

Гедзик Андрій Миколайович, доктор педагогічних наук, професор кафедри технологічної освіти Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, 20300, м. Умань, вул. Садова, 3, e-mail: amg73@meta.ua, <https://orcid.org/0000-0003-4516-356X>

Сусла Наталія Миколаївна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної освіти Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, 20300, м. Умань, вул. Садова, 3, тел.: 0674527193, e-mail: susla12@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2185-1675>

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ МАЙБУТНІМИ ПЕДАГОГАМИ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ТЕМИ «РОЗРІЗИ ТА ПЕРЕРІЗИ»

Анотація. У статті представлено аналіз алгоритму формування графічних понять, які належать до теми «Розрізи та перерізи» курсу «Графічний практикум» у процесі графічної підготовки майбутніх фахівців, що навчаються за спеціальністю 015 Професійна освіта. Згадана тема є однією із ключових для оволодіння основами графічної грамоти. Окрім того названі поняття є важливими для виконання графічних документів у середовищі системи автоматизованого проектування. Проведене дослідження доводить що формування графічних понять, які пов'язані з вивченням теми про розрізи та перерізи у майбутніх фахівців буде значно ефективнішим, якщо навчання буде проводитися з використанням спеціальних вправ, що мають методичне обґрунтування.

Доведено, що результативність вивчення відповідних тем значною мірою визначається ефективністю використання засобів візуалізації. Тему доцільно розділити на декілька частин: перерізи, прості розрізи, поєднання частини вигляду з частиною розрізу, розрізи тонкостінних елементів деталей, складні розрізи. На завершальному етапі доцільно провести практичне заняття, на якому розглянути питання порівняльної характеристики розрізів і перерізів на прикладі виконання креслень різних виробів та виконати контрольну роботу.

Результати досліджень переконують, що з перших кроків необхідно навчити студентів певній послідовності міркувань, бачення взаємозв'язку виглядів і розрізів, яке демонструється на кресленні не лише за допомогою проекційного зв'язку але і умовними позначеннями. Після вивчення матеріалу про три основні види простих розрізів разом із студентами необхідно сформулювати загальні поняття, класифікацію та термінологію. З метою економії часу доцільно використовувати фронтальні завдання для виконання вертикальних і горизонтальних розрізів. На початковому етапі варто виконувати завдання з мінімальною графічною складністю.

Процес формування знань і вмінь, пов'язаних з алгоритмом виконання розрізів і перерізів, має базуватися на принципах природовідповідності, психолого-фізіологічних основах готовності студентів до графічної діяльності.

Ключові слова: графічна підготовка майбутніх педагогів професійного навчання; розрізи; перерізи; січна площина; спеціальні вправи; аналіз геометричної форми предмета; вигляди.

Hedzyk Andrii Mykolayovych, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor of the Vocational Education and Technology Profiles Department, Uman Pavlo Tychyna State Pedagogical University, 20300, Uman, st. Garden, 3, e-mail: amg73@meta.ua, <https://orcid.org/0000-0003-4516-356X>

Susla Natalia Mykolaivna, Ph.D.(Pedagogy), Senior Lecturer of the Vocational Education and Technology Profiles Department, Uman Pavlo Tychyna State Pedagogical University, 20300, Uman, st. Garden, 3, тел.: 0674527193, e-mail: susla12@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2185-1675>

DIDACTIC FEATURES OF THE STUDY OF THE THEME “SECTIONS AND CROSS-SECTIONS” BY FUTURE TEACHERS OF VOCATIONAL EDUCATION

Abstract. The article deals with the analysis of the algorithm for the formation of graphic concepts related to the theme “Sections and cross-sections” of the course “Graphics workshop” in the process of graphic training of future specialists studying in the specialty 015 Vocational education. The mentioned theme is one of the key ones for mastering the basics of graphic literacy. Besides, these concepts are important for the execution of graphic documents in a computer environment. The conducted research proves that the formation of graphic concepts related to the study of sections and cross-sections by future specialists will be much more effective if the training is carried out using special exercises that have the methodological rationale.

It has been proven that the effectiveness of studying relevant topics is largely determined by the effectiveness of using visualization tools. It is advisable to divide the theme into several parts: cross-sections, simple sections, the combination of part of the view with the section part, sections of thin-walled elements of parts, complex sections. At the final stage, it is advisable to conduct a practical session in order to consider the issue of comparative characteristics of sections and cross-sections on the example of drawings of various products and to perform a control work.

Research results convince us that from the first steps it is necessary to teach students a certain sequence of reasoning, a vision of the relationship between views and sections, which is demonstrated on the drawing not only with the help of a projection connection, but also with conventional signs. After studying the material about three main types of simple sections, the general concepts, classification and terminology need to be formulated together with students. In order to save time, it is advisable to use frontal tasks for performing vertical and horizontal sections. At the initial stage, it is worth completing tasks with minimal graphic complexity.

The process of forming knowledge and skills, connected with the algorithm for performing sections and cross-sections, should be based on the principles of conformity to nature, the psychological and physiological foundations of students' readiness for graphic activities, objects with a simple geometric shape.

Keywords: graphic training of future teachers of vocational training; sections; cross-sections; cutting plane; special exercises; conventional signs; analysis of the geometric shape of the object; views.

Постановка проблеми. Освітньо-професійна програма підготовки майбутніх педагогів професійного навчання передбачає формування технологічних та технічних компетентностей особистості, підготовку до професійної діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства. У згаданому контексті дисципліни блоку графічної підготовки доцільно розглядати як цілісний процес формування графічної культури особистості, а не лише передумову професійної підготовки, яка включає графічні знання і вміння. Такий підхід визначає нові вимоги до методичної підготовки викладача відповідних дисциплін, виникає необхідність постійного вдосконалення його професійного рівня.

Аналіз наукових досліджень і публікацій засвідчує, що проблеми графічної підготовки в системі професійної освіти України представлені у працях А. Верхоли, О. Джеджули, М. Козяра, В. Моштука, В. Науменка, Г. Райковської, В. Сидоренка, Д. Тхоржевського, В. Чепка, Н. Щетини, М. Юсупової та інших дослідників. Аналіз публікацій у фахових виданнях, виступи на семінарах і конференціях, свідчать про те, що такі дослідження продовжуються. Але, разом з тим, питання оптимізації формування понять, які пов'язані з темою «Розрізи та перерізи» курсу «Графічний практикум», приділено недостатньо уваги.

Метою статті є аналіз можливостей оптимізації методики формування знань і вмінь щодо виконання розрізів та перерізів у процесі графічної підготовки майбутніх педагогів професійного навчання.

Виклад основного матеріалу. Одним із найважливіших етапів процесу графічної підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 015 Професійна освіта є опрацювання питань пов'язаних з поняттями про розрізи і перерізи. Неможливо вести мову про якісне виконання завдань конструктивного, технологічного та технічного характеру без уявлень про призначення розрізів та перерізи, їх класифікацію, правила виконання і позначення.

Акцент під час вивчення відповідних тем повинен бути зроблений на алгоритмах виконання та читання креслень, які містять прості розрізи, поєднання половини розрізу та половини вигляду, місцеві розрізи, складні розрізи, вмінні вибрати найбільш раціональний вид розрізу. Слід зауважити, що навчальний час на практичних заняттях неварто економити на вправах для закріплення вивченого матеріалу. Практичне значення згаданих тем надзвичайно важливе тому що переважна кількість робочих креслень деталей, складальних креслень а також креслень, які використовуються для візуалізації навчальної, довідникової та іншої інформації містять розрізи та перерізи. Сформувані відповідні вміння

вільно читати і виконувати креслення і ескізи, які містять розрізи та перерізи, підняти на вищий рівень просторове мислення студентів – основна мета вивчення названих тем.

В процесі реалізації таких завдань варто акцентувати увагу на демонстрації переваги розрізів в порівнянні з перерізами. Загальні поняття щодо розрізів і перерізів, спільні характеристики і відмінності у правилах їх графічного зображення повинні розглядатись перед вивченням класифікації та особливостей розрізів. Доцільно теми поділити на кілька частин: перерізи, прості розрізи, поєднання частини вигляду з частиною розрізу, розрізи тонкостінних елементів деталей, складні розрізи. На завершальному етапі доцільно провести практичне заняття, на якому розглянути питання порівняльної характеристики розрізів та перерізів на прикладі виконання креслення різних виробів, виконати контрольну роботу. Результативність вивчення відповідних тем багато в чому визначається ефективністю використання засобів візуалізації.

В процесі опрацювання графічних понять, які пов'язані з перерізом варто звернути увагу на те, що не дивлячись на відносну простоту алгоритм утворення перерізу викликає зазвичай низку труднощів у більшості студентів. Тому варто зосередитись на виконанні таких завдань: навчити безпомилково орієнтуватися в питаннях характеристики і призначення різних видів перерізів; на найбільш характерних прикладах продемонструвати доцільність використання перерізів; розвинути у студентів вміння обирати доцільний для конкретного випадку вид перерізу, раціонально розміщувати його на полі креслення.

В якості прикладів, які допоможуть продемонструвати доцільність використання перерізу, можна використати типові за формою деталі з невеликими за розмірами пазами та отворами. Такі деталі (вироби) зображують, як правило, використовуючи одну – дві проекції, в такому випадку поперечну форму предмету достатньо показати за допомогою перерізу.

Переріз допомагає досить «економно» показати форму предмета, коли представлені проекції не дають повного уявлення про неї.

Наочні посібники допомагають продемонструвати доцільність використання перерізів у вищеперерахованих випадках.

Пояснюючи призначення перерізів і сферу їх використання, викладач вирішує завдання, яке полягає не лише у формальній класифікації перерізів з точки зору правил їх розміщення і оформлення на кресленні, але і в тому, щоб навчити студентів свідомо вирішувати питання доцільності вибору перерізу і місця його розміщення на полі креслення.

Вивчення матеріалу про види перерізів повинно завершуватись виконанням індивідуального графічного завдання, яке відображає основні випадки використання перерізів. Для таких завдань, як правило, використовують креслення деталі циліндричної форми з отворами і пазами різних розмірів.

Характерний нескладний приклад можна підібрати і для виконання накладеного перерізу. Це може бути рукоятка ключа, профіль прокату та інше.

Завдання для виконання перерізів видаються як в прямокутній, так і в аксонометричній проекції. Кількість заданих виглядів повинна бути мінімальною необхідною. В результаті такого підходу з'являється необхідність представлення додаткових контурів деталі за допомогою перерізів.

Окрім графічного зображення перерізу викладачу потрібно звернути увагу на оформлення роботи: позначення, написи, розміри, шорсткість. Детальніше варто зупинитись на виставленні тих розмірів, які характеризують визначену форму предмету і не можуть бути вказані на заданих виглядах креслення. Завершується вивчення підтеми вправами на читання і аналіз креслення. Розглянувши кілька типових креслень, які містять перерізи, рекомендується виконати ці креслення для додаткової графічної роботи.

Вивчення підтеми щодо простих розрізів та їх класифікації розпочинають в залежності від положення січної площини відносно горизонтальної площини проекції. При вивченні фронтального, профільного і горизонтального розрізів необхідно вказати на те, що розрізи можуть бути представлені і на додаткових проекціях. Однак, під час поточного етапу навчання розрізи потрібно виконувати використовуючи лише основні проекції креслення. В такий спосіб можна уникнути помилок, які є типовими для багатьох студентів окремо від базових виглядів.

До простих повних розрізів належать також і похилі розрізи. На перших заняттях варто утриматися від їх детального вивчення. Можна обмежитися лише інформацією про їх наявність та продемонструвати зразки. В подальшому можна за допомогою динамічної моделі виконати завдання на похилий розріз [1].

Аналіз або виконання креслення з розрізами повинні проводитися в такій послідовності: на одному з виглядів вказується, як потрібно перетнути деталь, яка частина її умовно відкидається і що при цьому утворюється. Як і де перетинається деталь вказує лінія розрізу (розімкнена лінія). На питання де і що при цьому утворюється відповідь дає надпис і зображення розрізу.

З перших кроків необхідно навчити студентів до певної послідовності міркувань, бачення взаємозв'язку виглядів і розрізів, що демонструється на кресленні не лише за допомогою проекційного зв'язку але і умовними позначеннями.

Після опрацювання матеріалу про три основні види простих розрізів потрібно сформулювати разом із студентами загальні поняття, класифікацію і термінологію. З метою економії часу доцільно використати фронтальні завдання на виконання вертикальних та горизонтальних розрізів. На початковому етапі варто виконати завдання з мінімальною графічною складністю, використовуючи предмети з простою геометричною формою.

Після того як значна кількість студентів виконає завдання варто продемонструвати зображення використаних для завдання предметів в аксонометрії.

Вправи на застосування основних розрізів виконуються в аудиторії з акцентом на недопущення типових помилок. Такими помилками можуть бути: креслення розрізу окремо (поряд з виглядом), перетворення вигляду в розріз шляхом штрихування ділянки, яка потрапляє в зону дії січної площини (студенти

забувають про те що невидимі раніше контури цієї ділянки стають видимими), неповне виконання на розрізі окремих контурів предмета розміщених за січною площиною, нанесення на зображенні розрізу лінії зовнішнього контуру, які розділяють заштриховану ділянку на окремі елементи, неповне нанесення позначень, які супроводжують розріз.

Для виконання індивідуального завдання студентам пропонується три види завдань:

1. Накреслити третій вигляд за двома заданими і виконати задані розрізи на основних виглядах;
2. Виконати три зображення з розрізами по заданому наочному зображенню предмета;
3. Докреслити необхідні лінії на розрізі.

Завдання першого й третього видів, як правило виконуються в аудиторії і доопрацьовуються у форматі домашнього завдання.

Завдання другого виду доцільно запропонувати студентам виконати самостійно.

Перетворення вигляду в розріз повинно виконуватися переважно на прикладах де зовнішня поверхня, яка повернута до спостерігача має виступи, впадини та отвори. Тоді в процесі виконання розрізу на заданому вигляді лінії цих контурів не потребують додаткової інформації і є можливість опрацювати внутрішню будову предмета.

Така доцільність визначається двома основними аргументами: розміщення розмірів за їх належністю до окремих елементів деталі і технологічними вимогами. Розміри, які належать до зовнішніх контурів деталі, рекомендується розміщувати на тих зображеннях де ці контури чітко визначені, розміри ж які, відносяться до внутрішніх контурів, наносити на відповідних розрізах. Завдання для самостійної роботи на виконання простих повних розрізів не рекомендується перевантажувати розмірами з відхиленнями, позначеннями посадок і шорсткості поверхонь. Не варто також витратити час на читання креслень по опрацьованому матеріалу, зважаючи на те, що отримана інформація стосовно розрізів є досить обмеженою і не викличе у студентів інтересу до цієї роботи.

Теоретична частина підтеми «Поєднання частини вигляду і частини розрізу» може бути представлена на одному занятті включаючи демонстрацію характерних прикладів і визначення завдань.

Зважаючи на те, що поєднання частини вигляду з частиною розрізу і місцевий розріз у багатьох випадках оформляють однаково, досить важливо підкреслити кількісну сторону цих понять. Відомо, що місцевий розріз демонструє лише невелику ділянку предмета у порівнянні з частиною вигляду.

У зв'язку з цим доцільно розглянути три випадки, які мають найбільший практичний інтерес: загальний випадок (межею розрізу і вигляду слугує суцільна хвиляста лінія), місцевий розріз (теж саме, але на досить обмеженій ділянці) і поєднання половини вигляду з половиною розрізу.

Візуалізувавши випадки поєднання частини вигляду з частиною розрізів, можна перейти до поєднання половини вигляду з половиною розрізу. Пояснюючи доцільність цього поєднання необхідно підкреслити, що такий підхід дозволяє не лише зберегти зображення зовнішній контурів предмета, але і представити форму деталі, або її складових частин з мінімальною кількістю

проекцій.

Пояснюючи матеріал про правила поєднання половини вигляду і половини розрізу, варто звернути увагу на два випадки, коли лінією розподілу є вертикальна або горизонтальна вісь симетрії. На цих прикладах можна продемонструвати особливості нанесення розмірів. Для закріплення матеріалу студентам пропонується виконати індивідуальні завдання. Доцільно типові приклади доповнити заголовком і коротким формулюванням призначення і правил зображення розрізу. Під час роботи в аудиторії викладач повинен звернути особливу увагу на усунення помилок, які типові для розрізів взагалі та для даних розрізів (неправильне використання хвилястої лінії). Особливий інтерес у студентів викликає процес вивчення питань щодо розрізів тонкостінних деталей. Потрібно показати доцільність використання умовностей не типових для простих розрізів, коли січна площина проходить у повздовжньому напрямку, наприклад – спиці. Такий прийом реалізує три основні цілі:

1. Унеможливує перше, хибне уявлення про дійсну форму предмета, коли відносно легка за конструкцією деталь представляється по заштрихованій стінці занадто масивною і коли заштрихована спиця створює уявлення диску.

2. Мінімізувати трудомісткість креслення і не захарашувати зображення заштрихованими ділянками, що зменшує об'ємне уявлення про деталь і її складові частини.

3. У складальних кресленнях, де не завжди визначаються форми кожної деталі штриховка ребр або спиць може ввести в оману.

Рекомендується запропонувати два приклади для фронтального виконання їх в аудиторії: один на розріз через тонкі стінки, другий через спиці. Приклади повинні відображати лише основні особливості розрізів цього типу. Наступні аудиторні і домашні завдання повинні бути комплексного характеру, тобто супроводжуватися додатковими вимогами до використання розрізів за заданим напрямками, поєднанню частини вигляду з частиною розрізу, а також нанесенні розмірів.

Число домашніх завдань з даної підтеми достатньо обмежити одним або двома, зробивши акцент на деталі, які мають тонкостінні елементи. Вправи на читання креслень із названої підтеми можна обмежити коротким аналізом типових креслень, інший час використати для виконання перерізів та розрізів.

Якщо студенти якісно засвоїли матеріал стосовно простих розрізів то вивчення складних (особливо ступінчатих) розрізів для них не створить труднощів.

Потрібно представити загальні поняття про складні розрізи, пояснити чим вони відрізняються від простих на прикладах доступних для швидкого сприйняття. Доцільно звернути увагу на питання пріоритетності їх використання. Варто показати в динаміці процес утворення складного розрізу. Під час графічного виконання студентами складного розрізу можуть виникнути типові труднощі:

1. На розрізі зображується суцільна лінія умовної січної площини в ділянці переходу від однієї заданої січної площини до іншої;

2. Невдалий і інколи неправильний вибір переходу, який поєднує заданий напрямок січних площин;

3. Неправильне позначення ліній перерізу і надписів, або їх відсутність.

Після опрацювання матеріалу щодо ступінчатих розрізів переходять до вивчення ламаних розрізів.

Методично обґрунтованим прикладом пояснення цього розрізу є порівняння базових виглядів з правильним і неправильним зображенням розрізу. Використання ламаних розрізів доцільно показати на кресленні диска або зігнутого важеля.

Другий приклад демонструє характерну особливість розгортання і суміщення похилої січної площини, що призводить до порушення звичного проєкційного зв'язку. Креслення важеля зручне в цьому випадку тим, що забезпечує можливість в подальшому окрім складного розрізу використовувати перерізи які створюють можливість аналізу поперечної форми предмета. Для ілюстрації і закріплення уявлень про складні розрізи студентам пропонується виконати фронтально приклади ступінчастого і ламаного розрізів. Закінчується вивчення підтеми індивідуальними завданнями.

Завдання щодо ступінчастого розрізу можна ускладнити виконанням розрізів на двох виглядах із трьох. При цьому третій вигляд пропонується побудувати за двома заданими. Завдання на ламаний розріз достатньо виконати за двома заданими виглядами [5].

Практичні заняття базуються на графічному виконанні самостійних, індивідуальних комплексних завдань; читанні виробничих креслень; виконанні контрольних робіт. Завдання повинні відрізнятися різноманіттям вихідної інформації. Можуть бути використані такі види завдань:

- побудувати третій вигляд за двома заданими, з використанням корисних розрізів і перерізів;
- побудувати дві, три прямокутних проєкції за аксонометричним зображенням з використанням корисних розрізів, перерізів. Такий тип завдань доцільно доповнити нанесенням позначень шорсткості поверхонь;
- виконати перерізи і розрізи наочно представленої деталі. Рекомендується використовувати металеві деталі різної конструкції, з яких можна зняти розміри. Можна в такому випадку виконувати спочатку ескіз з наступним виконанням робочого креслення;
- аналіз робочих креслень, які містять одночасно різні види розрізів та перерізів.

Перераховані та схожі завдання за рахунок змістового навантаження дозволяють в умовах дефіциту часу оптимізувати процес опрацювання матеріалу та уникнути формалізму.

Висновок. Процес формування знань та вмінь, пов'язаних з алгоритмом виконання розрізів та перерізів, повинен максимально враховувати принципи природовідповідності, психолого-фізіологічні основи готовності студентів до графічної діяльності. Зокрема, на всіх етапах вивчення тем про розрізи та перерізи потрібно визначати такий перелік видів графічних робіт, використовувати такі методи навчання, які сприяли б змістовому наповненню алгоритму читання та виконання креслення у свідомості студентів та одночасно забезпечували б розвиток уявлень про умовний перетин об'єкту січними площинами, аналіз геометричної форми предмета, визначення необхідної

кількості виглядів, утворення розрізів та перерізів, опрацювання інформації основного напису, умовних позначень і т. д. Розв'язанню представлених у статті питань сприяло б вивчення психолого-фізіологічних основ графічної діяльності в середовищі системи автоматизованого проектування на прикладі алгоритму виконання розрізів та перерізів.

Література:

1. Верхола А. П. Дидактические основы оптимизации процесса обучения дисциплинам вуза : дис... д-ра пед. наук : 13.00.01. Киев, 1989. 426 с.
2. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів педагогів комп'ютерного профілю: автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2011. 40 с.
3. Дзеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2007. 458 с.
4. Райковська Г. О. Наукові підходи та сучасний стан з графічної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ. *Вісник Житомирського державного університету ім. Франка. Житомир.* 2007. Вип. 35. С. 109–114.
5. Щетина Н. П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII–IX класів на уроках креслення : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2001. 224 с.

References:

1. Verkhola, A. P. (1989). Didakticheskiye osnovy optimizatsii protsesssa obucheniya distsiplinam vuza [Didactic foundations for optimizing the process of teaching university]. Kyiv, 426 p.
2. Horbatiuk R. M. (2011). Teoretyko-metodychni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnix inzhenerivpedahohiv kompiuternoho profilu [The theoretical and methodological principles of professional training of future engineers-teachers of computer profile]. Extended abstract of candidate's thesis. Ternopil, 40 p. [in Ukrainian].
3. Dzhezdzhula, O. M. (2007). Teoriia i metodyka hrafichnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnostei vyshchyykh navchalnykh zakladiv [The theoretical and methodological principles of professional training of future engineers-teachers of computer profile]. Doctor's thesis. Ternopil, 426 p.
4. Raikovska, H. O. (2007). Naukovi pidkhody ta suchasnyi stan z hrafichnoi pidhotovky maibutnix fakhivtsiv u VNZ [Scientific approaches and modern state of a graphic training of future specialists in HEI]. Bulletin of Zhytomyr Ivan Franko State University, issue 35, pp.109–114 [in Ukrainian].
5. Shchetyna, N. P. (2001). Hrafichna diialnist yak zasib rozumovoho rozvytku uchniv VIII–IX klasiv na urokakh kreslennia [Scientific approaches and current state of graphic training of future specialists in universities]. Candidate's thesis. Kyiv, pp.109–114. [in Ukrainian].