УДК 744:004 (075.8)

Зоя Сасюк,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри теоретичної механіки,
інженерної графіки та машинознавства
Національного університету водного господарства
та природокористування

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РОЗРІЗІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНІЙ ГРАФІЦІ

Особливості застосування методу розрізів в процесі навчання студентів інженерній графіці. У даній статті розглянуті особливості застосування методу розрізів при вивчені інженерної графіки студентами ВНЗ, який базується на перетворенні конкретної деталі таким чином, щоб у кожному випадку при виконанні кресленика зміненої деталі було раціонально застосовувати тільки цілком визначений спосіб виконання розрізів. Використано принцип наочності при побудові розрізів, який сприяє ефективному засвоєнню студентами викладеного матеріалу і використанню його для вирішення практичних завдань. Підкреслено важливість використання інноваційних засобів навчання.

Ключові слова: *розрізи деталей, кресленик, просторова уява, наочність, геометричні побудови, графічні знання.*

В данной статье рассмотрены особенности применения метода разрезов при изучении инженерной графики студентами ВУЗОВ, который базируется на преобразовании конкретной детали таким образом, чтобы в каждом случае при выполнении чертежа измененной детали было рационально применять только вполне определенный способ выполнения разрезов. Использован принцип наглядности при построении разрезов, который способствует эффективному усвоению студентами излагаемого материала и использованию его для решения практических задач. Подчеркнута важность использования инновационных средств обучения.

Ключевые слова: *разрезы деталей, чертеж, пространственное воображение, наглядность, геометрические построения, графические знания.*

This article describes the features of the sections method application in the projection drawing learning process of university students. The methodical approach is based on the transformation of the specific details in such a way that in each case when performing drawing of the modified parts there was only a certain rational way of making incisions. It illustrates the application of the standard rules of the cuts execution on specific examples of similar items, derived from the engineering practice. For building sections we applied the principle of clarity, showed the sequent builds that promotes effective

assimilation of the stated material by students, and its further use in practical problems solving. This approach forms the students' ability to perform cuts and cross sections correctly in construction drawings and develops their spatial imagination and graphic thinking. It emphasizes the importance of modern technical means of education use in educational process organization.

Key words: *cuts details, drawings, spatial imagination, visualization, geometric construction, spatial thinking, graphic knowledge.*

Постановка проблеми. Основною проблемою освіти в даний час є підготовка фахівців, здатних вирішувати завдання виробництва сучасної складної техніки з використанням технологій конструювання. Розвиток передових технологій постійно висуває все більші вимоги до інженера і сучасний процес навчання студентів повинен будуватися на нових методиках та технологіях. Особливого значення на певній стадії вивчення «Інженерної графіки» набуває вміння студентів оперувати низкою таких графічних понять як «креслення», «проекція», «вид», «розріз», «переріз», а також вміння використовувати нові графічні навички виконання зображень розрізів та перерізів при побудові креслеників. Це формує розуміння і вміння висловлювати думки в графічній формі, візуальну культуру, графічну грамотність та інженерно-графічну компетентність студентів.

Для посилення інтенсивності вивчення інженерної графіки в процесі навчання студентів необхідно використовувати методичні розробки та інноваційні засоби, які дозволяють підвищити ефективність і якість процесу навчання, а також формують професійну компетентність майбутніх фахівців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазвичай в літературі [2–3] розділи, присвячені розрізам та перерізам, містять інформацію про їх утворення, введення необхідних січних площин, класифікацію зображень. Слід відмітити, що першорядне значення при цьому відводиться принципу наочності, який удосконалює, стимулює і направляє просторову уяву. Сучасна література відмічає високу ефективність сприймання студентами викладеного матеріалу через використання показів електронних кадрів-слайдів, особливо демонстрації на якихось окремих прикладах і завданнях [4–5].

Формулювання цілей статті. Важливим підґрунтям для опанування таких понять як «розріз» і «переріз» є створення та реалізація саме методичних підходів в розділі «Проекційне креслення». Процес навчання повинен вибудовуватися таким чином, щоб студенти могли легко сприймати доведений навчальний матеріал і використовувати його для вирішення практичних завдань.

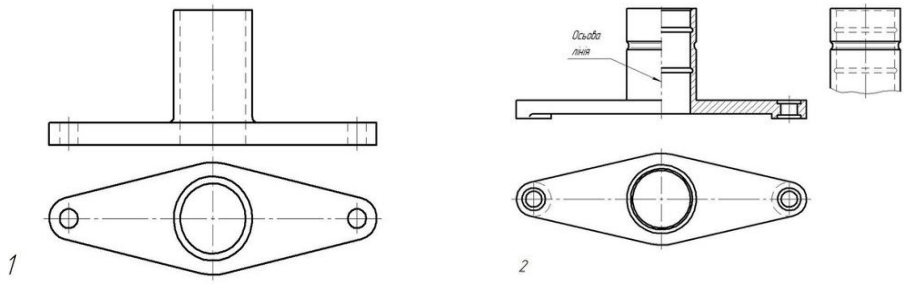
Важливою підмогою на лекційних та практичних заняттях з інженерної графіки є використання комп'ютера і мультимедійної установки, які дозволяють показати студентам протягом заняття велику кількість креслеників такого розміру, при якому їх добре бачить вся аудиторія, а також неодноразово продемонструвати послідовність їх побудови, що важко при використанні крейди і дошки, плакатів та стендів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розрізи та перерізи на машинобудівних кресленнях виконують із дотриманням загальних правил визначених стандартом (ISO 128-44: IDT) ДСТУ ISO 128-44: 2005 «Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних кресленнях» [1]. Вони слугують для виявлення форми внутрішніх елементів деталі.

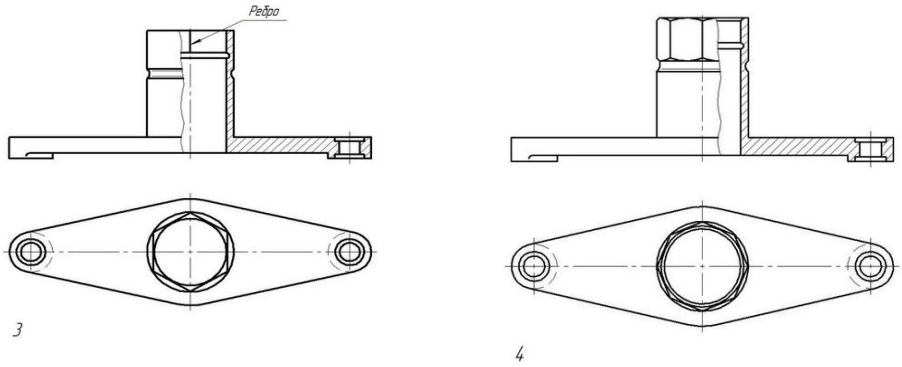
Методичний підхід полягає у тому, що застосування правил виконання розрізів, встановлених стандартом, ми покажемо на конкретних прикладах однотипних деталей, взятих із практики машинобудування. Дуже важливо застосовувати ці правила, оскільки навіть невеликі порушення їх можуть призвести до ускладнення читання кресленика і навіть до браку при виготовленні. Так, наприклад, стандартом рекомендовано поєднання половини виду з половиною відповідного розрізу для деталей (як виключення, для окремих елементів деталі), які проеціюються в формі симетричних фігур; якщо це правило буде порушене і таким способом будуть зображені деталі, які проеціюються у формі несиметричних фігур, то з вини кресляра може бути брак при виготовленні.

Для кращого засвоєння всіх правил установлених стандартом будемо перетворювати конкретну деталь таким чином, щоб у кожному випадку при виконанні кресленика зміненої деталі було раціонально застосовувати тільки цілком визначений спосіб виконання розрізів [3]. Розглянемо всі приклади на ці правила.

Приклад 1. На кресленику 1 зображена в двох проекціях симетрична деталь, у якої внутрішня форма дуже проста (гладкий наскрізний отвір). При таких умовах доцільно застосовувати штрихові лінії для невидимого контуру деталі. Штрихові лінії в даному випадку не будуть затіняти кресленика, але скоротять графічну роботу, не погіршуючи наочність кресленика.



Приклад 2. На кресленику 2 зображена деталь, отримана на основі першої так, що її внутрішня і зовнішня форми ускладнені. Якщо дати повний розріз, то зовнішня форма виявиться на кресленику не зовсім зрозумілою. Тому з метою зменшення графічної роботи в стандарті для цих випадків встановлене правило, згідно з яким допускається поєднувати половину виду з половиною відповідного розрізу. Розділяє їх осьова лінія симетрії. Справа наочно показано, що у випадку застосування штрихових ліній для зображення невидимого контуру читати кресленик буде набагато складніше.

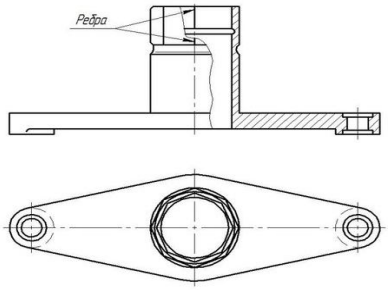


3 4

Приклад 3. На кресленику 3 деталь перетворена так, що з віссю симетрії фігури на головному виді збігається проекція внутрішнього ребра. В цьому випадку поєднують меншу частину виду з більшою частиною відповідного розрізу, а розділятиме їх суцільна хвиляста лінія, побудована зі сторони виду.

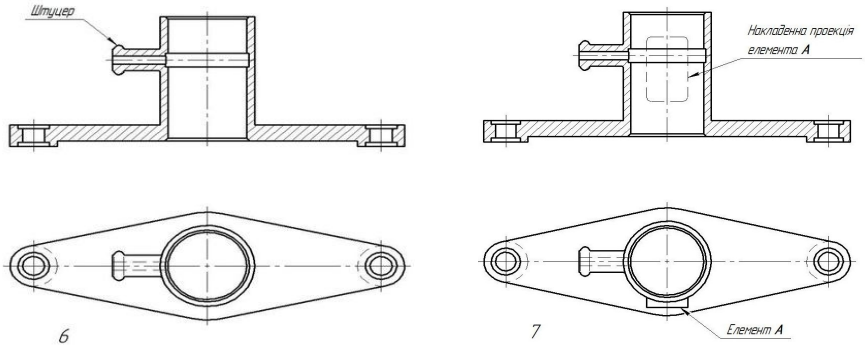
Приклад 4. На кресленику 4 деталь змінена таким чином, що з віссю симетрії збігається зовнішнє ребро. В цьому випадку поєднують більшу частину виду з меншою частиною розрізу. Розділятиме їх суцільна хвиляста лінія, побудована зі сторони розрізу.

Приклад 5. В деталі на кресленику 5 зроблені невеликі зміни, так що ребра зовнішнього і внутрішнього елементів деталей збігаються з осьовою лінією. Лінія розмежування переходить з однієї сторони (зі сторони виду) на іншу відносно осьової (на сторону розрізу) на ділянці, де зовнішнє і внутрішнє ребра на проекції збігаються. Це показує наявність ребер як зовні, так і всередині деталі.



5

Таким чином, третій, четвертий і п’ятий кресленики є частковими випадками другого кресленика і яскраво демонструють різні випадки поєднання виду і розрізу симетричної деталі.

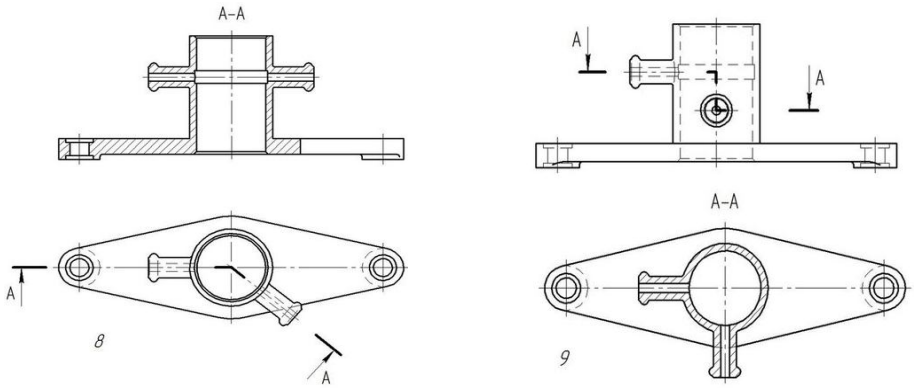


6 7

Приклад 6. На кресленику 6 застосована деталь має одну площину симетрії, а не дві як у попередніх, так що на головному зображені вона проеціюється у формі несиметричної фігури. В цьому випадку розріз виконаний таким чином, щоб виявити внутрішню форму несиметричного елемента. Якщо ж зовнішня форма деталі виявиться складною, застосовують місцевий розріз (див. приклад 10). Допускається також розділення розрізу і виду штрихпунктирною лінією, яка збігається зі слідом площини симетрії не всього предмета, а лише його частини, якщо ця частина є тілом обертання.

Приклад 7. Зображена деталь відрізняється від попередньої одним додатковим елементом А, який порушує її симетричність відносно січної площини. При виконанні розрізу цей елемент виявиться у відсіченій частині. Щоб не давати додаткових зображень, елемент А на головному зображені показують умовно штрихпунктирною потовщеною лінією. Такими лініями зображають при виконанні розрізів елементи деталі, розміщені перед січною площиною в умовно відсіченій частині (так звана накладена проекція). Необхідність такого прийому тут цілком виправдана: значно скорочується графічна робота, оскільки не потрібно давати повний основний або місцевий вид. Очевидно, що частину розмірів для даного елемента прийдеться давати на цьому умовному зображені.

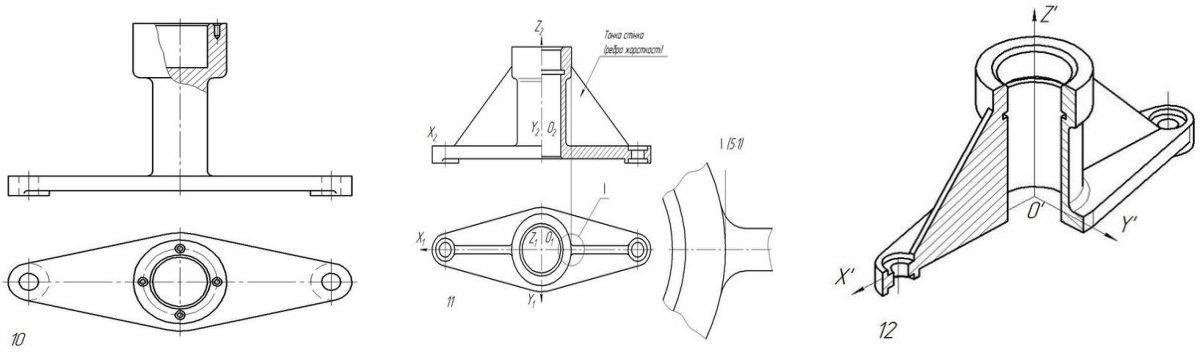
Приклад 8. Зміна деталі вимагає застосування нового правила виконання розрізу. На головному зображені застосований ломаний розріз, який повинен бути зображений і позначений так, як показано на кресленику 8.



Приклад 9. Зміна розміщення одного штуцера в цій деталі обумовила доцільність застосування ступінчатого розрізу на горизонтальній проекції. Ступінчасті розрізи в таких випадках зображуються і позначаються, як показано в цьому прикладі на кресленику 9.

Приклад 10. В даній деталі (кресленик 10) відсутній наскрізний отвір. Наявний лише окремий елемент, який вимагає для вияснення внутрішньої форми застосування місцевого розрізу. Місцевий розріз виділяється на виді суцільною хвилястою лінією.

Приклад 11. На кресленику 11 зображена деталь з поздовжніми вертикальними ребрами. В поздовжньому розрізі ребра показують не заштрихованими і відділяють лініями видимого контуру.



Приклад 12. На аксонометричному зображені 12 ребра в поздовжньому розрізі штрихують так, як і інші елементи деталі.

Висновки і перспективи. Особливістю застосування методу розрізів в процесі навчання студентів проекційному кресленню є перетворення конкретної деталі таким чином, щоб у кожному випадку при виконанні кресленика зміненої деталі було раціонально застосовувати тільки один визначений спосіб виконання розрізів. Використання даного методу сприяє розвитку і удосконаленню просторового мислення студентів, оперування ним в процесі вирішення практичних і теоретичних завдань, дає розуміння студентам про місце і роль графічних об'єктів в інженерній діяльності. Графічні навики побудови розрізів та перерізів на машинобудівних кресленниках формують графічну грамотність та інженерно-графічну компетентність майбутніх фахівців, тим самим створюючи необхідну базу для подальшого вивчення курсу інженерної графіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козяр М.М. Технічне креслення: підручник. – Рівне : НУВГП, 2011. – 418 с.
2. Гордєєва Є. П., Величко В. Л. Інженерна графіка. Розрізи деталей: Навчально-наочний посібник. – Луцьк : Редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2012. – 162 с.
3. Бабулин Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учебник. – 12-е изд., доп. – М. : Высш. шк., 2005. – 453 с.: ил.
4. Ройтман И. А. Методика преподавания черчения / И. А. Ройтман. М. : ВЛАДОС, 2002. – 240 с.
5. Долженко О. В., Современные методы и технологии обучения в техническом вузе: Методическое пособие / О. В. Долженко, В. Л. Шатуновский. М. : «Высшая школа», 1990. – 191 с.