

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

*Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні*

К.С. Заболотний, О.В. Панченко

**ПРОМИСЛОВИЙ ДИЗАЙН**

Конспект лекцій

з дисципліни

«Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин»

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

*Затверджено до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 9 від 02.09.2019) за поданням методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол № 3 від 07.06.2019) і кафедри ІДМ (протокол № 9 від 27.05.2019) як навчальний посібник для бакалаврів спеціальності 133 Галузеве машинобудування ОПП «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»*

### **Заболотний К.С.**

Промисловий дизайн. Конспект лекцій з дисципліни «Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 102 с.

Автори:

Заболотний К.С., д-р техн. наук, проф.

Панченко О.В., канд. техн. наук, доц.

Конспект лекцій призначено для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування із дисципліни «Основи комп'ютерного проєктування і дизайну машин».

Містить послідовний опис принципів дизайн-проєктування промислових виробів. Особлива увага приділяється закономірностям композиції об'єктів під час формотворення промислових виробів. На прикладах розробки дизайну багатьох конкретних виробів розкрито властивості та якості композиції, засоби організації формотворення об'єктів. Розглянуто стадії проєктування виробів машинобудування. Подано питання для обґрунтованих відповідей, завдання для тестового контролю та завдання для самостійної роботи, які можна використовувати, закріплюючи набуті знання.

*Повна версія документа знаходиться:*

*- на сервері комп'ютерного класу кафедри ІДМ  
(Read:\Викладачі\Панченко\ОКПДМ);*

*- в групі програми Microsoft Teams («133-??-?? ОКПДМ»),  
або надається студентам на електронному носії*

## ЗМІСТ

Передмова .....	5
1. Вступ до промислового дизайну .....	6
1.1. Основні поняття та визначення дисципліни .....	6
1.2. Історія виникнення дизайну.....	6
1.3. Види сучасного дизайну.....	7
1.4. Промисловий дизайн .....	10
1.5. Важливість промислового дизайну в проєктуванні й виробництві продукту.....	11
1.6. Основи теорії дизайн-проєктування.....	13
1.6.1. Властивості проєктованого виробу.....	13
1.6.2. Модель процесу дизайн-конструювання.....	15
1.7. Питання для обґрунтованих відповідей.....	18
1.8. Тестові завдання.....	18
2. Ергономіка в машинобудуванні .....	25
2.1. Поняття ергономіки .....	25
2.2. Фактори, що визначають ергономічні вимоги до проєктованого продукту.....	25
2.3. Ергономічне оцінювання промислових виробів.....	26
2.4. Основні ергономічні вимоги до дизайн-проєктування .....	27
2.5. Питання для обґрунтованих відповідей.....	34
2.6. Тестові завдання.....	34
3. Композиція у створенні технічних об'єктів.....	37
3.1. Властивості композиції .....	38
3.1.1. Тектоніка.....	38
3.1.2. Об'ємно-просторова структура технічних об'єктів .....	39
3.1.3. Гармонійна цілісність технічного продукту .....	41
3.1.4. Єдність характеру форми об'єкта.....	41
3.1.5. Композиційна рівновага в промисловому дизайні.....	42
3.1.6. Симетрія у композиції виробів.....	43
3.1.7. Композиційна статичність і динамічність предметів.....	44
3.2. Засоби композиції у промисловому дизайні .....	46
3.2.1. Композиційний прийом.....	46
3.2.2. Пропорції та пропорціональність.....	48
3.2.3. Масштаб і масштабність у композиції.....	51
3.2.4. Контраст у дизайні.....	53
3.2.5. Ньюанс і ньюансування в дизайні .....	55
3.2.6. Метричний повтор у композиції об'єктів .....	57

3.2.7. Ритмічний повтор у композиції виробів.....	60
3.2.8. Колір як засіб композиції .....	61
3.2.8.1. Властивості кольору .....	63
3.2.8.2. Вплив кольору на психоемоційний стан людини.....	66
3.2.8.3. Психофізіологічні аспекти використання кольору в створенні композиції .....	74
3.2.8.4. Баланс і гармонія кольору .....	75
3.2.9. Тіні в композиції .....	77
3.2.9.1. Властивості джерела світла.....	78
3.2.9.2. Аналіз поверхонь .....	81
3.2.9.3. Теорія освітлення .....	82
3.2.9.4. Схеми освітлення .....	84
3.2.9.5. Етапи створення схем освітлення об'єктів .....	85
3.3. Аналіз композиції промислового виробу .....	87
3.4. Питання для обґрунтованих відповідей.....	91
3.5. Тестові завдання .....	92
Післямова .....	99
Перелік літературних джерел.....	100

## ПЕРЕДМОВА

На нинішньому етапі науково-технічного прогресу все більш актуальним стає естетичне вдосконалення машин, верстатів, приладів, засобів транспорту, побутової техніки – словом, усієї промислової продукції. Відома сьогодні формула: «Некрасиве не продається», – усе частіше визначає напрямки розвитку навіть тих галузей виробництва, де ще відносно недавно естетичні характеристики продукції взагалі не бралися до уваги.

У створення нового зазвичай вкладають результати творчої діяльності і навіть мистецьких досягнень, перш за все, інженерів-конструкторів та дизайнерів промислового профілю. Досить просто визначити ступінь відповідальності кожного фахівця, порівнявши роботу інженера-конструктора і дизайнера, але не так легко встановити межі відповідальності кожного з них. Інженер-конструктор бере участь у конструюванні виробу, зокрема йдеться про ескізування, деталювання, визначення розмірів технічного об'єкта і т. д. При цьому значна частина роботи інженерів-конструкторів і дизайнерів полягає у виконанні спільних завдань, серед яких формулювання пропозицій щодо форми виробів, їхнього моделювання (створення ескізів, креслень або виконання матеріальних моделей), дослідження та оцінювання можливостей реалізації проєктів. Усе перелічене потребує творчого підходу і являє собою предмет дисципліни «Основи комп'ютерного проєктування і дизайну машин», з вивченням не тільки принципів розвитку конструкції, але й з визначенням критеріїв, за допомогою яких кожен конструкцію оцінюють.

# 1. ВСТУП ДО ПРОМИСЛОВОГО ДИЗАЙНУ

## 1.1. Основні поняття й визначення дисципліни

Дизайн – це різноманітні види проєктувальної діяльності, що мають на меті сформувати естетичні та функціональні характеристики предметного середовища.

Зверніть увагу, що, на відміну від традиційних видів мистецтва, зокрема таких як живопис, естетична й виражальна складові дизайну хоч і невід'ємні, але аж ніяк не єдині, а в деяких випадках, не найважливіші у створенні об'єктів. Наприклад, якщо йдеться про дизайн автомобіля, на перше місце розробники ставлять, насамперед, функціональність виробу, а зовсім не естетичну цінність його дизайну. Адже який сенс від суперстильно сформованого вигляду автомобіля, який не зможе зрушити з місця? З іншого боку, скажімо у розробці дизайну одягу первинною виступає привабливість, естетичність виробу. Цінність кожного вжиткового предмета має два критерії– користь і краса. Отже, в ньому закладено технічні й естетичні засади, завжди непостійні та історично змінювані.

Наприкінці 30-х років дизайн став проникати у сферу виготовлення виробів культурно-ужиткового призначення, наприклад, художники брали участь у проєктуванні першого дискового телефону, радіоприймача, освітлювальної апаратури, меблів. На відміну від сфери «чистої техніки», дизайнерські вироби тією чи іншою мірою зазнавали впливу особистості художника. У культурі ХХ століття дизайн став новим явищем, що виникло як реакція на стихійне формування візуальних і функціональних властивостей предметної сфери. Народившись на початку століття, цей вид діяльності міцно став на ноги в його середині як специфічний напрям проєктування утилітарних виробів масового виробництва, зручних, надійних і, найголовніше, красивих. Отже, в культурному просторі виникло явище, яке в англійській мові, а потім і в інших країнах стали позначати терміном *industrial design* – індустріальний або промисловий дизайн.

## 1.2. Історія виникнення дизайну

У середині ХІХ століття відомий англійський письменник, художник, архітектор У. Морріс доклав багато зусиль для відродження застарілих ремесел, названих ним спільною назвою – «співдружність мистецтв». Він був переконаний в тому, що витвір людської праці неминуче буває потворним, коли в нього не додати мистецтва і що праця є творчою силою

**Матеріал** – предмети, речовини, що йдуть на виготовлення виробу, сировина.

**Розміри** – величина виробу в якомусь вимірі.

**Поверхня** – площа, що підлягає безперервним деформаціям: розтягнення, стиснення, згинання та ін.

Важливо підкреслити, що ці властивості можуть змінюватись під впливом маніпуляцій конструктора, а виріб створюють шляхом послідовного виконання операцій, пов'язаних з цими змінними. Отже, решта властивостей корисних, так і небажаних, беруть свій початок від основних. Однак, оскільки надати виробу всіх необхідних властивостей не завжди вдається, то належить розрізнити серед них бажані та реальні в досягненні.

### 1.6.2. Модель процесу дизайн-конструювання

Таким чином, ми приходимо до необхідності використання моделі процесу конструювання, показаної на рис. 1.10. Ця модель охоплює всі етапи діяльності, від аналізу проблеми до готового виробу.

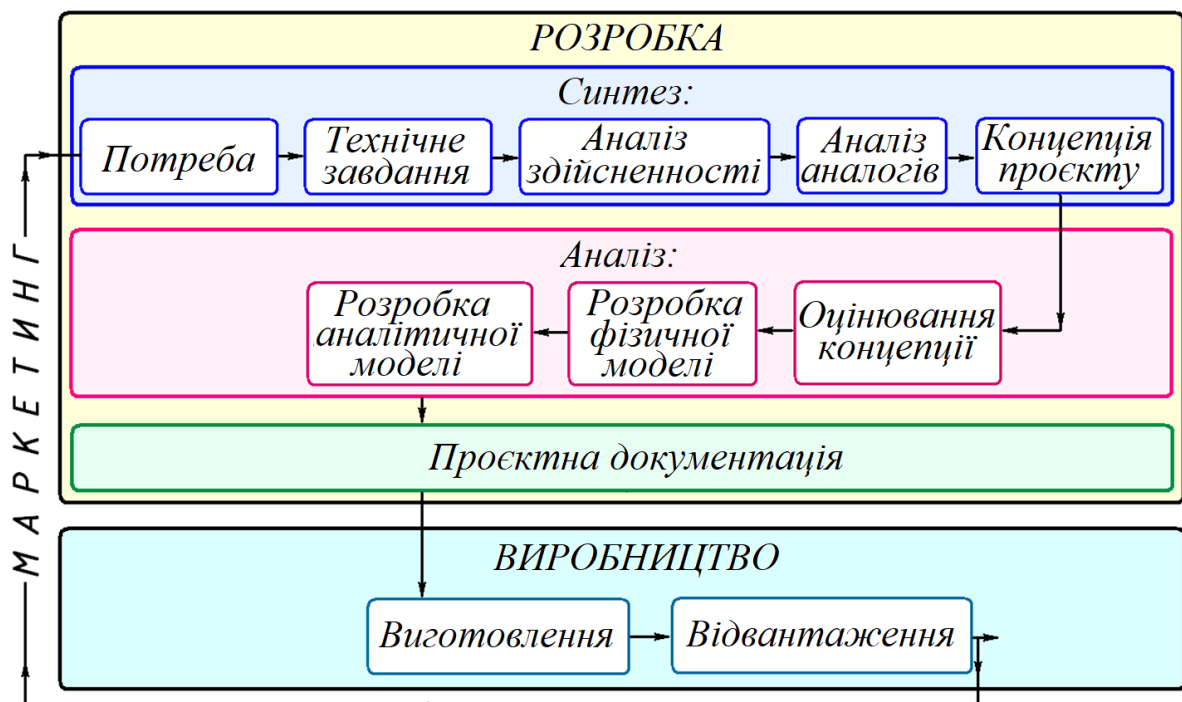


Рис. 1.10

На початковому етапі синтезу проблему вивчають з усіх боків. Результати цього вивчення виражаються, з одного боку, в конкретному формулюванні необхідної функції, а з іншого – у переліку необхідних властивостей, що виступають джерелом формулювання критеріїв, як фундаменту для вибору рішень. Далі йде етап аналізу, коли власне й



Успішність нової машини на ринку залежить не тільки від її конструкції та компонування, а й від дизайнерських властивостей – від гармонії предметних форм і їх взаємозв'язку одна з одною.

З усіх видів дизайн-проекування зосередимо увагу на композиційних ознаках форми машини і засобах досягнення її гармонії з урахуванням ергономічних вимог.

### 1.7. Питання для обґрунтованих відповідей

1. У чому полягає суть предмета промислового дизайну?
2. Яке значення в підготовці інженера має знання основ промислового дизайну?
3. Яку роль відіграє дизайн у процесі створення промислового виробу?
4. Що означають поняття «дизайн», «промисловий дизайн»?
5. Які основні види сучасного дизайну ви знаєте? У чому їх суть?
6. Яким основним вимогам, має відповідати промисловий виріб?
7. Який причинно-наслідковий механізм впливу промислового дизайну на виробничі з виготовлення продукту?
8. У чому полягає основна функція виробу.
9. Які властивості має просторова форма виробу.
10. Які етапи включає модель дизайн-проекування й створення виробу.
11. Які дії передбачено виконувати на етапах синтезу, аналізу проблеми, проектної документації під час створення виробу?
12. З'ясуйте інформаційну наповненість технічного завдання, аналізу аналогів і здійсненності, підходи до розробки й оцінювання концепції проекту, створення фізичної та аналітичної моделі?
13. У чому полягає необхідність створення моделей і макетів проєктованих виробів?

### 1.8. Тестові завдання для самоперевірки

Із кількох варіантів відповідей на подані нижче питання оберіть один правильний.

**1**

Творча діяльність у сфері оптимізації функціональності, цінності та зовнішнього вигляду виробу  
(2 бали).

- Промисловий дизайн

- Дизайн
- Форма

2

Необхідна функціональна і композиційна єдність, що забезпечує створення корисних, зручних і красивих речей на базі прогресивних технологічних методів виробництва, з мінімальними затратами праці й матеріалів (2 бали).

- Промисловий дизайн
- Дизайн
- Форма

3

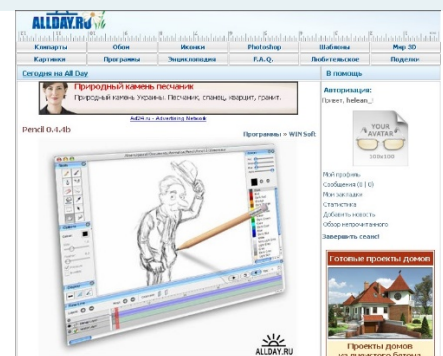
Вид проектувальної діяльності, що має на меті формування естетичних і функціональних якостей предметного середовища (2 бали).

- Промисловий дизайн
- Дизайн
- Форма

4

До якого основного виду сучасного дизайну відносять зображені на рисунку об'єкти (2 бали).

- Промисловий
- Графічний
- Комп'ютерний
- Архітектурного середовища
- Виставкових експозицій
- Арт-дизайн
- Одягу та аксесуарів



5

До якого основного виду сучасного дизайну відносять зображені на рисунку об'єкти (2 бали).

- Промисловий
- Графічний
- Комп'ютерний
- Архітектурного середовища
- Виставкових експозицій
- Арт-дизайн
- Одягу та аксесуарів



9

До якого основного виду сучасного дизайну відносять зображені на рисунку об'єкти  
(2 бали).

- Промисловий
- Графічний
- Комп'ютерний
- Архітектурного середовища
- Виставкових експозицій
- Арт-дизайн
- Одягу та аксесуарів



10

До якого основного виду сучасного дизайну відносять зображені на рисунку об'єкти  
(2 бали).

- Промисловий
- Графічний
- Комп'ютерний
- Архітектурного середовища
- Виставкових експозицій
- Арт-дизайн
- Одягу та аксесуарів



11

До якого основного виду сучасного дизайну відносять зображені на рисунку об'єкти  
(2 бали).

## 2. ЕРГОНОМІКА В МАШИНОБУДУВАННІ

Одне з найважливіших завдань дизайн-проектування машин полягає в оптимізації використання їх людиною. Науковим дослідженням умов, шляхів та засобів подібної оптимізації, поряд з іншими науковими дисциплінами займається ергономіка.

### 2.1. Поняття ергономіки

**Ергономіка** (від грец. Ergon – робота і nomos – закон) – вивчає рухи людського тіла під час роботи, витрату енергії та продуктивність праці.

**Мета ергономіки** – передбачивши систему взаємодії з виробом, надати йому такої форми, яка була б максимально зручною для людини при його використанні.

**Ергономічні вимоги** – це ті, яким має відповідати система «людина–машина–середовище», аби оптимізувати діяльність людини-оператора з урахуванням її можливостей. Це вимоги, що лежать в основі формування конструкції машини, дизайнерської розробки в цілому та окремих її елементів.

Ергономіка органічно пов'язана з дизайном, першочергова мета якого – формування гармонійного предметного середовища, що відповідає матеріальним і духовним потребам людини. При цьому відпрацьовуються не тільки властивості зовнішнього вигляду предметів, але, перш за все, їхні структурні зв'язки, які надають системі функціональної єдності (як з погляду виробника, так і з позицій споживача). Саме ця обставина дозволяє розглядати ергономіку як природничо-наукову основу дизайну. У практичному плані врахування людського чинника – невід'ємна частина процесу дизайнерського проектування.

**Ергодизайн** об'єднує в цілісну систему наукові ергономічні дослідження «людського фактора» та проектні дизайнерські розробки.

### 2.2. Фактори, що визначають ергономічні вимоги до проєктованого продукту

Ергономіка як наукова дисципліна базується на синтезі досягнень соціально-економічних, технічних і природничих наук. Ергономічний підхід до оптимізації життєдіяльності людини передбачає врахування комплексу чинників. Головні з них, сформульовані з огляду на індивідуальні особливості людини, описуємо нижче.

Однак деякі зарубіжні спеціалісти занадто переоцінюють вплив хіротехніки на дизайн-проектування. Наприклад, у США ручкам інколи надають форми відбитка долоні в робочому положенні. Подібні ідеї не завжди дають потрібний ефект зручності, бо вимушене (хоч спочатку вигідне) положення руки з часом стає причиною її втоми, виключає можливість його зміни для перепочинку тощо.

**Класифікація завдань і функцій операторів** – один з напрямів у сфері дизайн-проектування, де враховано ті чи інші рекомендації ергономіки. Зокрема психолог М.І. Бобнєва зазначає, що для цього дуже важливе складання довідкових матеріалів, каталогів на типи устаткування і вимоги до їхнього обслуговування, а також вивчення операцій і психофізіологічних процесів, необхідних для виконання різних виробничих завдань.

Як бачимо, дизайн-проектування не підміняє ергономіки, одночасно використовуючи її висновки та вимоги. Своєю чергою, в ергономічній сфері неможливо реалізувати всіх рекомендацій до виробництва без засобів художнього конструювання.

## 2.5. Запитання для обґрунтованих відповідей

1. Що являє собою ергономіка і в чому полягає її суть?
2. Яку роль відіграє ергономіка в дизайні та конструюванні технічних об'єктів?
3. Які найважливіші ергономічні вимоги до дизайн-проектування у виробничому середовищі?
4. Сформулюйте ергономічні вимоги до конструювання засобів індикації.
5. Які основні ергономічні засади облаштування й організації робочих місць?
6. З'ясуйте принципи роботи нуль-приладів, інтегральних приладів, мнемосхем, системи контролю й керування «Пуск»?
7. Які ергономічні вимоги висувають до конструювання органів керування?

## 2.6. Тестові завдання для самоперевірки

Із кількох варіантів відповідей на подані нижче питання оберіть один правильний.

## 1

Який ергономічний чинник сформульовано цим визначенням: відповідність структури, форми, розмірів устаткування, оснащення та його елементів структурі, формі, розмірам і масі людського тіла, відповідність характеру форми виробу анатомічній пластичності людського тіла (2 бали)?

- Соціально-психологічний чинник
- Антропометричний чинник
- Психологічний чинник
- Психофізіологічний чинник
- Фізіологічний чинник
- Гігієнічний чинник

## 2

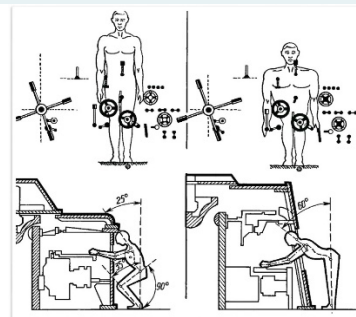
Який ергономічний чинник сформульовано цим визначенням: відповідність обладнання, технологічних процесів і середовища можливостям та особливостям сприйняття, пам'яті, мислення, психомоторики навичок працівника (2 бали)?

- Соціально-психологічний чинник
- Антропометричний чинник
- Психологічний чинник
- Психофізіологічний чинник
- Фізіологічний чинник
- Гігієнічний чинник

## 3

Які ергономічні фактори не враховано в конструкціях, показаних на рисунку (2 бали)?

- Соціально-психологічний чинник
- Антропометричний чинник
- Психологічний чинник
- Психофізіологічний чинник
- Фізіологічний чинник
- Гігієнічний чинник



## 4

Яке поняття визначено в такому формуванні: вивчення руху людського тіла під час роботи, витрати енергії та продуктивність праці (2 бали)?

- Ергономічні вимоги
- Ергономіка
- Ергодизайн

### 3. КОМПОЗИЦІЯ У СТВОРЕННІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Композиція – це мистецтво групувати елементи й властивості конструйованого предмета з метою досягнення його цілісної та виразної форми (рис. 3.1, *а*). Проектуючи предмет, художник-конструктор вкладає в нього функціональний, технічний і естетичний зміст, тобто прагне досягти краси, гармонії, відповідності частин та обсягів цілого. Красивий предмет має характерну для нього композицію, тобто правильне, гармонійне співвідношення всіх елементів, певну спрямованість формування його об'ємів, частин і деталей. При цьому слід зазначити, що форма одного й того самого типу предмета може бути різною. Візьмемо для прикладу телефонні апарати (рис. 3.1, *б, в*). До їхнього складу входять одні й ті самі функціонально необхідні деталі: корпус, трубка, номерна клавіатура. Однак неважко помітити, що кожен з них, попри аналогічне функціональне призначення, має особливу композицію. Вони різняться формою деталей та їхніх пропорцій. Композиція одного з апаратів (рис. 3.1, *в*) загалом проста й строга: форма прямокутна, її врівноваженість проявляється в основному членуванні, на деталі та їхній будові, пропорціях елементів. Композиція іншого апарата має підкреслену динаміку та округлість форм (рис. 3.1, *б*).



Рис. 3.1

Предметам різного призначення властива специфічна гармонія форм, зумовлено застосуванням різноманітних систем взаємозв'язку між прийомами композиції. На створення композиції предметів істотно впливає необхідність дотримання комплексу функціональних, естетичних і техніко-економічних вимог. Зручність використання і краса форми – найважливіші критерії

фігура може неодноразово накладатись сама на себе (рис. 3.10, б, в);

– **ГВИНТОВУ**, утворено внаслідок обертального руху точки або лінії навколо нерухомої осі з постійною кутовою швидкістю та одночасним поступальним переміщенням уздовж цієї осі також з незмінною швидкістю (рис. 3.10, г, д).

Як засіб композиції симетрію використовують з давних часів. З розвитком наукового пізнання її розуміли по-різному – від буквального уявлення до вільного трактування, коли вона виконувала об'єднувальну функцію в композиції виробу (рис. 3.11). У природі абсолютної симетрії не існує. Відхилення від симетрії неминучі і в технічних об'єктах, що може бути викликано функціональними та конструктивними факторами. Такий відступ від канонів цілком допустимий, тому що не спричиняє дезорганізації форми виробу. Однак у цьому випадку асиметричний елемент необхідно органічно узгодити з іншим об'ємом у виробі, композиційно врівноважити, і тоді загалом симетрична композиція може стати навіть більш оригінальною.



а



б



в



г



д

Рис. 3.10



Рис. 3.11

### 3.1.7. Композиційна статичність і динамічність предметів

Статичність – це підкреслене відображення стану спокою, непорушності, стійкості форми у всій її будові, у самій геометричній основі. Статичними предметами є ті, що мають явний центр та в яких вісь симетрії виступає головним чинником в організації форми. Якщо з цих позицій розглядати різні предмети, то можна зауважити, що, скажімо, засоби



на ньому здатна витримувати значні навантаження від роботи фрези або свердла великого діаметра. Це враження посилюється від форми основи, передньої частини підставки і трактування столика, усе це ніби розраховано на силове навантаження. Але одна деталь явно суперечить обраному масштабуванню – це пластмасова ручка, призначена для підтримки приладу рукою. Вона взята з іншого масштабу і несподівано повертає нас до сприйняття дійсних розмірів предмета. Таким чином, у зображенні зіткнулися два різних, непримиренних масштаби і це порушило цілісність зображення.

З наведених прикладів видно, що масштабність виробу надають елементи, які дозволяють співвіднести їх з розмірами людини. Прямий вплив на масштабність виявляють усі ті розміри-величини, що певним чином пов'язані з людиною, визначають зручність використання, а саме, дверні прорізи, сходи огорожі та ін. (рис. 3.18).



Рис. 3.18

У проєктуванні виробів масштабність виступає свого роду фактором гуманізму. Зростання потужності верстатів і машин, збільшення їх розмірів не повинно привести до розгубленості людини у світі техніки. Багатотонний верстат з великими членуваннями елементів не варто позбавляти "людського" масштабу. Його величезну конструкцію необхідно співвідносити з людиною. У той же час безглуздо виглядають і малі речі, котрі проєктувальники прагнули робити схожими на великі.

#### 3.2.4. Контраст

**Контраст** – це протиставлення, різко виражена відмінність властивостей предметів і явищ. Низьке може протиставлятися високому, легке – важкому, світле – темному, складне – простому і т. д. Протиставлення двох засад у композиції робить форму об'єктів помітною і виділяє її серед інших.

то западає або виступає; форми всіх елементів машини композиційно не об'єднані, а тому виглядають як випадкові; з'єднувальні шланги й трубопровід системи керування поміщено не всередину корпусу, він звисає на трансмісію. Усе це суттєво погіршує форму виробу. Для порівняння на рис. 3.20, б подано зображення, де всі перелічені недоліки були усунуто.



Рис. 3.20

### 3.2.6. Метричний повтор

Неодноразове повторення будь-якого елемента виробу з однаковим інтервалом називається **метричним повтором** або **метром**. Використання цього засобу композиції характерне для сучасного промислового виробництва, в основу якого покладено стандартизацію та уніфікацію.

У технічному проектуванні застосування метричного повтору зумовлено переважно конструктивними особливостями виробу. Але в побудові структури форми він може застосовуватися спеціально – як декоративний засіб.

склом, і його світло стає розсіяним, а тіні більш м'якими. Доречі, флуоресцентні лампи відносяться до джерел розсіяного світла. У них велика площа світності, за рахунок чого утворюються м'які тіні, оскільки світло ніби обволікає об'єкти.

На рис. 3.29 бачимо практично однакові зображення, за винятком того, що на одному з них маємо предмет з прямим освітленням, а на іншому – розсіяним. І хоча в обох зображеннях має місце розсіяне освітлення, але пряме тільки в одному з них.

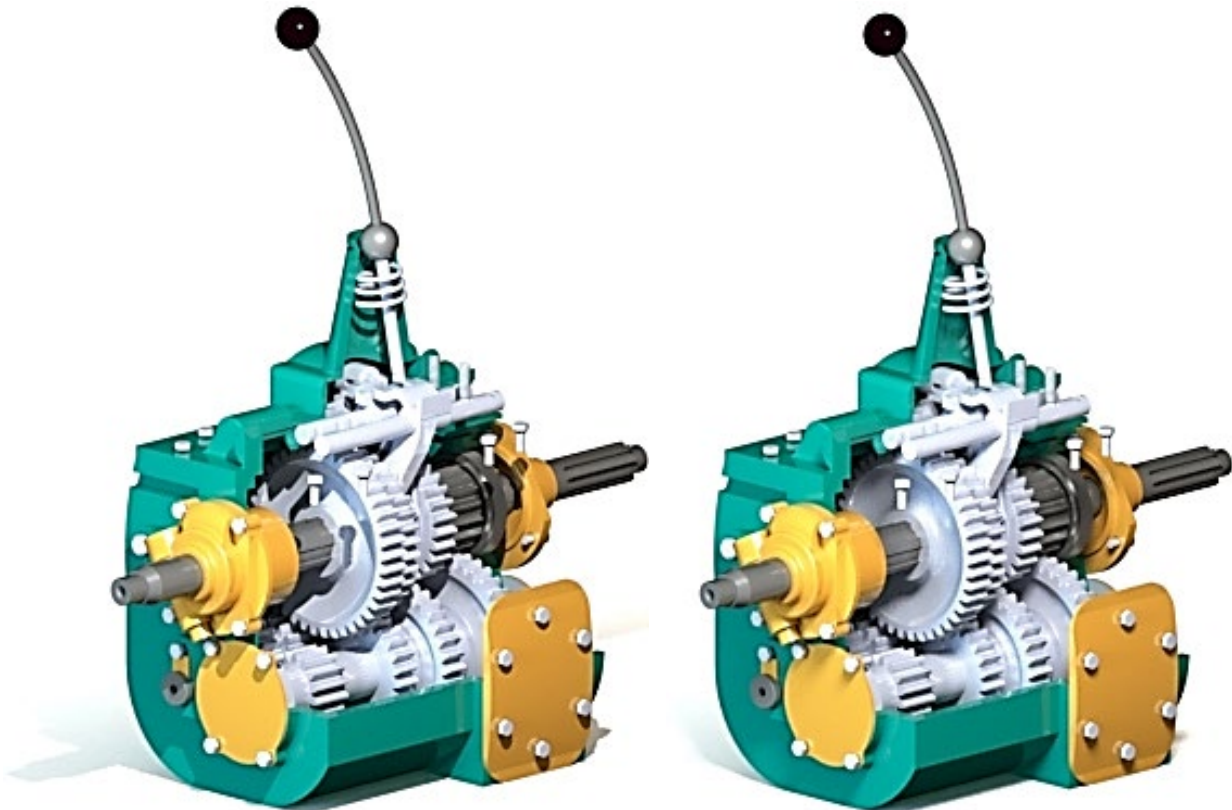


Рис. 3.29

### 3.2.9.2. Аналіз поверхонь

Основне завдання художника, що працює із світлом, спроектувати вдале освітлення об'єктів. Кожен з них, як відомо, має поверхню. Для того, аби джерела світла й поверхні перебували в потрібному співвідношенні, необхідно мати уявлення про деякі властивості поверхонь, які можуть впливати на освітлення.

**Дзеркальність** – властивість поверхні, завдяки якій промені світла відбиваються від неї без розсіювання як від гладкої, полірованої, тобто паралельні промені світла, що на неї падають, залишатимуться такими і після відбиття від неї (рис. 3.30, *а, б*).

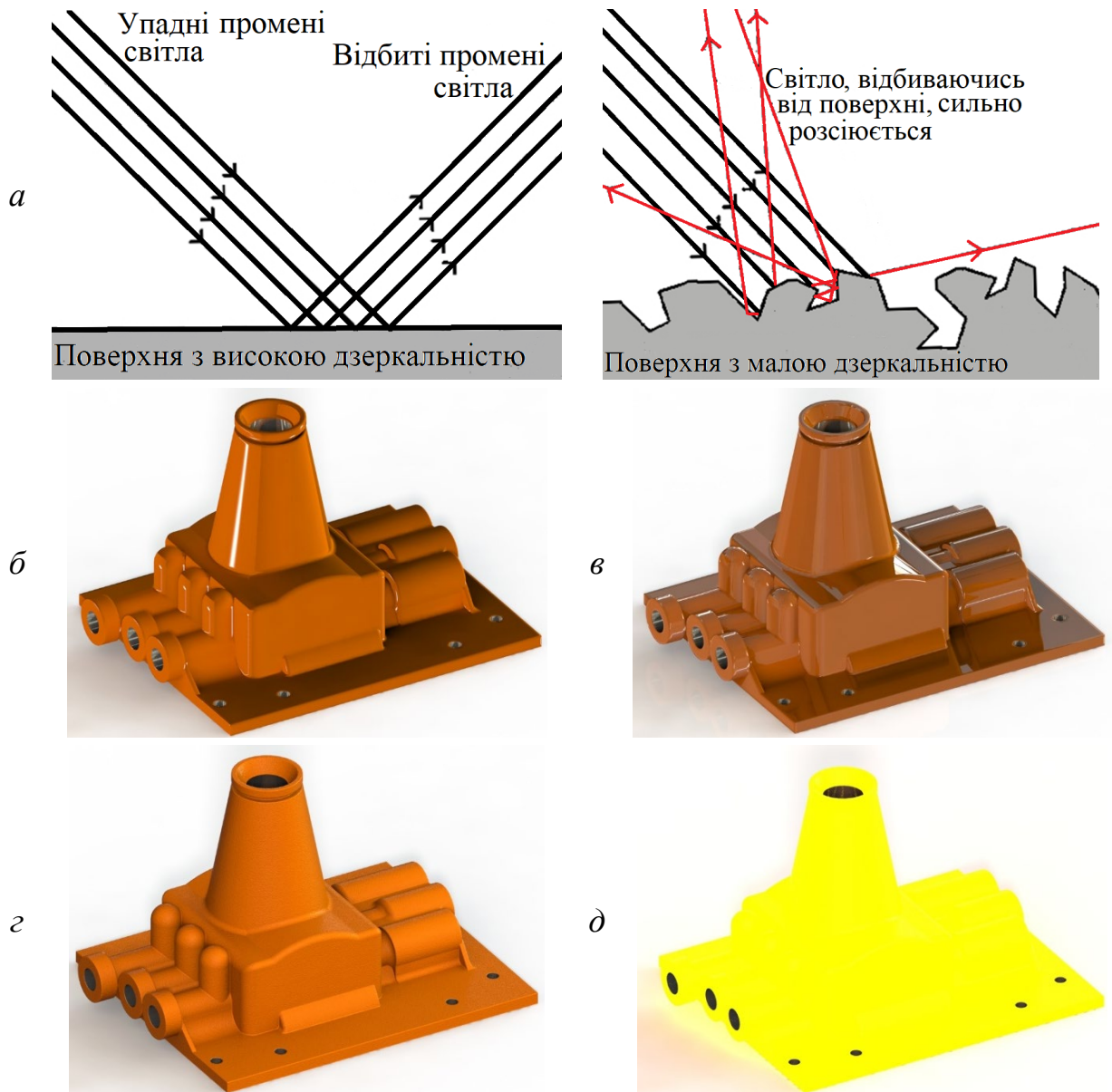


Рис. 3.30

**Відбивна здатність** – показує кількість відображуваної поверхнею інформації (рис. 3.30, в).

**Дифузність** – характеризує кількість світла, що взаємодіє з поверхнею (рис. 3.30, г).

**Світність** – властивість поверхні випромінювати світло (рис. 3.30, д).

### 3.2.9.3. Теорія освітлення

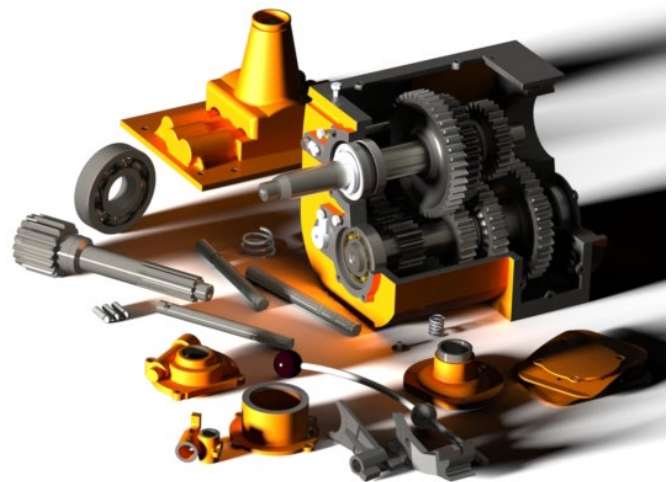
Розробляючи способи освітлення, ми виконуємо чотири завдання. Одне з них – освітити об'єкт знімання, що перебуває, наприклад, на сцені, аби зробити його видимим. Друге – сконцентрувати увагу глядачів на конкретних ділянках поля знімання, зробивши менш помітними інші ділянки. Третє – надати потрібної форми об'єктам знімання, декораціям та іншим елементам у

крім аркушів розкадрування, проєкційних аркушів, креслень схеми й планів освітлення.

- Реалізація. Процес передбачає виконання кількох дій, серед яких попереднє визначення положень і спрямування всіх джерел світла, його наближеного встановлення інтенсивності й забарвлення. Після цього починають до візуалізацію окремих кадрів, аби уточнити дію джерел світла. І насамкінець виконують остаточне встановлення джерел.

- Оцінювання схеми освітлення відбувається на останньому етапі, коли художник-оформлювач критично розглядає власну роботу, намагаючись винести з неї урок, зокрема зафіксувати найліпші елементи оформлення й скоригувати ті, що в цілому не вдалися. У комп'ютерній графіці вже після візуалізації пробного кадру стає зрозуміло, чи знадобляться корективи, чи ні. Перш ніж переходити до оформлення подальших об'єктів, найімовірніше доведеться знову повторити цикл налаштування, візуалізації й оцінювання схеми освітлення.

2. Урівноваження схеми освітлення може виконувати неоднакову функцію. Зазвичай воно асоціюється з ідеально відрегульованим вагами. Маємо класичний приклад цього явища в ідеальному й водночас стереотипному вираженні. У світловому оформленні об'єктів будь-якого типу, як правило, необхідно врівноважити тим чи іншим чином освітлення, що йде від різних джерел. При цьому може спостерігатись сильний світловий акцент з одного боку кадру. І це теж, як не дивно, буде називається врівноваженням, тобто йдеться не про обов'язкову рівновагу в центрі об'єкта. Отже, рівновага може бути не зовсім ідеальною. Такий тип освітлення може здатися незвичайним або дивним для глядача, навіть вивести його із стану спокою та викликати в нього відчуття, що з цим об'єктом не все гаразд. На рис. 3.33 подано зображення



а



б

Рис. 3.33

У композиції верстата відображено його тектонічні ознаки. Вирізи в лицьових панелях, прозорі захисні фартухи, місцями розкриті несучі елементи станини, зчленування корпусних деталей – усе це відмінно підкреслює тектонічну сутність пристрою.

Дизайнери надали верстату чимало індивідуальних рис. Про таку форму не скажеш, що вона нейтральна. Але й гостро характерною її не можна назвати. Найточніші ознаки верстата – стриманість і строгість. Здається, у цьому випадку дизайнер зробив правильний хід – адже верстат суто «штучний», але він здатен працювати в різних цехах на різних підприємствах. І якби його форма була занадто індивідуальною, то вона б суперечила з формами верстатів інших фірм.

На рис. 3.35, *а* зображено загальний вигляд цього верстата, на рис. 3.35, *б* показано послідовність використання цілої системи паралельних нахилів ліній  $1', 2', 3' \dots 16'$  й активного контрнахилу ліній  $17' - 18'$ . Утворена ними контрпохила площина пульта бере на себе дуже важливу роль просторового «фіксатора», візуально утримує активний нахил інших елементів.

Завдяки підкресленню тектоніки форма дає чітке уявлення про взаємодію корпусу верстата із вставленими й закріпленими елементами (рис. 3.35, *в*).

Своєрідною об'єднавчою підсистемою форми верстата виступає весь візуальний матеріал, що сприймається як темний тон (рис. 3.35, *г*). Тут і виділення площини темним тоном, і отвори.

Аналіз композиції будь-якого промислового виробу так чи інакше тягне за собою розгляд багатьох питань – функціональних, конструктивних, технологічних і соціально-економічних, оскільки естетична сутність світу утилітарних предметів глибока та різноманітна.

### 3.4. Питання для обґрунтованих відповідей

1. Дайте визначення композиції в дизайн-проектванні.
2. Які властивості має композиція технічного об'єкта.
3. Якими засобами користуються в розробці композиції виробів?  
Охарактеризуйте кожен.
4. Що являє собою тектоніка промислового виробу та його об'ємно-просторова структура та в чому проявляються ці характеристики?
5. Пропорції та їхнє значення в композиції виробу.
6. З'ясуйте зміст явища «золотого перерізу».
7. У чому полягає гармонійна цілісність композиційного об'єкта?

8. Охарактеризуйте композиційну рівновагу об'єктів?
9. Сформулюйте визначення засобів композиції: статичності й динамічності.
10. Яка роль контрасту й нюансу в композиції промислових виробів?
11. Визначте поняття ритмічного й метричного повторів та яким чином вони можуть проявлятися у композиції виробу?
12. Що являє собою симетрія та на які види вона поділяється?
13. Якими показниками можна охарактеризувати колір?
14. У чому полягають психофізіологічні властивості кольорів?
15. Яка сутність балансу та гармонії кольору?
16. За якими критеріями обирають кольори в різних сферах діяльності?
17. Які основні рекомендації належить виконувати, фарбуючи поверхні виробів?
18. Яку роль відіграють кольори в композиції виробу?
19. Наскільки важливо враховувати властивості тіней у композиції виробу?
20. Якими показниками можна охарактеризувати джерела світла?
21. Які властивості притаманні освітлювальним поверхням?
22. Які завдання ставить перед собою дизайнер, здійснюючи освітлення виробу?
23. Які існують схеми освітлення об'єктів у дизайн-проектуванні?

### 3.5. Тестові завдання

Із кількох варіантів відповідей на подані нижче питання оберіть один правильний.

**1**

Який вид симетрії використовували при побудові форми пульта керування, зображеного на рисунку?

(2 бали)

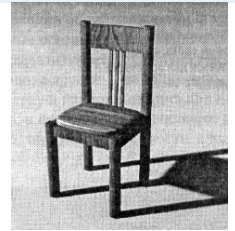
- Осьова
- Дзеркальна
- Гвинтова



23

Яку схему використано в освітленні зображеному на рисунку предметі?  
(2 бали)

- За допомогою основного й заповнювального світла
- Шляхом триточкового освітлення
- Зміною кутів напрямку світла
- Застосування забарвленого світла



24

Яку схему використано в освітленні зображеному на рисунку предметі?  
(2 бали)

- За допомогою основного й заповнювального світла
- Шляхом триточкового освітлення
- Зміною кутів напрямку світла
- Застосування забарвленого світла



25

До якої із зображених на рисунку скульптур застосовано врівноважену схему освітлення?

(2 бали)

- 1
- 2





## ПІСЛЯМОВА

Композиція в машинобудуванні – специфічна сфера діяльності, що перебуває між технікою та мистецтвом. Саме ця обставина породжує основні труднощі для фахівців, адже їм доводиться підходити до предмета і з боку інженерії, і в мистецькому аспекті. У цьому посібнику було зроблено спробу наблизити знання про композицію до широкої інженерної аудиторії. Фахівці технічного профілю мають зрозуміти, що форма машини, верстата, приладу, різного устаткування багато в чому залежить від різних утилітарних факторів, без урахування яких неможливе проєктування сучасних пристроїв. Інженер-конструктор завдяки характеру свого мислення та використанню певних методів роботи формує уявлення про форму виробу через його конструкцію. Водночас у дизайні важливо зрозуміти особливості форми як такої, а для цього буває корисним вивчення основ композиції в машинобудуванні. І знову ж таки, працюючи у сфері техніки, дизайнери мають чітко усвідомити значення конструкції, засвоїти технологічні основи виробництва, аби успішно виконувати власні завдання.

Таким чином, інженерам і дизайнерам однаково важливо осмислити базові тенденції формоутворення предметів техніки, серед яких знання основних понять і визначень, ергономічних вимог і теорії композиції.

**ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Хмельовський О.М. Вступ у дизайн / О.М. Хмельовський ; М-во світи і науки України, Луцький держ. техн. ун-т. – Луцьк : ЛДТУ, 2002. – 352 с.
2. Даниленко В. Дизайн / В. Даниленко ; М-во світи і науки України, Харк. держ. акад. дизайну і мистецтв – Харків : ХДАДМ, 2003. – 320 с.
3. Куленко М. Графічний дизайн / М. Куленко ; М-во світи і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва та арх. – Київ : КНУБА, 2003. – 156 с.
4. Дизайнерська діяльність: системи візуальної інформації: посібник / О.В. Чемакіна, А.Л. Рубцов, В.О. Свірка, О.П. Олійник ; за ред. В.О. Свірка ; Нац. акад. наук України, Укр. НДІ дизайну та ергономіки, Навч.-наук. ін-т аеропортів – Київ : НАУ, 2017. – 191 с.
5. Основи ергономіки : навч. посіб. / С.О. Апостолюк, А.С. Апостолюк, В.С. Джигирей та ін. – К. : Основа, 2003. – 136 с.
6. ДСТУ 3899-99. Дизайн та ергономіка. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України. – 1999. – 33 с.
7. Фольт О.В. Основи художнього конструювання / О.В. Фольт, Р.І. Смолинський. – Київ : Вища шк., 1973. – 140 с.
8. Сьомкін С.В. Основи проектування та конструювання: навч. посіб. / С.В. Сьомкін – Київ: Альтерпрес, 2007. – 283 с.

Навчальне видання

**Заболотний** Костянтин Сергійович

**Панченко** Олена Володимирівна

**ПРОМИСЛОВИЙ ДИЗАЙН**

Конспект лекцій

з дисципліни

«Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин»

Редактор О.Н. Ільченко

Підписано до видання 02.09.2019

Електронний ресурс. Авт. арк. 6,2

Підготовлено до друку та видруковано  
в Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
ДК № 1842 від 11.06.2004 р.

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.