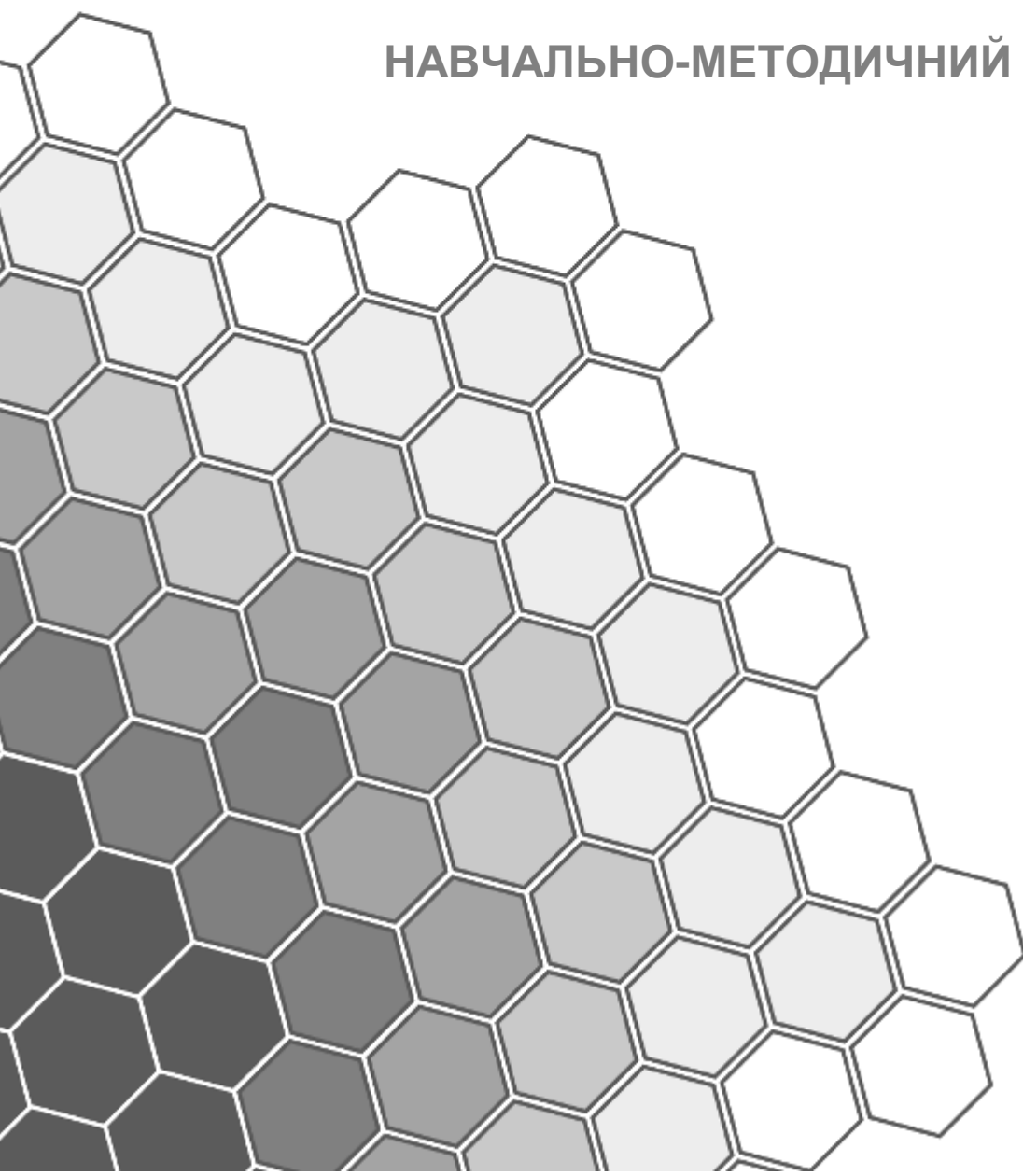


С.Ю. Кондратюк

# ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК





**Комунальний навчальний заклад  
«Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних  
працівників Черкаської обласної ради»**

# **ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ НАЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК**

**Методист трудового навчання  
лабораторії виховної роботи  
Кондратюк Сергій Юрійович**

**2018**

**Автор-укладач:**

**Кондратюк С.Ю.**, методист лабораторії виховної роботи комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради».

**Рецензенти:**

**Качкар Є. В.**, методист центру STEM-освіти, доцент кафедри професійного розвитку педагогів, кандидат технічних наук, доцент

**Дігтяр Т.В.**, методист Черкаського районного методичного кабінету відділу освіти Черкаської районної державної адміністрації

Кондратюк С.Ю.

К-64 Основи конструювання. Посібник / С.Ю. Кондратюк – Черкаси: КНЗ «ЧОППОП ЧОР», 2018. – 38 с.

В посібнику подано теоретичні основи конструювання виробів, розкриваються основні поняття формотворення, дизайну, кольоровознавства, графічних зображень.

Він буде корисним для учителів трудового навчання, технологій для підготовки учнів до проектування виробів.

Рекомендовано Вченою радою комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради». Протокол № 4 від 27 грудня 2018 року.

## АНОТАЦІЯ

Сучасний етап реформування освіти ставить до професійної діяльності педагогів оновленої української школи підвищені вимоги. Учитель трудового навчання має глибоко розбиратись в специфічних для фаху питаннях і поняттях, володіти сукупністю систематизованих знань, умінь і практичних навичок. Серед багатьох складних питань професійного розвитку особливо актуальною на сьогодні є проблема конструювання виробів, адже при виконанні проекту учні, не володіючи достатньою теоретичною базою, тяжіють до виготовлення спрощених об'єктів праці, мало приділяють уваги довершеності форми, естетичному вигляду, вибору оптимальної конструкції.

Посібник «Основи конструювання» розкриває основні принципи конструювання, описує базові поняття. В роботі подаються теоретичні основи конструювання виробів, приділяється особлива увага формотворенню та дизайну об'єктів праці.

Робота призначена для використання учителями трудового навчання, технологій під час підготовки до проведення практичних занять, підготовки учнів до олімпіади з трудового навчання.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Передмова .....                             | 7  |
| Основи конструювання .....                  | 8  |
| Поняття про дизайн .....                    | 15 |
| Композиція .....                            | 18 |
| Колористика .....                           | 21 |
| Графічні зображення .....                   | 26 |
| Методи творчого мислення .....              | 29 |
| Словник основних технологічних понять ..... | 31 |
| Джерела інформації .....                    | 37 |

*Найважливіше завдання цивілізації –  
навчити людину мислити.*

*Г.А. Едісон*

## **ПЕРЕДМОВА**

Початок ХХІ століття ознаменувався великими, часто докорінними змінами в розвитку людського суспільства. Тому до усіх векторів цього поступу сьогодні висуваються оновлені вимоги. Звичайно, цей процес не міг не відобразитися на освіті, оскільки саме вона є головним рушієм і засобом, що визначає майбутнє.

Стрімке оновлення технологій, знання, які часто втрачають свою актуальність вимагають нових підходів до навчання. Насамперед, школа має перейти з принципів засвоєння знань на формування умінь самостійно їх здобувати і використовувати. Сучасній людині, щоб бути затребуваною на ринку праці і відповідно забезпечувати свій добробут необхідно навчатися протягом всього життя.

Концепція Нової української школи передбачає надання кожній дитині доступу до якісної освіти, максимальне забезпечення розкриття її власних здібностей, права і можливостей на досягнення успіху у житті. Інший зміст освіти, зміна методики навчання та освітнього середовища – такі основні складові Нової української школи.

Відповідно до цих амбітних цілей – надання якісних знань, учитель трудового навчання, технологій має глибоко розбиратися в специфічних для цього фаху питаннях і поняттях, добре володіти практичними навичками. В основі сучасної методики викладання технологічної освіти лежить проектна діяльність. Тому дуже важливим є питання формування умінь формоутворення виробів, розробки дизайну, оскільки вони лежать в основі проектування об'єктів праці.

## ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

Професійна компетентність педагога передбачає готовність вирішувати специфічні для даної професії завдання, виконувати певні дії для їх виконання, що засновані на системному і глибокому освоєнні знань.

Процес формоутворення спирається на базові основи основних вимог дизайну виробів:

- *експлуатаційні* – дотримання ергономічних та функціональних властивостей;
- *технологічні* – врахування особливостей технології обробки обраних матеріалів та специфіку механізованих і ручних засобів виробництва;
- *естетичні* – намагання створити естетичний виріб у відповідності до критеріїв краси.

Всі об'єкти дизайну можна звести до трьох основних класів: *утилітарні*, зовнішній вигляд і форма яких повністю продиктована функціональним призначенням речі; *культурно-побутові* – такі, що мають безпосередній зв'язок з побутом; *художні*, тобто такі об'єкти, які вирізняються високим естетичним рівнем, зовнішній вигляд яких підпорядкований певним загальноприйнятим канонам.

Учитель трудового навчання має бути компетентним в усіх галузях, які стосуються його професійної діяльності. Одним з таких напрямків є конструювання виробу.

### **Види конструювання**

1. Технічне конструювання.
2. Художнє конструювання.

*Технічне конструювання (інженерне конструювання)* – створення конструкції виробу, його наочного зображення згідно до розробленого проекту за ескізом, кресленням або технічним описом.



*Художнє конструювання* – створення художнього образу виробу засобами побудови форми предмету, підбору колірною вирішення та виду оздоблення.

У виробництві процес проектування виробів як правило поділяється на чотири стадії.

### ***I. Формулювання завдання.***

Визначення вимог, яким повинна відповідати конструкція в експлуатації. Ці вимоги оформляють як технічне завдання, в якому вказують призначення і область застосування об'єкту.

### ***II. Розробка ескізного проекту.***

Виконання дизайнером кількох ескізних замальовок майбутнього виробу.

### ***III. Технічний проект.***

Документ має конкретизовану технічну характеристику виробу і пояснюючу записку з розрахунками і найважливішими показниками виробу. Під час розробки технічного проекту виконуються розрахунки, наприклад, на міцність, визначається форма і основні розміри вузлів і деталей.

### ***IV. Робоче проектування.***

Виконуються робочі і складальні креслення деталей.

Для виконання проектів в умовах шкільної майстерні – **учнівський проект** також пропонується поділяти на чотири етапи:

#### ***I етап – підготовчий.***

Визначення завдань проекту.

#### ***II етап – конструкторський.***

Розробка конструкції виробу.

#### ***III етап – технологічний.***

Виготовлення спроектованого виробу відповідно до ескізу або креслення.

#### ***IV етап – заключний.***

Випробування об'єкту праці, оформлення і захист проекту.

У процесі проектування застосовують такі види графічної документації: ескіз, технічний опис, макет, креслення, шаблони.

Основним фахівцем, який займається розробкою конструкції виробу є інженер-конструктор. Його головне завдання – забезпечити для людини максимум зручності, комфортного використання нової моделі, її високих технологічних та економічних показників, надійності. Інженер-конструктор тісно співпрацює з дизайнерами, технологами, економістами та іншими фахівцями. У результаті технічного конструювання інженер-конструктор створює зразок нової моделі і оформляє конструкторську документацію.

Всі речі, що виготовляє людина називаються виробами. У розробці виробу зацікавлені багато людей: і ті, хто буде ним користуватися, і ті, хто його продає, і ті, хто постачає сировину для виготовлення. Тому проектування і формоутворення засновані на вивченні запитів замовника, можливостей виробництва, ринкової кон'юнктури, вимог споживачів, тенденцій розвитку певної галузі промисловості, шляхів виходу на товарний ринок і наукових досліджень.

При створенні гармонійної форми виробу, завдяки якій користування з ним стане простим і зручним і яке задовольнить смаки користувачів, дизайнер досліджує проектне завдання, а потім втілює творчий задум, розробляючи форму.

Кожен виріб має певні **властивості**, найважливіші з яких: функціональне призначення, форма, матеріал, розміри та експлуатаційні вимоги.

### ***Функціональне призначення***

Виріб в процесі експлуатації виконує певну функцію. Наприклад, слюсарні лещата служать для нерухомого закріплення заготовки деталі при її обробленні. Це функціональне призначення визначає конкретні експлуатаційні вимоги, що ставляться до виробу: нерухоме закріплення лещат на столі, плавне зближення губок лещат, яке здійснюється за рахунок відповідного кроку різьби гвинтового механізму, ширина губок, величина зусилля затиснення, яку може створити гвинтовий механізм при ручному обертанні гвинта тощо.

### ***Форма виробу***

Форма виробу переважно визначається його функціональним призначенням. Наприклад, форма автомобіля чи літака у значній мірі визначається за-

вданням зменшити опір повітря при русі, форма чайника пов'язана з нагріванням, заливанням і виливанням води.

До факторів, які визначають форму належать також естетичність та ергономічність. Над їх розробкою разом з інженерами-конструкторами працюють дизайнери (художники-конструктори).

**Естетичність** – створення і сприйняття прекрасного в мистецтві та житті для задоволення насамперед духовних потреб людини.

Відчуття краси завжди суб'єктивне, оскільки залежить від історичних, національних, вікових особливостей, виховання, релігійних поглядів, способу життя тощо.

**Ергономічність** – сукупність властивостей виробу, які характеризують пристосованість його конструкції до взаємодії з користувачем і відповідно зручність у користуванні. Вона залежить від багатьох факторів, найбільш визначальними з яких є вид виробу, його призначення, особливості будови організму людини.

### ***Матеріал виробу***

Матеріал виробу вибирається відповідно до функціонального призначення та умов середовища, в якому він буде працювати. При цьому враховуються властивості матеріалів: міцність, твердість, корозійна стійкість, теплопровідність, вартість тощо.

Наприклад, матеріалом для електричних контактів служать сплави срібла чи міді, які характеризуються високою електропровідністю; для виготовлення корпусу ракети використовуються титанові сплави, що мають високу міцність, малу вагу, корозійну та жаростійкість; для виготовлення інструментів застосовують матеріали, що мають велику твердість, міцність та ізносостійкість тощо.

### ***Розміри виробу***

Розміри виробу також залежать від його функціонального призначення.

При конструюванні виробу та визначенні його розмірів враховують призначення, складність виготовлення, можливість запровадження сучасних технологій, використання дешевших конструкційних матеріалів.

Кожен виріб має відповідати певним вимогам, недотримання яких може призвести до травмувань, зменшення строку використання, неоправдане збільшення вартості тощо.

### **Класифікація вимог до виробів**

1. Експлуатаційні.
2. Виробничі.
3. Технологічні:
  - зниження трудоємкості виготовлення;
  - зручність при розбиранні, транспортуванні, монтажу і ремонті.
4. Економічні:
  - собівартість виготовлення;
  - коефіцієнт корисної дії;
  - обслуговування при експлуатації.
5. Соціальні:
  - Безпечність і зручність використання та обслуговування.

Щоб створити виріб, який би відповідав усім цим вимогам, був гармонійним, потрібно знати **загальні правила конструювання і проектування**.

**Проектування** – це процес створення технічної документації для виготовлення виробу. Результатом процесу проектування у виробництві є проект.

**Конструювання** – це створення виробу згідно проекту.

**Конструкція** – це загальна будова виробу, взаємне розміщення його частин і елементів згідно із їх призначенням. Конструкція визначає характер взаємодії окремих елементів виробу, спосіб їх з'єднання, матеріал окремих деталей тощо.

Будь-яка форма конструкції може складатися з різних комбінацій окремих елементів, які в неї входять – **композиції**. У перекладі з латинської мови **композиція** означає складання, з'єднання, побудова, зв'язок.

Одна з найбільш важливих вимог до композиції – врівноваженість. **Рівновага** – це такий стан форми, при якому всі її елементи виглядають стійкими і не виникає бажання що-небудь змінити: додати, видалити, перемістити, зменшити або збільшити. Предмети, що мають врівноважену форму, викликають у гляда-

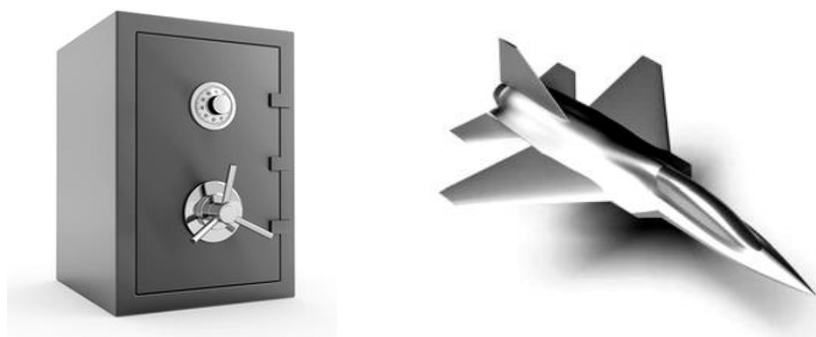
ча відчуття спокою, впевненості, стійкості, завершеності. Не врівноважена форма викликає протилежні відчуття і часто підсвідоме несприйняття.

Рівновага досягається шляхом взаємовідповідності окремих елементів та їх розташуванням на площині або в просторі.

Види рівноваги:

- 1) статична;
- 2) динамічна.

Статичність композиції підкреслює стан нерухомості, надійності, непоорушності і спокою. Динамічну рівновагу ми візуально сприймаємо як рух, хоча самі предмети при цьому можуть бути нерухомі. В залежності від функцій предметів, використовують різні види рівноваги: наприклад, літаки призначені для швидкого руху мають стрімку форму, а металевий сейф повинен міцно стояти на місці, а тому має статичну і нерухому форму.



*Приклад статичності форми сейфу і динамічності літака*

Однак у чистому вигляді образи стану спокою чи руху зустрічається в виробках порівняно рідко. Найчастіше обидва стани існують в одному і тому самому предметі, але при явному переважанні одного з них.

Статичність або динамічність композиції можна підкреслити використанням симетрії і асиметрії, ритмічністю елементів, їх кольором тощо. Але в першу чергу слід звернути увагу на те, що деякі геометричні форми візуально сприймаються, як важкі і статичні, а інші – як більш легкі і динамічні. Наприклад, квадратна форма завжди статична, а довгі витягнуті вгору прямокутники, трикутники, овали вже самі по собі передають динаміку.

Нерухомих (статичних) і рухомих (динамічних) форм в природі можна побачити часто і тому дизайнери часто застосовують їх особливості для своїх проєктів. Наприклад, динамічна форма риб використовується в конструкціях, для яких важлива швидкість пересування: в швидкісних поїздах, автомобілях, підводних човнах. А масивна форма бізона, що викликає відчуття величезної сили – для створення форми потужних великовантажних автомобілів.

### **Стандартні ряди чисел у машинобудуванні**

Основою стандартизації в машинобудуванні є використання рядів чисел, які підлягають деяким закономірностям. Такі ряди будуються на основі арифметичної або геометричної прогресії. Лінійні розміри охоплюють інтервал від 0,001 до 20000 мм.

### **Приклад рядів чисел, яким необхідно віддавати перевагу**

|  |
|--|
| 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; ...  |
| 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500; ...  |
| 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 71; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280; 320; 360; 400; 450; 500; 600; ...  |
| 10; 10,5; 11; 11,5; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 53; 56; 60; 63; 67; 71; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 125; 130; 140; 150; 160; 170; 180; 190; 200; 210; 220; 240; 250; 260; 280; 300; 320; 340; 360; 380; 400; 420; 450; 480; 500; 560; 600; ... |

Стандартні лінійні розміри доцільно використовувати для поверхонь, які підлягають точній механічній обробці. На основі цих лінійних розмірів установлюють ряди діаметрів дроту, прутків, товщини листового прокату, розмірів перетинів фасонного прокату тощо.

## ПОНЯТТЯ ПРО ДИЗАЙН

Сьогодні важко знайти сферу людської діяльності, де б не застосовувався дизайн. Виникнувши з потреб архітекторів, а потім поширившись в середовищі художників, він не тільки перетворився на самостійний вид проектно-художньої діяльності, але й став активно впливати на художнє формоутворення та постійно розширюючи сфери застосування.

### **Індустріальний дизайн**

Індустріальний дизайн бере свій початок з промислового мистецтва. Його основними об'єктами є знаряддя праці й механізми, транспортні засоби, зброя, товари масового споживання (посуд, побутові прилади, аудіо- і відеоапаратура, електроприлади й механізми, меблі тощо). Дизайнер створює принципово нові вироби, орієнтуючись на постійні зміни і вимоги виробництва. Основні вимоги до виробів індустріального дизайну – зручність, безпечність, економічність, привабливий зовнішній вигляд.

### **Комп'ютерний дизайн**

Комп'ютерний дизайн – це проектування й конструювання різноманітних художніх елементів і об'єктів за допомогою програмного забезпечення.

Наприклад, однією з форм комп'ютерного дизайну став телевізійний дизайн: заставки телепередач, рекламні ролики, музичні відеокліпи тощо.

### **Web-дизайн**

Основне завдання веб-дизайнера – створення презентабельного графічного вигляду сайту, який може зацікавити потенційних відвідувачів.

### **Дизайн інтер'єрів**

Дизайн інтер'єрів – проектування громадських, житлових і виробничих приміщень. Образ інтер'єру формується за рахунок оздоблювальних матеріалів, меблів, устаткування, побутової техніки, виділенням площин кольором. Особливі вимоги ставляться до робочого місця на виробництві – освітленості, колірної гами, розмірів устаткування.

## **Міський дизайн**

Проявляється у створенні різноманітних форм елементів вулиць міста: кіосків, банкоматів, вивісок, вуличних меблів, елементів садово-паркової архітектури, фасадів будівель тощо.

## **Ландшафтний дизайн**

Головним завданням ландшафтного дизайну є створення гармонії між урбанізаційними формами і природою, тобто озеленення, благоустрій, організація паркових насаджень, газонів тощо.

## **Фітодизайн**

Фітодизайн – це застосування рослин для оформлення інтер'єрів і озеленення приміщень.

## **Правила дизайну**

Найважливіший закон дизайну можна записати у вигляді формули: «краса + користь». Цей універсальний закон, якому підкоряються всі гармонійно довершені речі, означає, що в будь-якому предметі дизайнерської творчості зовнішня виразність і привабливість (колір, форма, матеріал, поверхня) невіддільна від зручності користування ним.

Чи завжди оточуючі нас речі відповідають цій вимозі? На жаль ні. Напевно вам доводилося зустрічати, наприклад, чашку з красивим візерунком, але з ручкою, яку неможливо утримати в руці лише через те, що в цю ручку можна з трудом просунути тільки один палець. Впевнений, що читач зможе навести ще багато таких виробів.

**Краса** – це не безпредметна «красивість», а підсвідоме відчуття гармонії. Вона не повинна заважати користуватися предметом, а його зовнішній вигляд повинен якомога яскравіше підкреслювати призначення – тільки тоді цей предмет буде дійсно красивим і зручним. Тому дизайнер спочатку розробляє зручну конструкцію, а потім обов'язково працює над естетичністю форми, оздобленням.



## Єдність, цілісність, гармонійність

Ці правила висувають до речей такі вимоги: окремі частини предмета, або їх поєднання (наприклад, ансамбль одягу) мають відповідати один одному за призначенням, формою, кольором, розміром, характером обробки і оздоблення.

Правило єдності і цілісності означає також, що будь-який предмет поєднується з середовищем і довершений тільки в тому випадку, якщо він там доречний. Наприклад, особливо ошатне плаття сприймається в театрі, але не в турпоході, а стильна сучасна будівля не вписується в оточення старовинного кварталу.

Про який би з законів композиції не йшла мова, завжди мають на увазі поняття цілісності. Закон *пропорцій* визначає відношення розмірів цілого до окремих його частин; закон *ритму* визначає характер повторення або чергування окремих частин цілого; закон *симетрії* обумовлює відносне розташування окремих частин між собою, утворюючи цілісну композицію.

*Цілісність* – органічне поєднання елементів композиції. Ціле завжди складається із частин, які перебувають у певному відношенні один до одного й до цілого.

Цілісність можна порівняти, наприклад, з піснею, коли одночасне звучання кількох різних інструментів і голосу співака гармонійно об'єднані в єдину композицію. Якщо звучання хоча б одного інструменту не буде підпорядковано загальній мелодії, то вся композиція буде зруйнована. Важливою особливістю є також те, що будь-яку частину без шкоди для цілого у цілісній композиції відокремити неможливо.

В цілісній композиції завжди є головна думка, ідея. Головний елемент у композиції виділяється розміром, кольором, розміщенням. Часто для цього використовуються видимі лінії, за якими погляд ковзає у напрямку до головного елемента, колір, розміщення на площині чи в просторі, розмір елементів тощо.

## ОСНОВИ КОМПОЗИЦІЇ

Створення досконалого виробу вимагає знання основ теорії композиції, особливостей сприйняття кольору, наявність відчуття матеріалу з якого він виготовляється, стилю, професійного художнього смаку тощо. Закони композиції підпорядковуються законам сприйняття людиною навколишнього, її уявленням про красу.

Для оцінення довершеності виробу критерії «подобається» чи «не подобається», «красиво» чи «не красиво» неприйнятні. Адже кожна людина має свої уподобання і смаки, власні переконання і життєвий досвід. Тому для визначення естетичної і функціональної цінності застосовують аналіз об'єкта на основі визначення гармонійності форми, колірної вирішення, аналізу об'ємно-просторової структури, тектоніки і композиції. До цих критеріїв відноситься також поняття масштабу і масштабності.

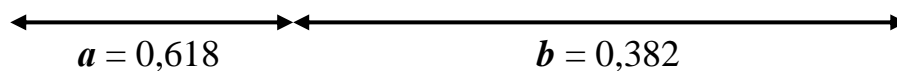
**Масштаб** – це відношення лінійних розмірів на кресленні виробу, карті місцевості до їх дійсних розмірів. Наприклад, секундну стрілку наручного годинника на кресленнику краще виконувати в масштабі М 1:10, а зображення житлового будинку – в масштабі М 100:1.

**Масштабність** – співвідношення розмірів об'єкту у відповідності до розмірів тіла людини. Для зручного використання виробів, їх розміри повинні відповідати особливостям будови і розмірів людини. При цьому обов'язково враховується її гендерна належність, вікові і персональні особливості. Наприклад, інструмент для пиляння деревини – пила, якою зазвичай користується доросла людина за своїми показниками зовсім не підходить для учня середніх класів, тобто саме в той час, коли дитина вчиться нею користуватися.

**Пропорція** – один із найважливіших засобів гармонізації форми, яку широко застосовують в мистецтві, архітектурі, техніці, художньому конструюванні. Вона визначає відношення окремих частин, предметів і явищ між собою. Вони визначаються розмірними відношеннями елементів форми, на них будується вся композиція. Результатом правильного підбору пропорцій є гармонійна форма об'єкту, а їх недотримання знижує естетичну цінність.

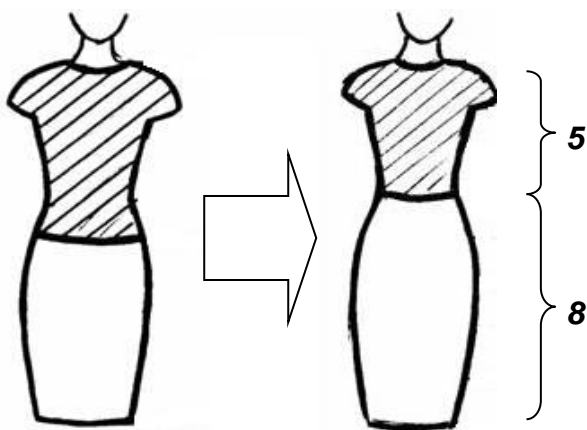
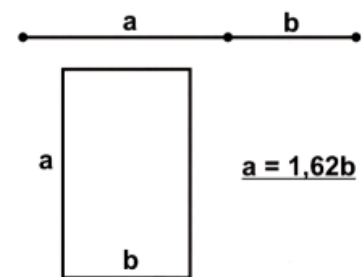
Існують різні види пропорційності. Наприклад, в математиці застосовуються арифметична і геометрична пропорції. У виробництві ж найчастіше застосовують гармонічні пропорції під загальновідомою назвою «золотий перетин». Він утворюється при комбінації двох взаємопов'язаних розмірів  $a$  і  $b$  і характеризується таким відношенням нерівних частин, при якому їх сума  $(a + b)$  так відноситься до більшої частини, як більша частина до меншої.

Математичний вираз пропорції «золотого перетину» має такий вигляд  $a : b = b : (a + b)$ . Відношення між більшим відрізком  $a$  і меншим  $b$  – постійне число і визначається пропорцією: більший відрізок  $a = 0,618$ , а менший  $b = 0,382$ .

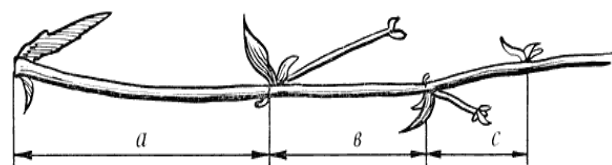


Для зручності відношення розмірів золотого перетину чисельно визначають як  $8 : 5$ , а ще точніше, як  $13 : 8$ .

На практиці, наприклад, при виготовленні кришки прямокутного стола, застосування пропорції золотого перетину має такий вигляд:



При моделюванні жіночого одягу гармонічні пропорції розмірів також визначаються за цим правилом.



Цікаво, що пропорції розмірів більшості живих об'єктів також підкоряються правилу золотого перетину. Наприклад, відстань між боковими відростками гілочки рослини.

**Ритмічність і метр** – повторення і чергування елементів за певним правилом. Метр має постійний крок повторів. Простий метр складається з одного елемента, складний – із декількох елементів.

Ритм – чергування елементів, що характеризує наростання чи спадання їх кількості, форми, розмірів. Ритмічний ряд створюється з більш виразних елементів – акцентів, і менш виразних – інтервалів.

**Симетрія і асиметрія.** Симетрія – особливий вид закономірності краси гармонійної форми предметів. Симетричною називається фігура, яка складається із елементів, які певним чином розташовані відносно один одного.

Існує два основних види симетрії: осьова (дзеркальна) – симетрія відносно прямої, центральна – відносно точки (центру обертання).



*Дзеркальна*



*Центральна*



*Гвинтова*

Дзеркальна симетрія заснована на рівності двох частин фігури, розташованих одна відносно іншої, як предмет і його відображення в дзеркалі. Осьова симетрія обумовлена рівністю геометричних фігур в осьових перетинах і досягається обертанням фігури відносно осі симетрії. Вирізняють і інші види симетрій, наприклад, гвинтову, яка утворюється в результаті обертального руху лінії чи площини навколо нерухомої осі з постійною кутовою швидкістю і одночасно поступальним рухом вздовж осі.

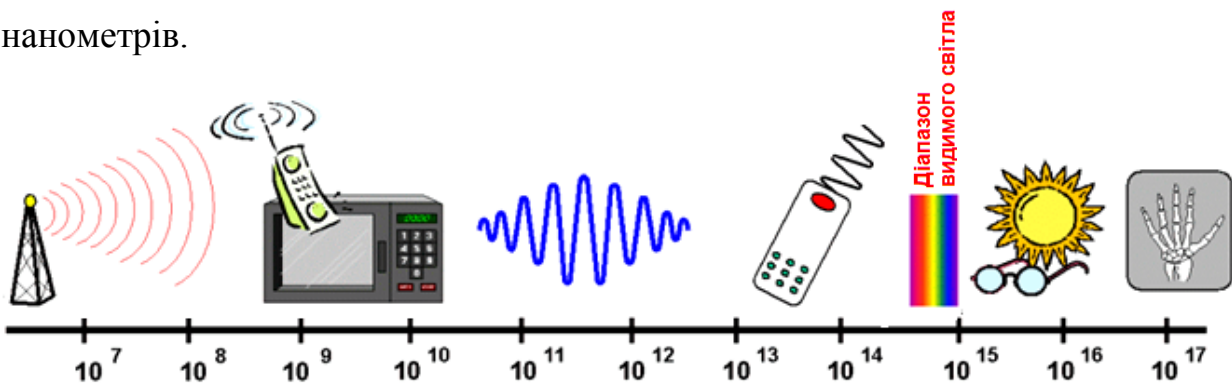
Сучасні дизайнери часто використовують асиметричну композицію. Вона дозволяє органічно поєднувати окремі різноманітні елементи поміж собою, оскільки симетрична побудова не завжди узгоджується з вимогами при проектуванні і виготовленні споруди, одягу, інструменту тощо.

**Тіні** (власні і падаючі) виділяють пластику (об'ємність) форми, під якою розуміють її рельєфність, скульптурність, м'якість переходів основних утворюючих ліній чи поверхонь. Тіні дозволяють в якійсь мірі приховати недоліки форми, натомість світло і відблиски безжально їх виявляють.

# ОСНОВИ КОЛОРИСТИКИ

За даними науковців людина сприймає інформацію про оточуючий світ на 90% очима. Але бачити навколишні предмети очі здатні лише при їх освітленні.

**Світло** – електромагнітні хвилі видимого спектру. До видимого діапазону належать електромагнітні хвилі в інтервалі частот, що сприймаються людським оком ( $7,5 \times 10^{14}$  –  $4 \times 10^{14}$  Гц), тобто з довжиною хвилі приблизно від 380 до 760 нанометрів.



Як бачимо на зображенні, видиме світло займає лише невелику частину діапазону випромінювання.

У залежності від частоти електромагнітної хвилі і її довжини, очі сприймають світло, як певний колір. Причому, колір людина розрізняє лише при достатньому рівні освітленості. Пригадайте, вночі всі навколишні об'єкти нам здаються темно-сірими.

Колір – це образ, який формується в мозку людини в результаті фізіологічного впливу випромінювання світла, що потрапляє на сітківку ока, перетворюючись на біоелектричні сигнали.

Випромінювання, які відбиваються від поверхонь залежать від забарвлення предмету, на який направлений погляд. Колір характеризується довжиною світлової хвилі. Наприклад, червоний колір має довжину хвилі від 620 до 800 нм, а фіолетовий – від 390 до 450 нм.

Кольори поділяються на ахроматичні – білий, чорний і всі відтінки сірого і хроматичні – всі інші кольори, крім ахроматичних.



Ахроматичні кольори відрізняються один від одного тільки за світністю, тобто вони відбивають різну кількість світла, що падає на них. Білі поверхні відбивають найбільше світла (до 90%), а чорні лише 3-5%. Між білим і чорним кольором є різні відтінки сірого. Насиченість та кольоровий тон в ахроматичних кольорах відсутні.

Для зручності роботи з кольоровою гамою найчастіше використовують колористичний круг – послідовність кольорів в спектральному порядку. Особливістю круга є те, що кольори, які розміщені навпроти є контрастними, тобто такими, що різко відрізняються між собою (наприклад, червоний і зелений, жовтий і синій).

Всі кольори поділяються на *первинні* (основні): червоний, жовтий і синій, *вторинні* – поєднання основних кольорів: зелений, фіолетовий, жовтогарячий і *третинні* – поєднання усіх кольорів між собою.



Кольори мають такі **властивості**: яскравість, насиченість, ясність, тон.

**Яскравість** – кількість світла, що відбивається від поверхні і сприймається візуально, як насиченість кольором. Будь-який колір при максимальному зниженні яскравості стає чорним. Яскравість знаходиться в прямій залежності від насиченості. Так, якщо до зеленої фарби додати білу, то колір стає мало насиченим, більш світлішим і менш яскравим.



**Насиченість** – наближеність кольору до сірого. Наприклад, синій колір при зменшенні насиченості стає сірим.



**Ясність** (світлота) – ступінь близькості кольору до білого або його контрастності. Будь-який колір при максимальному збільшенні ясності стає білим.



**Кольоровий тон** – основна властивість кольору, яка залежить від довжини хвилі, завдяки чому розрізняють кольори: синій, червоний, жовтий, зелений тощо. Кольори, які близькі на



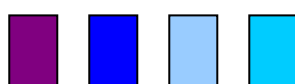
кольоровому спектрі але розрізняються насиченістю і яскравістю мають різний тон. Наприклад, при зміні тону синього кольору в зеленому напрямку спектру він змінюється на блакитний, в зворотному – на фіолетовий.

Хроматичні кольори поділяються:

- теплі – передають відчуття тепла і сонця;
- холодні – викликають асоціації з зимою, холодом.

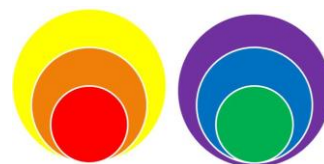


*Теплі*

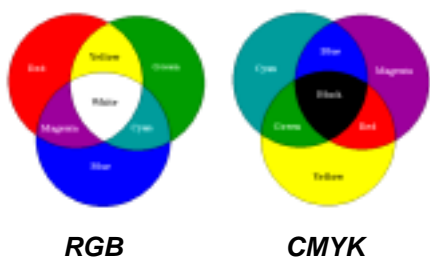


*Холодні*

Візуально теплі кольори ніби наближають предмети до глядача, а холодні – віддаляють.



Хроматичні кольори можна змішувати між собою. При змішуванні основних кольорів випромінювання (червоний, жовтий, синій) – утворюється біле світло. Таку систему змішування називають **адитивною**. Якщо ж змішують фарби, то така система має назву **субтрактивна**. При змішуванні основних кольорів фарб утворюється фарба дуже наближена до чорного тону.



**RGB**

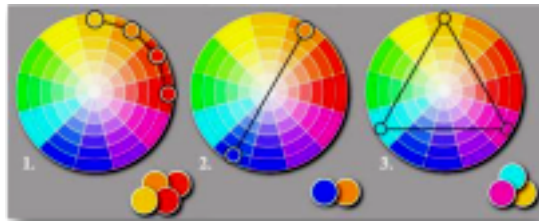
**CMYK**

У техніці використовують різні системи змішування кольорів. Наприклад, кольорова система, яка застосовується при формуванні зображення на екрані монітору комп'ютера, має назву RGB (від англ. **R**ed, **G**reen, **B**lue). Кольорові принтери найчастіше використовують систему змішування кольорів CMYK (**C**ian, **M**agenta, **Y**ellow, **B**lack).

Кольори, які різко відрізняються один від одного за тональністю чи яскравістю, називаються **контрастними**. На колірному крузі такі кольори розташовані навпроти. Кольори, наближені за тоном, називаються **нюансними**, а на колірному крузі вони розташовуються поруч.



На практиці кольори виробу найчастіше вибирають за одним із трьох *принципів поєднання*:

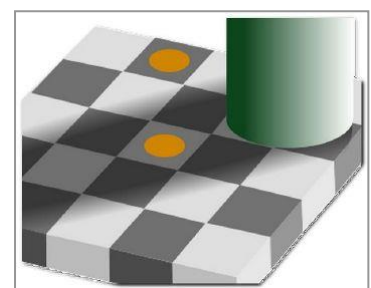


1. Монохромне – кольори використовуються з одного сектора кола. Можна додатково використовувати один з нейтральних кольорів.
2. Комплементарне – поєднання протилежних у колі кольорів.
3. Тріада – використання 3 кольорів, рівновіддалених один від одного.

Кожна людина має свій індивідуальний поріг чутливості сприйняття кольорів. Є навіть такі, зір яких не сприймає хроматичних кольорів, а весь світ здається поєднанням сірих відтінків. Така аномалія спричиняється хворобою під назвою дальтонізм, а люди мають певні обмеження у видах діяльності.

Для оптимального вибору кольорової гами виробу слід пам'ятати про особливості сприйняття кольору. Наприклад, у різних країнах кольорам надається певне символічне значення: чорний колір в європейській культурі традиційно вважається траурним, а от у більшості азійських країн траурний – білий колір. Крім того, дослідження кольорової гами в різних регіонах планети вказують, що населення різних країн має переважно один улюблений колір. Наприклад, китайці полюбляють яскраво жовтий колір, а в територіально недалеко розміщених від них жителів Індії улюблений – голубий.

Сприйняття кольору не обмежується лише кольоровою гаммою, – великий вплив має оточуюче середовище. Один і той самий колір на різному фоні може виглядати темнішим чи світлішим, і навіть набувати іншого відтінку. Це явище широко використовують художники, коли пишуть свої картини або при створенні кольорових ілюзій.



*Жовті круги і сірі квадрати, на яких вони розташовані – одного кольору*

Кожен колір по різному сприймається та викликає певні відчуття і настрої людини. Загальновідомо, що червоний колір збуджує нервову систему, а зелений, навпаки, заспокійливий. Тому колір є потужним



засобом дизайну – може підсилити або послабити загальне враження від виробу або інтер'єру.

Дизайнери при виборі кольорової гами часто використовують теорію узгоджених кольорів. Її суть в тому, щоб людині, яка працює в умовах штучного предметного середовища дати природне кольорове оточення.

При створенні кольорової гами робочих місць враховують функціональні, психофізичні і художні виражальні можливості. Наприклад, стіни виробничих приміщень повинні бути пофарбовані у світлі теплі кольори, натомість обладнання – у контрастні холодні тони. Для зниження негативного впливу монотонності в інтер'єрі рекомендується використовувати насичені кольорові площини (наприклад, забарвлення стін, розміщення великих картин тощо).

#### **Рекомендації щодо забарвлення предметів**

1. Забарвлення предметів повинні відповідати їх конструкції, і не збігатися з забарвленням приміщення чи навколишнього оточення.
2. Строкате забарвлення справляє враження безладності конструкції.
3. Темні кольори використовують найчастіше для фарбування фундаментів і основ конструкцій.
4. Травмонебезпечні деталі фарбують у яскраві сигнальні кольори. Часто рухомі елементи обладнання фарбують смугами, наприклад, поєднують жовтий колір із чорним, що акцентує на них увагу.
5. Органи керування фарбують у яскраві, добре помітні кольори.
6. Внутрішні поверхні корпусів для полегшення складання фарбують в світлі кольори. Двері, люки, відкидні панелі повинні мати яскраві кольори, щоб чітко виділятися у відкритому положенні.
7. Об'єкти, що випромінюють тепло найдоцільніше фарбувати у сріблястий або блакитний кольори.

## ГРАФІЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ

Для того, щоб виготовити виріб, необхідно добре уявляти його конструкцію, загальний вигляд, знати розміри, взаємодію окремих частин, з яких складається деталей тощо. Для вирішення цих непростих завдань покликана наука «Креслення». Переважна більшість виробів, які виготовляються на виробництві, виконуються на основі попередньо пропрацьованих зображень – креслень.

До конструкторських належать такі документи:

- **креслення деталі** – документ, що містить зображення контурів деталі та дані, потрібні для його виготовлення і контролю;
- **складальне креслення** – документ, що містить зображення зібраного виробу та інші дані, потрібні для його виготовлення, складання і контролю;
- **креслення загального вигляду** – документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його складових частин і пояснює принцип роботи;
- **габаритне креслення** – документ, що містить спрощене контурне зображення виробу з габаритними, встановлювальними і приєднувальними розмірами;
- **монтажне креслення** – документ, що містить контурне спрощене зображення виробу і дані для його монтажу;
- **схема** – документ, на якому умовними зображеннями та позначеннями зображено складові частини виробу і зв'язки між ними;
- **специфікація** – перелік складових елементів;
- **пояснювальна записка** – документ опису будови і принципу дії виробу та обґрунтування конструктивних рішень;
- **технічні умови** – документ, що містить вимоги до виготовлення, контролю та прийняття виробу, які не подаються в інших конструкторських документах.

Крім перелічених, до конструкторських документів належать різні таблиці, розрахунки, відомості тощо.

Основним видом зображення креслеників є вигляди (проекції предмета на площину). Але серед різноманітних зображень креслення особливе значення для створення форми майбутнього виробу має технічний малюнок – зображення предмета, виконане від руки в аксонометричній проекції з дотриманням пропорцій розмірів окремих його частин.

Одна з особливостей технічного рисунка, яка притаманна лише цьому типу графічних зображень в кресленні – виявлення об'єму предмета, який може виконуватися різними способами. Лінії невидимого контуру зазвичай не проводять, а сам предмет часто виконують ізольовано від навколишнього оточення.



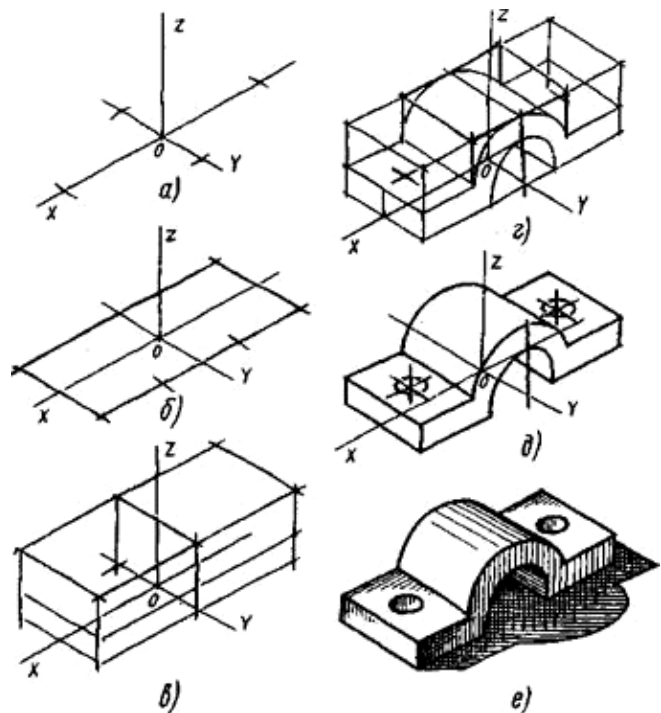
Види штриховок:  
лінійний, шрафіровка, крапковий

Пристаюючи до виконання технічного малюнка, необхідно добре вивчити предмет, проаналізувати його будову, уявно розклавши на прості геометричні тіла. Потім, визначивши основні пропорції розмірів і відповідно до особливостей конструкції, вибирається певний вид аксонометрії.

Слід пам'ятати, що диметрична побудова зображення предмета більш наближена до реальності, ніж ізометрична. Але при наявності циліндричних отворів, заокруглень, які знаходяться в різних площинах, слід вибирати ізометричну проекцію.

При побудові зображення предмета спочатку наносяться аксонометричні вісі і враховуючи коефіцієнти спотворення паралельно до них виконуються габаритні контури предмету.

Наступним етапом є більш детальна прорисовка окремих складових. Розміри, як правило, не проставляються, оскільки головне призначення такого виду графічного зо-



браження – дати загальне уявлення про виріб, а не інформацію для його виготовлення.

Технічний малюнок відіграє визначальну роль для візуалізації проектного задуму і змушує відшукувати найбільш доцільні обриси форми виробу, які часто ґрунтуються на природніх формах.

Незнання особливостей побудови креслення, призводить до технічної некомпетентності, а нерозвиненість просторового мислення, нездатність оперувати в своїй уяві просторовими образами, обов'язково веде до зниження творчого потенціалу працівника і відповідно до недостатньої продуктивності праці.

Виходячи з цього учителям трудового навчання, не дивлячись на нестачу часу, все ж потрібно приділяти більше уваги на опанування учнями основ побудови креслення. Особливо – виконанню ескізів та побудові технічних рисунків при проектуванні виробу.

## МЕТОДИ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ

Основним видом діяльності на уроках трудового навчання є робота над проектом. Однією з його особливостей є те, що він передбачає конкретні результати і має інноваційний характер. Тобто, не просто виготовлення виробу, відтворення вже готових зразків, а створення нового виробу на основі вже існуючих.

Крім рекомендованих навчальною програмою з трудового навчання для 5-9 класів методів проектування, існують інші, менш відомі методи, які також значно активізують діяльність проектанта і спрямовують його творче мислення під час створення нових, нестандартних рішень в нове русло. Учителю трудового навчання потрібно знати ці методи і вчити учнів їх використовувати.

**Інверсія** (зроби навпаки) – метод отримання нового шляхом відмови від традиційних поглядів, часто з діаметрально протилежних позицій. На практиці це відбувається заміною понять «ззовні – зсередини», «симетрично – асиметрично», «вертикально – горизонтально», «рідке – тверде», «шкідливе – корисне» тощо. Наприклад, заміна загальновідомих двигунів внутрішнього згорання на менш відомі двигуни зовнішнього згорання (двигуни Стірлінга).

**Аналогія** (метод прецеденту) – використання знань з інших галузей науки і техніки. Цей метод використовує напрацювання раніше розроблених конструкцій чи моделей. Наприклад, поставивши одну на одну котушку від ниток можна побудувати «башту» висотою близько пів метра, а якщо вставити в їх отвір нитку і натягнути її, то висоту такої «башти» можна збільшити, як мінімум вдвічі. За цим принципом побудована, наприклад, Останківська телевежа і багато висотних будівель по всьому світі, всередині яких протягнуто туго натягнуті канати.

**Комбінування** – використання в новій конструкції в різних поєднаннях окремих елементів і процесів.

**Компенсація** – урівноваження небажаних і шкідливих факторів засобами протилежної дії. Наприклад, компенсація удару відбувається шляхом застосування пружин. А якщо використати з цією метою газу чи рідину?

**Динамізація** – перетворення нерухомих і незмінних елементів конструкції в рухливі і форми, яка може змінюватися.

**Компаундування** – принцип полягає в тому, що для збільшення продуктивності паралельно з'єднуються кілька технічних об'єктів.

**Резервування** (дублювання) – збільшення кількості технічних об'єктів, кожен із яких «відбиратиме» на себе із загального частину процесу, для підвищення надійності роботи виробу в цілому.

**Мультиплікація** – підвищення ефективності за рахунок використання декількох робочих органів, що виконують однакові функції.

**Емпатія** – ототожнення особистості конструктора з об'єктом розробки, тобто «входження в образ». Конструктор має «відчути на собі», як працює його винахід.

**Ідеалізація** – уявна заміна реальних об'єктів нереальними з наступним вивченням їх, як ідеальних тіл (наприклад, точка, лінія, абсолютно тверде тіло). Цей метод дозволяє значно спростити складні реальні системи, виявити в них найважливіші зв'язки, застосувати математичні і комп'ютеризовані методи дослідження.

# СЛОВНИК ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ

## **Конструкторська документація**

Конструкторська документація – частина технічної документації.

Це сукупність конструкторських документів, які містять потрібні дані, згідно з якими розробляють, виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб.

## **Технічна документація**

Сукупність документів, необхідна і достатня для користування на кожній стадії життєвого циклу виробу від його створення до утилізації.

## **Система конструкторської документації (СКД)**

Комплекс національних стандартів, які встановлюють правила розробки, оформлення та обігу конструкторської документації.

## **Технічне завдання (ТЗ)**

Документ, що встановлює призначення, показники якості виробу, техніко-економічні та спеціальні вимоги до нього та до обсягу, стадій розробки і складу конструкторської документації. ТЗ не належить до КЗ.

## **Конструкція виробу**

Сукупність властивостей виробу, які характеризують склад його окремих частин, призначення, взаємне розташування, форму, розміри і матеріали складових частин та види з'єднання їх між собою.

## **Виріб**

Будь-який предмет або набір предметів, що виробляють на підприємстві.

Одиниця промислової продукції, яку обчислюють у штуках чи примірниках.

## **Деталь**

Виріб, що виготовляють із матеріалу одної марки, не виконуючи складальних операцій.

## **Складання одиниця**

Виріб, складові частини якого з'єднують між собою на підприємстві-виробнику.

## **Комплект**

Кілька виробів спільного функціонального призначення, які не з'єднують між собою на підприємстві-виробнику.

## **Стандартний виріб**

Виріб, якому нормативним документом однозначно встановлено конструкцію, показники якості, методи контролювання, правила приймання та постачання.

## **Покупний виріб**

Виріб, виготовлений згідно з технічною документацією підприємства-постачальника, який надходить на підприємство у готовому вигляді.

### **Зразок виробу**

Представник групи виробів одного призначення та однакової конструкції, який використовують для досліджування, контролювання чи оцінювання виробу.

### **Модель виробу**

Виріб, який відтворює або імітує конкретні властивості даного виробу, призначений для перевіряння принципу його дії та визначання певних характеристик.

### **Макет виробу**

Виріб, який спрощено відтворює у певному масштабі розроблюваний виріб чи його частину, призначений для оцінювання технічних і художніх розв'язків.

### **Проектна (конструкторська) документація**

Сукупність конструкторських документів, виконаних на різних стадіях проектування згідно з технічним завданням розробки робочої конструкторської документації. Містить технічну пропозицію, ескізний і технічний проекти.

### **Технічний проект**

Проектна конструкторська документація, яка містить остаточні технічні розв'язки, що дають повну уяву про конструкцію розроблюваного виробу, та початкові дані для розроблення робочої конструкторської документації.

### **Робоча (конструкторська) документація**

Конструкторська документація, розроблена на основі технічного завдання чи проектної конструкторської документації, згідно з якою виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб.

### **Пояснювальна записка**

Текстовий конструкторський документ, що містить опис конструкції та принципу дії розроблюваного виробу, обґрунтування прийнятих на стадії його розроблення технічних і техніко-економічних розв'язків.

### **Специфікація**

Текстовий конструкторський документ, у якому зазначають склад виробу (складанної одиниці, комплексу або комплекту) та розробленої на нього конструкторської документації.

### **Технічні умови (ТУ)**

Текстовий конструкторський документ, що містить вимоги до виробу, його виготовлення, контролювання, приймання і постачання, які недоцільно зазначати в інших конструкторських документах на цей виріб.

### **Інструкція**

Текстовий конструкторський документ, який містить вказівки і правила щодо виготовлення виробу (складання, регулювання, контролювання, приймання).

### **Паспорт**

Експлуатаційний документ, який засвідчує гарантовані підприємством-виробником основні параметри і характеристики виробу та містить гарантійні зобов'язання і відомості про утилізування виробу.



### **Етикетка**

Експлуатаційний документ, що містить гарантії виробника, значення основних параметрів і характеристик (властивостей) виробу.

### **Кресленик; креслення**

Графічний конструкторський документ, що містить зображення виробу, визначає його конструкцію та містить дані, згідно з якими розробляють, виготовляють, контролюють, монтують, експлуатують та ремонтують виріб.

*Примітка.* Креслення – процес створення кресленика.

### **Кресленик деталі**

Кресленик, що містить зображення деталі та інші дані, згідно з якими її виготовляють і контролюють.

### **Ескізний конструкторський документ; ескіз**

Кресленик, виконаний без дотримання масштабу і призначений для разового використання документ.

### **Схема**

Графічний конструкторський документ, на якому за допомогою умовних позначень і зображень показано складові частини виробу і зв'язки між ними. Бувають: електрична, гідравлічна, пневматична, газова, кінематична.

### **Принципова схема**

Схема, на якій показано повний склад елементів і зв'язків між ними і яка дає детальну уяву про принцип роботи виробу.

### **Формат**

Розміри зовнішньої рамки аркуша конструкторського документа, виконаної тонкою лінією.

### **Основний формат**

Формат конструкторського документа, якому віддають перевагу, розміри сторін якого становлять 1189×841 мм або одержані послідовним діленням його на дві рівні частини паралельно до меншої сторони до формату 297×210 мм.

### **Додатковий формат**

Формат конструкторського документа, який утворюють збільшенням меншої сторони будь-якого основного формату на величину, кратну до її розміру.

### **Основний напис**

Сукупність установлених характеристик виробу і виконаного на нього конструкторського документа, які зазначають разом з установленими підписами та відомостями про зміну документа в спеціальному штампі, розташованому в правому куті над нижньою лінією рамки поля документа.

### **Масштаб зображення**

Відношення розмірів об'єкта, виконаних без спотворення, до їхніх номінальних значень.

## Лінія контуру

Лінія обрису предмета, його поверхонь, розтину чи перерізу, зображена на кресленнику.

## Зображення предмета

Графічне відображення предмета на площині кресленика.

## Вид (предмета); вигляд

Ортогональна проекція повернутої до спостерігача видимої частини поверхні предмета.

## Розтин; розріз

Ортогональна проекція предмета, якого цілком чи частково уявно розітнено одною чи кількома площинами, щоб показати невидимі внутрішні поверхні.

На розтині показують, що одержано в розтинальній площині і що розміщено за нею.

## Переріз

Ортогональна проекція фігури, що утворилася внаслідок уявного розітнення предмета одною чи кількома площинами або поверхнями.

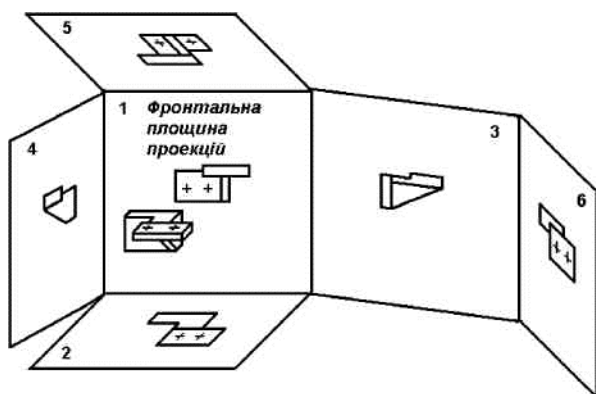
На перерізі показують тільки те, що входить в розтинальну площину.

## АксонOMETрична проекція

Паралельна проекція предмета, отримана відповідно до аксонометричних осей, яка дає наочне зображення предмета.

## Основний вид

Вид предмета – результат суміщення його зображення на одній з граней куба, всередині якого уявно розташовано предмет, із площиною кресленика.



### Основні види:

- 1 – вид спереду (головний вид),
- 2 – вид зверху,
- 3 – вид зліва,
- 4 – вид справа,
- 5 – вид знизу,
- 6 – вид ззаду.

### Площини проєкцій:

- 1 – фронтальна,
- 2 – горизонтальна,
- 3 – профільна.

## Лінійний розмір

Розмір, поданий у лінійних одиницях виміру. На кресленнику зазначають у міліметрах без позначення одиниці виміру.

## Виконавчий розмір

Розмір, згідно з яким виготовляють чи ремонтують виріб.

## Установчий розмір

Виконавчий чи довідковий розмір виробу, згідно з яким його встановлюють в іншому виробі або на місці монтування.

**Габаритний розмір**

Виконавчий чи довідковий розмір, який визначає граничні зовнішні (чи внутрішні) обриси виробу.

**Номинальний розмір**

Розмір, відносно якого визначають граничні розміри і який служить початком відліку відхилів.

**Дійсний розмір**

Розмір, одержаний внаслідок вимірювання з допустимою похибкою.

**Типовий виріб**

Виріб, який має найбільшу кількість спільних конструктивних і технологічних ознак у спорідненій групі.

**Складник; складовá частина**

Об'єкт, що належить до складу іншого об'єкта.

**База**

Поверхня або сукупність поверхонь, вісь, точка, які належать заготовці або виробові.

**Модифікація виробу**

Різновид виробу, створений на основі базового, щоб розширити чи спеціалізувати сфери його використання.

**Рознімний (нерознімний) виріб**

Виріб, який можна розібрати, не порушуючи (порушуючи) цілісність його складових частин.

**Реєстрація**

Запис в інвентарній чи реєстраційній книзі, який містить спеціальні відомості про об'єкт.

**Оброблення, обробка**

Процес виконання сукупності технологічних операцій для отримання виробу з потрібними властивостями.

**Випробування**

Визначення одної чи кількох характеристик продукції, процесу чи послуги відповідно до встановленої процедури.

**Нарізь; різьба**

Один або кілька рівномірно розміщених гвинтових виступів постійного перерізу, утворених на бічній поверхні прямого кругового циліндра або конуса.

**З'єднання (частин виробу)**

Процес сполучення складових частин виробу чи заготовок, визначений заданими в конструкторській документації їхнім відносним положенням і видом зв'язку між ними, що позбавляє ці частини певної кількості ступенів вільності.

**Заготовка, заготованка; заготовина**

Предмет праці, з якого, змінюючи форму, розміри, властивості поверхні чи матеріалу виробляють деталь.

**Герметизування, защільнювання**

Запобігання прониканню рідин та газів крізь щілини в місцях з'єднання деталей машин чи елементів конструкцій.

**Граничний відхил**

Різниця між граничним і номінальним розмірами.

**Допуск**

Різниця між найбільшим і найменшим граничними розмірами або абсолютне значення різниці між верхнім і нижнім відхилами.

**Термін, строк**

Установлений, визначений відтинок часу.

*Примітка.* Строк установлюють стосовно дії, а термін – стосовно події.

**Берег сторінки (поле)**

Переважно невикористовувана смуга носія даних чи поверхні відображення, розташована між текстовим полем і краєм сторінки текстового документа, яка може містити невеликі ілюстрації, підзаголовки, примітки, номер сторінки тощо.

**Сертифікат відповідності**

Документ, який підтверджує, що продукція відповідає встановленим вимогам конкретного стандарту чи іншого нормативного документа, визначеного законодавством.

**Декларація про відповідність**

Документально оформлена в установленому порядку заява виробника, де надається гарантія відповідності продукції вимогам, встановленим законодавством.

## ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Борисюк А. А. Эргономика в приборостроении. – К.: Техника, 1985.
2. Волкотруб И. Т. Основы художественного конструирования. – К.: Вища школа, 1988.
3. Шпара П. Е., Шпара И. П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. К.: Вища школа, 1989.
4. Даниленко В. Я. Дизайн: підручник / В. Я. Даниленко. – Харків, 2003. – С. 192–208.
5. Михайленко В. Є. Основи композиції (геометричні аспекти художнього формотворення) : навч. посіб. / В. Є. Михайленко, М. І. Яковлев. – К. : Каравела, 2008. – 304 с.
6. Мигаль С. П. Колір в предметному середовищі: навч. посібник / С.П. Мигаль, П. М. Татіївський, В. М. Савін, І. В. Кузуб. – К., 2004. – С. 41–45.
7. Гнатюк Л. Р. Теорія естетичного формоутворення промислових виробів [Електронний ресурс] / Л. Р. Гнатюк, К. М. Осадча // Теорія та практика дизайну. – 2012. – Вип. 2. – С. 92–97. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tprd\\_2012\\_2\\_19.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tprd_2012_2_19.pdf)





