

Тема 5. Методика вивчення основних тем курсу креслення у 8 класі

- 1. Ознайомлення учнів з предметом креслення і основними правилами оформлення креслень**
- 2. Способи проєціювання. Креслення в системі прямокутних проєкцій**
- 3. Аксонометричні проєкції, технічний рисунок**
- 4. Виконання креслень та ескізів деталей**

Література:

1. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения. – М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 2002. – 240 с.
2. Методика викладання креслення в школі: Посібник для вчителя / Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г., Рафаловський Е.В.; Під ред. А.П. Верхоли. – К.: Рад. шк., 1989. – 128 с.
3. Методика обучения черчению: Учеб. пособие для студентов и учащихся худож.-граф. спец. учеб. заведений / В.Н. Виноградов, Е.А.Василенко, А.А. Альхименок и др.; Под ред. Е.А.Василенко. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.

1. Ознайомлення учнів з предметом креслення і основними правилами оформлення креслень

У процесі вивчення теми основну увагу, починаючи з перших занять, слід приділяти формуванню в учнів інтересу до виконання креслень, до креслення взагалі. Словом, показом раціональних прийомів виконання креслень треба збудити в них пізнавальний інтерес до вивчення креслення, його ролі в сучасному виробництві. Належна увага має приділятися також формуванню таких якостей учнів, як працездатність, дисциплінованість, уміння переборювати труднощі, прагнення швидше побачити результати своєї праці.

Мета вивчення теми «Правила оформлення креслень» - сформуванню знання і вміння учнів, потрібні для дальшого вивчення курсу креслення. Під час організаційного моменту за учнями закріплюють робочі місця з урахуванням їх психофізіологічних особливостей. На перших заняттях розв'язують питання про забезпечення учнів креслярськими інструментами, матеріалами та приладдям. Учитель дає учням потрібний їх перелік та пояснює основні правила користування.

Вивчаючи тему «Правила оформлення креслень», учитель звертає увагу на теоретичний бік вивчення тих чи інших питань і, насамперед, на вимоги стандартів ЄСКД.

Розповідаючи про роль креслення в сучасному виробництві, учитель має пояснити учням, що будь-який виріб можна зобразити на папері різними способами, наприклад сфотографувати або намалювати його, але ми тоді не матимемо справжніх розмірів виробу, їх можна визначити лише за допомогою креслення.

Ознайомлення учнів з історією розвитку креслення треба пов'язати з розвитком стандартів на різних етапах розвитку народного господарства країни. Розповідаючи про це, можна навести приклади про перший стандарт на кріпильні деталі, про розробку в 1928 р. окремих стандартів для оформлення креслень, а потім об'єднання їх у 1935 р. в збірник стандартів «Креслення та машинобудування». Дальший розвиток стандартів зумовив розробку Єдиної Системи Конструкторської Документації (ЄСКД), яка поступово переходить в ЄСКД РЕВ.

Увагу учнів акцентують на тому, що державні стандарти на конструкторську документацію містять правила й основні позначення, яких обов'язково треба дотримуватись при виконанні креслень, схем та інших видів конструкторської документації. Єдина система конструкторської документації, яку було запроваджено в СРСР з 1 січня 1971 р., - це комплекс стандартів, який містить єдині вимоги до виконання та оформлення креслень.

Учні повинні знати, що реєстраційні номери державних стандартів, які входять до системи ЄСКД, починаються з цифри 2, наприклад, ГОСТ 2.101-68 ЄСКД «Види виробів». Про роль стандартів у підвищенні якості продукції, а також вплив стандартизації на спеціалізацію, типізацію та уніфікацію виробництва в різних галузях нашої країни треба розповідати в доступній і популярній формі, підкреслюючи, що слово «стандарт» - це норма, зразок, символ прогресивного, що найефективніше впливає на підвищення продуктивності праці та якості продукції.

Основні правила оформлення креслень можна пояснювати в такій послідовності: формати, основний напис, лінії, масштаби, шрифти.

Під час вивчення форматів учні повинні засвоїти поділ їх на основні та допоміжні, а також принципи їх утворення за розмірами. Крім того, вчитель повинен звернути увагу на оформлення рамки креслення та розміщення основного напису на полі формату за ГОСТ 2.301-68.

Типи ліній вивчають у двох напрямках:

а) дають учням основні відомості про практичне використання суцільної основної, тонкої, штрихової та штрихпунктирної ліній;

б) розглядають нові типи ліній (штрихпунктирну з двома точками і штрихпунктирну потовщену).

Оскільки учні вже мають поняття про масштаб, то вчитель дає визначення масштабу технічних креслень, а також приклади передбачених стандартом відповідних масштабів збільшення, зменшення та натуральної величини, підкреслюючи при цьому, що в якому б масштабі не було виконано креслення, розміри на ньому наносяться справжні.

Вивчення шрифтів креслярських доцільно розпочати з коротенької розповіді про історію розвитку шрифту, яка розширює пізнавальні інтереси учнів і показує, що шрифти, як і креслення, з'явилися і розвивалися як результат практичної діяльності людей. Оскільки на вивчення шрифтів виділено порівняно мало часу, радимо розповідь про них побудувати на основі саморобного плаката із зображенням, наприклад, літери *A* різними шрифтами і супроводити свою розповідь порівнянням начертання букви *A* шрифтами старогрецьким, латинським, староруським, брусковим, рондо та за ГОСТ 2.304-81. При цьому увагу учнів звертають на те, що новий стандарт значно спростив начертання великих і малих літер, цифр і знаків, надавши їм чіткості й виразності завдяки однакової товщині обведення.

Розповівши про два типи шрифтів (А і Б) відповідно до ГОСТ 2.304-81, основні параметри і характеристики їх, вчитель навчає учнів виконувати креслярським шрифтом усі великі і малі літери російського та українського алфавітів, а також цифри і знаки. Для цього на дошці (а учні в робочих

зошитах) будують модульну сітку в 1 клітинку під кутом 75° . Потім проводять дві паралельні лінії, які дорівнюють висоті великих літер відповідного шрифту. На кожній з них розмічають ширину всіх літер і проміжки між ними. Точки поділу сполучають суцільними тонкими лініями, тобто будують паралелограми, в які вписують літери і цифри.

Великі літери російського та українського алфавітів для типу А, який найчастіше використовують у навчальній практиці, ділять на такі чотири групи залежно від ширини Γ (d – товщина обведення, h – висота):

- 1) вузькі (Г, Д, Е, З, С) з шириною $\Gamma = 6/14 h$ або $6d$;
- 2) нормальні (18 шт.) з шириною $\Gamma = (7/14-8/14) h$ або $(7-8) d$;
- 3) розширені (Х, А, Ю) з шириною $\Gamma = 9/14h$ або $9d$;
- 4) широкі (Ж, М, Ф, Ш, Щ) з шириною $\Gamma = (10/14-11/14)h$ або $(10-11)d$.

При цьому спочатку доцільно розглянути побудову великих літер залежно від їх конструктивних елементів за такою схемою: а) ті, що складаються з прямолінійних елементів (Г, Е, І, І, Н, Ц, Т, Ш, Щ); б) прямолінійні з діагональними елементами (Д, Л, Й, И, К, А, Х, Ж, М); в) прямолінійні із заокругленнями (Ч, У); г) прямолінійні із заокругленими криволінійними елементами (Є, С, З, Б, Ђ, Ъ, Р, Я, Э, О, Ю, Ф). На нашу думку, така послідовність побудови сприяє кращому засвоєнню учнями.

Потім учитель будує малі букви, поділяючи їх за висотою і шириною:

- 1) високі (б, в, д, р, у), висота яких дорівнює висоті великих літер, або $h = 16d$;
- 2) вузькі (з, с) з шириною $\Gamma = 5/14h$ або $5d$
- 3) нормальні (22 шт.) з шириною $\Gamma = 6/14h$ або $6d$;
- 4) розширені (м, н, ю, ж) з шириною $\Gamma = (7/14-8/14)h$ або $7-8d$;
- 5) широкі (ш, щ, т, ф) з шириною $\Gamma = 9/14h$ або $\Gamma = 9d$.

Аналогічно систематизують і викреслюють на дошці цифри:

- 1) вузькі (1) з шириною $\Gamma = 4/14h$ або $4d$;
- 2) нормальні (3, 5) з шириною $\Gamma = 6/14h$ або $6d$;
- 3) розширені (2, 4, 6, 7, 8, 9, 0) з шириною $\Gamma = 7/14h$ або $7d$.

Як свідчать результати експериментальної перевірки, запропонована методика дає можливість доступно, систематично й раціонально пояснити процес побудови літер і цифр, вона сприяє кращому засвоєнню учнями матеріалу теми і враховує індивідуальний підхід до учнів під час виконання ними вправ і завдань з креслярського шрифту, а поділ літер і цифр на групи з використанням модульної сітки сприяє розвитку образно-логічного мислення учнів, їх пам'яті й кращому засвоєнню процесу начертання літер і цифр.

Вивчаючи наступні розділи, вчитель повинен контролювати засвоєння учнями матеріалу цієї теми, звертаючи увагу на усунення прогалин у їх знаннях.

Обсяг відомостей про нанесення розмірів, які входять до теми, визначається лише потребою навчити учнів проставляти розміри (не додержуючись конструкторсько-технологічних вимог) на основі суто геометричного підходу, що сформувався в учнів на уроках математики.

Отже, при вивченні матеріалу теми в учнів формують уміння, які визначаються насамперед сучасними вимогами щодо оформлення технічних креслень. Засвоївши матеріал теми, учні повинні вміти:

використовувати різні типи ліній для виконання креслень і умовні знаки та написи при нанесенні розмірів, визначати формати креслень за їх розмірами, масштаби зображення, читати основний напис креслення.

При виконанні першого і всіх наступних завдань важливо звернути увагу учнів на правильне розміщення рамки креслення та основного напису на аркуші певного формату. Учні мають засвоїти, що для підшивання креслення залишають ліве поле (завширшки 20 мм) уздовж аркуша формату А4, а основний напис розміщують на його нижньому полі.

Формат креслення і масштаб зображення взаємозв'язані.

Тому увагу учнів треба звернути на формування в них умінь вибирати і визначати за кресленням масштаби виконаних зображень. Для цього можна порекомендувати два типи завдань. Зміст першого з них полягає в тому, що учневі дають картку-завдання з контуром зображення, виконаного в довільному масштабі. На зображенні нанесено його справжні розміри. Учень повинен у відповідному масштабі побудувати зображення за його справжніми розмірами. Друга картка містить креслення, на якому один з розмірів не проставлено, але зазначено масштаб зображення. Учень має визначити цей розмір і побудувати зображення в заданому масштабі.

Слід зазначити, що при виконанні таких завдань учні можуть забути, що при будь-якому масштабі на кресленні ставлять завжди справжні розміри зображення. Щоб позбутися таких помилок, учням ще раз нагадують сутність масштабу і причину використання масштабів збільшення і зменшення, враховуючи, що розміри самої деталі або виробу не змінюються.

Вивчаючи типи ліній, треба спинитись на використанні їх під час виконання графічних завдань. З приводу цього є дві думки: згідно з першою вважають, що такі завдання мають містити для викреслювання набір ліній, а згідно з другою – контурів зображень, які мають різні типи ліній. Перші завдання менш ефективні і не дають бажаних результатів: завдання має всі лінії, але не визначає призначення кожної з них, тому учні часто роблять

помилки в їх назвах: суцільну товсту лінію називають контурною (це її призначення), штрих пунктирну – осьовою або центральною тощо. При виконанні завдань другого типу учням додатково можна дати завдання: на полічках ліній-виносок написати типи ліній, які використані для проведення тих чи інших ділянок контуру зображення.

Формування вмінь наносити розміри на креслення під час вивчення теми «Правила оформлення креслень» - це тільки початок. Тут учні повинні навчитись правильно проводити та розміщувати виносні і розмірні лінії відносно контуру зображення, розмірні числа відносно розмірних ліній, добре знати знаки і написи, які використовують при нанесенні характерних розмірів, та деякі умовності. Тут у пригоді можуть стати спеціальні таблиці або кадри діапозитивів, а також графопроектор та спеціально виготовлені транспаранти із зображеннями потрібних контурів деталі. Під час пояснення вчитель на транспаранті або на класній дошці показує учням, як наносять ті чи інші розміри.

Отже, перед виконанням учнями індивідуальних графічних завдань з нанесенням розмірів фронтально розглядають кілька прикладів таких завдань з використанням графопроектора.

Уміння наносити розміри на контури зображень деталей можна закріпити за допомогою виготовлених спеціальних карток з двома видами завдань. Перші з них спрощені і містять контур виконаного зображення на аркуші, розміченому п'ятиміліметровими клітинками. Щоб зменшити час на перекреслювання завдання, учні можуть наносити на прозору плівку лише потрібні розмірні та виносні лінії.

Щоб виконати завдання другого виду, учень, одержавши картку із зображенням контуру деталі, повинен його накреслити у відповідному масштабі, а потім нанести потрібні розміри.

Під час вивчення матеріалу теми учитель має використовувати фронтальний спосіб читання креслень за допомогою раніше підготовлених плакатів, таблиць або кадрів діапозитивів. Фронтально з використанням наочних посібників і технічних засобів також закріплюють набуті знання і вміння. Для цього можна використати такі запитання:

1. Назвіть основні формати та їх розміри.
2. Що таке масштаб і для чого його використовують на кресленнях?
- 3 Назвіть основні типи ліній креслення.
4. Яке призначення основної, штрихової і штрихпунктирної ліній?
5. Які типи шрифтів використовують для написів на кресленнях?
6. Які особливості умовних позначень розмірів на зображеннях?

Знання, які дістали учні під час вивчення теми «Правила оформлення

креслень», сформовані неповністю. Вони розширюватимуться і закріплюватимуться при вивченні наступних тем курсу.

2. Способи проєціювання. Креслення в системі прямокутних проєкцій

Мета вивчення теми – розвинути й закріпити основні теоретичні поняття учнів про спосіб прямокутного проєціювання на одну, дві та три площини проєкцій, а також дати учням деякі практичні прийоми виконання креслень у системі прямокутних проєкцій.

Учитель має продумати викладання теми із застосуванням відповідних наочних посібників і можливість використання і розширення навичок геометричних побудов на площині та виконання технічних креслень, яких учні набули на уроках математики, трудового навчання і малювання.

Найкраще спочатку пояснити процес проєціювання і поняття «проєкція», а потім розповісти про способи проєціювання, демонструючи на навчальній таблиці утворення зображень за допомогою паралельного і центрального способів проєціювання, про переваги паралельного прямокутного проєціювання перед центральним.

Далі вчитель пояснює принцип утворення креслень на одній, двох і трьох площинах проєкцій, що дає йому можливість послідовно сформулювати в учнів поняття про побудову зображення на трьох площинах проєкцій. За допомогою навчальної таблиці можна показати учням, як утворюється креслення деталі, що має одну проєкцію. Після вивчення матеріалу про проєціювання на одну площину проєкцій доцільно розглянути креслення деталі в двох проєкціях, а потім – у трьох. Така послідовність дає можливість учням краще зрозуміти перехід від однієї площини проєкцій до трьох, тобто до моделі тригранного кута. Кожну послідовність утворення зображень учитель повинен демонструвати з використанням однієї, двох і, нарешті, трьох взаємно перпендикулярних площин проєкцій.

Для пояснення послідовності утворення креслення можна рекомендувати навчальну таблицю або модель тригранного кута конструкції Я.В. Владимиrowa (рис. 1). За допомогою цієї моделі можна пояснити учням проєціювання на три взаємно перпендикулярні площини проєкцій: фронтальну (V), горизонтальну (H) і профільну (W), які утворюють тригранний кут з вершиною O . Необхідно показати його та пояснити учням, що для утворення креслення всі три площини проєкцій мають бути суміщені в одну. Для цього, залишивши фронтальну площину проєкцій у вертикальному положенні, повертають горизонтальну площину навколо осі X , а профільну W навколо осі Z до їх суміщення з фронтальною площиною V .

Внаслідок таких перетворень три площини сумістилися в одну, що означає утворення комплексного креслення.

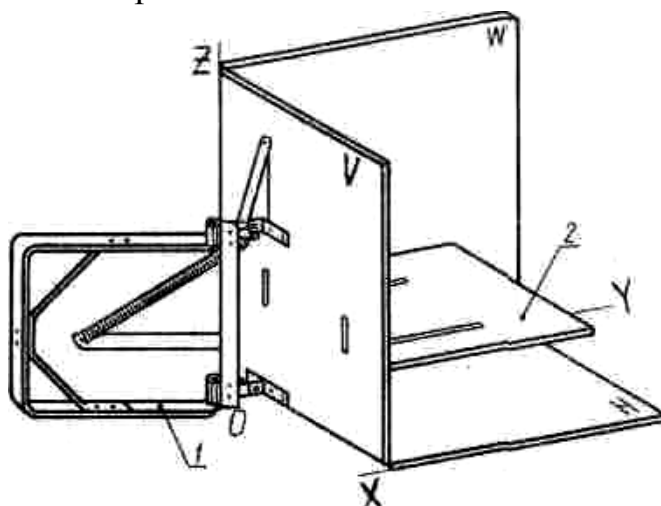


Рис. 1. Модель тригранного кута конструкції Я. В. Владимірова: 1 – кронштейн; 2 – додаткова площина

На моделі тригранного кута краще пояснювати послідовність утворення креслення, ніж на навчальній таблиці. Тут учні краще засвоюють тривимірність положення предмета і, крім того, конструкція моделі дає можливість продемонструвати положення предмета як відносно площин проєкцій, так і відносно спостерігача.

Наочні посібники корисно використовувати лише на перших двох уроках, а потім їх роль виконують нескладні технічні деталі, креслення яких будують учні в робочих зошитах, використовуючи осі координат та лінії зв'язку. При цьому увагу учнів звертають на способи побудови третьої проєкції за двома заданими, призначення ліній зв'язку та їх використання. Перевагу слід віддати способу прямої креслення (рис. 2), використання якої сприяє зменшенню графічних побудов ліній зв'язку і підвищує швидкість, точність і акуратність виконання учнями креслень.

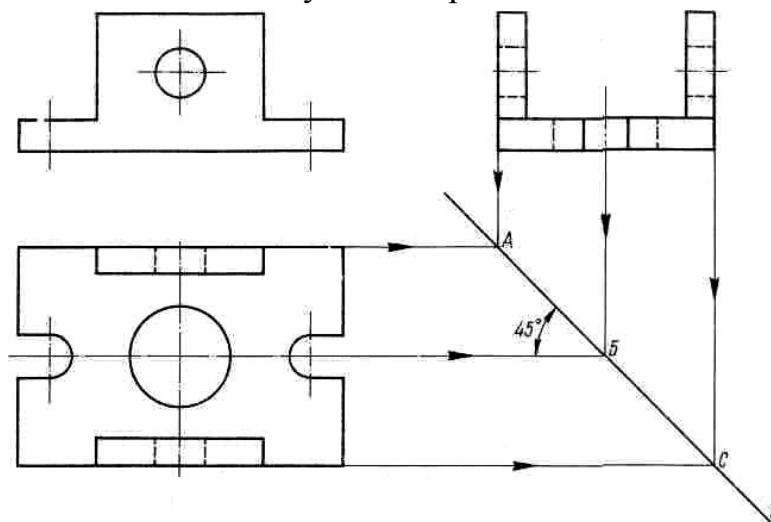


Рис. 2. Спосіб побудови третьої проєкції деталі за допомогою прямої креслення

З першого етапу утворення креслень учитель має формувати в учнів уміння уявляти геометричну форму зображеного предмета, а також правильно вибирати головний вигляд. Для цього використовують прості геометричні тіла і нескладні технічні деталі. Крім того, з самого початку учнів треба вчити одночасно будувати всі три проекції предмета, що сприятиме розвитку їхньої просторової уяви.

Оскільки поверхня деталі поєднує в собі прості елементи (грані, ребра, вершини), то учні мають навчитись розчленовувати деталь на окремі геометричні тіла.

Після вивчення головного вигляду учням дають поняття про основні, додаткові і місцеві вигляди за ГОСТ 2.305-68. Розповідь починають з того, що окремі елементи технічних деталей на основні площини проекцій можуть проєціюватися із спотворенням. Це ускладнює графічні побудови, оскільки треба буде викреслювати різні криві лінії. Щоб уникнути цього, використовують додаткові площини проекцій. Як приклад, можна показати учням креслення кронштейна, виконане на навчальній таблиці (рис. 3). Додатковий вигляд на кресленні можна повертати. Показують учням, як на кресленні їх позначають.

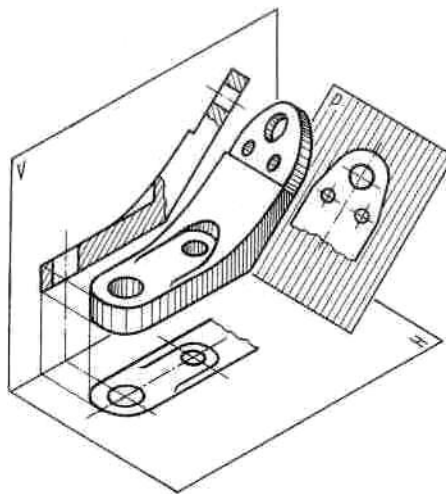


Рис. 3. Креслення кронштейна: *P* – додаткова площина проекцій

Місцеві вигляди вивчають, порівнюючи їх з додатковими. Для місцевих виглядів не використовують допоміжні площини, за їх допомогою визначають форму і розміри якогось невеликого елемента деталі, наприклад, отвору, фланця, приливка тощо. Місцевий вигляд утворюється проєціюванням елемента деталі на одну з основних площин проекцій і може бути розміщений як у проекційному зв'язку з основним виглядом, так і без нього. Місцеві вигляди від основного зображення відмежовуються хвилястою лінією обриву (рис. 4, а), проте їх можна й не обмежувати, як показано на рис. 4, б.

Учні мають запам'ятати, що коли місцевий вигляд виконують у безпосередньому проекційному зв'язку з іншим виглядом, то напрям зору спостерігача не показують і ніякого напису над місцевим виглядом не роблять. Якщо місцевий вигляд виконано без проекційного зв'язку, то стрілкою показують напрям зору спостерігача і над місцевим виглядом пишуть «Вигляд А», підкресливши його суцільною тонкою лінією (див. рис. 4, б).

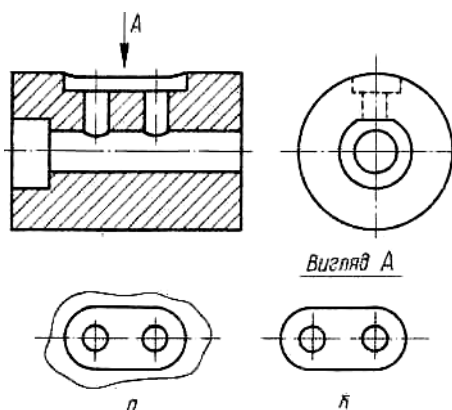


Рис.4. Виконання місцевого вигляду: а – обмежений місцевий вигляд; б – необмежений

Розглядаючи завдання на побудову проекцій точок, що лежать на ребрах або гранях деталі, учням треба розповісти також, як визначати видимі і невидимі точки, як проєціювати прямі, паралельні або перпендикулярні до площин проекцій. Учитель повинен допомогти учням зрозуміти, що кожна точка на кресленні може бути проекцією будь-якої вершини предмета або ребра, перпендикулярного до площини проекцій, а кожна пряма лінія – проекцією ребра або площини, перпендикулярної до площини проекцій.

Задачі на побудову проекцій точок на геометричних тілах і технічних деталях сприяють кращому засвоєнню прямокутного проєціювання предмета, розвитку просторової уяви учнів, а також виробляють у них уміння правильно аналізувати геометричну форму предмета.

Після вивчення матеріалу цієї теми в учнів мають бути сформовані теоретичні знання правильно виконувати технічні креслення способом прямокутного проєціювання на три взаємно перпендикулярні площини, вміння виконувати креслення в системі прямокутних проекцій: знати послідовність виконання креслення, вміти аналізувати елементи форми предмета, будувати третю проекцію за двома заданими, встановлювати проекційний зв'язок між виглядами.

На закріплення теоретичного матеріалу учням дають графічні вправи і завдання на побудову креслень простих технічних деталей за їх наочним зображенням, побудову третьої проекції деталі за двома заданими,

знаходження проєкцій точок і прямих на геометричних тілах та технічних деталях, на усне читання креслень.

Якщо є можливість, то учням доцільно показати фрагменти навчальних фільмів «Способи проєціювання» і «Прямокутні проєкції».

Виховні моменти вивчення теми: розвиток просторової уяви учнів, вміння аналізувати форму предметів, прищеплення естетичних навичок у виконанні індивідуальних завдань, формування таких рис характеру, як працьовитість, організованість, акуратність і наполегливість.

3. Аксонометричні проєкції, технічний рисунок

Мета вивчення теми – дати учням поняття аксонометричного проєціювання і навчити їх будувати геометричні тіла та нескладні технічні деталі в аксонометричних проєкціях.

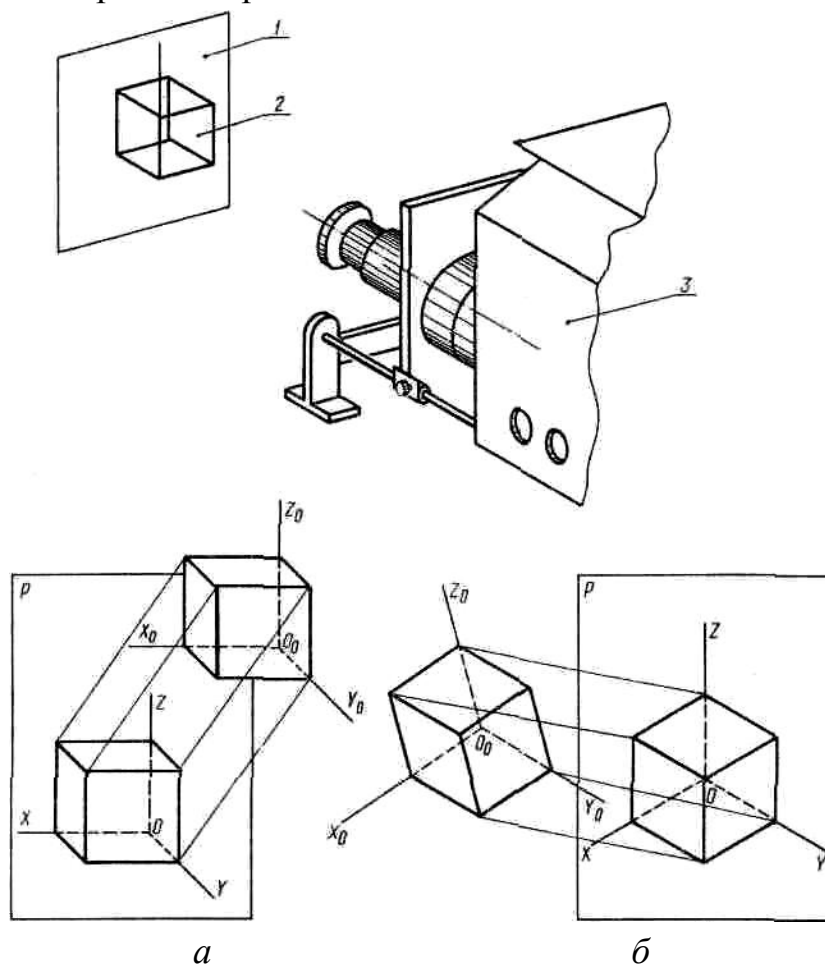


Рис. 1. Утворення аксонометричних проєкцій: *а* – фронтальна диметрія; *б* – прямокутна ізометрія

Розглянувши означення і класифікацію аксонометричних проєкцій та їх переваги і недоліки порівняно з ортогональними проєкціями, процес утворення аксонометричного зображення демонструють за допомогою моделі кута, виготовленої з дроту, та діапроектора «Свет». За допомогою

такого пристрою можна утворити фронтальну диметричну та ізометричну проєкції куба (рис. 1).

Після цього на дошці і в робочих зошитах учнів будують зображення куба в ізометричній проєкції, порівнюють зображення куба у фронтальній диметричній та ізометричній проєкціях.

Спочатку навчають учнів будувати плоскі геометричні фігури (трикутник, квадрат), геометричні тіла (куб, паралелепіпед, конус); а потім переходять до побудови аксонометричних зображень простих технічних деталей.

Особливу увагу вчитель має звернути на побудову наочних зображень геометричних тіл і технічних деталей, які мають циліндричну і конічну поверхні. Учні мають навчитися будувати проєкції кола в ізометричній та диметричній проєкціях. Цей процес трудомісткий, тому в навчальних цілях замість еліпса можна будувати овал, який вписується в ромб. Таку побудову можна зробити без розрахунків, що спрощує знаходження великої осі овала, оскільки вона проходить уздовж великої діагоналі ромба (рис. 2).

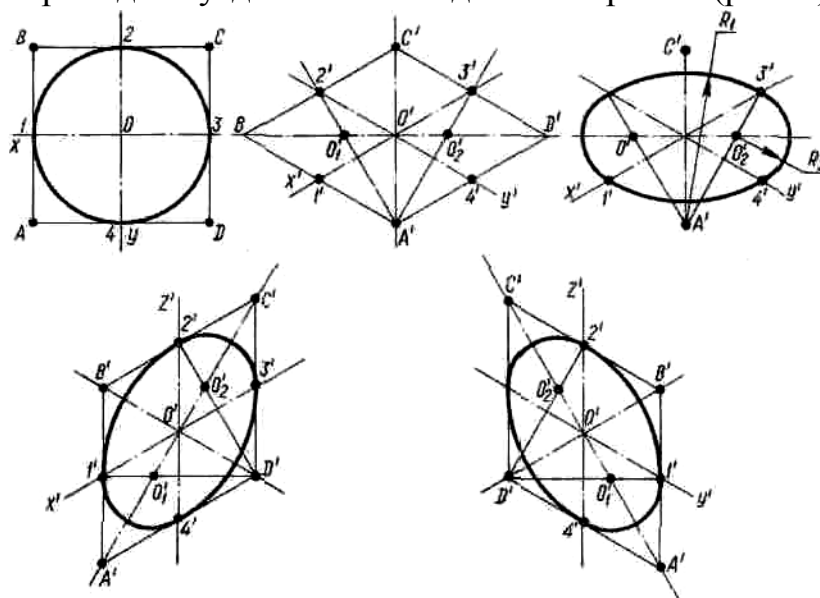


Рис. 2. Побудова кола в ізометричній проєкції

Учитель повинен дати учням основні теоретичні відомості щодо застосування того чи іншого виду аксонометричних зображень технічних деталей на практиці, а також розповісти про умовності та спрощення при виконанні розрізів і перерізів, звернувши їх увагу на те, що в аксонометрії лінії штриховки наносять паралельно одній з діагоналей проєкцій квадратів, які лежать у відповідних координатних площинах і сторони яких паралельні аксонометричним осям (рис. 3). Слід також пам'ятати, що в аксонометрії на розрізі штрихують ребра жорсткості, спиці маховиків, коліс та інші елементи. При нанесенні розмірів виносні лінії проводять паралельно аксонометричним осям, а розмірні – паралельно вимірюваному відрізку.

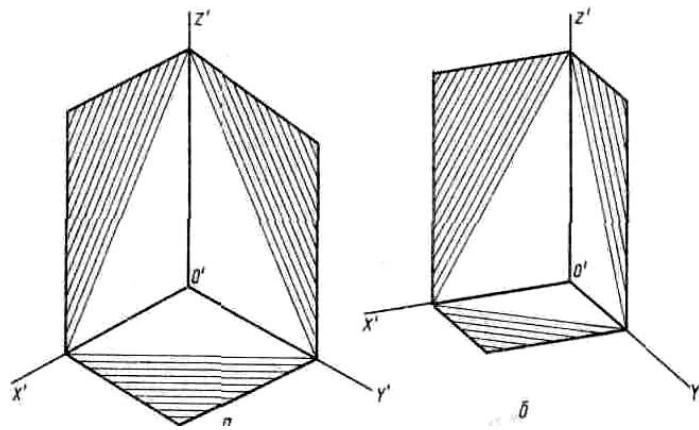


Рис. 3. Нанесення штриховки в аксонометричних проєкціях: а – прямокутна ізометрія; б – фронтальна симетрія

Будуючи аксонометричні зображення, учні часто не знають, з чого починати побудову, тому вчитель повинен акцентувати увагу на тому, що спочатку проводять аксонометричні осі, потім будують основу або передню грань деталі, креслять ребра і т. д.

Після вивчення теми в учнів мають бути сформовані теоретичні знання аксонометричного проєціювання та використання його для побудови наочних зображень технічних деталей, уміння виконувати аксонометричне зображення геометричних тіл та нескладних технічних деталей за їх кресленнями. Усе це сприяє розвитку просторової уяви учнів та кращому засвоєнню ними матеріалу з прямокутного проєціювання.

Мета вивчення технічного рисунка в школі – набуття учнями навичок у малюванні олівцем за правилами аксонометричних проєкцій порівняно нескладних за формою предметів та геометричних тіл, з якими вони вже ознайомились на уроках трудового навчання. Розповідають учням про історію розвитку технічного рисунка, про те, що він є допоміжним засобом при зображенні технічних пристроїв і різних виробів, що технічний рисунок розвиває просторову і зорову пам'ять, естетичний смак, спостережливість, відчуття пропорції, а це, безперечно, сприяє кращому розумінню креслення.

Формують в учнів уміння будувати технічний рисунок на плоских геометричних фігурах, під час виконання вправи на побудову рисунка призми, піраміди, циліндрів і конусів. При цьому увагу учнів звертають на нанесення світлотіні, тобто на розподіл світла на поверхні предмета. При цьому умовно припускають, що джерело світла міститься зверху і зліва, а кут нахилу світлових променів до горизонту дорівнює 45° . Світлотінь складається з таких елементів: падаюча тінь, рефлекс, власна тінь, півтінь, світло, бік (рис. 4). Світлотінь на рисунках позначають штриховкою або іншими способами.



Рис. 4. Елементи світлотіні

Деталі для побудови технічного рисунка з натури беруть нескладної форми, щоб учні краще засвоїли процес його виконання. На класній дошці, яка має ізометричну або диметричну сітку, наочно показують учням, у якій послідовності будують технічний рисунок (рис. 5).

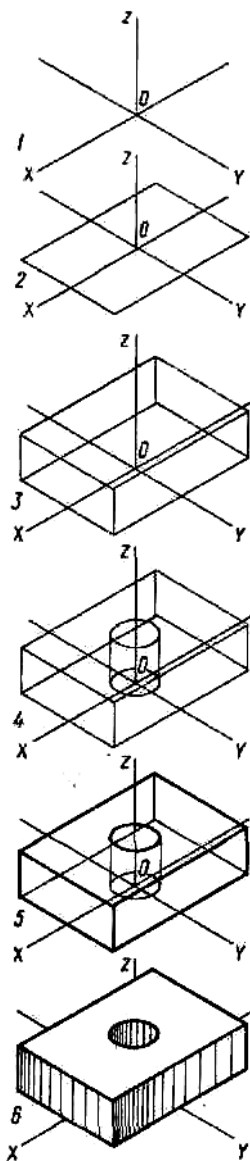


Рис. 5. Послідовність виконання технічного рисунка

Можна рекомендувати таку послідовність виконання технічного рисунка деталі:

- а) вивчити деталь і з'ясувати її робоче положення;
- б) визначити на око співвідношення її розмірів, встановивши пропорційну залежність між частинами деталі;
- в) з'ясувати конструкцію деталі, уміти розчленувати її на прості геометричні форми;
- г) встановити необхідність розрізу, якщо деталь має внутрішні порожнини;
- д) залежно від конструкції деталі вибрати вид аксонометрії та продумати композицію рисунка.

Під час вивчення матеріалу теми учні набувають теоретичних знань з виконання технічного рисунка геометричних фігур, тіл і технічних деталей, в них формується вміння виконувати технічні рисунки нескладних деталей і виробів в аксонометричних проекціях. Виконання технічного рисунка виховує в учнів естетичний смак, відчуття пропорції, сприяє кращому розумінню креслень.

4. Виконання креслень та ескізів деталей

Мета вивчення теми – дати учням основні відомості щодо складання, виконання та читання ескізів і робочих креслень деталей.

Насамперед з'ясовують що таке ескіз і робоче креслення, розглядають послідовність виконання креслень. Як відомо, виконання ескізів сприяє розвитку і збагаченню політехнічного кругозору учнів та закріпленню навичок, яких вони набули на уроках математики, трудового навчання і малювання.

Складання ескізів з натури допомагає учням повніше уявити форму предмета, розвиває просторову уяву і зорову пам'ять, їх широко використовують у сучасному виробництві як технічні документи. Ескізи схожі на креслення, але відрізняються від них тим, що їх виконують без застосування креслярських інструментів і додержання масштабу, але в пропорційному відношенні до зображуваного предмета.

Щоб навчити учнів правильно виконувати ескіз, треба спочатку їх навчити правильно аналізувати форму предмета. Для цього створюють такі умови, щоб зображуваний предмет при виконанні ескізу мав статичне положення.

Виконання ескізу з натури має дві стадії: підготовчу та основну.

Послідовність підготовчої стадії така:

- 1) вивчення деталі під час уважного її розгляду, ознайомлення з конструкцією та конструктивними елементами (отвори, приливки, фланці, виступи, проточки, канавки), умовне розчленування деталі на прості геометричні форми;

2) з'ясування призначення деталі, її назви, робочого положення в механізмі, матеріалу, з якого вона виготовлена;

3) визначення мінімально потрібної кількості зображень для повного з'ясування форми та розмірів деталі;

4) вибір головного вигляду, який повинен дати найповніше уявлення про форму і розміри предмета. При цьому враховують вимоги технологічного і конструктивного характеру. Деталі, які виготовляють на токарному верстаті (осі, втулки, вали тощо), розміщують так, щоб їх осі мали горизонтальне положення. Штамповані деталі на головному зображенні розміщують у такому положенні, як їх пресують. Корпусні деталі, які виготовляють литтям (фланці, кришки, корпуси тощо), розміщують так, щоб основна оброблювана площина їх була паралельна основному напису креслення.

Під час основної стадії виконують такі графічні побудови:

1) на папері в клітинку вибраного формату наносять рамку і в правому нижньому куті залишають місце для основного напису. Формат креслення komponують так, щоб зображення зайняло приблизно половину робочого його поля, а на другій половині наносять розміри і відповідні написи;

2) проводять осі симетрії, якщо зображення є симетричною фігурою (рис. 1, а);

3) тонкими суцільними лініями наносять габаритні прямокутники майбутнього зображення (рис. 1, б) з урахуванням дальшого нанесення розмірів. Тонкими лініями позначають також контури розрізів і перерізів. При цьому треба пам'ятати, що внутрішня поверхня елементів деталі має бути паралельна зовнішній, а осі отворів для болтів, гвинтів і шпильок повинні бути перпендикулярними до опорних площин. Центри отворів розміщують, як правило, симетрично відносно осі деталі;

4) основними лініями зображують зовнішні контури деталі (рис. 1, в). Тут треба простежити, щоб учні одночасно виконували всі вигляди зображення, тобто зберігали проекційний зв'язок між видами;

5) усувають зайві лінії (проекційного зв'язку, невидимого контуру, габаритні прямокутники тощо), перевіряють усі виконані зображення і обводять видимий контур суцільною основною лінією. Розрізи і перерізи штрихують (рис. 1, г);

б) в разі потреби виконують додаткові і місцеві вигляди та виносні елементи, які повніше розкривають зображену деталь;

7) наносять виносні й розмірні лінії (рис. 1, д). Розміри на ескізах поділяють на три групи: а) габаритні, які визначають деталь у цілому; б) відносні, які встановлюють взаємне положення окремих елементів деталі; в)

розміри окремих елементів деталі. Розміри зовнішніх елементів розміщують, як правило, з боку вигляду, а внутрішніх – з боку розрізу;

8) вимірюють деталь і проставляють розмірні числа за ГОСТ 2.307-68. При цьому вчитель нагадує учням про умовні позначення та написи, які застосовують при нанесенні розмірів (рис. 1. е);

9) вимірювання лінійних розмірів деталі та формування в учнів навичок користування вимірювальними інструментами – кінцевий етап виконання ескізу. Це роблять тоді, коли нанесено розмірні лінії і перевірено ескіз. Спочатку вимірюють лінійні розміри, потім діаметри, міжцентрові відстані і, нарешті, радіуси криволінійних поверхонь;

10) виконують потрібні написи, обводять ескіз лінією відповідної товщини згідно з ГОСТ 2.303-68 і заповнюють основний напис.

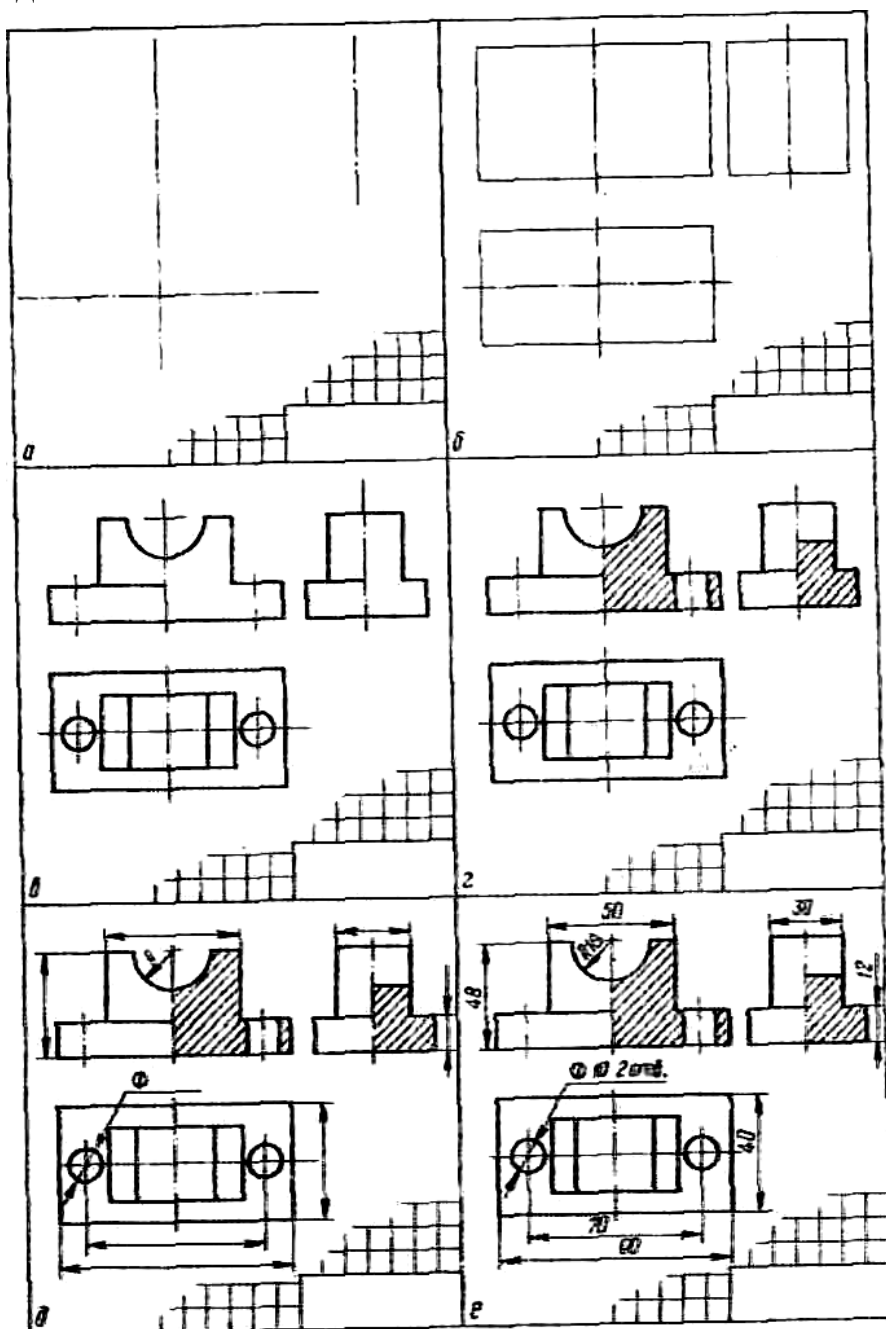


Рис 1. Послідовність виконання ескізу

Робоче креслення предмета учні мають виконувати за його ескізом, щоб побачити різницю між ними.

Розглянувши означення робочого креслення, за допомогою спеціальних плакатів або фрагментів діафільму демонструють технологічні параметри технічної деталі (фаски, проточки тощо), дають поняття про шорсткість поверхні та її позначення на робочих кресленнях, про розмірні відхилення, позначення термічної і гальванічної обробки, різьби тощо.

Закріплюють матеріал цієї теми за допомогою заздалегідь складених завдань на читання робочих креслень. Тематика таких завдань та їх зміст мають розширювати політехнічний кругозір учнів, сприяти закріпленню теоретичного матеріалу, розв'язанню вузлових проблем, пов'язаних з читанням креслень, у тому числі й тих, які виникають під час читання креслень у виробничих умовах. Характер запитань повинен визначатися типом зображеної деталі.

Рекомендуємо таку схему читання робочого креслення:

- 1) прочитати основний напис креслення;
- 2) назвати зображення, які є на кресленні;
- 3) описати форму деталі;
- 4) визначити умовності і спрощення, використані на кресленні;
- 5) встановити габаритні розміри деталі;
- 6) пояснити зміст написів і технічних вимог, поданих на полі креслення.

Внаслідок виконання ескізів і робочих креслень деталей в учнів розвивається просторова уява, спостережливість, зорова пам'ять, відчуття пропорції, формуються вміння швидко і правильно будувати ескіз деталі з натури, а за ним – робоче креслення.