені масштабу, — амасштабні.

Відповідного масштабного ефекту можна досягти, не тільки змінюючи розміри, а й пластичними, графічними засобами декору. Таким чином, закон масштабності демонструє широкі можливості емоційного впливу, підкреслює виразність форми стосовно людини й навколишнього середовища.

Виявлення масштабності в композиції забезпечують закон пропорційності, закон контрасту та засоби ритмічної організації форми.

**Закон пропорційності** передбачає інтуїтивну або свідому організацію прийомів площинного та об'ємно-просторового формотворення на основі кратних і простих розмірних величин.



У композиції об'єкта художнього конструювання пропорційна розмірність форми не знайшла такого досконалого й детального розроблення, як у теоретичних працях майстрів архітектури (Вітрувій — I ст. до н. е., Альберті, Серліо, Палладіо — XVI ст., Віоллеле Дюк — XIX ст., Ле Корбюзьє, І. Жолтовський — XX ст.). Однак, аналізуючи форму давньоегипетського кам'яного посуду, можна виявити кратні і прості співвідношення між основними величинами. Кратні співвідношення дають ціле число повторення квадрата в плоскому прямокутнику або куба — в паралелепіпеді — 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 і т. д. Просте співвідношення має в собі модуль, що вміщується ціле число разів на двох або трьох координатах (2:3, 3:4, 2:5, 3:5, 4:5, 5:6). Простими співвідношеннями дизайнери досягають чіткої розмірності площинних і просторових форм, що ґрунтуються на їхньому гармонійному зв'язку з навколишнім середовищем та людиною.

Складні ірраціональні співвідношення (наприклад, золотий переріз — 1,62...: 1) рідко трапляються в композиції виробів.



*Отже, закон пропорційності — це гармонійне поєднання пропорцій частин, елементів у єдине ціле.*

Він дає змогу уточнити форму, знайдену на основі вже відомих загальних пропорційних законів (цілісності, тектоніки, масштабу), підпорядковуючись основній конструктивно-художній ідеї композиції.

**Закон контрасту.** Поняття «контраст» означає чітко виявлену протилежність відповідних властивостей предмета, стану, дії тощо. Закон контрасту в композиції об'єктів художнього конструювання має

дещо іншу дію, ніж у природі або суспільній свідомості. Якщо в природі закон контрасту діє невідворотно, як одночасна боротьба протилежностей і їх діалектична єдність, то в мистецтві художник вільний у виборі тотожностей, нюансу чи контрасту (рис. 28).

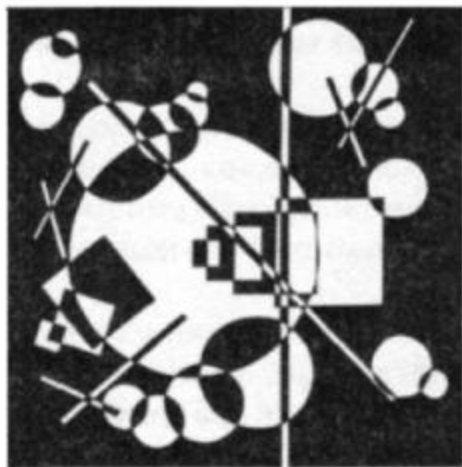


Рис. 28.

Приклад використання в композиції закону контрасту

Тотожні повторення застосовуються під час виготовлення наборів (ансамблю) однотипних виробів.

Композиційні співвідношення, що наближаються до повторення різних елементів, величин, властивостей площинно-просторової форми, називаються нюансами (буквально — відтінок, ледь помітна різниця). Таким чином, *нюанс* — це співвідношення близьких за властивостями композиційних ознак предмета.

Чітко виражені відмінності, нерівність і їх протиставлення в структурі твору називаються *контрастом* композиції (рис. 28). В об'ємно-просторовій формі композиційні контрасти виражені переважно співвідношеннями протилежних пар, а саме:

- а) метричний контраст форми (розмірів): низька — висока, вузька — широка;
- б) пластичний контраст форми: елемент — частина, ввігнута — опукла, статична — динамічна, симетрична — асиметрична;
- в) контраст матеріалу форми (текстура, фактура, тон, колір): виразна текстура — ледь помітна, світла — темна, тепла — холодна;
- г) контраст конструктивної ідеї (функції) форми.

Як бачимо, контраст у композиції має широкое універсальне значення. Він охоплює всі контрастні пари композиційних прийомів і засобів виразності, а іноді стосується й конструктивної основи виробу. Таким чином, за законом контрасту взаємодія контрастних пар (елементів) посилює і загострює їхню контрастність, а взаємодія тотожних і нюансних елементів ослаблює їхні якості.

## 7.5. КОМПОЗИЦІЙНІ ПРИЙОМИ ХУДОЖНЬОГО КОНСТРУЮВАННЯ

До головних композиційних прийомів належать ритм, метр, симетрія, асиметрія, статика і динаміка.

*Ритм* — властивість, характерна для багатьох явищ природи, в тому числі для життя людини (ритми обміну речовин, серцебиття, дихання та ін.), а також ритмічні цикли року, відпливи й припливи моря тощо. Ритмічність, повторюваність окремих рухів і їхніх циклів характерна для процесів праці, а тому втілюється в матеріальній формі її продуктів. Як відображення закономірностей реального світу ритм увійшов у всі види мистецтва, став одним із необхідних засобів організації художньої форми. У музиці, у танці він проявляється як закономірне чергування звуків або рухів. В архітектурі, образотворчому і декоративному мистецтві відчуття ритму створюється чергуванням матеріальних елементів у



просторі. Час у такому ритмі замінено просторовою протяжністю, часову послідовність — просторовою.

**Ритм** як композиційний прийом художнього конструювання — це повторення елементів об'ємно-просторової і площинно-орнаментальної форми та інтервалів між ними, об'єднаних подібними ознаками (то-тожними, нюансними і контрастними співвідношеннями властивостей тощо). Він буває простий і складний. Простий ритм — це рівномірне повторення однакових елементів та інтервалів в об'ємно-просторовій та орнаментальній структурі й називається метричним. Одним із прикладів метричного порядку може бути рівномірне розміщення «дармовисів» на гуцульських виробах із дерева.

Прийом ритмічності може ґрунтуватися не тільки на величині й послідовності елементів, йому можуть бути підпорядковані також пластичність, фактура, тон, колір (рис. 29). Складний ритм ґрунтується на поєднанні або накладанні простих елементів. Кількість комбінацій при цьому безмежна, але протяжність ритмічних структур має кількісні межі. Метричний і ритмічний композиційні прийоми побудови форми поширюються також на геометричні тіла і їм подібні тектонічні структури, в побудові яких немає ознак ряду. Коло, квадрат і всі правильні багатокутники належать до чітко виражених метричних форм, а криві конусного перерізу (еліпс, овоїд, парабола, гіпербола) і спіралі — до ритмічних фігур. Конус і піраміда метричні по горизонталі й ритмічні по вертикалі.

Якщо для метричних композиційних структур характерна спокійна монотонність, урівноваженість, то ритмічні структури вирізняються частотою — сповільненою і прискореною. Важливе значення для ритму має напрям. Ритмічна організація композиційних елементів (наприклад, взаємного розміщення орнаментальних мотивів на площині) може здійснюватися в одному, двох або чотирьох напрямках (сітчаста композиційна схема орнаменту).

**Симетрія** як композиційний прийом — це чіткий порядок у розміщенні, поєднанні елементів частин відповідної структури виробів. Принцип симетрії спостерігається в природі (наприклад, кристали, листочки, квіти, метелики, птахи, тіло людини та ін.) (рис. 30).

Симетрія вносить в об'єкти художнього конструювання порядок, закінченість, цілісність (рис. 31).

Відомо три типи симетрії.

Перший, найпоширеніший, — так звана **дзеркальна симетрія**. Фігури або зображення, розміщені в одній площині, діляться лінією на однакові частини, аналогічно відбитку в дзеркалі. Цим типом симетрії наділена більшість об'єктів рослинного і тваринного світу, а також людина.

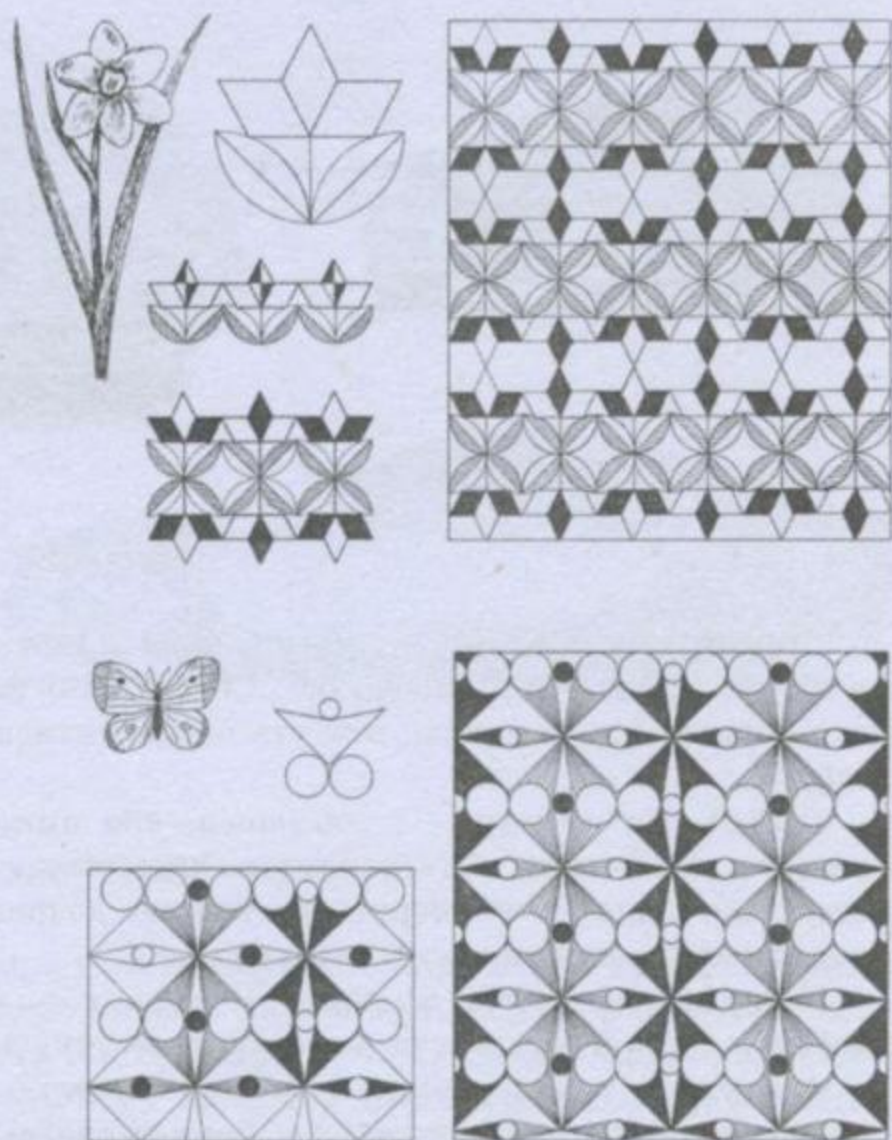


Рис. 29.  
Приклади ритмічних  
композицій, складених  
зі стилізованих біоформ



Рис. 30.  
Симетрія у природі





Рис. 31.  
Симетрія у формах автомобілів

Другий тип симетрії — *осьова*, трансляція або перенесення частини форми предмета відносно осі. Симетричні фігури, що суміщаються на площині одна з одною, можуть переноситися вздовж однієї або двох осей.

Третій тип симетрії — *гвинтова*, або циклічно-обертובה, застосовується для об'ємних тіл обертання. Симетрична фігура рівномірно переміщується відносно осі, перпендикулярної до центра основи, обертається навколо неї, залишаючись у межах кривої.

Порушення симетрії може застосовуватися з метою посилення виразності форми та її гострішого емоційного впливу на людину.

*Асиметрія* — відсутність будь-якої симетрії. Асиметрія виражає не-впорядкованість, незавершеність. Вона за своєю суттю «індивідуальна», тоді як в основі симетрії закладена певна типологічна спільність. Їй підпорядковуються твори, наділені симетрією цього типу. У композиційному рішенні об'єктів художнього конструювання симетрія й асиметрія є важливими прийомами організації цілісної форми.

*Динаміка* та її протилежність — *статика* (урівноваженість) діють на емоції, визначаючи характер сприйняття форми виробу. Контраст співвідношень створює динаміку як «зоровий рух» у напрямі переважаючої величини (рис. 32). Це однаково стосується об'ємних і площинно-орнаментальних форм. Слабка динаміка виражається нюансними співвідношеннями елементів. Тотожні співвідношення величин форми за трьома координатами характеризують статичну структуру.

Композиційний прийом динаміки і статичності ґрунтується не тільки на вимірних величинах форми, а й на співвідношеннях інших властивостей (ажурності, тону, кольору, фактури тощо).

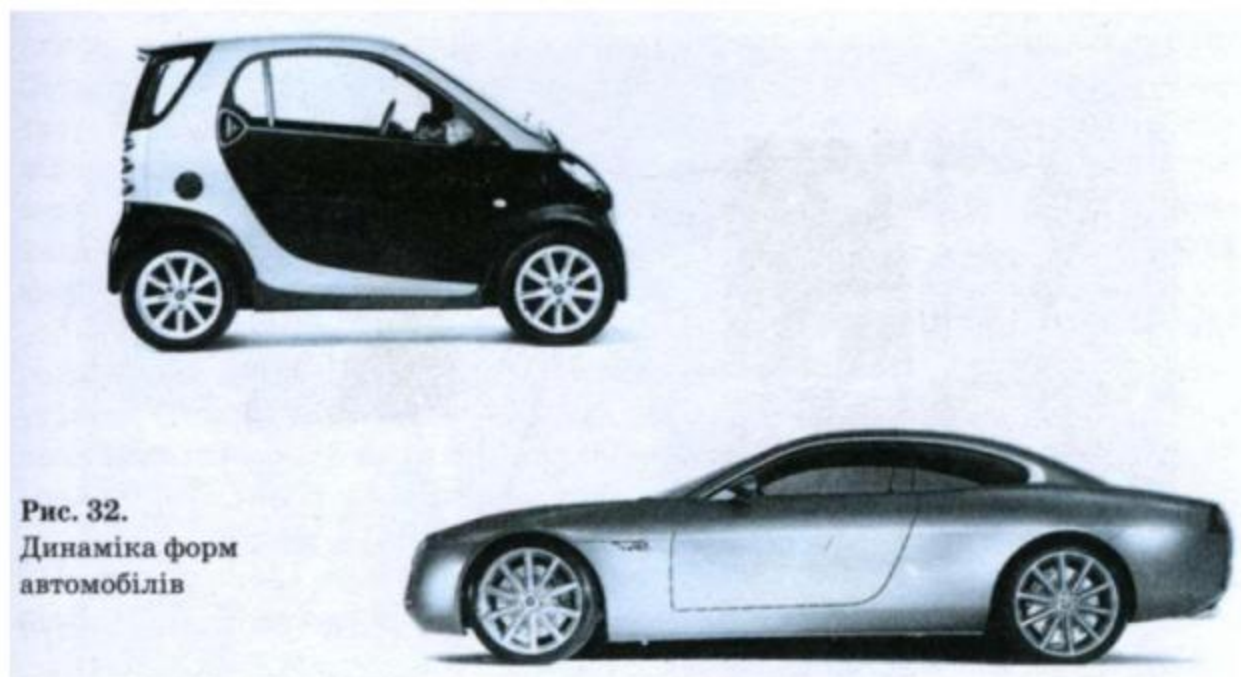


Рис. 32.  
Динаміка форм  
автомобілів

## 7.6. ЗАСОБИ ЕМОЦІЙНО-ХУДОЖНЬОЇ ВИРАЗНОСТІ

Художники-конструктори у своїх виробках вибірково застосовують різноманітні засоби емоційно-художньої виразності, а саме: фактуру, текстуру, колір, графіку, пластичність і ажурність. Три перші цілком залежать від природних властивостей матеріалу та технології його обробки. Так, фактура, текстура і колір дерева, з якого зроблено предмет, можуть викликати неоднакові чуттєві емоції під час користування цим предметом. Вони можуть нести відчуття легкості або вагомості, досконалої вишуканості, довершеності й лаконічної простоти або звичної буденності.

**Фактура** (від лат. *factum* — «виконання») — спосіб подання, формування поверхні твору. Загалом її поділяють на природну і технологічну. До природної відносять фактуру поверхні, яка не обробляється. Наприклад, природна фактура кори дерева, рогу оленя, каменю (рис. 33, 34). Технологічну фактуру одержують у процесі відповідної обробки матеріалів: різання, тесання, кування, карбування, шліфування, або внаслідок виготовлення самих творів: плетіння, тkania, вишивання тощо.

Весь спектр фактури умовно можна поділити на рельєфну, дрібно-рельєфну, шорстку і гладку. Рельєфну фактуру мають твори з гостро вираженою пластикою поверхні, наприклад, плетені вироби з лози, рогози, соломки тощо.





Рис. 33.

Приклади композицій, складених із зразків імітації фактур каменю, шкіри та тканини



Рис. 34.

Приклади імітації фактур каменю та деревини

Дрібно-рельєфна фактура характеризується слабо вираженою пластикою поверхні. Сюди зараховують тканини, в'язані, вишивані твори. Шорстку фактуру мають здебільшого не шліфовані вироби з дерева, металу, каменю. Гладку фактуру мають поверхні твердих матеріалів після шліфування, полірування, лакового покриття, наприклад поліровані поверхні деяких виробів з дерева, каменю і металу. Поверхня з гладкою фактурою залежно від чистоти обробки буває матовою, напівматовою і дзеркальною.

**Текстура** (від лат. *textura* — «будова», «зв'язок», «тканина») — природний візерунок на поверхні розрізу деревини, деяких мінералів, рогу, утворений різноманітними шарами матеріалу. Вона є простою і складною, вигадливою і навіть примхливою. Малюнок текстури буває дрібний і великий, слабо і чітко виражений.

**Графічність** — позитивна якість композиції, яка своїми елементами і трактуванням нагадує графіку або має з нею спільні засоби виразності: лінії, крапки, плями, силуети. Розглянемо кожен з них окремо.

## 7.7. СЕМАНТИЧНІ ЗАСОБИ В ХУДОЖНЬОМУ КОНСТРУЮВАННІ

Художнє конструювання, на відміну від живопису, графіки і скульптури, не відображає дійсності у буквальному розумінні, воно створює дійсність, формує сферу традиційного етнопобуту.

Народні майстри, ремісники і художники у свої твори крім функціонально-ужиткового призначення, пов'язаного з їхнім безпосереднім використанням, вносили також мотиви національної, соціальної, магічної, образної орієнтації. Основними семантичними засобами є такі композиційні елементи, як знак, символ, метафора, алегорія, емблема.



**Метафора** (від грец. *μεταφορά* — перенос) — художній засіб літературного походження, що ґрунтується на подібності явищ і предметів дійсності. Метафора вживається для підсилення смислу художнього образу виробу за допомогою схожого предмету, зображувального мотиву. Згодом метафора стає художнім символом.



**Символ** (від грец. *σημειον* — знак, прикмета, ознака) є зображення у вигляді намальованого елемента, знака або предмета об'ємно-просторової форми. Символ зображується, як заміна певних конкретних чи абстрактних понять, використовується для зберігання і передачі інформації та естетичних цінностей.



Прояви художнього символу трапляються ще в ранніх формах художньої культури, в античній і середньовічній культурі завдяки впливам античної та християнської міфології (рис. 35, 36). У різні епохи символ змінював своє значення. Так, вуж у стародавні часи мав охоронний символ, а в християнській міфології та мистецтві став символом гріха, зла і обману.

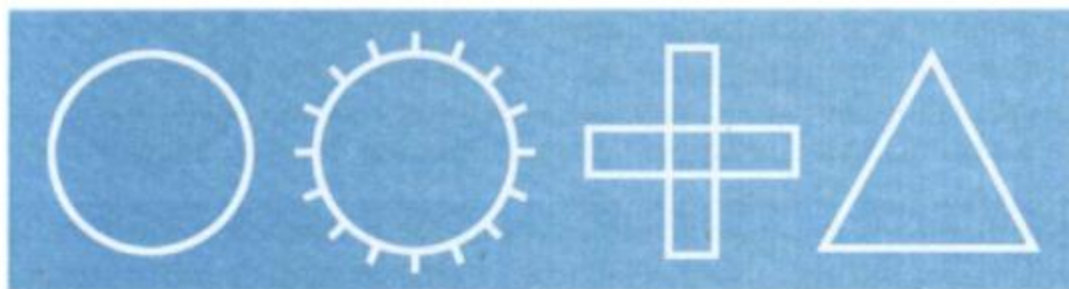


Рис. 35.  
Традиційні античні символи



Рис. 36.  
Традиційні християнські символи

Наведена таблиця (табл. 2) ілюструє найважливіші метафори і символи, що мають неоднакову семантику в художньому конструюванні та декоративно-ужитковому мистецтві.

Таблиця 2

**Найважливіші метафори і символи  
у давньоукраїнському декоративно-ужитковому мистецтві**

Метафора і символ	Народне етнохудожнє осмислення	Релігійно-християнське тлумачення
Джерело, криниця, річка	Втамування духовної спраги	Вчення Христа
Чаша	Доля, смерть	Райський сад
Рослини	Вічне цвітіння	
Квіти	Нев'януча краса	
Голуб, горлиця	Любов, сум, смуток	Чистота, невинність
Сокіл, яструб	Сонце, небо	Політ пророчої думки
Орел	Владна сила	Торжество сонця над темрявою
Лев	Цар звірів, сила	Злість, заздрість
Леопард	Безстрашність, героїство	Ворожість
Вовк		Жорстокість
Змія, вуж	Оберег	Зло, лукавство, обман, підступність, темні сили



Художній *символ* відрізняється від інших семантичних засобів, зокрема й від художнього знака. Якщо перший наділений багатозначністю, то другий має переважно одне основне значення. Наприклад, художньо вирішені монограми, клейма, печатки, вказівні знаки завжди несуть однозначну інформацію.



**Алегорія** (від грец. ολχηγορία — інакомовність) — один із семантичних засобів, суть якого полягає в тому, що в конкретних художніх образах виступають умовні зображення абстрактних понять. Так, алегорія мудрості, добра, миру, природи, весни, літа може бути показана умовно за допомогою символів, атрибутів, емблем, поєднаних у відповідну структуру твору. Алегорія — міфологічного походження.



**Емблема** (від грец. εμβλημα — оздоба) — семантичний засіб композиції, що з часом замінює символ. Основа емблеми — вираження цілого за його характерною, але разом з тим простою частиною, елементом чи атрибутом. Вона зображає предмети, знаки або постаті символічного характеру. В античній мозаїці (на підлозі) емблемою називали поле з фігуративними зображеннями. У наш час розрізняють такі емблеми: міжнародні, державні, військові, спортивні, виробничі начала.

Таким чином, група семантичних засобів композиції зберігає всі етапи історичного розвитку людства: знаки первісних культур, середньовічні символи тлумачення релігійно-Християнського тлумачення, метафори народного етнохудожнього осмислення, сучасні символи, алегорії та емблеми декоративного спрямування тощо.

## 7.8. ОСНОВНІ ЗАКОНИ КОЛЬОРОЗНАВСТВА

Перший закон визначає, що для кожного хроматичного кольору можна знайти інший хроматичний, який унаслідок змішування з першим у певних пропорціях дає ахроматичний колір. Ці кольори називаються допоміжними, вони є контрастними один до одного. На колірному колі вони розміщуються на різних кінцях одного діаметра (рис. 37).

Другий закон стверджує, що змішування двох не додаткових хроматичних кольорів різних колірних тонів дає новий колірний тон, що міститься на колірному колі на однаковій відстані від кольорів, які змішуються. Тому з трьох кольорів, розміщених у колірному колі на

однаковій відстані один від одного, можна отримати, змішуючи їх у певних пропорціях, усі можливі кольорові тони та їхні відтінки. Наприклад, у результаті змішування червоного, синього та жовтого кольорів можна отримати всі спектральні кольори, тому вони мають назву — основні кольори.

За третім законом, результат змішування залежить від самих кольорів, але не від спектрального складу світлових потоків, що викликають ці кольори. Завжди є можливість замінити спектральний жовтогарячий сумішшю червоного з жовтим, і колір при цьому не змінюється.

**Гармонія кольорів.** Різні кольори і колірні поєднання по-різному сприймаються людиною, викликають різноманітні асоціації і почуття: можуть створювати почуття радості, підвищувати чи знижувати працездатність.

У простому поєднанні хроматичних кольорів з'єднують два допоміжні кольори, скажімо, червоний — із зеленим, синій — із жовтогарячим, фіолетовий — із жовтим. Це дуже поширене поєднання: його часто застосовують у тканинах з малюнком, на килимових доріжках і т. д. Якщо необхідно, контраст пом'якшують, додаючи до поєднання третій нейтральний колір, наприклад сірий.

Для складного поєднання додаткових кольорів один із них беруть з двома або кількома відтінками. Поєднання трьох різних кольорів дуже інтенсивне. Однак усі три кольори не потрібно брати в однакових кількостях, один із них має переважати, а два інші — бути допоміжними.

У будь-якому поєднанні кольорів один колір повинен переважати, тобто бути визначальним, і він займатиме найбільшу поверхню. У кожного з нас є свій улюблений колір. Однак не завжди варто керуватися цим у виборі кольору й поєднанні кольорів. Адже головною прикрасою виробу є гармонізація кольорів. Вдалим поєднанням може бути однотонна палітра багатьох відтінків якого-небудь кольору, але підібрати її досить важко (рис. 38). Тому в процесі художнього конструювання краще використовувати положення про гармонію кольорів (табл. 3).

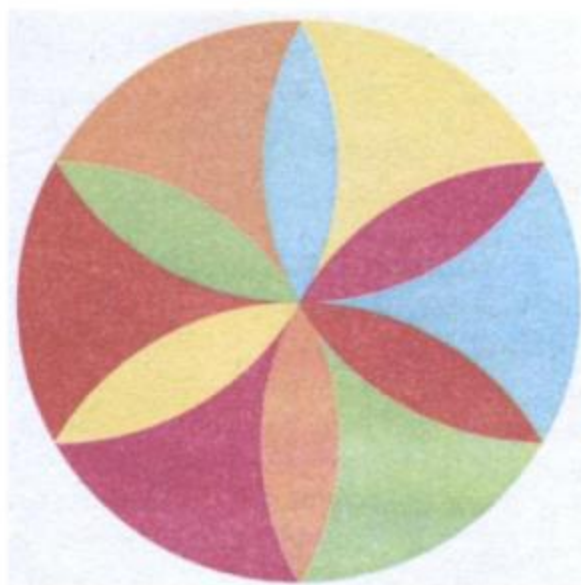


Рис. 37.  
Контрастні кольори



## Гармонійні кольори

Колір	Гармонійні кольори
Червоний	Зелений, сірий
Темно-червоний (бордо)	Перлинно-сірий, рожево-білий
Рожевий	Чорний, бежевий, блакитний
Насичено-рожевий	Світло-блакитний, зелений
Коричнево-рожевий	Блакитний, кремовий
Блідо-рожевий	Салатовий, блідо-бузковий, блакитний
Жовтогарячий	Фіолетовий, блідо-блакитний, світло-синій
Солом'яно-жовтий	Блідо-рожевий, сірувато-блакитний, зелений, фіолетовий, блакитний
Жовтий	Світло-пурпуровий
Блідо-жовтий	Сірувато-рожевий, блідо-зелений
Золотистий	Світло-сірий, зелений, темно-червоний
Блідо-зелений	Коричневий, бежевий, волошковий, рожевий
Сіро-зелений (колір морської хвилі)	Жовтий, пісочний, оранжевий, рожевий
Темно-зелений	Світло-зелений, пурпурово-рожевий
Сіро-блакитний	Зелений, сірий, рожево-пурпуровий
Синій	Жовтий, пісочний, оранжевий, рожевий
Фіолетовий	Блідо-бузковий, рожево-пурпуровий



Рис. 38.  
Приклади гармонійного поєднання різних кольорів  
у оформленні інтер'єрів сучасних приміщень

## 7.9. ПОНЯТТЯ ПРО КОЛІР

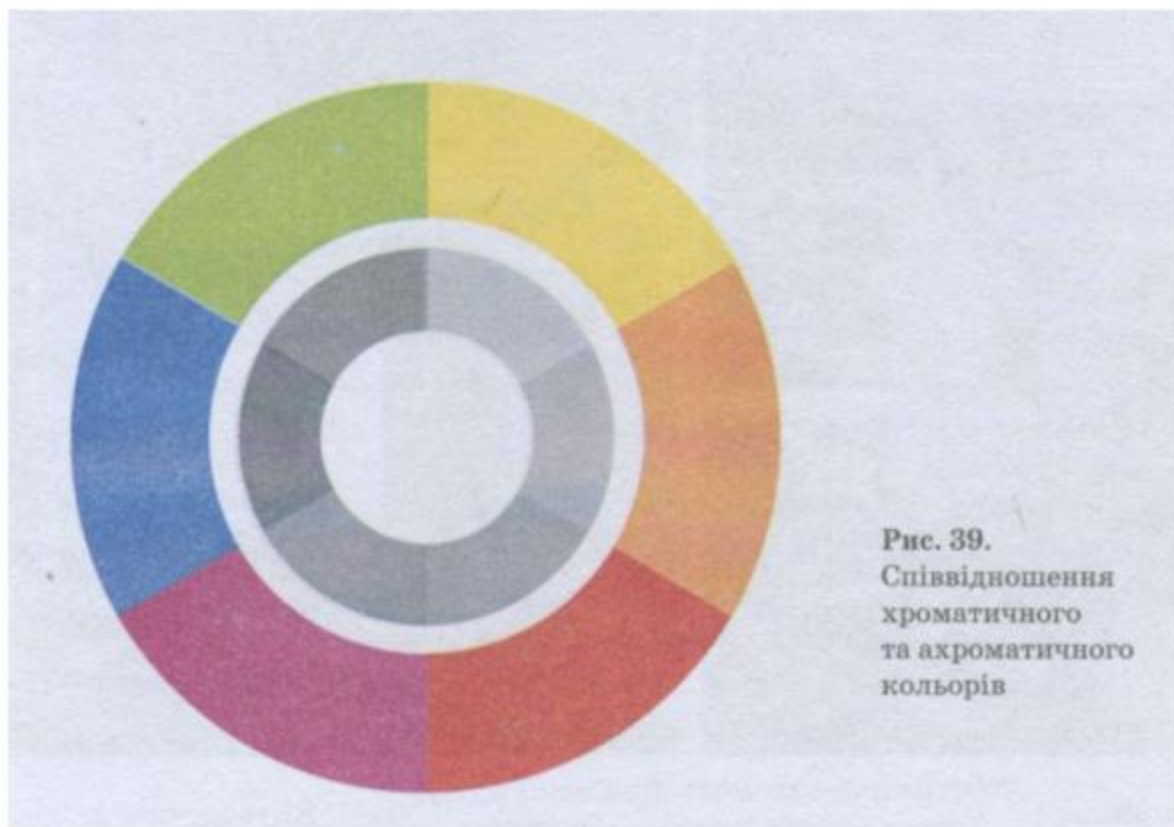
Колір відіграє велику роль у нашому житті і діяльності, оточує і супроводжує нас усюди. Художники, архітектори, дизайнери розв'язують композиційні задачі, пов'язані з кольором виробничого і суспільного інтер'єрів, виставкового ансамблю тощо. Текстильники розуміють під цим терміном засіб, який застосовується для фарбування.



**Колір** — це властивість тіл викликати те чи інше зорове відчуття згідно зі спектральним складом відбитого або випромінюваного ними світла. Кольори поділяють на дві важливі групи: ахроматичні й хроматичні (рис. 39).

До групи **ахроматичних** належать білий, сірий і чорний кольори. Вони характеризуються лише кількістю відбитого світла або неоднаковим





коефіцієнтом відбиття. Ахроматичні кольори відрізняються один від одного тільки яскравістю, тобто вони відбивають різну кількість світла, що падає на тіло.

Між найяскравішими — білими — і найтемнішими — чорними — поверхнями є різні відтінки сірого кольору: світло-сірі, темно-сірі. Людське око розрізняє в гамі ахроматичних кольорів близько 3 тис. відтінків.

*Хроматичні* кольори — це ті кольори та їхні відтінки, які ми розрізняємо в спектрі (червоний, жовтогарячий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий). Хроматичний колір визначається трьома фізичними поняттями: колірний тон, насиченість і яскравість.

Колірний тон і насиченість є якісними характеристиками кольору. Кількісний бік кольору визначає яскравість, тобто кількість кольору, відбитого від певної пофарбованої поверхні. Якість хроматичного кольору залежить від загального світлового потоку, що падає на зображуваний об'єкт.



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що називають дизайном?
2. Чим займаються дизайнери?
3. Проаналізуйте поняття симетрії та асиметрії у роботі над композицією форм і декору. Що вони виражають?
4. Дайте характеристику ритму як фізичному й естетичному поняттю.
5. Що таке акцент, контраст і нюанс композиції?
6. Як користуватися «золотим перерізом» у роботі над композицією?
7. Що виражають асоціації у композиції, інтерпретації — у художньому конструюванні?
8. Що таке стилізація форм?
9. Чим відрізняються між собою фронтальна, об'ємна та глибинно-просторова композиції?
10. У якій послідовності розташовані кольори у спектрі?
11. Назвіть кольори теплі та холодні. Як вони умовно змінюють простір?
12. Що таке ахроматичні та хроматичні кольори?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### Складання контрастної композиції із геометричних фігур

#### *Матеріали та інструменти:*

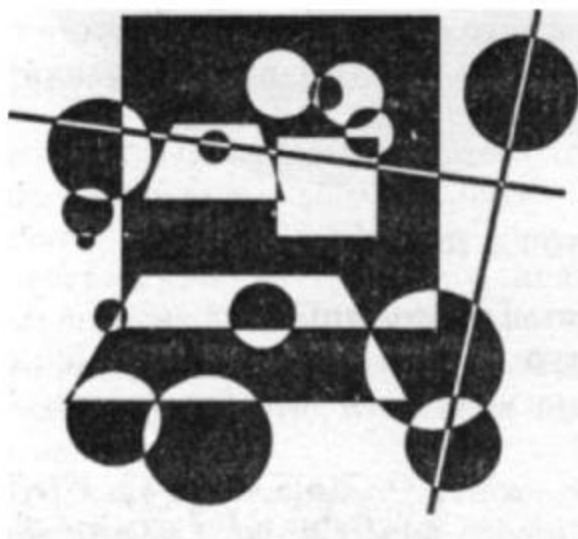
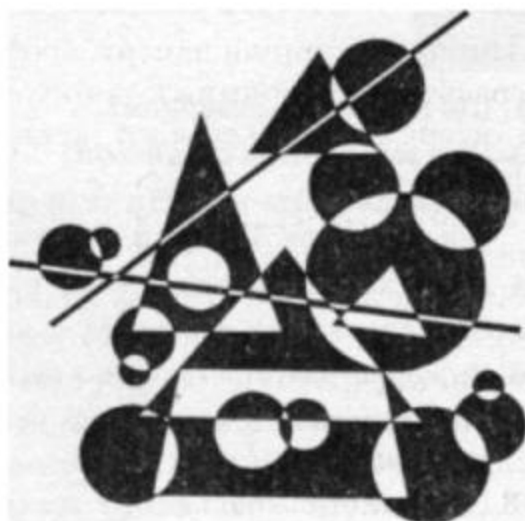
1. Креслярський папір.
2. Креслярські інструменти.
3. Гуаш чи акварельні фарби, туш, пензлики, плакатні пера, рейсфедер.

#### *Завдання:*

Складіть умовну композицію із геометричних фігур на поєднання більших і менших об'ємів, кольорових чи тонових протилежних характеристик (біле — чорне, червоне — жовте, жовте — зелене).

Геометричні фігури можуть бути однотипового плану: одні трикутники, одні круги чи прямокутники і т.д., або змішаного плану. Вони можуть бути введені в композиційне розв'язання для виявлення контрасту. Техніка виконання може бути різною: чорно-біла або в кольорі, крапками або штрихами.





Зразки виконання практичної роботи № 1  
«Складання контрастної композиції із геометричних фігур»



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

**Виконання ритмічних композицій  
із стилізованих біоформ**

*Матеріали та інструменти:*

1. Креслярський папір.
2. Креслярські інструменти.

### **Послідовність виконання роботи:**

1. Візьміть аркуш паперу, зробіть рамку на відстані до 2 см від краю і розграфіть його прямими лініями по вертикалі і горизонталі через певний інтервал так, щоб лінії не виходили за межі рамки. Одержите ритмічний поділ.

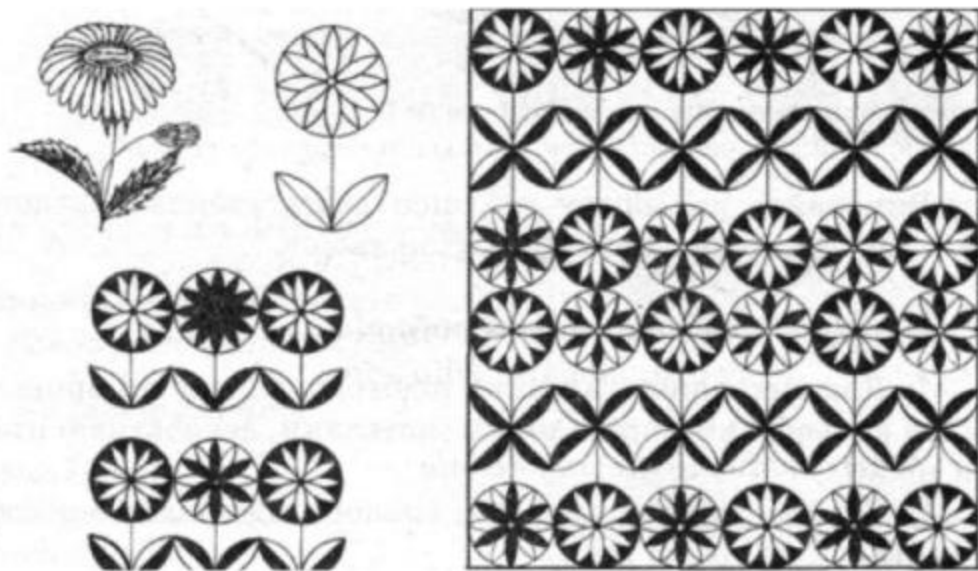
2. Потім проведіть поділ, не по одній лінії, а по трьох разом на відстані 2 □ мм одна від одної, а між першими і наступними трьома лініями зробіть відстань 1 □,5 см. З'являється вже більш цікавий ритм. А якщо в тих місцях, де вертикалі і горизонталі перетинаються, зафарбувати утворені квадратики тоном, ритм стане ще більш виразнішим.

Ритм можна будувати не лише на прямих, а й на ламаних, хвилястих лініях, на найскладніших перетинах.

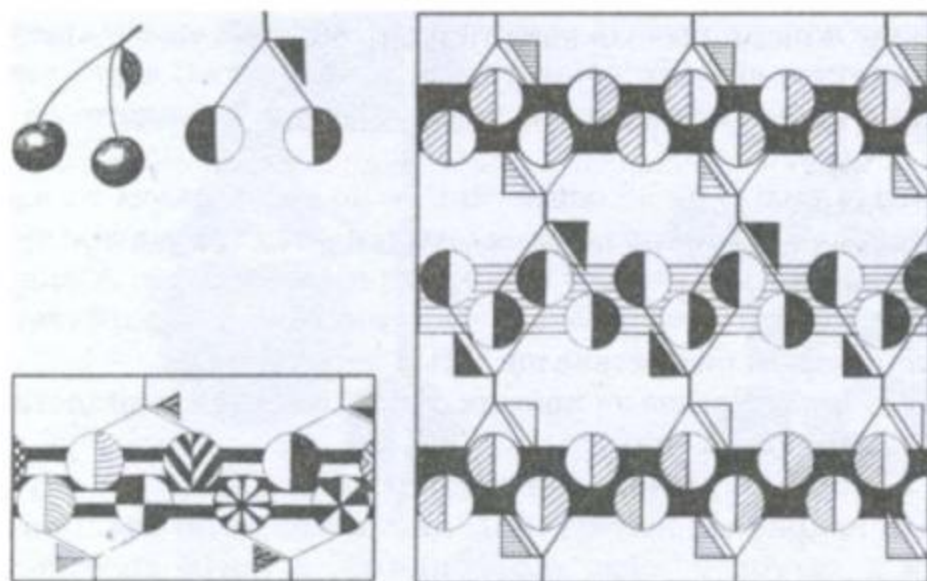
3. За основу композиції можна взяти природний аналог — якусь нескладну рослину, наприклад квітку, плід, листок або метелика. Їх потрібно змалювати з натури з усіма подробицями, а потім спростити малюнок так, щоб залишилась контурна схема замальовки, тобто трансформувати природну форму в технічну, зберігаючи її природний ритм (див. мал.).

4. Наступний етап — складання із стилізованих елементів ритмічного ряду або ритмічної сітки. Припустімо, що за основу орнаментального режиму ви взяли природний аналог — метелик. Половина метелика потрапляє в рамку вашого уявлення, а друга — не поміщається. Щоб цього не сталося, потрібно насамперед перевірити на чернетці на малому розмірі, а чистовик бажано розмітити по горизонталі і вертикалі. Інакше композиція ритму буде виглядати як випадковий фрагмент цілого.

Зразок  
виконання  
практичної  
роботи № 2  
«Виконання  
ритмічних  
композицій  
із стилізованих  
біоформ»







Зразок  
виконання  
практичної  
роботи № 2  
«Виконання  
ритмічних  
композицій  
із стилізованих  
біоформ»



### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

#### Виконання кольорових таблиць

#### *Матеріали та інструменти:*

1. Креслярський папір.
2. Креслярські інструменти.
3. Гуаш, поролон, пензлики.

#### *Завдання:*

Виконайте кольорову таблицю розтягування заданого кольору до семи спектральних хроматичних кольорів.

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Для виконання завдання підберіть відповідні природні аналоги за їхнім кольоровим фарбуванням (метелики, декоративні птахи, риби, квіти тощо).
2. Систематизуйте природні аналоги відповідно з послідовністю зміни їхньої кольорової гами.

3. Під кожним намальованим природним аналогом зробіть розклад тих кольорів, з яких він складається. На основі тих розкладок, виконайте кольорові розтяжки. Кожний спектральний колір розтягується один з одним.

4. За заготовленим шаблоном розміром (2х2 см, 2,5х2,5 см, 3х3 см, 2х3 см тощо), у цій самій послідовності, у якій здійснювалася розтяжка, виріжте прямокутні зразки.

5. Кольорові прямокутники склейте вертикальними рядками на однаковій відстані один від одного.



#### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

##### Виконання кольорового кола з трьох основних кольорів

##### *Матеріали та інструменти:*

1. Креслярський папір.
2. Креслярські інструменти.
3. Гуаш, поролон, пензлики.



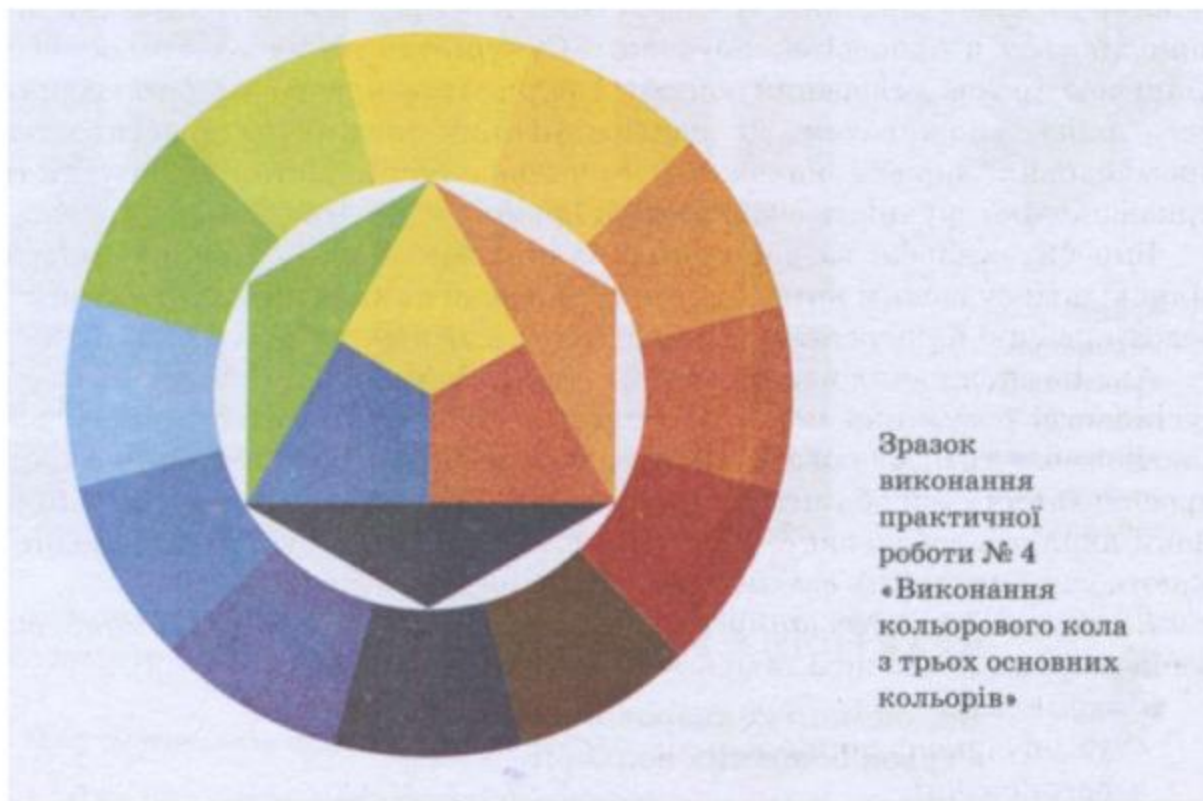
### ***Завдання:***

Створіть із трьох спектральних кольорів (червоного, жовтого, синього) кольорове коло, яке має складатися із дванадцяти хроматичних кольорів та їхніх відтінків.

### ***Послідовність виконання роботи:***

1. На аркуші формату А4 за допомогою циркуля та інших креслярських інструментів накресліть два кола, концентрично розташованих між собою. Поділіть кола за допомогою циркуля на дванадцять рівних секторів.

2. Створіть із трьох спектральних кольорів (червоного, жовтого, синього) кольорове коло, яке має складатися із наступних кольорів та відтінків: червоного, жовтого, жовто-зеленого, зеленого, зелено-блакитного, блакитного, синього, фіолетового, пурпурного, жовтогарячого.



## 8. Стадії дизайну об'єктів технологічної діяльності



*Основні поняття: художнє конструювання стадій та аналіз художнього конструювання.*

### 8.1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ХУДОЖНЬОГО КОНСТРУЮВАННЯ

Дизайн як наукова дисципліна вивчає комплекс проблем, що виникають під час аналізу зв'язків і відносин системи «людина — виріб — середовище». Результатом їхніх досліджень є розуміння сутності проектування функціонально доцільних, технічно досконалих, економічно виправданих і естетично виразних виробів, що утворюють у сукупності оптимальне предметне середовище для життєдіяльності людини. Особливо важливим стає вивчення тих властивостей промислових виробів, що виявляються в процесі експлуатації. Сукупність таких властивостей є кінцевою метою створення виробу і відповідає критеріям оцінювання його якості споживачем. До найважливіших споживчих властивостей промислових виробів належать: суспільна доцільність, відповідність призначенню, зручність експлуатації і ремонту, естетична значущість.

Вироби, створені за допомогою художнього конструювання, мають відповідати сучасним вимогам, які ставить до них штучне предметне середовище і які безперервно змінюються та вдосконалюються.

Аналіз споживчих властивостей, а також урахування сформованого в суспільстві розуміння можливих засобів задоволення людських потреб дають змогу сформулювати визначені вимоги щодо оцінювання якості проектування і виробництва промислової продукції як вимоги дизайну. Вони являють собою систему принципів і закономірностей, що відображають усю складність взаємин людини з предметним світом.

**Комплекс вимог дизайну** і сукупність споживчих властивостей виробів можна умовно поділити на чотири групи:

- соціальні;
- утилітарно-функціональні;
- ергономічні;
- естетичні.

Для того щоб оцінити сукупність суспільно корисних властивостей виробу-речі, потрібно врахувати групу вимог, пов'язаних із матеріальними витратами: одноразовими — на виробництво виробів і тривалими — на його споживання і ремонт.



Ключовий критерій оцінювання відповідності промислових виробів вимогам дизайну — це величина корисного ефекту споживання виробу і сумарних витрат на його виготовлення.

## 8.2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ХУДОЖНЬОГО КОНСТРУЮВАННЯ



**Художнє конструювання** — новий метод проектування виробів промислового виробництва, впровадження якого має забезпечувати високу якість продукції.

Основною метою художнього конструювання є активне вдосконалювання навколишнього середовища, естетизація матеріальної сфери праці і побуту людини.

Слід відзначити, що зміст і стадії художнього конструювання визначаються напрямками, за якими розвивається сучасний дизайн.

У сфері діяльності дизайнера існують різні напрямки (спеціалізації), з яких найпоширеніші такі: прилади і машинобудування, засоби транспорту, вироби легкої промисловості, інструменти, промислова графіка тощо. Останнім часом спостерігається інтенсивний розвиток традиційних видів проектування — архітектурного, містобудівного, промислового — і нових видів дизайнерського проектування — системотехнічного, організаційно-управлінського, соціального тощо.

*Основні принципи художнього конструювання виробів промислового виробництва:*

1. Комплексне, одночасне вирішення утилітарно-функціональних, конструктивно-технологічних, економічних, соціальних і естетичних питань.

2. Урахування особливостей навколишнього середовища та конкретних умов.

3. Єдність форми і змісту.

У художньому конструюванні найвагомішим є вирішення утилітарно-функціональних питань. Будь-який виріб, зроблений людиною, має визначене призначення і виконує відповідну функцію. У процесі проектування як форми виробу в цілому, так і окремих його частин насамперед необхідно прагнути, щоб форма виробу максимально відповідала його утилітарно-функціональному призначенню.

У сучасній практиці проектування сутність першого принципу можна відобразити лаконічною формулою: «користь + зручність + краса». Кожний елемент цієї формули є сукупністю таких чинників: «користь» — техніко-економічних; «зручність» — ергономічних; «краса» — естетичних.

Тому в процесі художнього конструювання повноцінний результат оптимального рішення форми виробу є наслідком використання цієї формули. Не можна нехтувати окремими складовими формули на користь інших (наприклад, менше уваги приділяти питанням зручності та функціональності майбутнього виробу і за рахунок цього спрощувати його конструкцію, технологію виготовлення тощо).

Виріб як об'єкт проектування має відповідати навколишньому середовищу і конкретним умовам. Розглянемо кілька прикладів.

1. Планування та конструкція автобусів, призначених для внутрішнього міського та міжміського транспортування (рейсових поїздок на великі відстані), мають бути зовсім різними. У першому випадку в конструкції автобуса слід забезпечити вільніші проходи та більшу кількість дверей. У другому випадку, навпаки, необхідне максимальне використання площі під місця для сидіння та наявність одного виходу й одного входу (рис. 40).

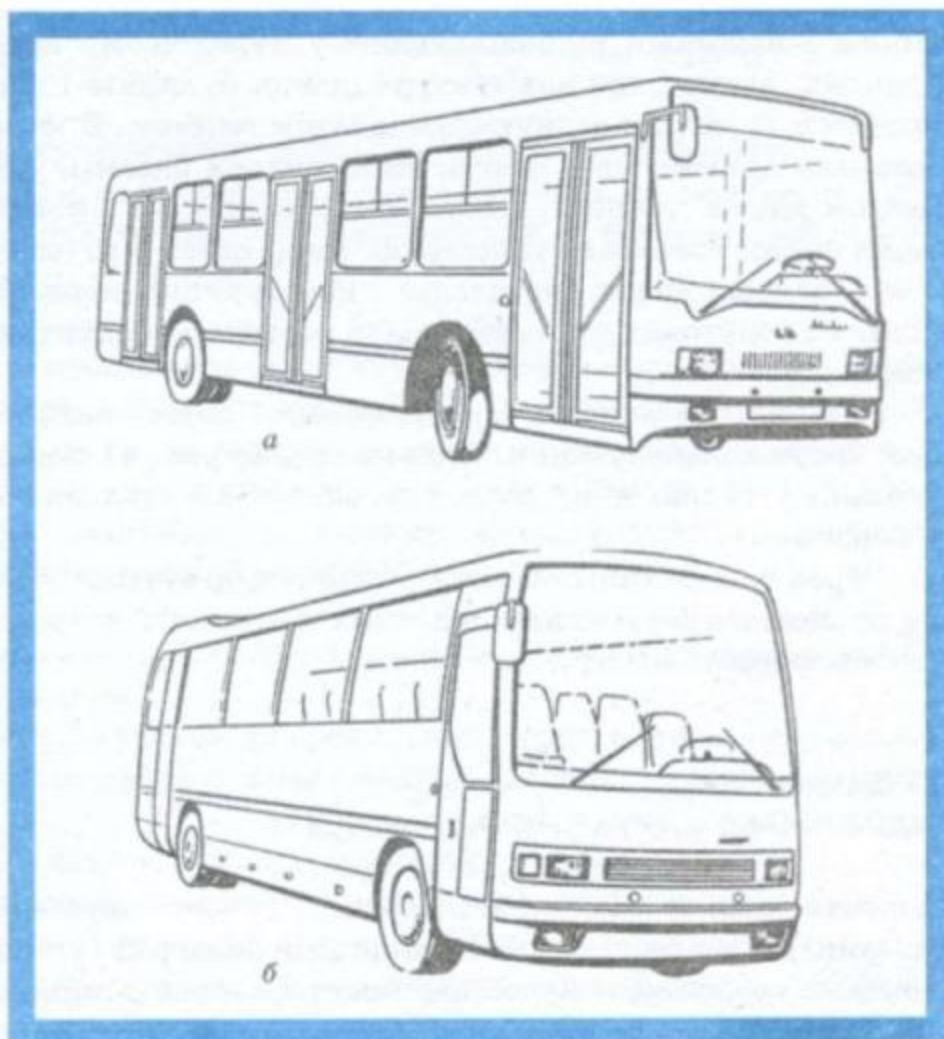


Рис. 40.  
Композиція  
міського (а)  
і міжміського (б)  
автобусів



2. Транспортні засоби пересування в умовах півночі та півдня, тобто в різних кліматичних умовах, повинні мати суттєві конструктивні відмінності, різні технічні та експлуатаційні характеристики. Тому на стадії визначення конструкції автобуса й матеріалу для його виготовлення потрібно врахувати температурний режим і кліматичні особливості регіону, в якому він експлуатуватиметься.

3. Питання, пов'язані з визначенням кольору для фарбування промислових приміщень та обладнання, не можна вирішити в загальному вигляді, без урахування конкретних умов. Відомо, що визначення кольору інтер'єру залежить від багатьох аспектів, наприклад, характеру промислового процесу, розмірів і завантаженості промислової площі, освітленості приміщень тощо.

Отже, жоден об'єкт проектування не можна розглядати без урахування умов навколишнього середовища і конкретних умов експлуатації.

Єдність форми і змісту (образність). Цей принцип, з огляду на художньо-естетичні та соціальні вимоги до об'єкта проектування, є найскладнішим і найбільш відповідальним у художньому конструюванні. Наприклад, відомо, що архітектура різних будинків і споруд формується протягом століть, поєднуючись із їхнім змістом. В історичному процесі розвитку архітектурні форми змінювалися разом із прогресивним розвитком науки, техніки, мистецтва і соціальних умов життя людей. Ці зміни форм і зразків в утилітарних мистецтвах відбувалися головним чином з появою нових матеріалів і конструкцій, нових соціально-економічних і побутових умов, унаслідок розвитку продуктивних сил суспільства.

Найширше принцип єдності форми і змісту використовується в галузі автомобілебудування. Наприклад, на рис. 41 показані моделі автомобілів, у будові яких було впроваджено модульний принцип формування.

Образ різних типів об'єктів дизайну формується у складному творчому процесі з урахуванням основних принципів, у тому числі принципу єдності форми і змісту.

### 8.3. МЕТОДИКА ХУДОЖНЬО-КОНСТРУКТОРСЬКОГО АНАЛІЗУ

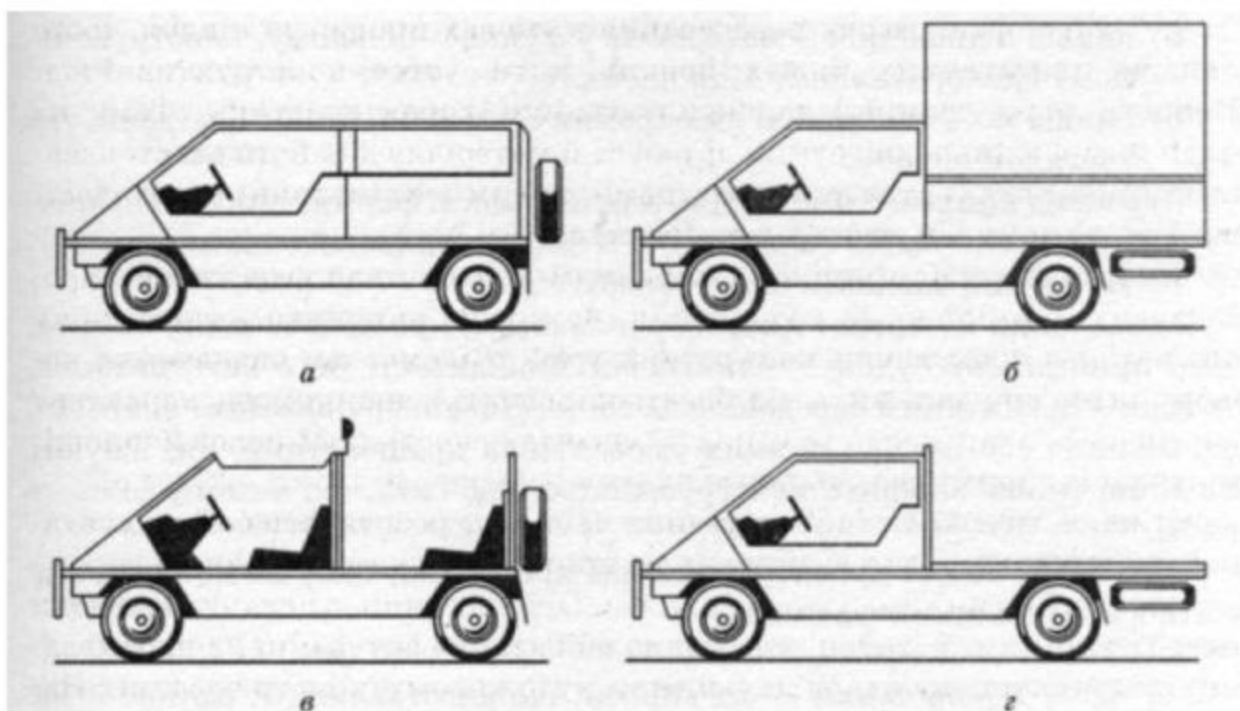


Рис. 41.

Модульний принцип формування конструкції індивідуального автомобіля:

*а* — легковий автомобіль загального призначення (базовий); *б* — вантажний автомобіль критий; *в* — легковий автомобіль відкритий; *г* — вантажний автомобіль відкритий



**Художньо-конструкторський аналіз** — це комплексний, цілісний і різнобічний процес, у ході якого послідовно розглядають та оцінюють досконалість виробу, зокрема: функціональність, конструктивність, технологічну доцільність, експлуатаційну практичність, економічність, вимоги ергономіки, раціональність композиції й естетичність.

Розрізняють таку послідовність художньо-конструкторського аналізу об'єктів проектування:

- 1) збір інформації з різних джерел — патентних матеріалів, каталогів і проспектів, що стосуються аналогів заданого для проектування виробу;
- 2) добір діючих аналогів виробу, що проектується;
- 3) аналіз функціональних вимог з визначенням зв'язків «людина — машина», «предмет — середовище» і безпеки експлуатації;
- 4) виявлення відповідності форми конструктивній основі, логіці і тектонічності форми;



- 5) аналіз відповідності матеріалів у функціональному, конструктивному і декоративному відношеннях;
- 6) аналіз технологічності як окремих елементів, вузлів і деталей, так і загалом виробу;
- 7) аналіз композиційного рішення цілісності форми, єдності характеру всіх елементів і відповідності форми стильовій спрямованості;
- 8) загальний висновок щодо виробу.

Із завдання на проект дизайнер дізнається про призначення об'єкта, його принципову будову, технологічні можливості його виготовлення, зв'язок з предметним середовищем тощо. Дизайнеру важливо знати, як діє машина або прилад, в яких умовах вона працюватиме, які існують можливі типові варіанти конструкції цього об'єкта, які вимоги до нього тощо.

Зазвичай, об'єкт проектування має прототипи, тому на них слід зважати в процесі проектування.



**Прототипи** — це вироби, що виготовлялися раніше й мають таку саму функцію та умови експлуатації, що й об'єкт проектування.

Якщо проектується зовсім новий виріб, який не має прямого прототипу, дизайнери вивчають аналогічні машини або речі.



**Аналоги** — це вироби, які мають подібні чи близькі за змістом функції щодо об'єкта проектування.

Під час художньо-конструкторського аналізу виробу особливу увагу звертають на функціональні вимоги до нього. Функцію виробу потрібно розуміти дуже широко, обов'язково у зв'язку з діяльністю людини. Призначення виробу — це його основна функція. Комплекс функціональних вимог розподіляється за чотирма основними групами виробів:

- 1) вироби, що безпосередньо обслуговують людину (предмети побуту, одяг, взуття, меблі та ін.);
- 2) вироби, що безпосередньо обслуговують людину і виконують технічну функцію (побутові прилади, електроарматура тощо);
- 3) промислові вироби, які виконують робочу функцію і частково обслуговують людину (верстати, прилади, машини, засоби транспорту);
- 4) промислові вироби, які виконують тільки робочу функцію (автоматизовані системи, вузли механізмів машини, автоматичні лінії).

До першої групи виробів висуваються дві вимоги:

- по-перше, вироби, якими безпосередньо користується людина, повинні мати таку форму, яка відповідала б анатомії та фізіології людини;
- по-друге, вони повинні мати такі властивості та якості, які робили б їх справді необхідними для людини. Кожна річ, призначена для безпосереднього споживання, має оцінюватися за її корисними властивостями.

Вироби, що належать до другої групи, мають складнішу функціональну структуру, вони обслуговують людину, поєднуючи технічну та споживчі функції.

До третьої групи належать знаряддя праці, що вимагають від людини відповідних фізичних зусиль. Ці знаряддя праці повинні мати гарну форму, що відповідає трудовим рухам людини, а також необхідні робочі властивості.

Знаряддя праці, які самостійно виконують робочі функції, без безпосередньої участі людини, але під її контролем, належать до четвертої групи. Вироби цієї групи мають складні комплекси керування, які поєднуються або просторово відокремлюються від них.

Однак слід мати на увазі, що наведена класифікація вимог спрощена. Багато виробів навколо людини, мають складні і різноманітні функції, які передбачають комбіноване використання. Залежно від того, до якої з груп належить об'єкт проектування, визначається відповідний комплекс функціональних вимог, які ставить дизайн до певного виробу.

**Функціональний аналіз.** Аналіз функціональних вимог — це визначення соціального значення виробу, тобто облік і оцінювання всіх якостей, що характеризують зв'язок «людина — виріб». Не менш важливим у функціональному аналізі є виявлення зв'язку «виріб — середовище». Потрібно звернути увагу на те, наскільки форма виробу за своїм характером і стильовим спрямуванням відповідає іншим елементам, які в процесі використання складають комплекс виробів (наприклад, комплекс елементів, з яких складається інтер'єр приміщень різного призначення). Отже, функціональність — це зручність, раціональність, відповідність і досконалість.

**Композиційний аналіз.** Поняття «композиція виробу, предмета» пов'язане з поняттям їхньої образності й художньої виразності.

Композиційна якість — кінцева фаза, якої досягають лише після ретельного і всебічного аналізу всіх утилітарних і функціональних вимог, які ставились до виробу. Вироби повинні мати оригінальну композицію і цілісність форми, але це не головне, бо конструкції всіх виробів обов'язково мають відповідати їхнім функціональним вимогам.



#### 8.4. ПОСЛІДОВНІСТЬ ХУДОЖНЬОГО КОНСТРУЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Художнє конструювання в поєднанні з технічним (інженерним) проектуванням утворюють єдиний процес проектування об'єктів технологічної діяльності, незважаючи на те, що процес художнього конструювання спрямований на виконання специфічної мети — гуманізації предметного середовища. Однак дизайнер, працюючи у творчій співдружності з іншими спеціалістами, завжди вирішує своє специфічне завдання.

Створити досконалий виріб промислового виробництва без послідовної методичної розробки неможливо. Дизайн об'єктів технологічної діяльності здійснюється поетапно, відповідно до вимог, встановлених ДСТ 103Б8 «Єдиної системи конструкторської документації». Відповідно до ЄСКД весь процес художнього конструювання складається з етапів, послідовність яких визначено в табл. 4 (графа «Етапи художнього конструювання»).

Таблиця 4

Послідовність художнього конструювання  
об'єктів технологічної діяльності

Стадії інженерного проектування	Етапи художнього конструювання	Результати роботи художника-конструктора
Технічне завдання	<i>Розроблення технічного завдання</i> Попередній аналіз проектної ситуації	Узгодження з дизай- нером технічного зав- дання
Художньо- конструк- торський аналіз	Розкриття якостей аналогів і комплексу зв'язків «людина — виріб» та «людина — середовище»	Узагальнення худож- ньо-конструкторського аналізу
Технічна пропозиція	<i>Розроблення художньо- конструкторської пропозиції</i> Дослідження, що стосуються соціологічних, ергономічних та ін- ших даних про об'єкт проектуван- ня. Визначення вимог, що ставить дизайн до виробу, який проек- тується	<i>Художньо-конструк- торська пропозиція</i> Дані проектних дослі- джень. Формулювання вимог дизайну щодо виробу

Стадії інженерного проектування	Етапи художнього конструювання	Результати роботи художника-конструктора
Технічна пропозиція	<p>Визначення художньо-конструкторських завдань.</p> <p>Розроблення попередніх варіантів художньо-конструкторських пропозицій.</p> <p>Узгодження художньо-конструкторських пропозицій</p>	<p>Формулювання художньо-конструкторських завдань.</p> <p>Варіанти схем компонування.</p> <p>Художньо-конструкторська пропозиція</p>
Ескізний проект	<p><i>Ескізне проектування</i></p> <p>Аналіз та відбір художньо-конструкторських пропозицій.</p> <p>Вивчення конструкції, матеріалів та технології виготовлення виробів.</p> <p>Розроблення ескізних варіантів виробів у графіці та в об'ємі (з урахуванням ергономічних вимог тощо)</p>	<p><i>Ескізний проект</i></p> <p>Варіанти художньо-конструкторських пропозицій.</p> <p>Дані про конструктивні рішення, властивості матеріалів та технології.</p> <p>Ескізи та пошукові моделі виробів</p>
Технічний проект	<p><i>Художньо-конструкторський проект</i></p> <p>Завершальне компонування виробу.</p> <p>Художньо-конструкторське рішення форми.</p> <p>Розроблення складних поверхонь.</p> <p>Вибір конструкційних та оздоблювальних матеріалів.</p> <p>Моделювання та макетування.</p> <p>Економічне обґрунтування рішення.</p> <p>Оформлення проекту.</p> <p>Узгодження технічного проекту</p>	<p><i>Художньо-конструкторський проект</i></p> <p>Компонувальні креслення виробів.</p> <p>Ескізи робочих креслень складних поверхонь.</p> <p>Модель або макет виробу.</p> <p>Пояснювальна записка</p>



Стадії інженерного проектування	Етапи художнього конструювання	Результати роботи художника-конструктора
Розроблення робочої документації	<i>Робоче проектування</i> Розроблення креслень складних поверхонь. Розроблення креслень вузлів і деталей. Узгодження робочої документації	<i>Робочі креслення</i> Креслення складних поверхонь. Креслення вузлів і деталей, які є найбільш вагомими в зовнішньому вигляді виробів
Дослідний зразок	Участь в авторському нагляді за процесом виготовлення та випробування	Висока якість зразка

Процес художнього конструювання поділяється на етапи, які в методичному відношенні мають загальні риси з архітектурним проектуванням.

*Художнє конструювання об'єктів проектування починається з моменту складання та видачі завдання.* Бажано, щоб у процесі складання завдання брали участь дизайнери як майбутні автори проекту. Завдання дається замовником у письмовій формі, іноді доповнюється схематичними кресленнями, у яких проставляються основні розміри об'єкта проектування. У завданні у стислій формі уточнюється функціональне призначення, можливий варіант конструктивно-технологічного рішення, особливі вимоги, які ставляться до художньо-конструктивного рішення. Завдання на художнє конструювання видається як на перспективне проектування нового об'єкта технологічної діяльності, так і на модернізацію або вдосконалення існуючого виробу.

Інженер-конструктор і дизайнер, а в окремих випадках разом із технологами й іншими спеціалістами, ретельно вивчають завдання і вимоги, які ставляться до об'єкта проектування.

Після детального ознайомлення із завданням, вивчення різних інформаційних джерел та діючих зразків дизайнер береться до розроблення ескізів. Ескізи виконуються в кількох варіантах — з метою визначення художньо-конструктивного вирішення об'єкта проектування. *Ескізний проект* — це найкращий варіант конструктивного вирішення

об'єкта технологічної діяльності. Він виконується у вигляді креслення в ортогональних проєкціях або перспективного зображення. Основна вимога до ескізного проєкту — мінімум зображень мають надавати максимум інформації про об'єкт проєктування. Звичайно, ескізи роблять у зменшеному масштабі, на відміну від завершального варіанта дизайн-проєкту, який бажано виконувати у справжніх розмірах.

Під час пошуку композиційного рішення об'єкта проєктування використовують також об'ємно-зображувальні засоби — макети. Спочатку макети виконують у невеликому масштабі, далі, в міру завершення форми, їхні масштаби збільшують. Макети виконують з доступних пластичних (пластилін, глина, пінопласт) і твердих (дерево, метал, гіпс, пластмаса тощо) матеріалів.

Наразі на багатьох підприємствах, у конструкторських та художньо-конструкторських бюро, навчальних закладах як матеріал для виконання моделей широко використовують папір, особливо на пошуковому етапі конструювання. Такі матеріали, як глина, пластилін, пінопласт і дерево, більше підходять для детальнішого пророблення форми виробу. Вони податливі і пластичні, але на виготовлення моделей із них витрачається більше часу й коштів (рис. 42).

У більшості випадків макет — це найкращий засіб пошуку художньо-композиційного вирішення об'єктів технологічної діяльності, але основними засобами залишаються графічні зображення.



Отже, до *першої стадії художнього конструювання належать: виконання проєктної пропозиції; розроблення креслень, малюнків ескізного проєкту; виготовлення макетів.*

Проектна пропозиція складається з ескізного проєкту та пояснювальної записки, у якій коротко обґрунтовується конструктивне рішення, методи оздоблення та всі основні показники, включаючи й економічні.

Перша стадія художнього конструювання — найбільш відповідальна і є визначальною, оскільки на цьому етапі виконується об'ємне вирішення, з'являється образність та інші якості об'єкта проєктування. Ескізний проєкт супроводжується демонстраційними матеріалами, які повинні мати високі демонстраційні якості.

Перша стадія завершується *розглядом* проєктної пропозиції об'єкта проєктування на спеціальних художньо-технічних радах і прийняттям рішення про її затвердження у відповідних інстанціях.

*Друга стадія дизайну об'єктів технологічної діяльності — це розроблення дизайн-проєкту.* На цьому етапі також здійснюється виготовлення робочої моделі та виконання робочих креслень. Дизайн-проєкт об'єкта



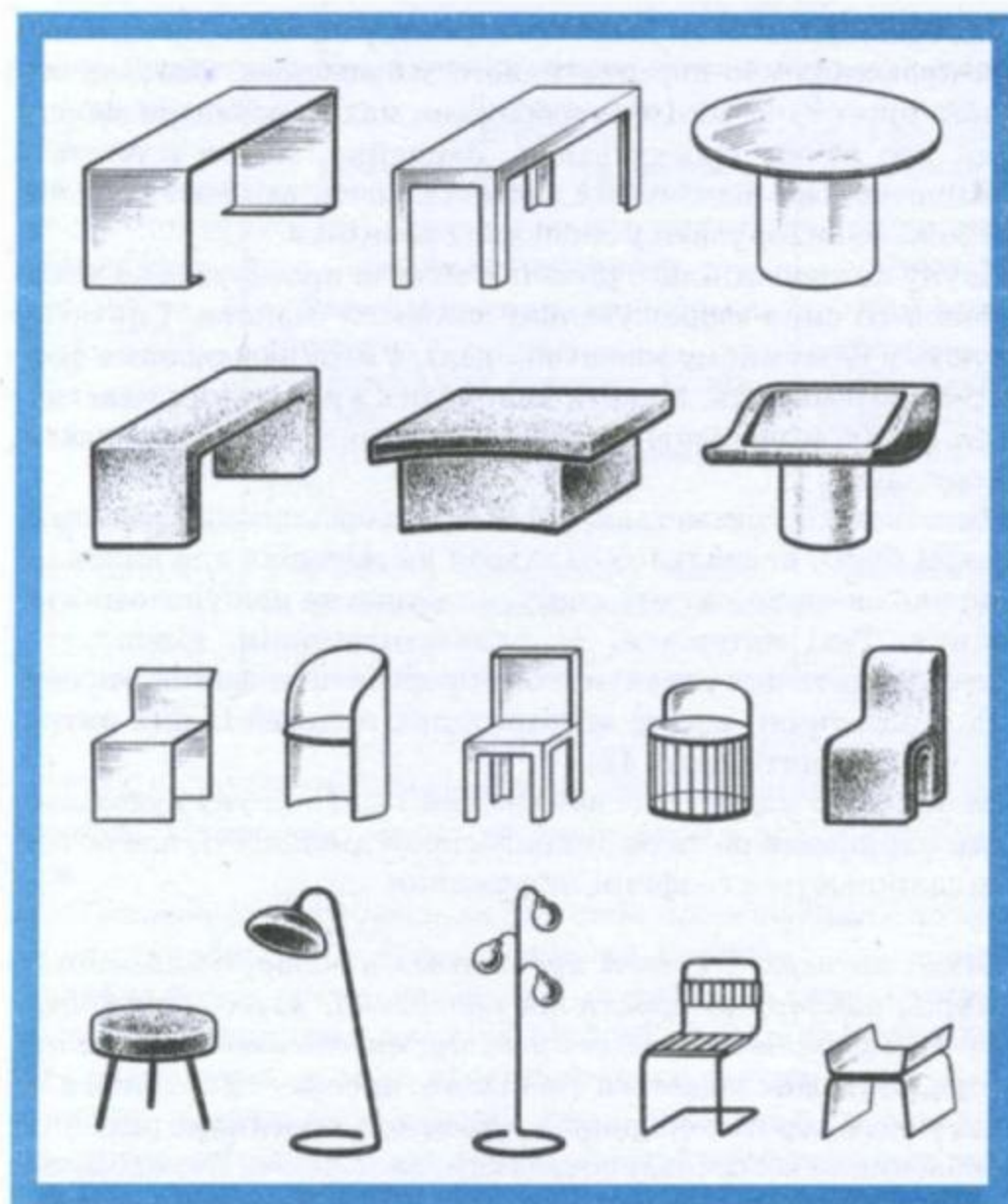


Рис. 42.  
Макети  
меблів  
з різних  
матеріалів

проектування складається із загального вигляду виробу, виконаного в ортогональних проекціях; конструктивних розрізів; креслень вузлів і деталей; шаблонів тощо, тобто всіх проектних матеріалів, необхідних для повноцінного виготовлення виробу.

Іноді друга стадія дизайну завершується виготовленням експериментального варіанта дослідного зразка, який обов'язково виконується під наглядом авторів проекту. **Мета** виконання дослідного зразка — уточнення компоувального вирішення виробу, як у цілому, так і окремих його частин; перевірка та налагодження технологічних процесів; перевірка економічної ефективності процесу виробництва тощо.

В окремих випадках — у разі виготовлення особливо складних виробів — розроблення технічного проекту входить до складу другої стадії дизайну проектування. У цьому разі робочий проект відноситься до *третьої стадії*.

Якщо технічне завдання видається на об'єкт проектування, який уже виготовляється на виробництві, то воно є завданням з модернізації виробництва. У такому випадку дизайн проектування здійснюється не в повному обсязі, тому що повернення до стадій проектування, які були пропущені, є дуже складним і неефективним. Тобто в процесі модернізації виробництва дизайнер не завжди бере участь у процесі проектування або співпрацює з інженером-конструктором тільки на окремих стадіях.



### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть основні принципи художнього конструювання об'єктів технологічної діяльності.
2. Поясніть формулу «користь + зручність + краса».
3. Поясніть сутність художньо-конструкторського аналізу та його значення у художньому конструюванні.
4. Що таке функціональний і композиційний аналіз?
5. З яких етапів складається процес художнього конструювання?



### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

#### Виконання

#### художньо-конструкторського аналізу виробу

#### *Матеріали та інструменти:*

1. Папір креслярський.
2. Об'єкт, що проектується.
3. Креслярські інструменти.

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Користуючись навчальною літературою, ознайомтесь:
  - а) з етапами художнього конструювання виробів;
  - б) з послідовністю художньо-конструкторського аналізу на різних етапах розроблення художньо-конструкторського проекту виробу.

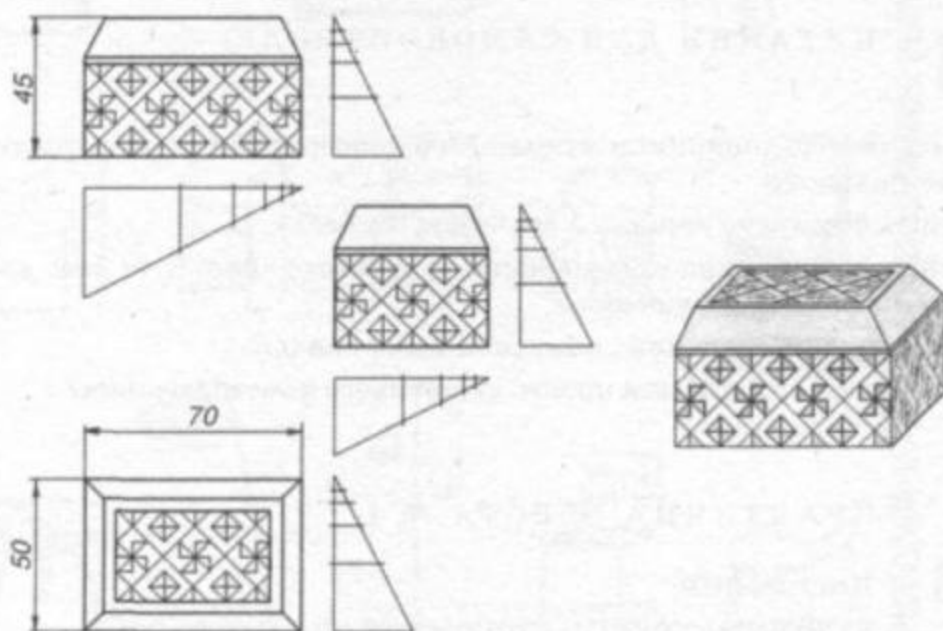


2. Виконайте художньо-конструкторський аналіз виробу в такій послідовності:

- а) визначте габаритні розміри;
- б) на папері виконайте габаритні креслення виробу в ортогональних проекціях.

3. Використайте для показу внутрішньої будови і видів з'єднань деталей розрізи та перерізи;

- а) виконайте художньо-конструкторський аналіз виробу відповідно до запропонованої методики (див. додаток);
- б) на папері виконайте ескізний варіант власної пропозиції більш досконалого виробу.



Зразок виконання практичної роботи № 1

«Виконання художньо-конструкторського аналізу виробу»



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

### Виконання естетичного аналізу виробу

#### *Матеріали та інструменти:*

- 1. Таблиця з послідовністю здійснення естетичного аналізу виробу.
- 2. Об'єкт (виріб) для аналізу.

### ***Послідовність виконання роботи:***

1. Користуючись таблицею, ознайомтесь з послідовністю виконання аналізу естетичних якостей виробу.
2. Користуючись показниками естетики, проаналізуйте обраний виріб.
3. Складіть письмовий звіт про виконану роботу у формі завершеної таблиці із вказівкою наявності (відсутності) одиничного показника.

### **Послідовність здійснення естетичного аналізу виробу**

<b>Комплексні показники</b>	<b>Одиничні показники</b>	<b>Наяв. + Відс. -</b>
<b>Інформаційна виразність</b>	Оригінальність художнього задуму. Виразність стильового рішення. Відповідність вимогам моди	
<b>Рациональність форми</b>	Виявлення у формі призначення виробу. Єдність форми і властивостей конструкційних матеріалів, технології, обробки. Відповідність естетично значущої форми ергономічним вимогам	
<b>Композиційна цілісність</b>	Організованість об'ємно-просторової структури, узгодженість частин і цілого, гармонійна організованість (пропорційність, масштабність тощо) пластичність, силует, упорядкованість графічних та образотворчих елементів. Колорит та декоративність, колір, фактура, орнамент	
<b>Удосконаленість виробничого виконання та стабільність товарного вигляду</b>	Доцільність виконання, чистота виконання контурів і спряжень. Чіткість виконання знаків і супровідної документації. Стійкість до ушкоджень і збереження первісного зовнішнього вигляду	
<b>Художня виразність</b>	Образність виробу	



## 9. Технологія створення дизайн-проекту



*Основні поняття: художнє конструювання стадій та аналіз художнього конструювання.*

### 9.1. ПІДГОТОВЧА РОБОТА ЗІ СТВОРЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

Дизайн-проект починають створювати з виконання проектної пропозиції. Адже успішне її виконання — запорука вдалого майбутнього проекту, створення якісної продукції, що матиме попит і з часом буде впроваджена в серійне виробництво.

Роботу над дизайн-проектом починають з ознайомлення із завданням та зі збору інформації про об'єкт технологічної діяльності, який потрібно розробити. На цьому етапі слід зібрати і проаналізувати всю інформацію, що стосується обраного типу об'єкта проектування. Завдання художника-конструктора полягає в тому, щоб за мінімально можливий термін зібрати максимальну кількість інформації про об'єкт проектування — основні характеристики, загальний вигляд і форми конструкції найкращих зразків виробів аналогічного типу об'єкта проектування. Джерелом інформації можуть бути публікації у вітчизняних і закордонних виданнях, каталоги промислових фірм і відомих виставок, зразки асортименту різноманітних фірм, інформація з Інтернету тощо. Усю зібрану про об'єкт технологічної діяльності інформацію систематизують.

Прототипи об'єкта проектування ретельно і критично оцінюють з погляду сучасних вимог і всіх особливостей їхнього художньо-конструкторського рішення. Слід уважно й ретельно переглянути всі зразки виробів, зробити аналіз позитивних і негативних якостей діючої моделі прототипу, яка з погляду внутрішньої конструкції може бути обраною основною базою для проекту — проектної пропозиції.

Проектування сучасних об'єктів технологічної діяльності є процесом вирішення складного комплексу пов'язаних між собою завдань, зумовлених як техніко-економічними, інженерними вимогами, так і споживчими потребами людини. Дослідження споживчих властивостей об'єктів, а також урахування соціальних вимог до них дають змогу визначити конкретні вимоги до якості виробів, що проектуються.

Вироби як об'єкти проектування, як матеріальні тіла мають підпорядковуватися законам природи, а як суспільні речі — законам соціальної дійсності. До природних належать фізичні, хімічні, енергетичні влас-

тивості речовин, а до суспільних — користь, зручність, краса. Художнє конструювання не мета, а засіб, що забезпечує зв'язок між виробництвом і споживанням. Проміжними моментами цієї системи є сфера розподілу та торгівля. Тому загальна модель предметної дійсності охоплює чотири взаємопов'язані між собою сфери діяльності — проектування, виробництво, розподіл, споживання.

Функції речей у суспільних процесах різноманітні. Кожна річ як об'єкт технологічної діяльності може виступати, як мінімум, у чотирьох якостях: як проект-ідея, як продукт виробництва, як товар і як предмет споживання. Річ народжується у вигляді проекту, створеного конструктором спільно з художником-конструктором; набирає матеріальної форми, стає промисловим виробом унаслідок співпраці дизайнера, інженера, робітника, а потім, перетворившись на товар, потрапляє до споживачів і стає предметом споживання. Так продукт праці перестає бути простим природним тілом, обробленим засобами праці, він стає предметом споживання, який має багато корисних властивостей.

У сфері товарообміну провідну роль відіграє споживчий попит, який безпосередньо залежить від асортименту та якості товарів. Орієнтація дизайнерів на вирішення економічних завдань — найважливіша умова їхньої успішної діяльності. У цьому розумінні художньо-конструкторську та інженерну практику можна вважати сферою виробництва якості об'єктів технологічної діяльності.

Керуючись інтересами економічності та конкурентоспроможності, дизайнери в процесі проектування мають забезпечити новизну й оригінальність форм виробів. Новизна форми відповідно потребує створення нових конструктивно-інженерних рішень, які мають сприяти появі або впровадженню прогресивних технологічних процесів виготовлення об'єктів виробництва. Проектуючи вироби, дизайнер зобов'язаний враховувати реальні можливості промисловості, сприяючи водночас її вдосконаленню, ставлячи тим самим перед промисловістю складніші, продиктовані часом завдання.

## 9.2. ЕРГОНОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК СКЛАДОВА ПРОЦЕСУ ДИЗАЙН-ПРОЕКТУВАННЯ

Сучасні показники якості виробів і споживчі властивості сучасних об'єктів технологічної діяльності різноманітні: анатомічні, фізіологічні, психологічні, естетичні тощо. Тому дуже важливим є ергономічний аналіз прототипів. Нині ергономіка є достатньо розвиненою наукою, яка має свій предмет і методи дослідження. На основі ергономічних дослі-



джень, з урахуванням так званого людського чинника, розробляють вимоги до об'єктів технологічної діяльності.

Ергономіка спирається на дані фізіології, психофізіології і психології та визначає деякі вимоги до форми об'єктів проектування й особливостей технологічних процесів їх виготовлення. Насамперед ці вимоги стосуються об'єктів, які функціонують у сфері виробничої діяльності людей, тобто приладів, верстатів, пультів керування тощо.

Ергономічні вимоги безпосередньо пов'язані з естетичними вимогами, а отже, з вимогами економіки та технології. Тому ергономічне дослідження об'єктів технологічної діяльності є ваговою частиною процесу дизайн-проекування. Існують чотири групи ергономічних показників, за якими здійснюють ергономічні дослідження технологічних об'єктів та оцінюється якість продукції: гігієнічні, антропометричні, фізіологічні і психофізіологічні, психологічні.

Гігієнічні показники визначаються рівнями освітленості, вентиляції, вологості, запиленості, температури, радіації, токсичності, шуму, вібрації тощо.

Антропометричні показники визначаються відповідністю об'єкта розмірам і формі тіла людини, розподілу маси тіла, а також з урахуванням розмірів голови і кисті руки. Антропометрична відповідність характеризується довільним визначенням параметрів конструкції відносно анатомічних особливостей тіла людини, його розмірів, можливостей руху, з урахуванням робочого положення і принципів користування виробами під час експлуатації.

Фізіологічні та психофізіологічні показники визначаються відповідністю конструкції об'єктів проектування таким можливостям людини: силовим, енергетичним, фізіологічним і психофізіологічним.

Психологічні показники визначаються відповідністю конструкції виробу навичкам людини (вже закріпленим і тим, що вперше формуються) зі сприйняття та перероблення інформації. Психологічна відповідність визначається особливостями відчуттів людини.

На стадії виконання проектної пропозиції робиться попередній ергономічний аналіз об'єктів. Стадія ескізного проекту характеризується пошуковим етапом ергономічної обробки конструкції, на якому зазвичай розглядають кілька варіантів рішень.

На пошуковому етапі дизайнер має зробити ретельний ергономічний аналіз аналогів і прототипів об'єктів проектування, а також детальний аналіз конкретних специфічних умов його функціонування (див. попередній параграф). На цьому етапі дизайнер також визначає перші варіанти колірного вирішення об'єктів технологічної діяльності. Тому ергономічне дослідження включає узгодження колірного вирішення з психофізіоло

гічним сприйняттям людиною кольору та колірною гармонією, з урахуванням умов мікроклімату приміщень різного призначення (виробничого, громадського, навчального, побутового тощо). Колірне вирішення корегується з метою створення позитивного емоційного стану людини. Ергономічне дослідження на цьому етапі тісно пов'язане з формоутворенням об'єкта проектування.

На етапі художньо-конструкторського компоновання враховують і використовують всі дані, отримані завдяки аналізу прототипів і в результаті пошукового етапу. Крім того, враховують попередні варіанти колірного рішення та їхній зв'язок із формою об'єкта проектування, оскільки колір допомагає відокремити або згладити деякі функціональні елементи форми.

Єдність ергономічних і художньо-конструкторських рішень — найважливіша умова успіху процесу проектування, створення засобів виробництва та предметного середовища, яке відповідає вимогам «людського чинника».

### 9.3. МАТЕРІАЛ І КОНСТРУКЦІЯ ЯК АСПЕКТ ХУДОЖНЬОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Матеріал і конструкція, технологія перетворення одне в одне — це дуже важливий аспект художнього проектування. Усі основні матеріали, що використовуються в сучасному промисловому виробництві, можна об'єднати в три групи — це деревина, метал і пластичні матеріали (до останніх, крім пластмаси, належать бетон і залізобетон).

У різних промислових виробках матеріал і конструкція по-різному впливають на форму об'єкта проектування. Передусім це вплив властивостей матеріалу на конструкцію виробу, і навпаки. В об'єктах, де конструкція є елементарною, матеріал використовують у моноліті, наприклад у посуді з пластмаси та металевих інструментах. У найпростіших конструкціях форма об'єктів в основному залежить від «роботи» самого матеріалу. У більшості випадків матеріал впливає на форму не безпосередньо, а через конструкцію.

Наприклад, у формоутворенні меблів останнім часом з'явилися нові тенденції впливу, які безпосередньо пов'язані з появою нових матеріалів, що, у свою чергу, впливає на конструкцію виробів. Меблі, в яких метал використовують як основний конструкційний матеріал, вирізняються вільнішою просторовою організацією та можливістю складної трансформації (сучасний стиль хайтек) (рис. 43).

Можна виділити деякі типові конструктивні системи, що виконуються з різноманітних матеріалів, які надають формам споруд і виробів





**Рис. 43.**  
**Меблі, у конструктивній**  
**основі яких закладено метал**

характерних ознак, що впливають на їхню пластику й тектоніку (тектоніка — наука про вплив матеріалу на форму та роботу конструкції). Існують два основні типи конструкції— просторововідкриті (монолітні або решітчасті) та конструкції, які виконуються в єдиному об'ємі.

З розвитком виробництва і попиту в об'єктів технологічної діяльності з'являються зазвичай нові робочі функції, а нова техніка й технологія (особливо це стосується електроніки, комп'ютерної

техніки тощо) дають змогу використовувати нові конструкції, що, відповідно, змінює не лише габарити виробів, а й їхню форму.

Слід зазначити, що нові матеріали і конструкції не впливають на форму автоматично, іноді певний час зберігається традиційне вирішення зовнішнього вигляду виробів і машин (деякі моделі автомобілів, засобів пересування, прасок тощо). У цьому випадку форма суперечить конструкції, функціональні й виразні можливості яких використовуються частково. Зовнішній вигляд об'єкта технологічної діяльності може змінитися завдяки творчому впливу дизайнера на процес проектування. Однак дизайнер має враховувати деякі аспекти:

- у процесі формоутворення об'єктів проектування використовуються різні конструктивні системи, тому важливим є те, що саме дизайнер виявить у зовнішній формі виробу, визначить основну конструкційну особливість. Якщо ж за основу конструкції вибирається другорядний конструктивний елемент, то цілісність форми руйнується;
- у разі використання старої, діючої форми для нового за функціями об'єкта технологічної діяльності не обов'язково прив'язуватися до всіх елементів форми старої конструкції, тобто новим функціям має відповідати нова конструктивна основа.

Характер зовнішньої форми сучасного об'єкта проектування тісно пов'язаний з технологією його виготовлення. У більшості випадків кож□

на сучасна технологія (литво, зварювання, штамповка тощо) надає нові можливості щодо нового формоутворення, тому для отримання нової повноцінної форми виробу потрібно шукати й використовувати нові технологічні методи. Тож дизайнеру потрібно не лише володіти знаннями в галузі сучасних технологій, а й постійно вивчати та шукати нові способи вирішення технологічних завдань. Упровадження нових технологічних методів часто пов'язане з організаційними труднощами, проте дизайнер мусить обстоювати своє рішення, якщо воно економічно виправдане і сприяє створенню нових якісних виробів.

#### 9.4. КОЛО ПИТАНЬ, ЯКИМИ ОПІКУЄТЬСЯ ДИЗАЙНЕР У ГАЛУЗІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Коло питань, які має вирішувати дизайнер у галузі технології, дуже широке. По-перше, це врахування трудомісткості виготовлення виробів і визначення найраціональніших методів його відпрацювання. Тут вагоме значення мають два аспекти — правильне поєднання різних матеріалів і вміння за можливістю виключати технологічні процеси, пов'язані з ручною обробкою матеріалів.

Друге, яке безпосередньо стосується технології та якості форми, — це питання про можливість об'єднання деталей — заміна кількох деталей однією або використання меншої кількості різних деталей. Однак таке збільшення елементів об'єктів проектування має бути в межах розумного, адже іноді збільшений елемент може суперечити усій формі конструктивного рішення.

Третє питання, яке має вирішувати дизайнер у галузі технології, стосується використання стандартних або раніше спроектованих вузлів, агрегатів та елементів, з яких може складатися конструкція виробу, тобто питання уніфікації елементів конструкції.

Останнє питання — впровадження нової техніки. Простежується прямий зв'язок між новими прогресивними технологічними рішеннями, які можуть іноді докорінно змінити форму об'єкта проектування, і тим, як це відбивається на економіці й культурі виробництва. Урахування нових технологічних досягнень підвищує продуктивність виробництва, сприяє формуванню культурних цінностей працівників. Однак слід остерігатися перенесення модних форм з однієї сфери проектування до іншої. Наприклад, модна тенденція в машинобудуванні — обтічність форми — унаслідок механічного впровадження у верстатобудування набагато ускладнила конструкцію основних деталей і, відповідно, процес виробництва верстатів.



Етапи розроблення дизайн-проекту можна умовно вважати послідовними, але іноді вони відбуваються паралельно, що добре видно з табл. 4 (див. попередній параграф). У таблиці вказані етапи розроблення дизайн-проектів об'єктів технологічної діяльності (графа «Результати роботи художника-конструктора») і п'ять стадій інженерного проектування промислових виробів (графа «Стадії інженерного проектування»): технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, розроблення робочої документації.

Етапи дизайн-проекування, по суті, зливаються в єдиний процес з інженерним і починаються ще до складання технічного завдання, а закінчуються доведенням дослідного зразка до виробництва. Інженерне та дизайн-проекування створюють процес розроблення виключно корисних виробів, які є зручними в експлуатації, технічно досконалими, економічними й гарними. Проте художнє конструювання має власні особливі завдання, тому процес розроблення дизайн-проекту здійснюється відокремлено від процесу інженерного технічного проектування.

З урахуванням цих особливостей розглянемо етапи дизайн-проекування.

I. Попередній аналіз і складання технічного завдання. Дизайнер має брати участь у складанні технічного завдання на проектування, оскільки в технічному завданні мають бути вказані вимоги дизайну, які ставляться до об'єкта проектування. У ряді випадків складання технічного завдання включає попередній аналіз виробів. На цьому етапі дизайнер вивчає прототипи та формулює загальні завдання на основі попереднього аналізу прототипів. Крім того, дизайнер мусить знати і враховувати: технічні можливості підприємства, перспективи техніки й технології, прогресивні сучасні методи промислового виробництва. Виконані дослідження допомагають дизайнеру сформулювати художньо-конструкторську проблему і визначити можливі способи її вирішення. На цьому етапі дизайнер спільно з інженерами формулює необхідні вимоги, пов'язані з основними функціями об'єкта проектування.

II. Попередній аналіз і розроблення художньо-конструкторської пропозиції. Після одержання технічного завдання на проектування дизайнер починає розробляти попередню художньо-конструкторську пропозицію. Цей процес відбувається паралельно з поглибленим аналізом вихідних проектних даних. Варіанти пропозицій оцінюються за наслідками аналізу.

Велике значення на цьому етапі проектування має ефективний збір інформації. Тут можна використовувати різноманітні методи вирішення

творчих завдань (метод мозкової атаки, метод фантастичних аналогій, біоніка тощо). На основі зібраної інформації складається перелік умов, які безпосередньо впливають на якість об'єкта проектування. Ці умови об'єднуються в групи — відповідно до проблемних напрямків роботи. Результатом цього етапу роботи дизайнера є обґрунтовані варіанти художньо-конструкторських пропозицій.

III. Ескізний проект. Етап ескізного проектування — один з найважливіших моментів художнього конструювання. Ескізний проект — кінцевий варіант творчої пропозиції художника-конструктора, який мусить повністю визначити всі характеристики виробу, що проектується.

Вивчаючи конструктивні схеми виробів-аналогів, дизайнер має ретельно вивчити ступінь раціональності компоновання вузлів, зв'язків з енергетичними джерелами й такими показниками виробів, як маса, габарити, міцність, потужність, продуктивність, вартість виготовлення з урахуванням ремонту, відповідність споживчим вимогам тощо.

На завершальному етапі процес остаточного компоновання виробу (прототипу виробу) здійснюється одночасно дизайнером та інженером-конструктором, який уточнює складові основних вузлів, що входять у виріб, їхні габарити і схематичне компоновання.

Компоновання — один із найвідповідальніших моментів розроблення художньо-конструкторських пропозицій та ескізів. Вузли робочого механізму та елементи форми компонуються в різних варіантах, здійснюється пошук найраціональніших і композиційно цілісних рішень. Дизайнер має визначити можливі варіанти компоновання та відповідні композиційні рішення, і тільки після цього інженер обробляє обрані варіанти, здійснює приблизний розрахунок конструкції.

Під час ескізного проектування застосовують дві спеціальні проектні мови, які доповнюють евристичні можливості одна одної, тобто можливості, пов'язані з творчим пошуком найкращого розв'язку проектної задачі. Це мова проектної графіки та мова так званого об'ємного проектування — макетування і моделювання. Ескізи виконують на папері в чорно-білому зображенні або в кольорі. Основним методом пошуку дизайнера є макетування і моделювання. Модель створює найбільш реальне уявлення про об'єкт проектування, допомагає краще зрозуміти зв'язок виробу з людиною та середовищем.

Для визначення варіанта (варіантів) ескізного художньо-конструкторського проекту необхідно мати таку інформацію:

- а) короткий опис варіантів з обґрунтуванням кожного;
- б) перелік інформаційного та наукового матеріалів, які були використані;



- в) макети й моделі, які були виконані на етапі художньо-конструкторського ескізування;
- г) схеми ергономічних обґрунтувань;
- д) колірні таблиці тощо.

Кінцевий варіант художньо-конструкторської пропозиції має відповідати всьому комплексу вимог та умов проектного завдання.

**IV. Художньо-конструкторський проект.** Характерна особливість цього етапу — обсяг роботи, яку виконує інженер-конструктор, значно більший, ніж у дизайнера, — обраний варіант художньо-конструкторської пропозиції передусім проробляється технічно. При цьому багато часу відводиться об'ємному моделюванню виробу та його окремих елементів, уточненню загальної композиції, компонованню елементів промислової графіки (тестування, цифрові таблички, щити керування та контролю, шкали тощо). Макети виконують у натуральному розмірі.

На цьому етапі художнього конструювання дизайнер має виконати креслення загального вигляду відповідно до останнього, затвердженого варіанта, подати схему фарбування та рекомендації щодо використання оздоблювальних матеріалів. Процес затвердження проекту потребує ретельного аналізу всієї проектної документації.

До складу *художньо-конструкторського проекту* входять такі матеріали:

1. Пояснювальна записка, яка містить: інформацію про завдання, що було поставлене перед дизайнером; вимоги щодо художньо-конструкторського розроблення; характеристика основних тенденцій формоутворення виробу; ретельний опис художньо-конструкторського проекту, його техніко-економічне та ергономічне обґрунтування, аналіз перспективного економічного ефекту; порівняльні компоновальні схеми; вимоги щодо технології виготовлення об'єкта проектування; характеристика оздоблювальних матеріалів.

2. Виписка з протоколу про затвердження художньо-конструкторської пропозиції.

3. Креслення загального вигляду виробу та вузлів, перспективне або аксонометричне зображення об'єкта проектування, малюнки.

4. Фотознімки або комп'ютерні варіанти зображень макетів виробів і малюнків відповідно до різних етапів розроблення.

5. Фотознімки або комп'ютерні варіанти зображень прототипів.

6. Еталон зовнішнього вигляду об'єкта технологічної діяльності або макет.

**V. Робоче проектування та авторський нагляд.** Після затвердження художньо-конструкторського проекту дизайнер оброб

ляє креслення і принципи систематизації складних поверхонь виробу, складає супроводжувальну документацію, розробляє робочі креслення, за якими виготовлятимуть виріб.

Під час розроблення робочих креслень на дизайнера покладається дуже велика відповідальність. Він має стежити за виконанням робочих креслень тих деталей і вузлів, які можуть впливати на зручність експлуатації та зовнішній вигляд виробу.

Дизайнер бере активну участь у виготовленні дослідного зразка та в його випробуванні. Якість дослідного зразка перевіряють у реальних умовах експлуатації з урахуванням вимог, які є основою проектування. Дизайнер та інженер-конструктор здійснюють авторський нагляд за реалізацією проекту в умовах виробництва. Нагляд є також важливою частиною процесу створення нового виробу.

**VI. Експертиза.** Унаслідок проведеного комплексного врахування всіх вимог та узгодження окремих вимог між собою дизайнер має внести в проект такі якості об'єкта, які мають зробити його оптимальним для споживання.

Виникає питання: як одночасно відповідати всім вимогам дизайну й усім іншим, що були вказані раніше? Як ці вимоги можуть бути реалізовані практично в процесі художнього проектування? Як ці вимоги втілюються в результаті проектної діяльності в нову форму існування — у нову річ?

Для того щоб уявити майбутній виріб або комплекс виробів, дизайнеру потрібно знати, як ці об'єкти будуть комплектуватися між собою. Тобто в кожному конкретному проектному завданні мають враховуватися не лише вимоги до конкретних об'єктів технологічної діяльності, а й вимоги до групи однотипних виробів. У цьому разі виникає проблема створення так званої оптимальної номенклатури виробів та оптимального асортименту виробів.

У процесі розроблення оптимальної номенклатури виробів виникає необхідність оцінювання тих виробів, які наразі виготовляються, та тих, що є новими об'єктами технологічної діяльності. Тому експертиза промислових виробів та об'єктів проектування, яка здійснюється на основі багатогранного вивчення моделей, що виготовляються, та порівняння їх з кращими вітчизняними і закордонними зразками — це необхідна ланка у процесі уточнення загальних вимог, що висуваються до них. Отже, експертиза має проводитися комплексно (рис. 44).

У процесі експертизи об'єкт оцінюється за різними аспектами в плані технологічного вдосконалення, зручності користування, оптимальності ринкової вартості, оцінки користувача з точки зору доцільності та краси. Одночасно визначається, наскільки об'єкт проектування за своїми



показниками є раціональним з погляду інтересів розвитку сучасного господарства.

Результати експертизи та загальні тенденції розвитку, а також вимоги до певної групи виробів уточнюються за допомогою експериментального проектування і завдяки вивченню споживчих уподобань і пропозицій. Результатом виявлення вимог дизайну, що ставляться до об'єктів технологічної діяльності, є те, що може мати назву «передпроектна пропозиція» та визначати головний напрямок у процесі дизайн-проекування.

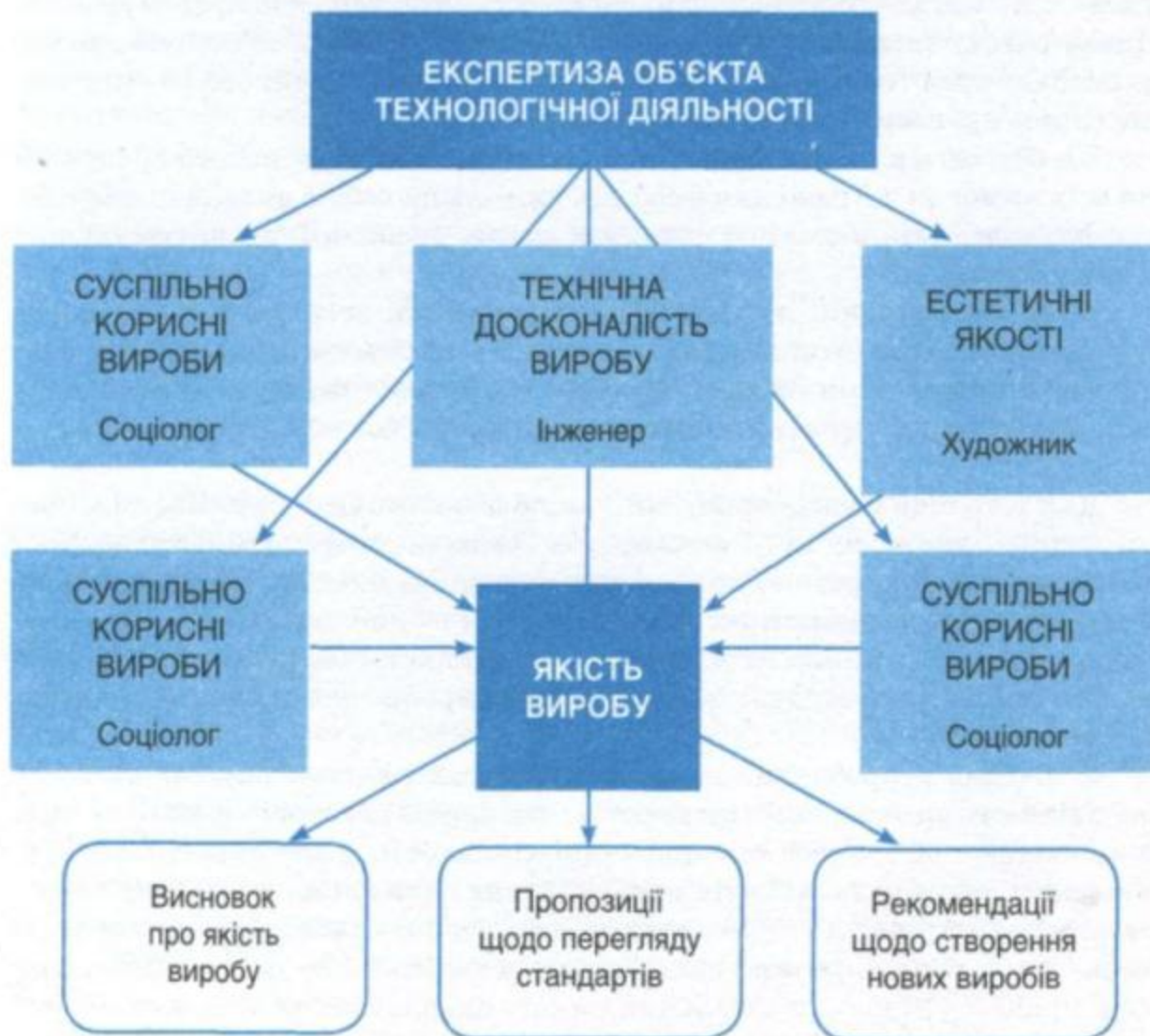


Рис. 44.  
Схема експертизи об'єктів технологічної діяльності



## ПИТАННЯ ДО САМОКОНТРОЛЮ

1. З яких основних етапів складається дизайн-проекування?
2. Поясніть перший етап дизайн-проекування «Попередній аналіз та складання технічного завдання».
3. Поясніть другий етап дизайн-проекування «Попередній аналіз та розроблення художньо-конструкторської пропозиції».
4. Поясніть третій етап дизайн-проекування «Ескізне проєкування».
5. Які документи містить художньо-конструкторський проєкт?
6. У чому полягає робоче проєкування та авторський нагляд?
7. Як здійснюється експертиза об'єктів технологічної діяльності?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1



Проекування виробів  
за правилом «Золотого перерізу»

### *Матеріали та інструменти:*

1. Креслярський папір.
2. Креслярські інструменти.
3. Гуаш, кольорові олівці, пензлики.

### *Завдання:*

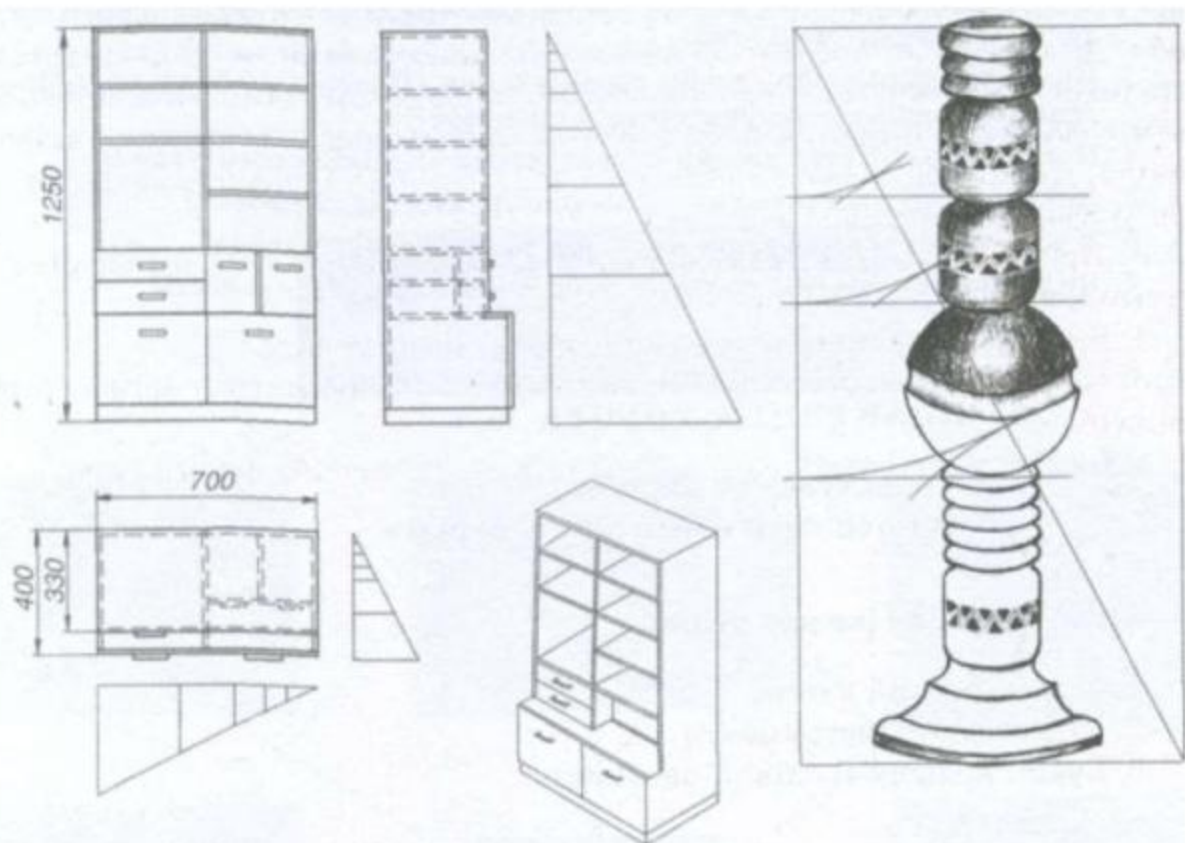
За індивідуальним завданням розробіть і виконайте на кресленні у визначеному масштабі зображення нескладних меблів або комплекту меблів.

### *Послідовність виконання роботи:*

1. За підручником повторіть, як користуватися «Золотим перерізом» у художньому конструюванні.
2. Відповідно до заданого виробу виконайте графічне зображення проєкту — меблів у такій послідовності:
  - а) виконайте ескізне зображення у масштабі трьох виглядів меблів;
  - б) проаналізуйте зображення щодо пропорційності, перевірте основні параметри і габаритні розміри на відповідність правилу «Золотого перерізу»;



- в) виконайте зображення трьох виглядів меблів на креслярському папері формату А3;
- г) вкажіть параметри зон досягнення і габаритні розміри;
- д) виконайте об'ємне зображення меблів, що проектується.



Зразки виконання практичної роботи № 1

«Проектування виробів за правилом «Золотого перерізу»



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

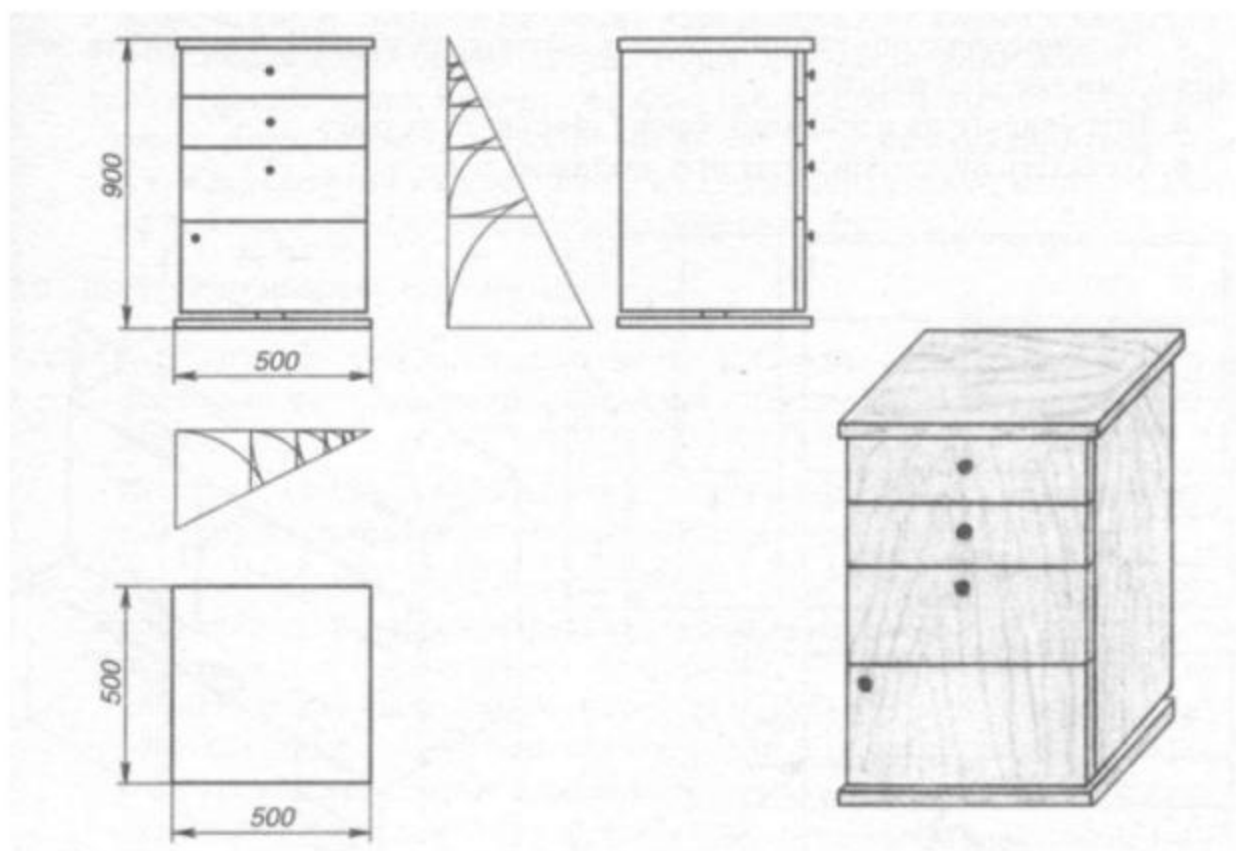
### Виконання ескізного проекту виробу

#### *Матеріали та інструменти:*

1. Креслярське приладдя.
2. Папір креслярський.
3. Фарби, гуаш або кольорові олівці.
4. Зображення 2-3 пошукових варіантів зовнішньої форми виробу.
5. Перспективний чи технічний малюнок виробу.

### ***Послідовність виконання роботи:***

1. Користуючись підручником, повторіть призначення, зміст і методику ескізного проектування виробу.
2. Ознайомившись з аналогами і уявивши зовнішній вигляд виробу, що буде проектуватись, проведіть ескізний пошук зовнішньої форми виробу. Для цього на креслярському папері зробіть зарисовки двох-трьох варіантів загального вигляду виробу. На пошуковому етапі можливо почати роботу з об'ємного ескізу, тобто виконайте варіанти форми з пластиліну, глини, картону, пінопласту та ін. Можливо одночасно проводити пошук форми графічно і в об'ємі.
3. Проаналізуйте варіанти зовнішньої форми виробу, визначте оптимальний варіант.
4. Виконайте технічний малюнок обраної форми виробу.
5. Покажіть кольорове вирішення виробу, підкресливши його об'єм і фактуру матеріалу.
6. Складіть пояснювальну записку ескізного пошуку форми виробу.



**Зразок виконання практичної роботи № 2**  
**«Виконання ескізного проекту виробу»**





## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

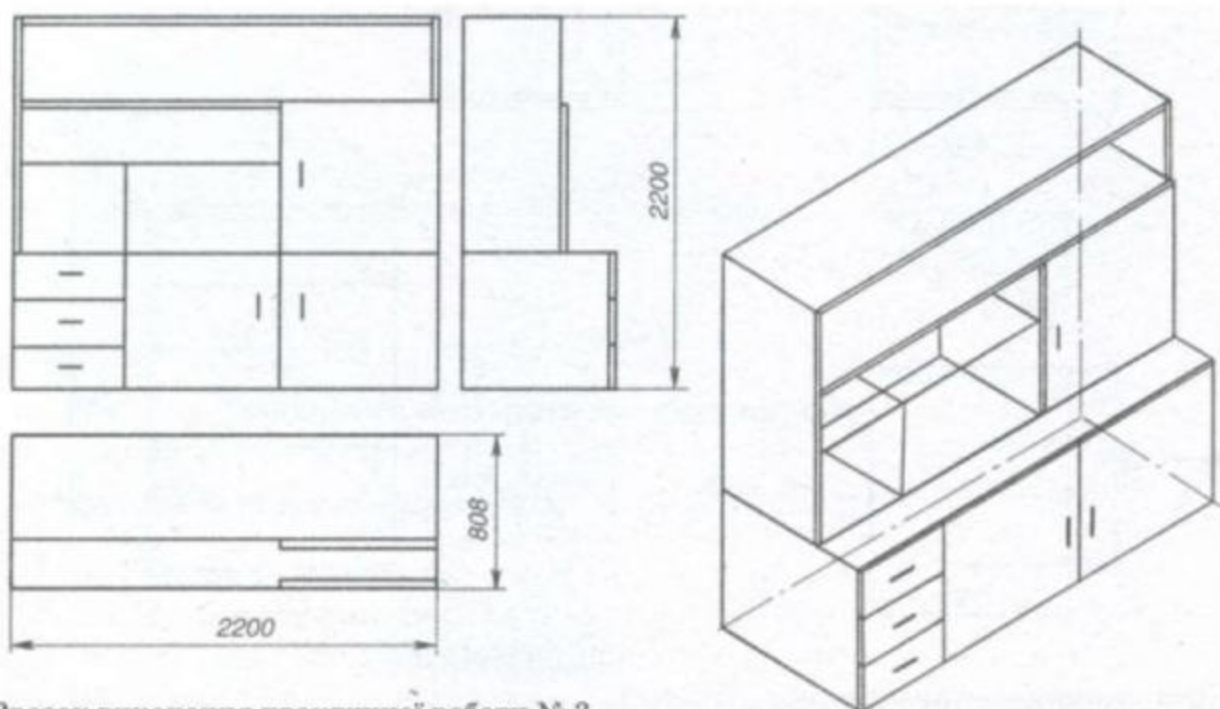
### Виконання компонування виробу

#### *Матеріали та інструменти:*

1. Креслярське приладдя.
2. Креслярський папір.
3. Фарби, гуаш або кольорові олівці.

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Користуючись підручником, повторіть суть такого етапу проектування виробу, як ескізне компонування.
2. Використовуючи оптимальний варіант зовнішньої форми виробу, визначте основні складові одиниці, що входять у виріб, і габаритні розміри.
3. Користуючись обраним варіантом виробу, виконайте на форматі А3 чи А2 його креслення із використанням виглядів, розрізів, перерізів і т. п. у певному масштабі.
4. Компонуючи внутрішню будову виробу на розрізі, виконайте забарвлення деталей виробу.
5. Відобразьте на кресленні зорову рівновагу виробу.
6. Складіть письмовий звіт про виконану роботу.



Зразок виконання практичної роботи № 3  
Виконання компонування виробу

## 10. Навчальний дизайн-проект



*Основні поняття: дизайн-проект, зразки-аналоги, прототипи.*

Наведемо орієнтовний приклад дизайн-проекту на виготовлення меблевого виробу — тумби під телевизор.

### 1. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

#### 1.1. Призначення об'єкта проектування

- 1.1.1. Виріб призначений для повсякденної експлуатації як підставка під телевизор удома або в офісі.
- 1.1.2. Виріб має відповідати санітарно-гігієнічним, ергономічним нормам, нормам техніки безпеки. Тумба повинна мати полицьки під різні види електроапаратури; місце для зберігання касет, компакт-дисків тощо; простір, необхідний для розміщення журналів, книг, декоративних виробів тощо. Об'єкт проектування повинен мати естетичний вигляд. Ефективність експлуатації цього об'єкта залежить від його параметрів та основних функцій.

#### 1.2. Вимоги до конструкції виробу

- 1.2.1. Конструкція тумби, відповідно до її призначення, має бути простою, але водночас мати оригінальну форму та багатогранну функціональність.  
  
Колір виробу не повинен бути занадто яскравим, але водночас має позитивно впливати на емоційний стан користувачів.
- 1.2.2. Досить важливо, визначаючи відповідну конфігурацію тумби, враховувати ергономічні чинники споживача, наявність додаткового простору для експлуатації обладнання, необхідного у процесі використання сучасної відеоапаратури, DVD тощо. Конструкція виробу має враховувати основні тенденції архітектурного та стильового планування сучасних побутових приміщень, мобільність у переплануванні простору приміщень, можливість використання тумби як підставки під різні конструкції телевизорів.
- 1.2.3. Визначаючи вимоги до основних складових виробу, слід зазначити, що у виробі доречно зробити дві шухляди, розміщені симет-



рично, кришка та основа тумби мають бути заокругленими (це забезпечить більш ергономічний, естетичний вигляд виробу).

### 1.3. Вимоги до матеріалів

- 1.3.1. ДСП та плівка повинні мати гарну гладку поверхню і розміри відповідно до розмірів ескізів (креслення). Крім того, плівка повинна мати високу властивість приклеювання, витирання бруду та пилу.
- 1.3.2. Враховуючи функціональне призначення об'єкта проектування, поверхні виробу слід робити гладенькими, приємними на дотик, не створювати дискомфорту для споживача (параметри тумби мають відповідати антропометричним параметрам людини).
- 1.3.3. З огляду на функціональне призначення об'єкта проектування велику увагу слід приділити з'єднанням деталей і частин. Надійність конструкції тумби, її дизайн мають забезпечити зручність і комфорт у процесі експлуатації.
- 1.3.4. ДСП та скло повинні мати високу міцність, добре піддаватись обробці різними інструментами, метал повинен мати гарну пластичність, плівка — добре приклеюватись до ДСП, штаба надійно закріплюватись до торців ДСП, деревина має бути сухою, без вад.

## 2. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

### 2.1. Аналіз зразків/аналогів

Конструкція виробу, представлена на рис. 45, *а*, має просту конфігурацію, може бути мобільною (за рахунок ніжок/коліс) під час перепланування інтер'єру квартири. Конструкція має закриті частини (у вигляді шухляд), що збільшує її габаритні розміри під час відкривання відповідних висувних частин. Незважаючи на те, що нижня частина виробу є досить широкою й забезпечує стійкість конструкції, це водночас створює певні незручності для користувача — така конструкція забирає своєю нижньою частиною більше життєвого простору, ніж має реальні габаритні розміри. Суттєвим недоліком цієї конструкції є також верхня її частина — кришка, на якій стоятиме телевізор. На такій кришці більш/менш стійке положення займе телевізор з плоским екраном. Інші конструкції телевізорів, які ще є досить поширеними (з традиційною електронно-променевою трубкою), потребують більше місця, тому й конструкція всієї тумби має бути дещо більшою за шириною.

Конструкція, представлена на рис. 45, *б*, повністю відкрита й позбавлена закритих рухомих частин, що спрощує її виготовлення і водночас

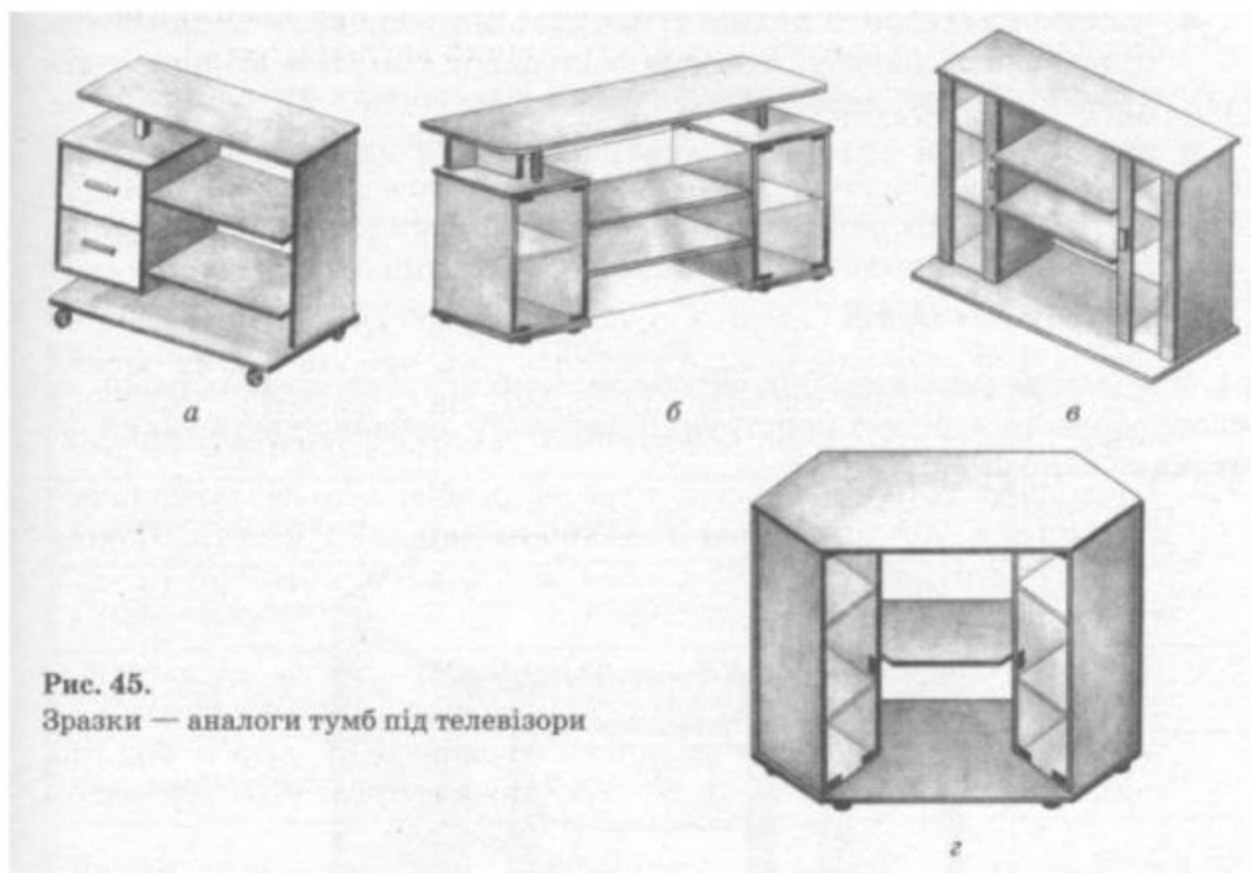


Рис. 45.  
Зразки — аналоги тумб під телевізори

збільшує функціональність. Разом з тим цей варіант виробу занадто громіздкий, особливо його прямокутна форма. Форму виробу тут варто було б зробити більш стилізованою, обтічною форми, із «м'якими» кутами.

Конструкція виробу (варіант *в*) має вдаліше рішення щодо закритих частин, де можна зберігати різноманітні речі. Проте вона має ті самі недоліки, що й перша конструкція (варіант *а*) щодо нижньої та верхньої деталей виробу.

Останній варіант конструкції (варіант *г*) має вдале рішення щодо розташування тумб з полицями для додаткових аксесуарів. Разом з тим нижня та середня полиці мають недостатньо вільний доступ до DVD через компоновку тумб. Очевидно, в цій конструкції необхідно змінити форму нижньої (та верхньої) кришки виробу.

Висновок виконаного аналізу:

1. Усі вище розглянуті конструкції виробу є доступними для виготовлення, хоча й мають певні конструктивні недоліки.

2. Необхідно скомбінувати окремий варіант конструкції виробу, взявши за основу варіант (*г*), за умови, що будуть внесені такі зміни:

- тумби розмістити так, щоб збільшити вільний доступ до середньої та нижньої полиць;



- додатково створити полиці (у вигляді ніш) для збільшення функціональності виробу, а також збільшити кількість полиць у тій частині виробу, де планується розмістити DVD;
- 
- виріб зробити рухомих і використати для цього рухомі ніжки □ колеса.

### 3. ЕСКІЗНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

3.1. Зроблений аналіз зразків виробу та комбінування кращих ознак на основі обраного варіанта конструкції дає змогу запропонувати такий остаточний варіант:

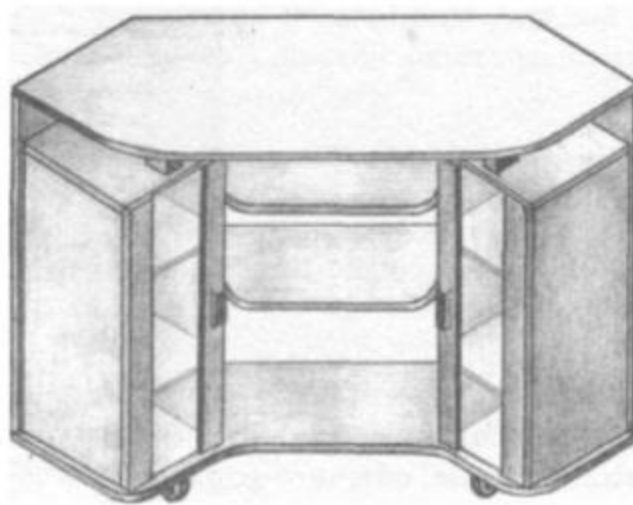


Рис. 46

#### 3.2. Опис зовнішнього вигляду обраного варіанта конструкції:

- тумба під телевизор;
- лист ДСП (1,75x1,75 м), скло товщиною 4 мм, саморізи, брусок деревини 40x40 мм;
- виріб складається з деталей, які мають прямолінійні та криволінійні форми;
- кутові з'єднання з використанням нагелів і металевих кутників;
- випилювання електролобзиком заготовок з ДСП, ручна обробка ДСП, деревини та пластмаси;
- ДСП повинна мати високу міцність, добре піддаватися обробці інструментами;
- габаритні розміри — 1200x750x420 мм.

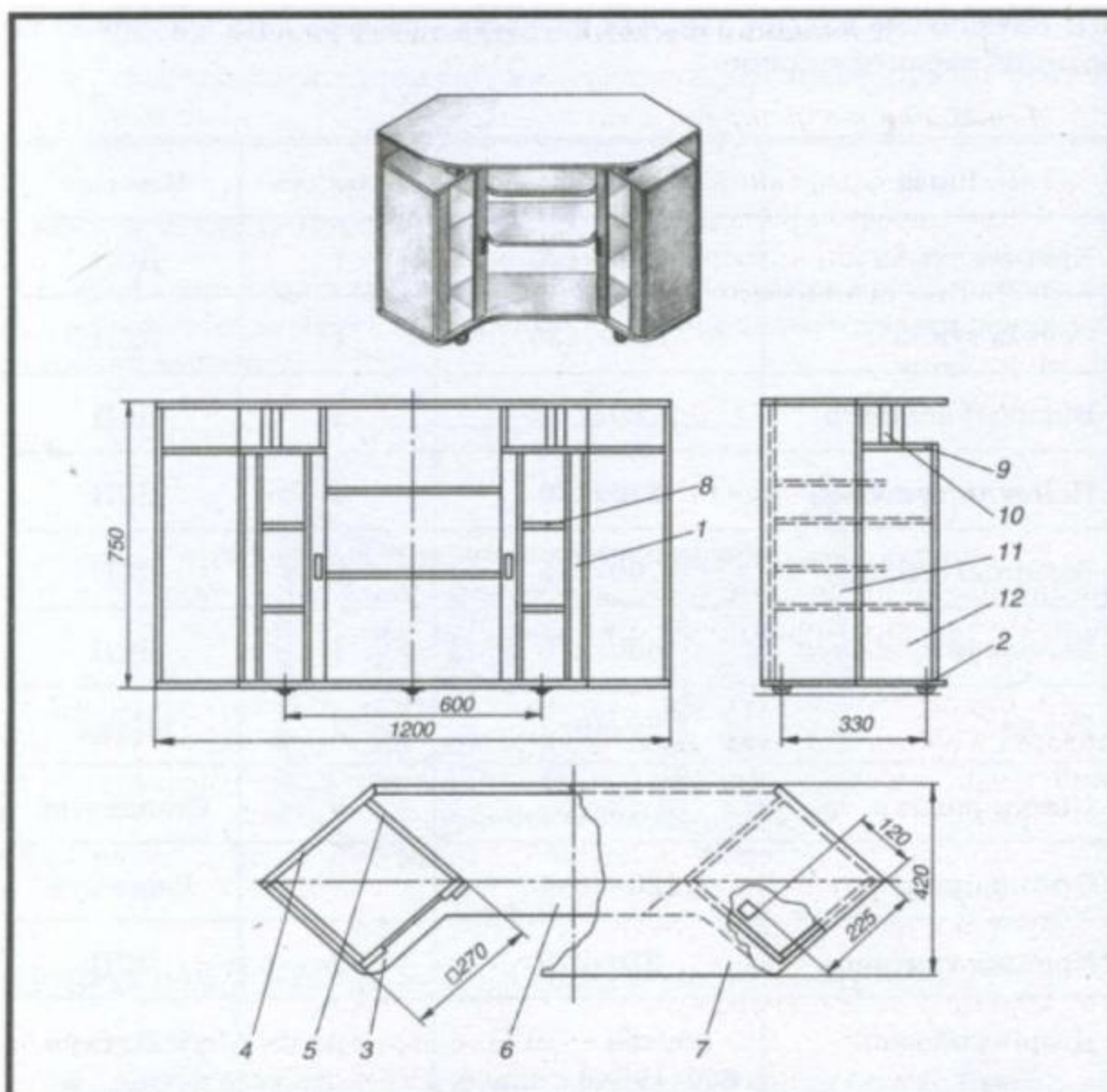
#### 4. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ

4.1. Визначасмо вихідні дані для побудови креслень деталей виробу та розмірні характеристики:

Назва	Розміри, мм	Кількість	Матеріал
Кришка тумби	1200×420	1	ДСП
Основа тумби	1200×420	1	ДСП
Відкриті полицки	780×270	2	ДСП
Полички тумбочок	270×270	4	ДСП
Зовнішні стійки	750×275	2	ДСП
Боковини тумбочок	630×270	4	ДСП
Ручки	80×40×2	2	Метал
Ніжки-ролики	45×35	3	Стандартні
Сійки кришки	120×40×40	2	Деревина
Кришки тумбочок	270×270	2	ДСП
Двері тумбочок	630×50 — ДСП 630×190×3 — скло	2	ДСП, скло



### 1. Створення робочих креслень для виготовлення виробу



Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.		Маса	Масштаб
Розроб.									
Перевір.									
Т. контр.						Арк.		Аркушів	
Реценз.									
Н. контр.									
Затвердж.									



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### Виконання рекламного проспекту виробу

#### *Матеріали та інструменти:*

1. Папір креслярський або картон.
2. Креслярське приладдя.
3. Фарби, гуаш, кольорові олівці пензлі.
4. Папір для аплікації.
5. Клей.
6. Ножиці.
7. Об'єкт, що проектується.

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Користуючись підручниками, повторіть основні вимоги до створення інформаційно-рекламного проспекту, враховуючи ці вимоги, запропонуйте власний варіант реклами обраного об'єкта.

2. Використовуючи результати естетичного аналізу виробу, розробіть товарний (фірмовий) знак або упаковку, розробіть інформаційно-рекламний проспект виробу у вигляді буклету або в іншій цікавій формі.

При цьому необхідно враховувати наступні чинники:

- а) основні характеристики виробу (маса, габаритні розміри, специфічні характеристики);
- б) можливості використання;
- в) економічні показники (ціна, вартість обслуговування, гарантії в роботі, переваги перед існуючими аналогами);
- г) врахування людського чинника (безпека, зручність обслуговування і ремонту, відсутність негативного впливу на людину);
- д) зовнішній вигляд (фотографія чи малюнок);
- г) форма подачі відомостей (текст 1-2 сторінки);
- е) композиційне рішення проспекту (показують у вигляді макету проспекту);
- ж) ілюстрації (малюнки, фотографії, символи, товарний знак тощо);
- з) грамотність і літературність (стандартна термінологія, логічність, простота);
- і) оригінальність (творчо і дотепно подані аргументи).

3. Виконайте інформаційно-рекламний проспект у кольорі.





## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

### Захист учнівських дизайн-проектів виробів

#### *Послідовність виконання роботи:*

1. Ознайомтеся з організацією та послідовністю проведення захисту художньо-конструкторських розробок.

2. Підготуйтеся до демонстрації власних художньо-конструкторських розробок.

3. Зробіть коротку доповідь про зміст власного дизайн-проекту в такій послідовності:

- а) зміст технічного завдання;
- б) художньо-конструкторський аналіз виробу;
- в) варіанти ескізного проекту виробу;
- г) кінцевий варіант ескізної компоновки виробу;
- д) обґрунтування вибору, конструкційно-оздоблювальних матеріалів;
- е) екологічне обґрунтування;
- ж) демонстрація рекламного проспекту виробу.

4. Дайте відповіді на поставлені питання.

5. Візьміть участь у ролі експертів, дизайнерів в обговоренні проєктів.

## 11. Економічне обґрунтування проекту



*Основні поняття: засоби праці, виробничі сили, виробничі відносини, економічна система, витрати виробництва, собівартість, ціна та прибуток.*

Перед виготовленням запланованого виробу необхідно з'ясувати, чи є проект економічно вигідним, чи є потреба в заміні окремих конструктивних елементів, технології виготовлення виробу в цілому, використаних матеріалів тощо. Щоб з'ясувати ці питання, здійснюють експертизу проекту.

Частково питання експертизи ми розглядали в попередньому розділі, коли йшлося про основи дизайну у створенні виробу. Насправді експертиза виробу нерозривно пов'язана з економікою виробництва і має досить складну структуру. Це пояснюється тим, що виріб має багато характеристик, не лише з погляду дизайнера, а й технолога, інженера, соціолога, маркетолога. Їх необхідно враховувати не лише під час виготовлення дослідного зразка, а й після впровадження виробу в серійне виробництво. Однак головним в експертизі є його економічна частина, тому коротко розглянемо економічне обґрунтування виробу з позицій основ сучасного виробництва.

### 11.1. ЗМІСТ І СТРУКТУРА ВИРОБНИЧИХ СИЛ І ВИРОБНИЧИХ ВІДНОСИН

В основу розвитку людського суспільства покладено матеріальне виробництво, створення матеріальних благ. Виробництво матеріальних благ у кожній суспільно-економічній формації має свої специфічні особливості, здійснюється за допомогою знарядь праці.

Процес праці включає три основні моменти:

- праця людини;
- предмети праці;
- засоби праці.





**Праця людини** — це змістовна, цілеспрямована діяльність людей, у процесі якої вони видозмінюють зовнішню природу, опосередковують, регулюють і контролюють обмін речей між собою.

**Предмети праці** — це речі (об'єкти) природи, на які людина впливає в процесі праці, обробляючи їх.

Предмети праці бувають двох видів:

- дані самою природою (наприклад, деревина);
- ті, що підлягають подальшій обробці (руда), їх називають сирим матеріалом, або сировиною.

**Засоби праці** — це речі чи комплекс речей, якими людина впливає на предмети праці.



**Виробничі сили** — це чинники, які забезпечують перетворення речей природи відповідно до потреб людей на матеріальні й духовні блага і визначають зростання продуктивності суспільної праці.

До структури виробничих сил належать:

- людина (головна виробнича сила);
- засоби праці;
- предмети праці (засоби виробництва);
- сили природи, які використовуються людьми;
- форми і методи організації виробництва;
- наука;
- інформація.

Оскільки виробничі сили відтворюють відносини людини і природи, то, з одного боку, вони повернуті до сил природи, а з іншого — до системи суспільних, перш за все економічних, відносин, у складі яких виділяють техніко-економічні, організаційно-економічні, соціально-економічні, тобто виробничі, відносини.



**Виробничі відносини** — це суспільна форма розвитку виробничих сил у процесі виробництва, обміну, розподілу та споживання матеріальних і духовних благ.

Такою ж суспільною формою є й відносини власності.

**Власність** можна розглядати, як виробничі відносини між людьми з приводу привласнення засобів виробництва, робочої сили, предметів споживання, послуг, об'єктів інтелектуальної власності в усіх сферах суспільного відтворення.

## 11.2. СУТНІСТЬ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ. СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Відносини власності за своїм економічним змістом охоплюють усю сукупність виробничих відносин, є їхньою системною сутністю.



**Економічна система** — це сукупність усіх видів економічної діяльності людей у процесі їхньої взаємодії, спрямованих на виробництво, обмін, розподіл і споживання товарів і послуг, а також на регулювання такої діяльності згідно з метою суспільства.

Основними елементами економічної системи, її підсистемами є:

- виробничі сили;
- техніко-економічні відносини;
- організаційно-економічні відносини;
- виробничі відносини чи відносини власності;
- господарський механізм, оскільки регулювання економічної діяльності здійснюється за його допомогою.

Витрати використовуються для оцінювання й аналізу виконання планових показників, вивчення результатів діяльності окремих підрозділів і підприємства в цілому.

У процесі планування, обліку й аналізу витрати класифікуються за ознаками і поділяються:

- за місцем виникнення — витрати виробництва підрозділу, ділянки, служби;
- за видами продукції, робіт, послуг — витрати на вироби, групи однорідних виробів, одноразові замовлення, реалізовану продукцію;
- за видами витрат — витрати за економічними елементами, статтями калькуляції;
- за способом перенесення витрат на продукцію — на прямі та непрямі;
- за ступенем впливу обсягу виробництва на рівень витрат — на умовно змінні й умовно постійні, або змінні чи постійні;
- за календарними періодами — на поточні й одноразові.



**Собівартість продукції (робіт, послуг)** — це виражена в грошовій формі витрата на виробництво і збут продукції. Собівартість об'єднує дві частини вартості — вартість використаних засобів виробництва і частину вартості необхідного продукту.

Вартість використаних засобів виробництва об'єднує витрати на використання предметів праці (сировини, матеріалів, енергії, тари і т. д.)



та частину вартості засобів праці, перенесену на продукцію у вигляді амортизаційних відрахувань.

Вартість необхідного продукту є сукупністю витрат для відтворення робочої сили і складається не тільки з коштів на оплату праці, а ще й із грошових виплат і безплатних послуг із суспільних фондів споживання, які в собівартості промислової продукції відображені частково, у вигляді відрахувань на соціальне страхування.

Обидві ці частини забезпечують просте відтворення виробництва.

Третя частина вартості — додатковий продукт суспільства — використовується для розширення виробництва, виплат і безплатних послуг із суспільних фондів споживання.

Отже, собівартість є основою вартості.

Собівартість продукції визначається індивідуальними затратами праці в умовах досягнутого на конкретному підприємстві технічного рівня виробництва (індивідуальна собівартість), тим часом як вартість продукції (робіт, послуг) — затратами суспільно необхідної праці.

Собівартість продукції як найважливіший інструмент вимірювання рівня затрат суспільної праці є основою для формування і вдосконалення цін, визначення доходу, прибутку, рентабельності та інших фінансових показників.

До виробничої собівартості продукції (робіт, послуг) включаються:

- прямі матеріальні витрати;
- прямі витрати на оплату праці;
- інші прямі витрати;
- загальновиробничі витрати.

До складу *прямих матеріальних витрат* включається вартість сировини та основних матеріалів, що утворюють основу вироблюваної продукції, куплених напівфабрикатів і комплектуючих виробів, допоміжних та інших матеріалів, які можуть бути безпосередньо зараховані до конкретного об'єкта витрат.

До складу *прямих витрат на оплату праці* включаються заробітна плата та інші виплати робітникам, зайнятим у виробництві продукції, виконанні робіт або наданні послуг, які можуть бути безпосередньо зараховані до конкретного об'єкта витрат.

До складу *інших прямих витрат* включаються всі інші виробничі витрати, які можуть бути безпосередньо зараховані до конкретного об'єкта витрат, зокрема відрахування на соціальні заходи, плата за оренду земельних ділянок, амортизація тощо.

Серед економічних категорій, що використовуються в ринковому механізмі господарювання, є ціна.



**Ціна** — це грошовий вираз вартості товару. За її допомогою порівнюють витрати і результати господарської діяльності, обґрунтовують вибір найефективніших напрямків капітальних вкладень і розвиток нової техніки, стимулюють виробництво та споживання високоякісних видів продукції.

Ціна є важливим інструментом конкурентного процесу. Конкурентне ціноутворення — основа саморегулювання ринку та еквівалентного обміну товарами.

Суть ціни найбільш наочно проявляється в її функціях: розподілу, врівноваження, інформування, стимулювання та збереження дохідності підприємства.

За характером обслуговуваного обігу продукції всі ціни поділяються на відпускні, оптові та роздрібні.

Залежно від розмірів купівлі/продажу товарів існують біржові, внутрішньофірмові, трансферні, роздрібні ціни.

Ціни за впливом на них конкуренції поділяють на конкурентні, монопольні, регульовані, індикативні.

Ціни відрізняються за територією дії — поясні, національні, світові.

Існують також базові ціни, ціни пропозиції, преїскурантні, виробництва, пільгові.

### 11.3. ЗАВДАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Після обґрунтування прототипу виробу, чим підтверджується принципова можливість його виготовлення, на конструкторському етапі необхідно здійснити: обґрунтування витрат необхідних матеріалів, засобів енергії, коштів на оплату праці під час виготовлення виробу; визначити собівартість виробу, що виготовляється; величини запланованого прибутку і договірної ціни виробу; визначити рівень рентабельності виготовленого виробу; планування випуску виробу: кошторис доходів і витрат. Тобто необхідно зробити попередню економічну оцінку доцільності впровадження розробленого проекту у виробництво, випуску й продажу виробу.

На цьому етапі розроблення проекту слід одержати відповіді на такі питання:

- яким має бути розмір коштів для здійснення випуску першої продукції;
- чи буде отримано прибуток від реалізації проекту, і якщо так, то чи буде він достатнім для повернення вкладених грошей;
- через який термін будуть повернуті вкладені кошти;



- наскільки ємним за платоспроможним попитом, перспективами і конкуренцією буде прогнозований ринок нової продукції;
- якою є планова собівартість продукції, яку розробляють;
- яким є обсяг випуску продукції на ринок;
- скільки років триватиме реалізація товару на ринку тощо.

У процесі попереднього економічного аналізу корисно визначити дійсну вартість майбутніх грошових потоків, яку генерує інноваційна продукція.

Питання прибутку може бути вирішальним для багатьох видів інноваційної продукції. Якщо неможливо продати продукцію за ціною, що перевищує очікувані виробничі витрати і будь-які пов'язані з цим платежі (виробничі накладні витрати, торговельні витрати тощо), то немає сенсу братися за розроблення. Економічна оцінка спроектованого виробу здійснюється на підставі його порівняння з відомими зразками-аналогами і включає оцінку наявності недорогих матеріалів, можливості використання відходів.

#### 11.4. ПРОЦЕДУРА ОЦІНЮВАННЯ ВАРТІСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОЕКТУ

Економічне оцінювання об'єкта і процесу технологічної діяльності доцільно здійснювати у такій послідовності:

- визначити витрати матеріалів  $M_a$  (табл. 7):

Таблиця 7

##### Розрахунок витрат матеріалів

Матеріал	Вартість одиниці вимірювання, грн	Витрати матеріалів	Вартість витрат, грн
Разом			

- обчислити вартість витрат на електроенергію  $C_e$  під час роботи:

$$E = Pt,$$

- де  $E$  — спожита електроенергія, кВт год;  
 $P$  — потужність споживача електроенергії, Вт;  
 $t$  — тривалість роботи споживача електроенергії, год;

$$C_e = 0,25E,$$

- де  $C_e$  — вартість спожитої електроенергії;  
 $0,25$  — вартість тарифу на електроенергію, грн/кВт;

- здійснити розрахунок оплати праці  $P_{оп}$  на тій підставі, що оплата працівника 3-го розряду здійснюється погодинно:

$$P_{оп} = t_{рд} \cdot \frac{500 \frac{\text{грн}}{\text{міс}}}{8 \frac{\text{год}}{\text{рд}} \cdot 22 \text{ рд}},$$

- де  $t_{рд}$  — тривалість виконання робіт з виготовлення виробу, год;

- обчислити величину податку на заробітну плату  $O_n$ , який становить 15 % від заробітної плати:

$$O_n = 0,15.$$

- обчислити амортизаційні відрахування на інструменти та обладнання (табл. 8):

Таблиця 8

Амортизаційні відрахування на інструменти та обладнання

Інструменти та обладнання	Вартість, грн	Час зношення обладнання, грн	Амортизаційні відрахування, грн

$$A_{об} = \frac{0,1B}{N},$$

- де  $A_{об}$  — величина амортизаційних відрахувань на одну робочу зміну (6 год), грн;  
 $0,1$  — коефіцієнт, що враховує 10 % від собівартості обладнання;  
 $B$  — вартість обладнання, грн.;  
 $N$  — час зношення обладнання, дні;



- розрахувати загальну собівартість виготовлення виробу:

$$C = M_z + C_e + P_{оп} + A_{об} + O_{п};$$

- обчислити величину прибутку ( $\Pi$ ) унаслідок реалізації виробу в межах 10–25 % від собівартості виробу:

$$\Pi = (0,1 - 0,25)C;$$

- обчислити договірну ціну  $D_{ц}$  реалізації виробу:

$$D_{ц} = C + \Pi;$$

- визначити рентабельність проектного виробу:

$$P = \frac{\Pi}{D_{ц}} \cdot 100 \%.$$

Загальний підхід полягає у створенні електронної таблиці в комп'ютерному табличному редакторі, яка дасть змогу досліджувати вплив ключових параметрів на вартість проекту, починаючи з простої моделі та поступово її ускладнюючи. Це дослідження рекомендується проводити в такому порядку:

- визначити вартість елементів виробництва;
- створити електронну таблицю для визначення вартості виготовлення продукції;
- розрахувати розмір усіх витрат на комерціалізацію проекту;
- доповнити електронну таблицю відсутніми витратами за проектом;
- дослідити чутливість вартості проекту до ключових параметрів.

Слід пам'ятати, що за допомогою сучасного програмного забезпечення легко розробити доволі складні моделі, здатні давати конкретний результат навіть за суперечливих даних. Майстерність полягає в тому, щоб дати реалістичні оцінки й виявити області невизначеності.

Основними джерелами даних можуть бути:

- відомості про аналогічні вироби. Зібрана по крихтах інформація може стосуватися матеріалів, компонентів, вузлів, дизайну, характеристик продуктивності;
- виробники та постачальники обладнання, які зазвичай з готовністю надають інформацію про його ціни й робочі характеристики. Іноді така інформація доступна через рекламні матеріали та Інтернет-сторінки компаній;

- компанії, що постачають матеріали та обладнання, є природним джерелом інформації про склад, специфікацію, ціни, знижки тощо. Коли вимоги до матеріалів не відповідають зазначеним у прайс-листах даним, постачальники часто можуть надати розцінки або надійні калькуляції на ці матеріали.

Загалом собівартість виробництва проекту можна оцінити завдяки таким послідовним діям:

1. Скласти виробничу схему проекту, позначивши на ній зв'язки між етапами.
2. Для кожного етапу перелічити всі чинники, які можуть вплинути на вартість. Вирішити, що відомо, а про що потрібно дізнатися з інших джерел.
3. Там, де можливо, потрібно знайти інформацію про вартість, зробити обґрунтоване припущення, переконатися, що не вводите себе в оману, недооцінюючи реальну вартість.
4. Створити комп'ютерну великомасштабну таблицю (наприклад, у Microsoft Excel, щоб змодельовати виробничу схему та витрати). Переко-  
натися, що вона дає розумні відповіді.
5. Якщо собівартість трохи вища або дуже близька до очікуваної ціни продажу, то це є підставою для продовження роботи.
6. Якщо вартість набагато нижча за очікувану ціну продажу, можли-  
во, щось не враховано або недооцінено. Необхідно повторно перевірити розрахунки.
7. Продовжити аналіз виробничої схеми, ускладнюючи її відповідно до збільшення знань про процес. Там, де можливо, слід замінити оцінки реальними даними.

## **11.5. ДЖЕРЕЛА ТА ШЛЯХИ ЕКОНОМІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПРОЕКТУ**

Рациональне та економне витрачання окремих елементів проекту має неабияке економічне значення. Це зумовлюється постійним збільшенням абсолютного споживання сировини, матеріалів, енергії для виробництва продукції в різних галузях народного господарства, переважною часткою матеріальних витрат у загальній її вартості. Економія матеріальних ресурсів дає змогу з тієї самої кількості сировини і матеріалів виготовляти більше продукції без додаткових затрат суспільної праці, підвищувати ефективність виробництва в цілому на кожному підприємстві.

Для вимірювання ступеня ефективності використання матеріалів існує відповідна система техніко-економічних показників.



1. На підприємствах, що переробляють первинну сировину, застосовують показник (коефіцієнт) виходу, або видобутку, готової продукції з вихідної сировини. Наприклад, кольорова металургія — коефіцієнт видобутку міді з руди, цукровий завод — вихід цукру з буряків.

2. На окремих підприємствах використовують витрати сировини на одиницю готової продукції. Наприклад, підприємства чорної металургії — витрати залізної руди, коксу на 1 тону чавуну, на підприємстві мінеральних добрив — витрати сірчаної кислоти на 1 тону суперфосфату.

3. На підприємствах обробної промисловості використовують коефіцієнт використання матеріалів, тобто відношення чистої ваги до норми.

4. На окремих підприємствах розраховують коефіцієнт використання площі матеріалу (листовий прокат, тканина, шкіра).

5. Коефіцієнт використання об'єму матеріалу (деревина).

Ефективне використання обігових фондів передбачає розв'язання завдань з економії сировини, матеріалів, палива, електроенергії.

Джерела показують, за рахунок чого можна досягти економії, шляхи показують, як саме, за допомогою яких заходів можна заощадити ті чи інші види матеріальних ресурсів.

#### ***Джерела економії матеріальних ресурсів:***

- зниження маси виробів;
- зменшення питомих витрат матеріалів;
- скорочення витрат і відходів сировини і матеріалів;
- використання відходів і побічних продуктів;
- утилізація вторинних ресурсів;
- заміна натуральних видів сировини та матеріалів штучними їх видами.

#### ***Шляхи економії матеріальних ресурсів***

1. Виробничо-технічні заходи:

- первинна обробка та збагачення сировини;
- комплексна переробка сировини;
- застосування ресурсозберігаючої техніки;
- запровадження маловідходної та безвідходної технології.

2. Організаційно-економічні заходи:

- удосконалення матеріальних нормативів;
- поліпшення організації матеріального забезпечення виробництва;
- упорядкування системи ціноутворення;
- застосування дієвої системи економічного стимулювання.

Серед джерел і шляхів економії матеріальних ресурсів найбільше уваги можна приділити:

- комплексній переробці сировини — процесу промислової переробки, результатом якого є добування з вихідної сировини всіх корисних її компонентів та повне використання їх, включаючи і технологічні відходи;
- вторинним матеріальним ресурсам — залишкам сировини, відходам виробництва і споживання, які можуть бути використані у виробництві.

Відходи виробництва — це залишки сировини і матеріалів, які втратили початкову споживчу вартість (обривки, стружка, технічне масло, жом).

Відходи споживання — виробничі (брухт, гума, тара), побутові споживання (ношені речі, одяг, макулатура).



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Охарактеризуйте зміст і структуру виробничих сил і виробничих відносин.
2. Дайте характеристику економічної системи.
3. Що таке «собівартість»?
4. Що впливає на ціну товару?
5. Розкрийте послідовність (алгоритм) економічного оцінювання проекту.
6. Назвіть джерела та шляхи економії матеріальних ресурсів. Чим вони відрізняються?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Економічне оцінювання проекту

#### *Обладнання та матеріали:*

Проектно-технологічна документація, комп'ютер, доступ до мережі Інтернет.

#### *Послідовність виконання роботи:*

Перевірте економічне оцінювання вашого проекту за наступним алгоритмом:



1. Визначте вартість матеріалів.
2. Визначте вартість спожитої електроенергії.
3. Здійсніть розрахунок оплати праці, величини податку на заробітну плату.
4. Обчисліть амортизаційні відрахування на інструменти та обладнання під час виготовлення проекту.
5. Обчисліть загальну собівартість виготовлення виробу, очікуваний прибуток, ціну, рентабельність.
6. Підбийте підсумки зробленого аналізу.

## 12. Маркетингові дослідження проекту

### 12.1. ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Перехід економіки України на ринкові умови господарювання зумовлює перенесення управлінських рішень із виробничих ланок сучасних підприємств до ланок збуту. Такий підхід було сформульовано ще в 1952 р. на фірмі «Дженерал електрик»: «Маркетингова концепція ставить відповідальних за маркетинг на початок, а не в кінець процесу виробництва та інтегрує маркетинг у всі сфери фірми. Тому маркетинг своїми дослідженнями і звітами констатує та визначає для інженера-розробника, для відділу дизайну та виробництва, чого очікує споживач від кожного виробу, яку ціну він хоче дати за це і де та як виникає потреба і попит. Маркетинг зумовлює планування виробу, планування виробництва... а також продаж, збут і сервіс виробу».

Перш ніж планувати розробку проекту, слід за допомогою спеціальних методів дослідження визначити, на які товари є попит; забезпечити виробництво необхідними ресурсами для задоволення цього попиту; якнайкраще запропонувати товар, своєчасно довівши його до споживача; отримати максимально можливий прибуток.



Таким чином, **маркетинг** — це комплексна система управління ринком (підприємствами), основними елементами якої є:

- товар;
- ціна;
- місцезнаходження товару;
- стимулювання попиту.

У процесі дослідження кожен із цих елементів аналізують і щодо кожного з них розробляють відповідну стратегію і тактику. Звідси випливає формулювання *маркетингового планування* як управлінського процесу і підтримування відповідності між маркетинговими цілями підприємства та його потенційними маркетинговими можливостями і ресурсами.

Основна мета маркетингового планування — побудувати діяльність підприємства так, щоб органічно і найефективніше поєднати виробництво, задоволення потреб споживачів, прибуток і розвиток підприємства.

На підставі обробки інформації із самоаналізу якостей власної продукції підприємство розробляє *стратегічний* план дій на період більш ніж півтора року, що вказує, які маркетингові дії підприємство має здійснити з метою:

- виходу на ринок з новим продуктом або послугою;
- припинення реалізації старих товарів або послуг;
- залучення нової групи споживачів;
- розширення (звуження) сфери діяльності.

Наступною змістовою частиною планування маркетингу є розроблення ринкової *тактики*, яка, на відміну від ринкової стратегії, розробляється на найближчі місяці і являє собою конкретні дії, що виконуються з метою реалізації обраної маркетингової стратегії підприємства. В разі необхідності оперативного реагування на зниження проєктованого обсягу продажу підприємства застосовують такі тактичні маркетингові прийоми:

- термінове скорочення виробництва;
- форсування рекламної діяльності;
- стимулювання збуту за допомогою зниження цін;
- матеріальне заохочення персоналу, зайнятого збутом;
- прискорена перевірка якості або деяких споживчих властивостей товарів з наступними рекомендаціями виробництву;
- перевірка ефективності всіх елементів механізму збуту і каналів реалізації.

У випадку, якщо обсяги виробництва не встигають за зростанням попиту, можливими є такі варіанти тактичних маркетингових заходів:

- збільшення масштабів виробництва;
- скорочення витрат на рекламу і стимулювання збуту;
- підвищення цін;
- часткове згортання збуту, наприклад внаслідок скорочення кількості працівників збуту.



## 12.2. ВИЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМ І ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виявлення проблеми — це формулювання предмета маркетингового дослідження. Без цього можна зібрати непотрібну й дорогу інформацію і скоріше ускладнити, ніж вирішити проблему. Якісне виконання цього етапу орієнтує на збір і аналіз конкретної інформації, необхідної для прийняття рішення. Якщо дослідник точно не знає, що потрібно вивчити, варто провести попереднє опрацювання питання, використовуючи інформаційний аналіз.

Коли проблеми виявлено, слід визначити і сформулювати цілі дослідження. Цілі дослідження можуть бути пошуковими, що передбачають збір попередніх даних, які висвітлюють проблему. Описові цілі передбачають опис певних явищ, наприклад визначення обсягів продажу визначеного товару на конкретному ринку. Експериментальні цілі передбачають перевірку гіпотези про якийсь причинно-наслідковий зв'язок, наприклад, що зниження ціни на товар на 1 % призведе до збільшення обсягів продажу на  $x$  %.

Типовими завданнями маркетингових досліджень є:

- вивчення характеристик ринку;
- оцінка потенціалу ринку;
- аналіз розподілу часток ринку;
- аналіз збуту;
- аналіз тенденцій ділової активності;
- вивчення товарів конкурентів;
- короткострокове прогнозування;
- довгострокове прогнозування;
- вивчення політики цін.

У результаті систематизації й узагальнення інформації зазвичай одержують таблиці, діаграми, графіки та інші матеріали, які, на думку маркетолога, допоможуть зрозуміти зміст інформації. Однак найціннішим результатом маркетингових досліджень є аналітична записка, у якій на підставі всебічного аналізу і синтезу зібраної інформації подано інформаційний варіант управлінського рішення. Ґрунтуючись на матеріалах аналітичної записки і зіставляючи їх з наявною власною інформацією та інтуїцією, керівник фірми приймає власне управлінське рішення.

На жаль, багато керівників звикли приймати рішення лише на основі власних умовиводів. Це хибний шлях, що рано чи пізно поставить підприємство в скрутне становище. Але якщо керівник має інформацію,

отриману в результаті маркетингових досліджень, то він, по-перше, зможе підтвердити або спростувати свої висновки, а по-друге, прийняти обґрунтоване рішення.

Результати маркетингового дослідження мають бути подані у вигляді звіту. Звіт включає коротке резюме, що містить постановку завдання, опис методики і результатів дослідження, висновки і рекомендації. Статистичні матеріали, детальні роз'яснення методики мають бути винесені в додатки.

## 12.3. МЕТОДИ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Існує чотири основні методи збору інформації: опитування, спостереження, експеримент та імітація.

**Опитування** — це з'ясування позицій респондентів щодо якогось питання. Опитування — найпоширеніший метод дослідження, що дає змогу одержати інформацію з дуже широкого кола питань. Техніка опитування містить у собі вимірювальні інструменти і методи збору інформації. Методами збору інформації під час опитування є: анкети, персональні інтерв'ю, інтерв'ю по телефону.

Найчастіше як вимірювальний інструмент використовують анкети. У широкому розумінні анкета — це ряд питань, на які опитуваний має дати відповіді. Анкета — інструмент дуже гнучкий, питання можна ставити безліччю різних способів. Анкета потребує ретельної розробки, випробування й усунення виявлених недоліків до початку її широкого використання. У недбало підготовленій анкеті завжди можна знайти цілий ряд методичних помилок. Типові помилки — постановка запитань, на які неможливо відповісти або на які не захочуть відповідати, а також питання, що не вимагають відповіді. Кожне запитання потрібно перевірити з погляду внеску, який воно робить для досягнення результатів дослідження. У ході розроблення анкети дослідник ретельно відбирає питання, які необхідно поставити, вибирає форму цих запитань, їх формулювання і послідовність.

Форма запитання може вплинути на відповідь. Дослідники виділяють два типи запитань: закриті і відкриті. Закрите запитання містить усі можливі варіанти відповідей, і опитуваний просто вибирає один із них. Відкрите запитання дає опитуваному можливість відповідати на нього своїми словами. Відкриті запитання часто дають більше інформації, оскільки опитувані можуть сформулювати відповідь на власний розсуд. Особливо доречними відкриті запитання є на пошуковому етапі дослідження, коли необхідно встановити, що люди думають. З іншого боку,



відповіді на закриті запитання легше інтерпретувати: зводити в таблиці, піддавати статистичному аналізу.

Формування запитань також вимагає обережності. Дослідник має користуватися простими, недвозначними словами, що не впливають на відповідь.

Велике значення має також послідовність запитань. Перше з них має, по можливості, розбудити в опитуваних інтерес. Важкі або особисті запитання краще ставити наприкінці, щоб опитувані не встигли замкнутися в собі. Запитання варто ставити в логічній послідовності.

*Персональне інтерв'ю* — універсальний метод проведення опитування. Можна поставити багато запитань, доповнити результати бесіди своїми спостереженнями. Це найдорожчий із чотирьох видів опитування. Він вимагає ретельнішого планування і контролю.

Розрізняють два види інтерв'ю: індивідуальні і групові. Індивідуальні передбачають відвідування людей удома, за місцем роботи або на вулиці. Інтерв'юер має домогтися співробітництва, адже бесіда може тривати від кількох хвилин до кількох годин. Інколи як компенсацію за витрачений час опитуваним вручають грошові суми або невеликі подарунки.

Для проведення групового інтерв'ю для бесіди зі спеціально підготовленим маркетологом про товар, послугу, організацію або проблему запрошують не більш ніж десять осіб. Бесіда триває кілька годин. Ведучий повинен мати високу кваліфікацію, бути об'єктивним, обізнаним у тій сфері діяльності, про яку піде мова, розуміти специфіку динаміки групового і споживчого поведіння. Інакше результати бесіди можуть не тільки виявитися марними, а й увести в оману.

Бесіда зазвичай проходить у приємній обстановці. Для того щоб здобути ще більшу прихильність співрозмовників, подають каву, прохолодні напої. Ведучий починає бесіду із загальних питань, заохочує вільний і невимушений обмін думками між учасниками інтерв'ю в розрахунок на те, що динаміка поведінки групи загалом допоможе виявити їхні справжні почуття і думки. Висловлення записують за допомогою відеокамери або магнітофона, потім вивчають, намагаючись розібратися, як споживачі приймають рішення про покупку. Групове інтерв'ю — один з основних дослідницьких методів маркетингу, що дає змогу глибше зрозуміти думки і почуття споживачів.

*Інтерв'ю по телефону* — найкращий метод швидкого збору інформації. У ході його інтерв'юер має можливість роз'яснити незрозумілі для опитуваного питання. Два основні недоліки інтерв'ю по телефону: опитати можна тільки тих, у кого є телефон, і бесіда має бути короткою та не мати особистісного характеру. Якщо респондент обіймає високу посаду, то з ним часто буває важко встановити телефонний зв'язок.

Запитальники, що відправляються поштою, можуть бути засобом вступу в контакт з особами, які або не погодяться на персональне інтерв'ю, або на відповідях яких може позначитися вплив інтерв'юера. Поштова анкета вимагає простих, чітких питань. Її перевагою є найбільший ступінь деталізації проблем. Недоліки — непрезентативність і невисокий відсоток повернення таких анкет.

**Спостереження** — це метод дослідження, за якого дослідник веде безпосереднє спостереження за досліджуваними об'єктами, не вступаючи з ними в контакт і не впливаючи на них. Спостереження проводиться відповідно до заздалегідь сформульованих правил.

Під час спостереження об'єкти дослідження не знають, що за ними спостерігають, і поведуться природно, що підвищує вірогідність отриманих результатів. Крім того, існує можливість врахувати навколишню ситуацію. Недоліки цього методу — суб'єктивність і складність досягнення репрезентативності вибірки.

**Імітація** — це заснований на застосуванні ЕОМ метод, що дає можливість вивчати вплив різних маркетингових чинників на досліджувану величину за допомогою математичних моделей, а не в реальних умовах.

Спочатку будується модель контрольованих і неконтрольованих чинників, з якими стикається фірма. Потім різні поєднання чинників закладаються в комп'ютер, щоб визначити їхній вплив на загальну стратегію маркетингу. Імітація може враховувати безліч взаємозалежних чинників. Однак вона складна, важка в застосуванні і значною мірою залежить від закладених в основу моделі припущень.

## 12.4. ДЖЕРЕЛА МАРКЕТИНГОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Існує безліч різних видів маркетингової інформації, використовуваних маркетингологами. Основними з них є: факти, оцінки, прогнози, узагальнені зв'язки, чутки.

**Факт** — подія або умова, що спостерігається прямо (найпростіший вид маркетингової інформації).

**Оцінки** відрізняються від фактів тим, що базуються скоріше на умовиводах і (або) статистичних прийомах, ніж на прямому спостереженні і підрахунку. Така оцінка може відрізнитися від факту.

**Прогнози**, на відміну від оцінок, пов'язані з майбутнім. Частково вони ґрунтуються на екстраполяції тенденцій, частково на аналогії і частково — на здоровому глузді.

**Узагальнені зв'язки** часто використовують на практиці як основу для оцінювання і прогнозу. Наприклад, їх устанавлюють між обсягами



продажу і такими чинниками, як національний дохід, довіра споживача, план витрат корпоративного капіталу і т. д.

**Чутка** відрізняється від факту тільки тим, що джерело інформації менш надійне. Однак чутка може бути єдиним доступним джерелом окремих видів інформації, наприклад планів конкурентів. Отже, чуткам належить визначене місце в маркетинговій інформаційній системі будь-якої компанії.



#### *Найважливішими джерелами маркетингової інформації є:*

- **джерела** всередині компанії: спеціалізовані групи співробітників, періодичні звіти, різноманітні інформаційні зв'язки;
- **офіційні джерела:** звіти урядових агентств, звіти торговельних асоціацій, звіти про наукові дослідження та ін.;
- **конкуруючі товари:** розбирання і дослідження виробів конкурентів, а також інформація про вироби, наявні в компаніях;
- **конференції і семінари** можуть бути безцінним джерелом інформації з новітніх технологій. Вони також дають можливість обговорення проблем з експертами;
- **консультанти** — учені з науково-дослідних інститутів і фахівці з інших організацій;
- **клієнти і користувачі** можуть як робити внесок у ринкові дослідження, так і висловлювати свою думку про вироби або технології;
- **сторінки Інтернету** дають змогу за допомогою потужних пошукових систем зібрати величезну кількість технічних даних, патентів та іншої інформації;
- **патентна література** становить особливу цінність для ведення розробок у конкретних технічних галузях. Вона також є істотною і необхідною умовою під час розгляду питання про патентування;
- **законодавчо-правові і нормативні акти:** закони, положення, інструкції, стандарти;
- **технічна література**, що містить наукові публікації фахівців і матеріали конференцій з відповідних тем, є істотним джерелом інформації;
- **виробнича література** містить матеріали з конкретної галузі, що публікуються виробничими асоціаціями та іншими джерелами. У ній зазвичай представлені якісні дані про останні тенденції та розробки;

- **спеціалізовані виставки** надають чудову можливість для збору інформації про виробники конкурентів. Вони корисні також для встановлення контактів із потенційними партнерами;
- **торговельні ярмарки** — безцінні для ринкових досліджень і збору технічної інформації. На них зазвичай можна встановити гарні контакти й одержати цікаву інформацію про новітні продукти;
- **звіти про дослідження ринку** складаються багатьма організаціями і часто надаються користувачам за плату. На жаль, не завжди існує чіткий взаємозв'язок між ціною та якістю звіту.

Звіти про дослідження ринку часто з'являються в професійних журналах, виданнях професійних і торговельних асоціацій, публікаціях професійних органів і т. д. Значна частина цих джерел коштує недорого, тому основні зусилля витрачаються на те, щоб просто знайти їх. Деякі звіти про дослідження ринку є в бібліотеках, а більш дорогі звіти можна знайти в організаціях, що досліджують ринок, або в їхніх агентів.

**Електронні засоби.** Інтернет є невичерпним джерелом будь-якої інформації. Однак вартість електронних послуг може бути високою. Тому варто уважно вивчити їхню вартість перед проведенням дослідження. Це важливо, тому що часто та сама інформація доступна в інших джерелах за нижчими цінами. Варто вивчити веб-сторінки потенційних клієнтів і конкурентів, тому що на них може розміщуватися цінна і водночас безкоштовна інформація.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає роль маркетингового дослідження?
2. Назвіть основні завдання маркетингу.
3. Дайте характеристику основним методам маркетингового дослідження.
4. З якою метою проводиться дослідження ринку?
5. У чому полягає виявлення проблеми маркетингового дослідження?
6. Назвіть основні джерела маркетингової інформації.





## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Маркетингове дослідження ринку

#### ***Обладнання та матеріали:***

проект, проектно-технологічна документація, результати економічного оцінювання проекту, місцева періодика, комп'ютер, доступ до мережі Інтернет.

#### ***Послідовність виконання роботи:***

1. Дослідіть ринок (призначення, функціональні можливості та сфера використання товару (об'єкта проектування), його основні характеристики, товари, що конкурують з досліджуваним товаром, їх порівняльна характеристика).
2. Визначте місткість ринку (ринок реалізації товару, кількість потенційних покупців товару, їх реальна купівельна спроможність).
3. Визначте споживачів товару (проведення сегментації ринку за обраними параметрами, визначення цільового ринку для товару і базового підприємства).
4. Розробіть маркетингову стратегію (аналіз можливих альтернатив розвитку товару ринків, вибір найбільш сприятливої маркетингової стратегії).
5. Сформууйте канали збуту (опис можливостей системи збуту товару, шляхів збуту, обґрунтування вибору).
6. Розробіть рекламну програму (розроблення рекламних звернень, вибір та обґрунтування засобів реклами, розроблення бюджету реклами).
7. Підбийте підсумки.

Міністерство освіти і науки України

ПРОЕКТ

на виготовлення декоративної вази  
учня 10<sup>А</sup> класу  
загальноосвітньої школи І—ІІІ ст.  
Тищенко Івана Івановича

## ***I. Актуальність проекту***

### **Актуальність проекту**

- ☐ Нині в усьому світі стало надзвичайно модно прикрашати свій будинок, кімнату чи офіс різноманітними декоративними чи стилізованими речами, виготовленими власноруч. Такий напрямок у перетворювальній діяльності людини називають хендмейд (Hand Made – «ручна робота»).
- ☐ Для когось ручна робота – це самовираження, для інших просто відпочинок, а для третіх – стиль життя.

### **Актуальність проекту**

- ☐ Я завжди прагнув сказати про себе не лише через мову, а й через малювання, художнє оздоблення улюблених речей.
- ☐ Мене зацікавила пропозиція учителя виготовити річ, яка мені подобається, і я відразу зупинився на дизайні.
- ☐ Дизайн улюблених речей – це моя індивідуальність і водночас мій спосіб спілкування з друзями.

### ***Які речі є найбільш привабливими для мене?***

- ☐ Під час роботи над проектом я знайшов багато цікавих речей, що виготовлені для естетичного оздоблення життєвого простору.
- ☐ Знайдені зразки виробів я класифікував на кілька груп за такими ознаками:

Дизайн для офісу

Дизайн для дому:

Оздоблені вази, декорування пляшок, куманців тощо

Декорування різних речей.

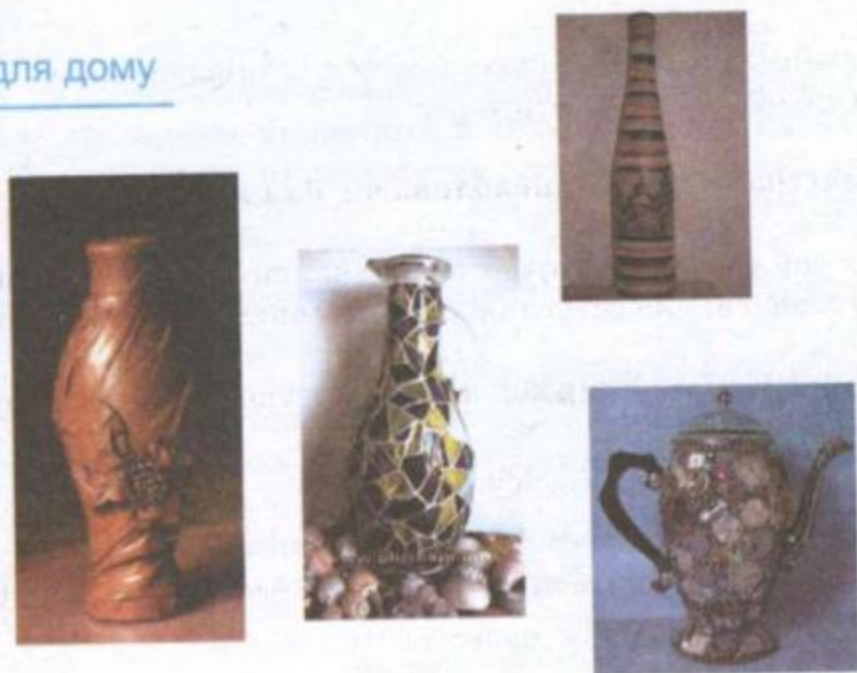


Дизайн для офісу



Дизайн для дому

Вази



## Дизайн для дому

### Декор різних речей



Докладно дослідивши технології оздоблення скляних виробів та виготовлення інших виробів з вторинних матеріалів, я визначив завдання для свого проекту: виготовлення декоративної вази для своєї кімнати.

Визначивши завдання та вимоги до виробу, я діяв за таким планом:

- ☐ Здійснив аналіз зібраної інформації.
- ☐ Обрав зразки виробу для виготовлення (декорування).
- ☐ На основі розглянутої інформації визначив технологію декорування.
- ☐ Здійснив добір матеріалів та інструменту.
- ☐ Кольорове рішення моєї вази здійснив відповідно до кольорів моєї кімнати.
- ☐ Розробив технологію оздоблення.




### III. Продукт


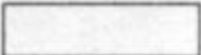


#### ВАРІАНТИ ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБУ (ВАЗИ)








### Технологічна карта на виготовлення декоративної вази

№	Послідовність виконуваних робіт	Графічне зображення	Інструменти, матеріали
1	<p>Підготувати скляний виріб (пляшку), прибравши з нього паперову етикетку.</p> <p>Поверхню пляшки знежирити за допомогою ганчірки (або вати) змоченої в ацетоні чи спирті</p>		Використана пляшка 0,75 л (об'єкт проектування), тепла вода, ацетон, рушник
2	<p>Шматком кальки обгорнути пляшку, так щоб шари паперу не накладалися та олівцем замалювати приблизно зону, яку хочемо задрапірувати шкірою</p>		Калька, олівець об'єкт оздоблення
3	<p>Зняти кальку та відкоригувати малюнок.</p> <p>Перенести його на шматок шкіри за допомогою копіювального паперу(папір кладеться на «замшевий» бік).</p> <p>Вирізати деталь № 1</p>		Калька, олівець, шматок шкіри, ножиці
4	<p>Прикласти деталь на пляшку та обвести її контур маркером.</p> <p>Нанести клей на цю частину пляшки та на «замшу» деталі № 1</p>		Маркер, клей

№	Послідовність виконуваних робіт	Графічне зображення	Інструменти, матеріали
5	<p>Приклеїти деталь № 1 на пляшку, при цьому вирівнюючи всі складки.</p> <p>Обгорнути ниткою та залишити на 30 хв.</p>		Клей, нитки
6	<p>Вирізати зі шкіри смугу (деталь № 2) завширшки 8 см, завдовжки не менше 30 см.</p> <p>Повторити операції з пункту 4 для деталі № 2</p>		Шкіра, ножиці, маркер
7	<p>Приклеїти деталь № 2 на пляшку, створюючи при цьому складки, загортаючи зрізи всередину.</p> <p>Зав'язати ниткою і залишити на 30 хв.</p>		Клей, нитки
8	<p>Зняти нитки та нанести малюнок на не заклеєну частину пляшки</p>		Пензлик для малювання (№ 2), акрилова фарба

№	Послідовність виконуваних робіт	Графічне зображення	Інструменти, матеріали
9	Виготовити декоративного метелика: Нанести на пластикову пляшку контурне зображення метелика		Пластикові порожня пляшка, ножиці
10	Вирізати деталь по контуру розмітки й оздобити лаком		Ножиці, лак
11	Нанести на відкритий край шкіряної деталі № 1 клей і приклеїти декоративний шнурок завдовжки 25 см		Клей
12	Метелика й шнурок закріплюють у формі «краватки»		



## ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВАЗИ



### **Висновки**

У ході роботи над проектом було одержано такі результати:

1. Виготовлено (декоруванням та іншими способами обробки) вазу.
2. Я дізнався про різні техніки оздоблення скляних поверхонь і серед них:
  - ☐ Деку паж.
  - ☐ Мозаїка.
  - ☐ Флористика.
  - ☐ Плетіння (або обплітання скляного посуду).
  - ☐ Печворк (клаптикова техніка).

Бюджет проекту — це планова форма розрахунку використання грошових ресурсів під час реалізації проекту.

Матеріал	Витрати матеріалів	Вартість витрат, грн.
Шкіра		
Фарба акрилова художня		
Клей «Момент»		
Тасьма		
Скляний посуд		
Пластикова пляшка		
Бісер		
Дріт мідний (D 0,1)		
Всього:		

## ЗМІСТ

Від авторів - - - - -	3
<b>ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ - - - - -</b>	<b>5</b>
1. Загальні основи проектування у виробничій діяльності людини. Види проектів - - - - -	5
2. Етапи та стадії виробничого і навчального проектування - - - - -	16
<b>ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ - - - - -</b>	<b>27</b>
3. Основні інформаційні джерела. Технологія пошуку інформації засобами Інтернету - - - - -	27
4. Технологія створення банку ідей - - - - -	35
5. Аналіз існуючих виробів і визначення завдань проекту - - - -	40
6. Аналіз і компонування інформації для проекту в різному форматі - - - - -	48
<b>ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ - - - - -</b>	<b>62</b>
7. Загальні відомості про дизайн - - - - -	62
8. Стадії дизайну об'єктів технологічної діяльності - - - - -	91
9. Технологія створення дизайн-проекту - - - - -	106
10. Навчальний дизайн-проект - - - - -	121
<b>ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЕКТУ - - - - -</b>	<b>129</b>
11. Економічне обґрунтування проекту - - - - -	129
12. Маркетингові дослідження проекту - - - - -	140
<b>ДОДАТОК - - - - -</b>	<b>149</b>



Навчальне видання

Олександр Михайлович КОБЕРНИК

Андрій Іванович ТЕРЕЩУК

Ольга Генадіївна ГЕРВАС

Олег Борисович АВРАМЕНКО

Сергій Миколайович ЯЩУК

Віталій Васильович БЕРБЕЦ

## ТЕХНОЛОГІЇ

10 клас

Підручник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів.

Продаж заборонено

Відповідальна за випуск С. В. Хрустальова

Відповідальна за комп'ютерну верстку Л. Ф. Усаненко

Формат 70х90/16. Гарнітура Шкільна.

Ум. друк арк. 11,7. Обл. вид. арк. 10,88.

Наклад 20 000 прим. Зам. 19608 □ 10

Видавництво «Літера ЛТД».

03680, Київ, вул. Нестерова, 3, оф. 508.

Телефон для довідок 456 □ 40 □ 21.

Свідоцтво про реєстрацію № 923 від 22.05.2002 р.

Надруковано у друкарні ПП «Тріада+»  
Харків, вул. Кирпильова Д.Е. Тел. 757 □ 98 □ 16, 703 □ 12 □ 21: