



Національний університет
водного господарства
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства
та природокористування

З. К. Сасюк, М. М. Козяр

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

Перерізи та розрізи деталей



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Навчальний посібник

*Рекомендовано вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування*

Рівне – 2021



Національний університет
водного господарства
та природокористування

УДК 744 (075.8)

C20

Рецензенти:

Фещук Ю. В., кандидат педагогічних наук, доцент Рівненського державного гуманітарного університету (м. Рівне);

Нікімін В. Г., кандидат технічних наук, доцент Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне.

*Рекомендовано вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування
Протокол № 9 від 30 жовтня 2020 року*

Сасюк З. К., Козяр М. М.

C20 Інженерна графіка. Перерізи та розрізи деталей : навч. посіб. – Рівне : НУВГП, 2021. – 135 с.

ISBN 978-966-327-499-7

У посібнику викладено відомості про правила та методи виконання та читання зображень деталей у розрізах і перерізах на ортогональних та аксонометричних креслениках. Для покращення сприйняття матеріалів посібника наведені послідовні схеми утворення зображень розрізів та перерізів. Посібник призначено для здобувачів вищої освіти та викладачів закладів вищої освіти з метою використання під час виконання графічних, модульних, залікових робіт, а також у дипломному та курсовому проектуванні.

УДК 744 (075.8)

ISBN 978-966-327-499-7

© З. К. Сасюк, М. М. Козяр, 2021

© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2021



Зміст

ПЕРЕДМОВА	4
ВСТУП	4
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ. ГРАФІЧНІ ПОЗНАКИ	5
1. ПЕРЕРІЗИ	13
1.1. Загальні відомості про перерізи	13
1.2. Призначення та виконання перерізів	15
1.3. Особливості виконання перерізів	22
2. РОЗРІЗИ	28
2.1. Загальні відомості про розрізи	28
2.2. Призначення та виконання розрізів	31
2.3. Класифікація розрізів	39
3. ПОЄДНАННЯ ВИДУ І РОЗРІЗУ	68
4. ПРИКЛАДИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ РОЗРІЗІВ	77
5. ІНШІ ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРІЗИ І ПЕРЕРІЗИ	86
5.1. Відмінність між розрізом і перерізом	86
5.2. Зображення перерізів на аксонометричних проєкціях	87
5.3. Графічні позначення матеріалів і правила їх нанесення на кресленнях	89
ЛІТЕРАТУРА	93
ДОДАТКИ	95



ПЕРЕДМОВА

Важливим підґрунтям для опанування таких понять, як «розріз» і «переріз» є створення та реалізація методичних підходів у процесі їх вивчення. Процес навчання повинен вибудовуватися так, щоб здобувачі вищої освіти могли легко сприймати доведений навчальний матеріал і використовувати його для вирішення практичних завдань.

У запропонованому навчальному посібнику детально розкрито розділ «Перерізи та розрізи деталей» і він може слугувати певною методикою викладання цього розділу інженерної графіки для здобувачів вищої технічної освіти.

Навчальний посібник розроблено з урахуванням вимог «Єдиної системи конструкторської документації», а також стандартів ДСТУ ISO.

У посібнику застосовано кольорове оформлення деяких креслеників, застосовані засоби тривимірної графіки для оформлення наочних прикладів, наведено методичні рекомендації на прикладах великої кількості зображень моделей простих і складних деталей.

ВСТУП

Будь-який кресленик повинен давати повне уявлення про форму зображеного на ньому предмета. Проте зустрічаються такі предмети або їх частини, форму яких складно визначити за креслеником тільки за допомогою видів. Іноді через наявність на поверхні предмета заглибини чи виступу виникає необхідність виконувати на кресленнику додаткові зображення, які дають змогу краще виявляти форму предметів. До таких зображень належать перерізи та розрізи. Вони слугують для виявлення форми внутрішніх елементів деталі.

Перерізи та розрізи на машинобудівних креслениках виконують із дотриманням загальних правил визначених стандартами (ISO 128-30:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-30: 2005 «Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види», (ISO 128-34:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-34: 2005 «Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних



кресленнях», (ISO 128-40:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-40:2005 «Креслення технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 40. Основні положення про розрізи та перерізи», (ISO 128-44:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-44:2005 «Креслення технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних кресленнях», (ISO 128-50:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-50: 2005 «Креслення технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів» або ГОСТ 2.305-68 «ЕСКД. Зображення – види, розрізи, перерізи».

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

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ. ГРАФІЧНІ ПОЗНАКИ

При оформленні креслень розрізів та перерізів слід дотримуватися положень ГОСТ 2.305-68 або ДСТУ ISO 128-30: 2005, ДСТУ ISO 128-40: 2005, ДСТУ ISO 128-44: 2005, ДСТУ ISO 128-50: 2005 [1–6]. Стандарти ДСТУ ISO серії 128 з груповим заголовком «Креслення технічні. Загальні принципи оформлення» чинні в Україні на альтернативних засадах зі стандартами Єдиної системи конструкторської документації [7–9] та мають однакову з ними юридичну силу. У разі виконання



технічних креслеників згідно з вимогами і правилами стандартів ДСТУ ISO 128 у відповідних документах обов'язково про це роблять запис.

У стандарті ГОСТ 2.305-2008 «ЕСКД. Зображення – види, розрізи, перерізи» [7] використано терміни та визначення:

Розріз – зображення предмета, подумки розсіченого однією або декількома площинами, при цьому уявне розсічення предмета відноситься тільки до даного розрізу і не тягне за собою зміни інших зображень того ж предмета. На розрізі показується те, що виходить в січну площину і що розташоване за нею.

Переріз – зображення фігури, що виходить при уявному розсіченні предмета однією або декількома площинами. На перерізі показується тільки те, що виходить безпосередньо в січній площині.

При виконанні розрізів згідно ГОСТ 2.305-68 положення січної площини показується на рисунку лінією перерізу, для якої використовують розімкнуту лінію (рис. 1).

Початковий і кінцевий штрихи не повинні перетинати контур відповідного зображення. Від зовнішніх кінців розімкненої лінії на відстані 2...3 мм наносять стрілки, які показують напрям погляду спостерігача.

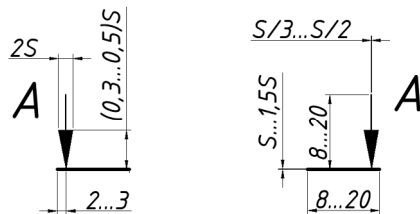


Рис. 1. Умовна графічна позначка стрілки на розрізах (перерізах) згідно ГОСТ 2.305-2008 [7]

Товщина S лінії може бути від 0,5 мм до 1,5 мм (залежно від величини кресленика).

На початку та в кінці лінії перетину, а у випадку необхідності і на перегибах цієї лінії, ставлять горизонтально



одну й ту саму велику літеру українського алфавіту. При цьому букви наносяться із зовнішнього боку стрілок, а в місцях перегину – із боку зовнішнього кута. Напис розрізу виконується безпосередньо над його зображенням за типом «А-А» без підкреслення (завжди тільки двома буквами, через тире).

Розріз (переріз) може бути повернутий до положення, прийнятого для предмета на головному виді або розгорнутий (для гнутих предметів), то до буквеного напису додається значок «повернутий» (рис. 2, а) або «розгорнутий» (рис. 2, б). В цьому випадку контури виконують суцільною товстою лінією, а місця перегину – тонкою штрих пунктирною лінією з двома точками.

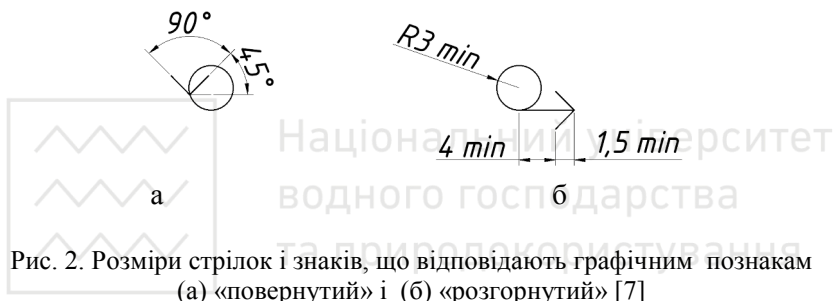


Рис. 2. Розміри стрілок і знаків, що відповідають графічним позначкам (а) «повернутий» і (б) «розгорнутий» [7]

У таблиці 1 показано можливі способи позначення розрізів і перерізів при однакових та різних масштабах зображення на технічних креслениках.

Таблиця 1

Позначення розрізів і перерізів [7]

Вид позначення	Спосіб позначення без букв при масштабі зображення		Спосіб позначення з буквами при масштабі зображення	
	одинаковому	різному	одинаковому	різному
Напрямок проєціювання на уявну площину перерізу				



продовження табл. 1

Зображення розрізу на іншому листі	–	–		
Зображення розрізу (перерізу)	–	–	A-A	A-A (1:2)
Зображення повернутого розрізу (перерізу)			A-A A-A або	A-A (1:2)
Зображення розгорнутого розрізу			A-A A-A або	A-A (1:2)

У стандарті ДСТУ ISO 128-40:2005 [3] використано терміни та визначення, що наведені у ISO 10209-1 і ISO 10209-2:

Січна площина – уявна площина, в якій предмет зображений розрізаним.

Лінія січної площини – лінія, що показує положення січної площини, чи частина осьової лінії у випадку двох чи більше січних площин.

Розріз (зображення подане у розрізі) – зображення, що додатково показує контури поза січною площиною.

Переріз – зображення, яке показує тільки контури предмета, що лежать в одній або більше січних площинах.

Неповні розрізи/перерізи – зображення симетричного предмета, який, у разі ділення осьовою лінією, подають половиною на виді і половиною в розрізі чи перерізі.

Місцеві розрізи/перерізи – зображення, на якому в розрізі чи перерізі подають тільки частину предмета.

Загальні правила розташування видів (ДСТУ ISO 128-30:2005 «Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види») [1] у рівній мірі розповсюджуються на зображення розрізів та перерізів.

Кожен розріз і переріз повинен бути чітко позначений однією і тією самою великою буквою, яку записують двічі: один



раз – біля кожної з посилальних стрілок (креслять суцільною товстою лінією 01.2.8 згідно з ISO 128-24 або 01.2.8 – згідно з ISO 128-23) (дод. А), які визначають напрямок погляду для відповідного розрізу або перерізу; другий раз – на кінцях лінії січної площини (рис. 3). Букву ідентифікації потрібно розташовувати перпендикулярно до низу кресленника. Розмір вказівної стрілки (рис. 3, рис. 4) розрізу чи перерізу з кутом 30° (на машинобудівних кресленниках) або 90° (на будівельних кресленниках) визначають висотою букви ідентифікації (ДСТУ ISO 128-40: 2005).

Висота h букви, що ідентифікує розріз чи переріз, повинна бути більша за висоту інших букв на технічному кресленнику в $\sqrt{2}$ раз. На рис. 3 та рис. 4 застосований вертикальний напис букви типу В згідно з ISO 3098-0. Дозволяються також написи інших типів.

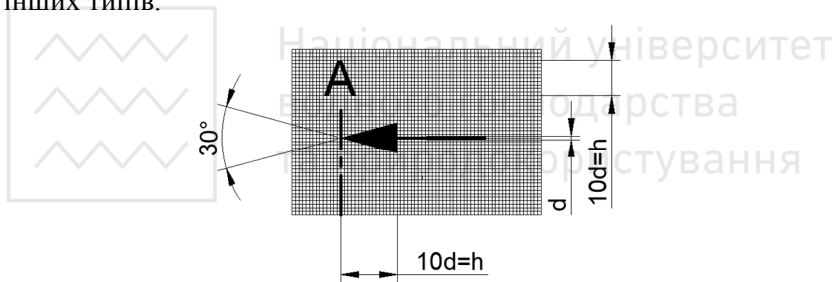


Рис. 3. Умовна графічна позначка стрілки на розрізах (перерізах) для машинобудівних кресленників

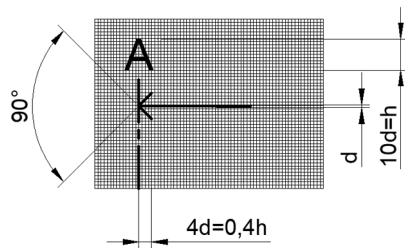


Рис. 4. Умовна графічна позначка стрілки на розрізах (перерізах) для будівельних кресленників



Зображення розрізу або перерізу можна розташовувати будь-де відносно виду, на якому показана січна площина. Букви ідентифікації розрізів і винесених перерізів треба розміщувати безпосередньо над відповідним зображенням.

Зображення площ розрізів і перерізів визначено у ISO 128-50 [5]. Конкретне положення січної площини (площин) слід позначати довгоштрихово-пунктирною товстою лінією (лінія січної площини) типу 04.2 згідно з ISO 128-24 або 04.2.1 (додаток А, табл. А1) – згідно з ISO 128-23 (додаток А, табл. А1). Пряму лінію січної площини слід креслити чітко і придатної довжини [3] (рис. 5).

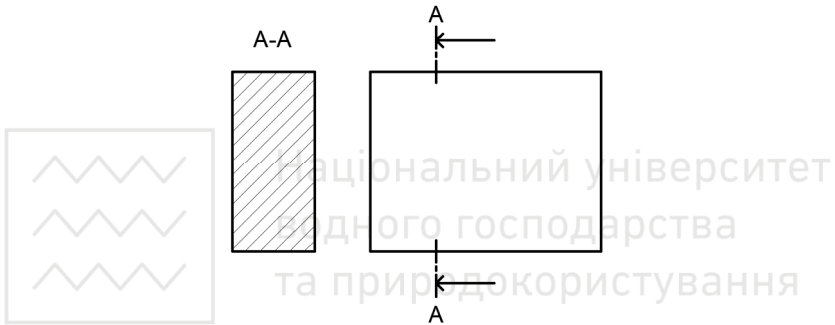


Рис. 5. Приклад зображення розрізу (перерізу) на будівельних креслениках

Якщо січна площина змінює свій напрямок, то тоді лінія січної площини повинна бути показана тільки в тих місцях, де вона змінює напрямок [3] (рис. 6).



Національний університет
водного господарства
та природокористування

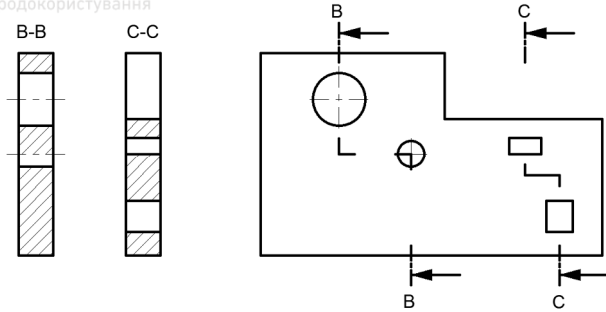


Рис. 6. Приклад зображення розрізу (перерізу)
на машинобудівних креслениках

Лінія січної площини може бути показана у повну її довжину (довгоштрихово-пунктирною тонкою лінією типу 04.1 згідно з ISO 128-24 або 04.1 – згідно з ISO 128-23), якщо це необхідно для її чіткості (рис. 7).

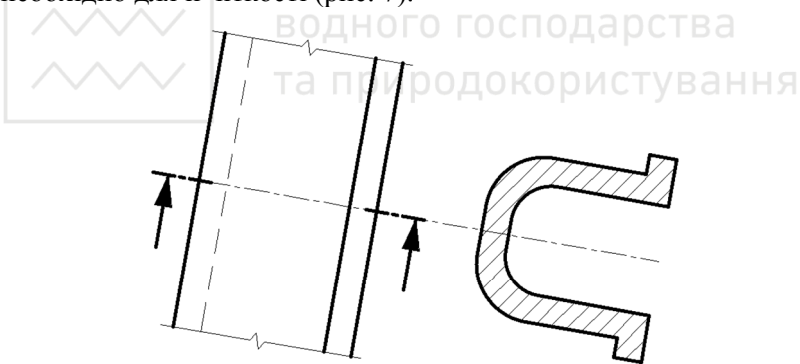


Рис. 7. Приклад зображення розрізу (перерізу)
з нанесенням лінії січної площини на повну довжину

Розрізи можна повертати, але зі збереженням положення прийнятого для даного предмета на головному зображенні. При цьому букви ідентифікації розрізу мають бути доповнені дугоподібною стрілкою із зазначенням кута повороту [1] (рис. 8, рис. 9).

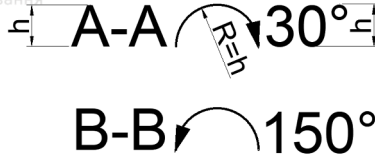


Рис. 8. Графічне зображення дугоподібної стрілки згідно ДСТУ ISO 128-30:2005

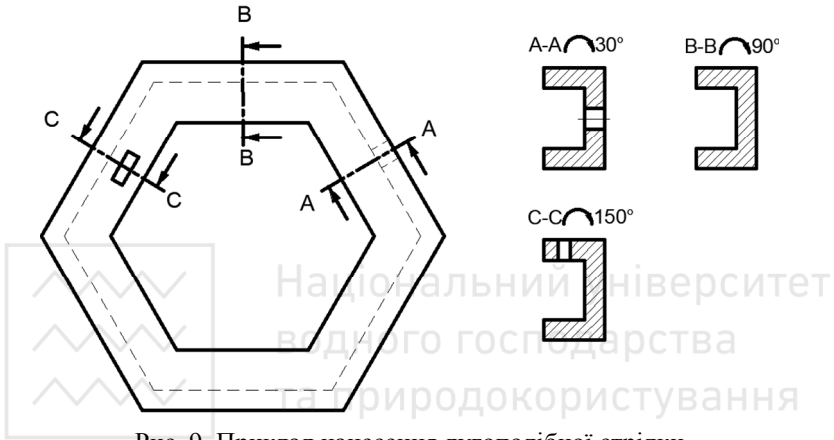


Рис. 9. Приклад нанесення дугоподібної стрілки із зазначенням кута повороту

Питання для самоконтролю:

1. Яких положень потрібно дотримуватись при оформленні креслеників розрізів та перерізів?
2. Як позначаються розрізи і перерізи на креслениках?
3. Де розміщують букви ідентифікації розрізів і винесених перерізів на креслениках?
4. Якою лінією позначають положення січної площини згідно ГОСТ 2.305-2008?
5. Якою лінією позначають конкретне положення січної площини згідно ISO 128-24?
6. Які умовні графічні позначки використовують при повертанні чи розгортанні зображень розрізів та перерізів згідно ГОСТ 2.305-2008 та ДСТУ ISO 128-30:2005 ?
7. Які розміри стрілок і знаків, що відповідають графічним позначкам «повернутий» і «розгорнутий» згідно ГОСТ 2.305-2008?



1. ПЕРЕРІЗИ

1.1. Загальні відомості про перерізи

Переріз – це зображення фігури, яке утворюється при умовному розсіченні деталі однією або кількома уявними площинами [7]. При цьому на кресленику перерізу зображують тільки те, що розміщено в січній площині. Перерізи найчастіше застосовують для того, щоб показувати поперечну форму предметів (рукояток, гайкових ключів, деталей з прокату різного профілю) та форму отворів, заглибин, зрізів та вирізів на поверхнях округлих деталей тощо.

Щоб одержати переріз, предмет розрізають уявною площиною в тому місці, де необхідно виявити його форму. Цю уявну площину називають січною. Щоб побачити фігуру перерізу, ту частину предмета, яка знаходиться перед січною площиною, умовно відкидають. Внаслідок цього, як показано на рис. 1, на уявній січній площині чітко видно фігуру утвореного перерізу. На перерізі показують тільки ту фігуру, що знаходиться в січній площині. Усе, що міститься перед цією площиною і поза нею, вважається умовно видаленим. Виняток складають циліндричні отвори – для них показують і той контур отвору, що знаходиться за січною площиною.

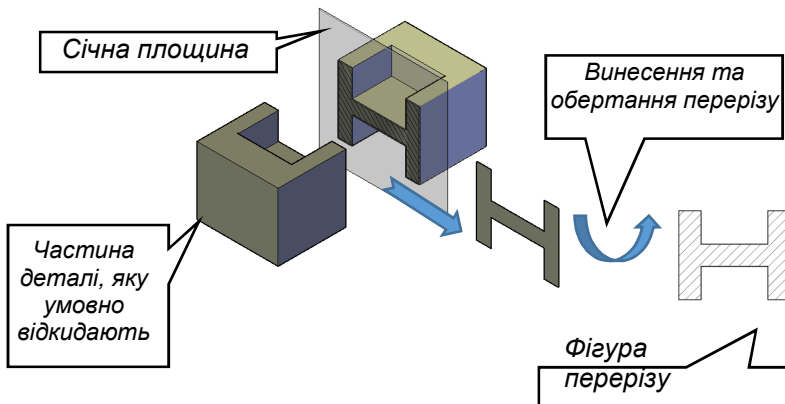


Рис. 9. Утворення перерізу



Послідовність побудови на кресленнику перерізу будь-якого предмета наступна [15] (рис. 9):

- в необхідному місці уявно проводять січну площину;
- фігуру перерізу повертають паралельно тій площині проєкцій, на якій будують переріз;
- на вільному полі кресленника викреслюють переріз.

Класифікація перерізів

Розрізняють перерізи, які входять в склад розрізу, і перерізи, які не входять в склад розрізу [7; 10; 12; 14; 15].

Перерізи, які не входять в склад розрізу, можуть бути накладеними або винесеними.

Накладений переріз (рис. 10) розміщують усередині контуру, тобто безпосередньо на виді зображеного на кресленнику предмета. Контур накладеного перерізу обводиться і заштриховується тонкою суцільною лінією.

Винесений переріз розміщують поза контуром виду зображеного на кресленнику предмета. Винесений переріз може бути розміщений наступним чином:

- 1) на продовженні лінії перерізу (сліду січної площини), якщо вона збігається з віссю симетрії перерізу (рис. 10);
- 2) в розриві між частинами одного і того ж виду (рис. 10);
- 3) на будь-якому місці кресленника (рис. 10).

Контур винесеного перерізу обводять суцільною товстою лінією такої самої товщини, як і видимі контури зображень на кресленнику.

Положення січної площини на кресленнику вказують лінією перерізу. Для цього застосовують розімкнуту лінію у вигляді двох штрихів [7]. Розімкнута лінія не повинна перетинати контур виду на кресленнику і доторкатися до нього. Напрямок, у якому потрібно дивитись на уявну січну площину, вказують стрілками. Із зовнішнього боку стрілок пишуть однакові великі літери українського алфавіту типу «А-А» (рис. 10, рис. 11). Фігуру перерізу позначають такими ж літерами, якими було позначено лінію перерізу: А-А, Б-Б – тобто двома однаковими літерами через тире (рис. 10, рис. 11).

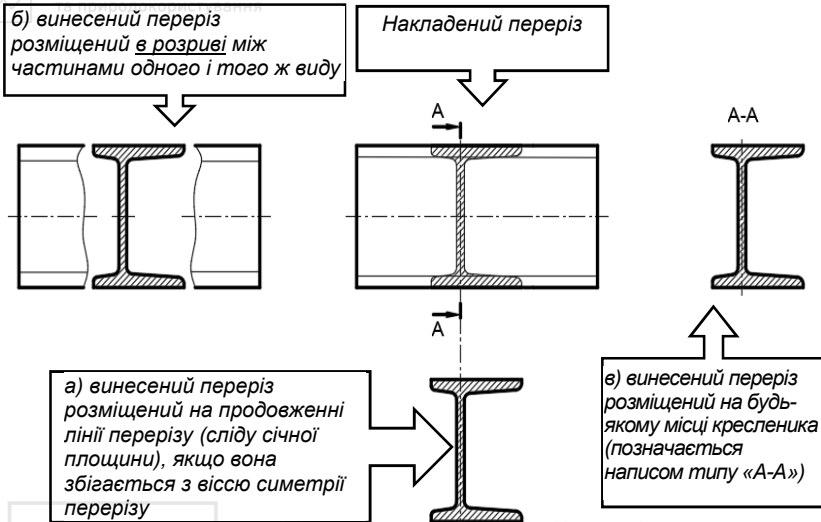


Рис. 10. Накладені та винесені перерізи

1.2. Призначення та виконання перерізів

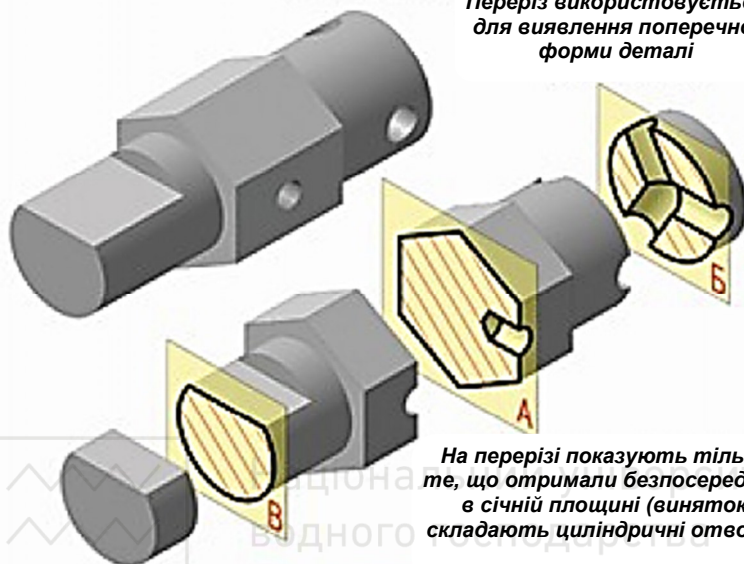
Перерізи призначені для виявлення поперечної форми предмета.

При виконанні перерізів на креслениках перевагу надають винесеним перерізам, оскільки накладені перерізи затемнюють кресленик, погіршуючи його читання, і на них не допускається нанесення розмірів. На винесених перерізах допускається нанесення розмірів конструктивних елементів та форм деталі. Винесені перерізи обводять суцільною товстою лінією і розміщують на вільному полі кресленика (у проекційному зв'язку із головним зображенням або без проекційного зв'язку із головним зображенням із нанесенням буквеного напису типу «А-А»). На рисунку 11 наводиться схема утворення та зображення винесених перерізів, на якій показано правильне позначення січної площини перерізу, напрямку погляду спостерігача, позначення положення розрізів.

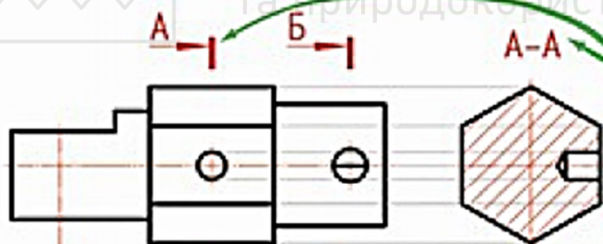


ПЕРЕРІЗИ

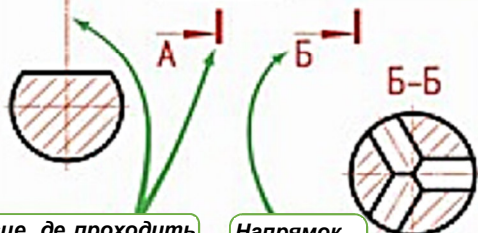
Переріз використовується
для виявлення поперечної
форми деталі



На перерізі показують тільки
те, що отримали безпосередньо
в січній площині (виняток
складають циліндричні отвори)



Позначення
положення
перерізів



Місце, де проходить
січна площина

Напрямок
погляду

Рис. 11. Схема утворення та зображення винесених перерізів [19]



Вісь симетрії винесеного або накладеного перерізу вказується довгоштрихово-пунктирною тонкою лінією без позначення буквами і стрілками і лінію перерізу не проводять (рис. 12) [16].

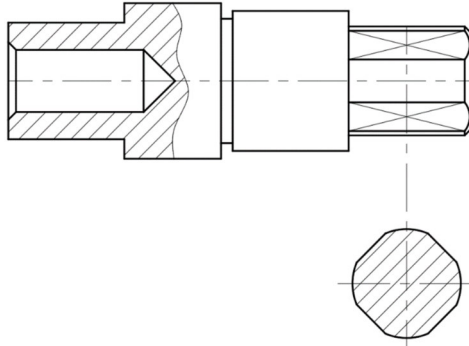


Рис. 12

Для несиметричних перерізів, розміщених в розриві видів (рис. 13) або накладених (рис. 14) лінію перерізу проводять зі стрілками, але буквами не позначають. За побудовою і розміщенням переріз повинен відповідати напряму, вказаному стрілками.

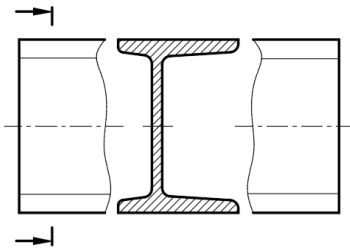


Рис. 13

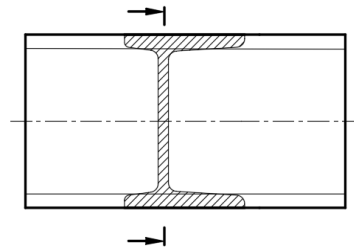


Рис. 14

За необхідності допускається розміщувати переріз на будь-якому місці поля кресленика, а також з поворотом. У цьому випадку до напису додають значок «повернуто» (рис. 15) [16].

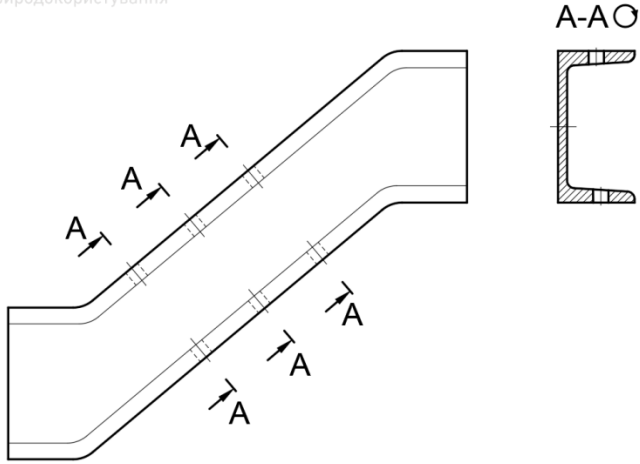


Рис. 15

Січні площини обирають так, щоб отримати нормальні поперечні перерізи (рис. 16).

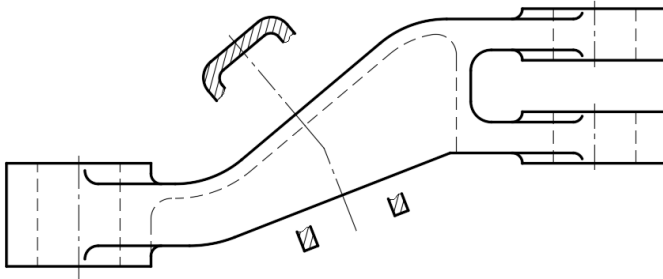


Рис. 16

Якщо переріз має симетричну форму і розміщений в розриві між частинами самої деталі (рис. 17), то лінію перерізу буквами не позначають і переріз не надписують.

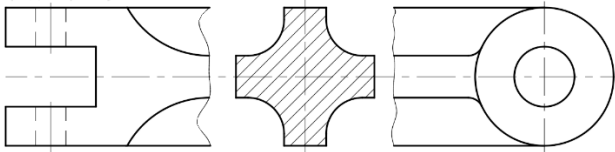


Рис. 17

Для кількох однакових перерізів, які відносять до одного і того ж предмета, лінії перерізу слід позначати однією і тією ж буквою і викреслювати один переріз (рис. 15, рис. 19). Якщо при цьому січні площини направлені під різними кутами (рис. 19), то напис «повернуто» не наноситься.

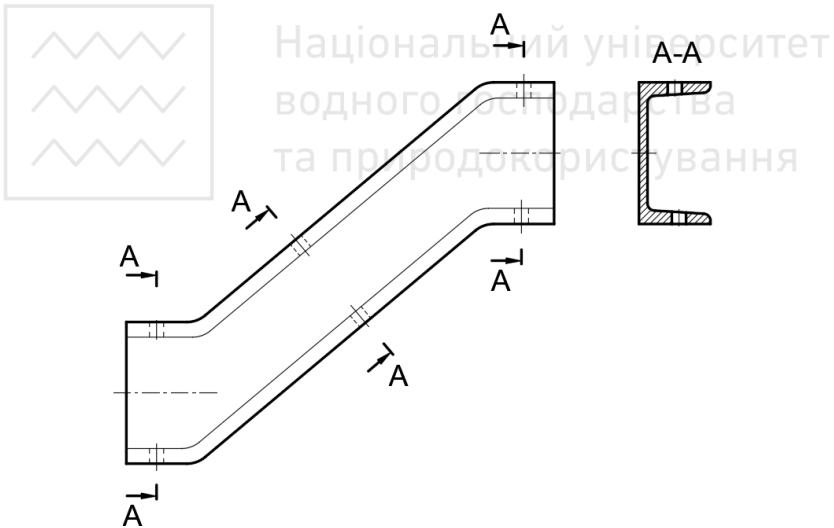


Рис. 19

На перерізі зображують лише ту фігуру, яка знаходиться безпосередньо в самій січній площині. Але, як виняток встановлено, що якщо січна площина проходить через вісь обертання циліндричного, конічного, сферичного заглиблення



чи наскрізного отвору, то контур отвору чи заглиблення в перерізі показують повністю (рис. 20).

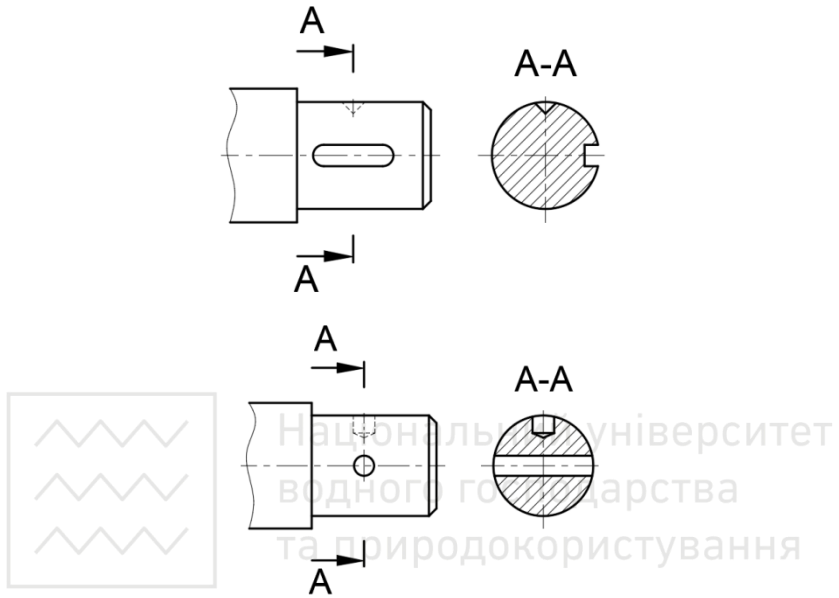


Рис. 20. Зображення перерізів при наявності
циліндричного і конічного отворів [16]

Приклади правильного та неправильного зображення перерізів при наявності круглих отворів та заглиблення, яке має не круглу форму (наприклад, шпонковий паз), показано на рис. 21.

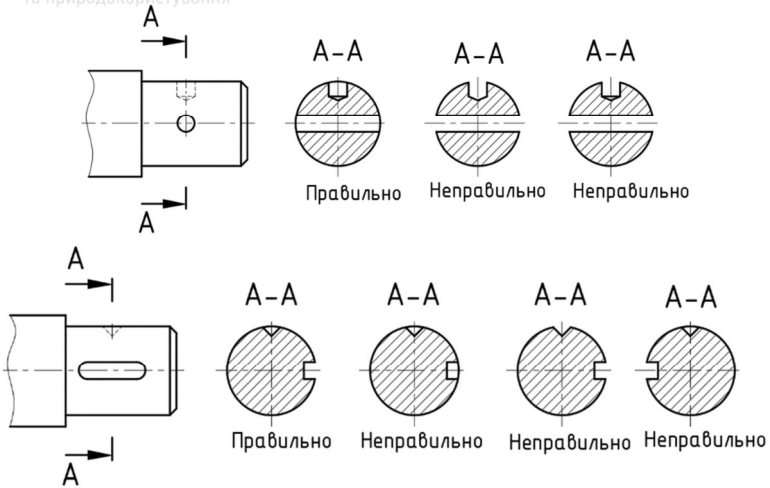


Рис. 21. Приклади правильного та неправильного зображення перерізів [17]

За необхідності застосовувати в якості січної площини можна циліндричну поверхню, яка потім розгортається в площину (рис. 22, переріз Б-Б «розгорнуто») [17].

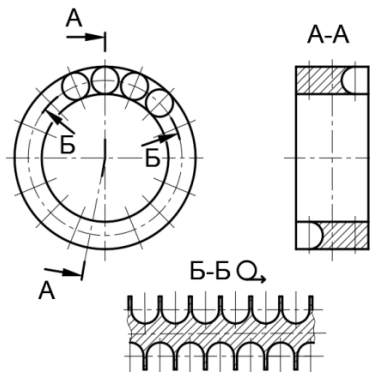


Рис. 22



Коли січна площина проходить через некруглий отвір і переріз складається із окремих самостійних частин, необхідно застосовувати розріз, а не переріз (рис. 23) [16].

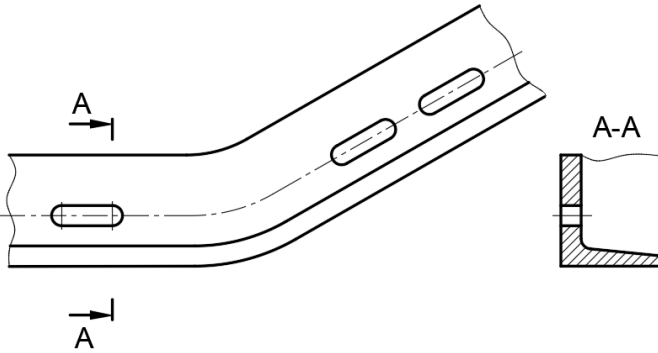


Рис. 23

Такі елементи як спиці маховиків, шківів, зубчастих коліс, тонкі стінки типу ребер жорсткості і т.д., показують *незаитрихованими* на перерізах, якщо січна площина напрямлена вздовж осі або довгої сторони елемента. Якщо у подібних елементах деталі наявні отвори чи заглиблення, то необхідно застосовувати місцеві розрізи для показу тільки цього місця.

1.3. Особливості виконання перерізів

На рисунках 24–27 показано шатуни різних типів, у яких головки з'єднуються монолітно поздовжнім з'єднувальним елементом з різною поперечною формою [13]. Залежно від форми цього елемента шатуна використовують відповідні перерізи: накладений, в розриві, винесений. Розглянемо кожен приклад.

У першому випадку (рис. 24) застосовано накладений переріз. Отриману фігуру перерізу суміщають з площиною кресленика одним тільки обертанням січної площини (разом з фігурою перерізу) навколо її сліду. Форма поперечного перерізу



з'єднувального поздовжнього елемента шатуна така, що накладений переріз не перетинається ніякими лініями видимого контуру. Тому цей вид перерізу для цієї деталі є найбільш доцільним і менш трудомістким при графічному зображенні.

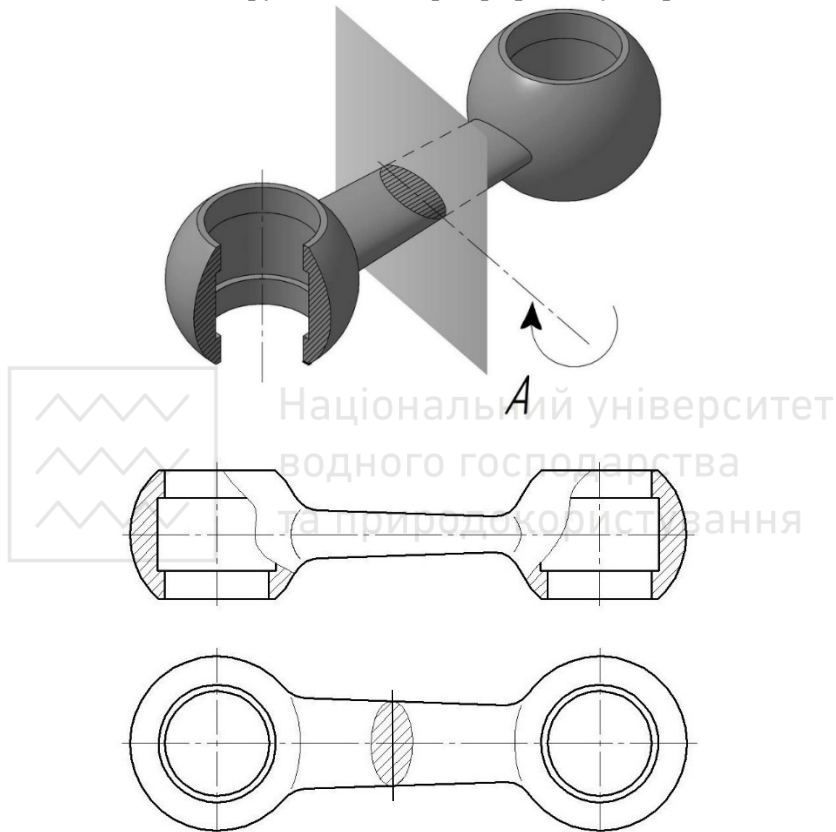


Рис. 24

У другому випадку (рис. 25) зображена на кресленнику деталь аналогічна попередній і довжина її дозволила обійтися без розриву. Тут застосований найбільш доцільний випадок винесеного перерізу, розміщеного на продовженні сліду січної площини. Фігура перерізу суміщена з площиною кресленника не



тільки обертанням навколо сліду січної площини, але і переміщенням її за напрямом цього сліду. Ніяких позначень і вказівок, окрім проведення вздовж сліду січної площини довгострихово-пунктирної тонкої лінії, не потрібно.

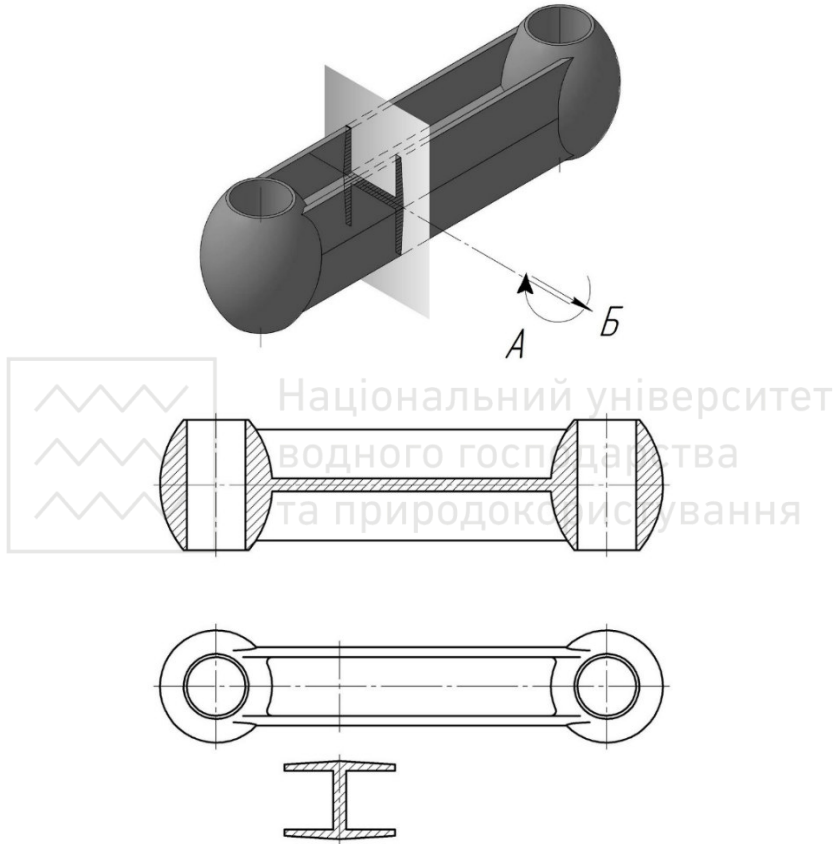


Рис. 25

У третьому випадку (рис. 26) застосовано винесений переріз, який розміщено в розриві між частинами одного і того ж виду. Фігура перерізу суміщена з площиною кресленика так само, як і в першому випадку. Шатун видовжений, ускладнена



форма поперечного перерізу поздовжнього елемента. Якщо застосувати накладений переріз, то він перетинався б контурними лініями, внаслідок чого кресленик буде менш зрозумілим при читанні. Зображення з розривом застосовано для економії паперу – зменшується формат креслення.

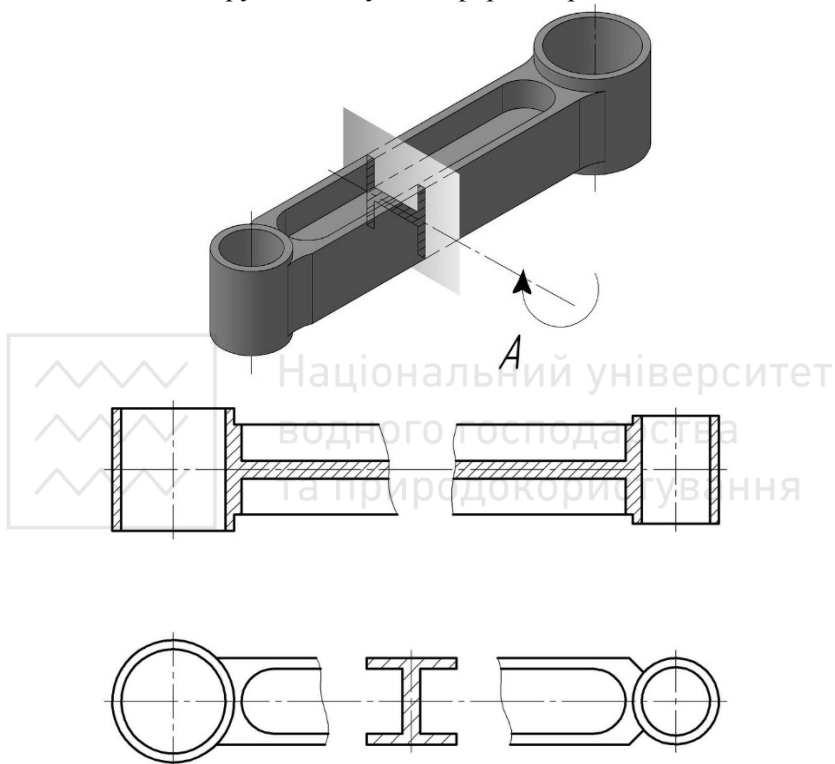


Рис. 26

У четвертому випадку (рис. 27) деталь змінено таким чином, що доцільним є застосування винесеного перерізу, але розмішувати його необхідно на вільному полі кресленика, оскільки місця для розміщення цієї фігури на продовженні сліду січної площини може не виявитися. Тут, як показано на схемі, фігура перерізу суміщена з площиною кресленика обертанням навколо сліду січної площини і потім переміщена за напрямом сліду і перпендикулярно йому (в площині кресленика).



Необхідно виконати відповідний напис над винесеним перерізом типу А-А, а на кінцях сліду січної площини дати позначення перерізу тими ж буквами, які використані при позначенні самого винесеного перерізу. На кінцях сліду січної площини необхідні стрілки, як при симетричній, так і при несиметричній фігурі перерізу.

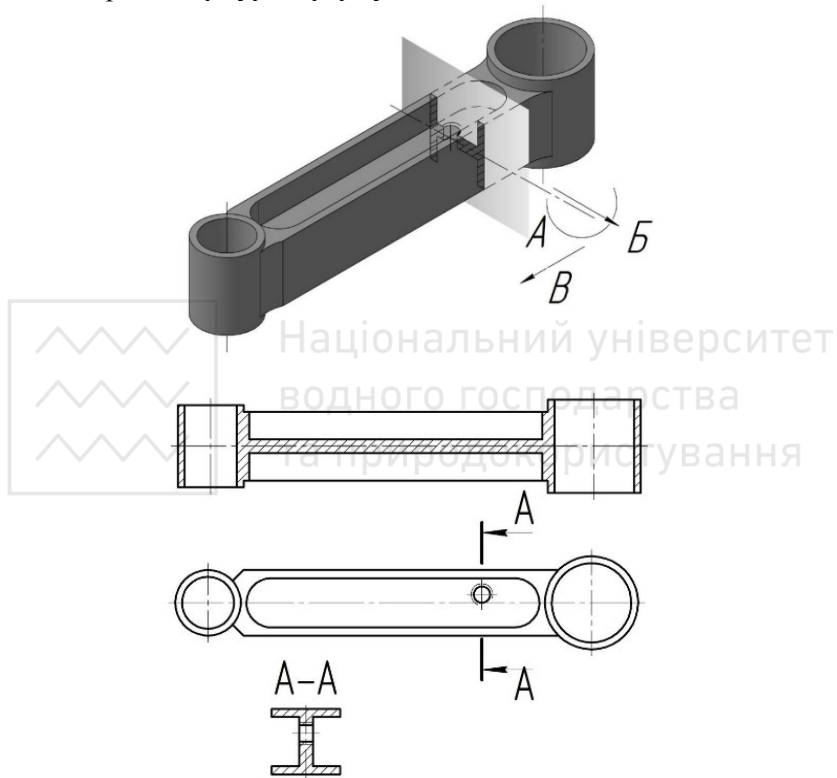


Рис. 27

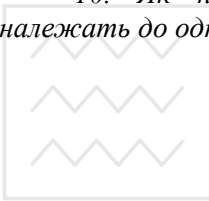
В різних прикладах розглянуто випадки простих перерізів і показано наочно, як в залежності від форми деталі застосовують той чи інший переріз. Таким чином, форма деталі обумовлює вибір доцільного перерізу.



Вправи та практичні завдання для перевірки знань за темою «Перерізи» дивитись у додатку Б (таблиці Б1, Б2).

Питання для самоконтролю:

1. Яке зображення називають перерізом?
2. Для чого застосовують перерізи?
3. Як класифікують перетини залежно від їх розташування на кресленніку?
4. Лініями якої товщини обводять контур накладеного й винесеного перерізу?
5. Як і для чого штрихують перерізи?
6. У яких випадках переріз супроводжують написом?
9. Як показують на перерізі контур отвору, якщо січна площина проходить через вісь тіла обертання?
10. Як позначають кілька однакових перерізів, що належать до одного предмета?





2. Розрізи

2.1. Загальні положення про розрізи

Розріз – зображення предмета, подумки розсіченого однією або декількома площинами, при цьому уявне розсічення предмета відноситься тільки до даного розрізу і не тягне за собою зміни інших зображень того ж предмета. На розрізі показують те, що утворюється в січній площині і те, що розміщене поза нею. Допускається зображувати не все, що розташоване поза січною площиною, якщо це не потрібно для розуміння конструкції предмета [7].

Розріз є умовним зображенням. Умовність полягає в тому, що при виконанні розрізу проводять *уявну* січну площину і *умовно* видаляють частину предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною (рис. 28).

Частина предмета, яка знаходиться за січною площиною і зображується на розрізі

Уявна січна площина, яка розрізає предмет

Переріз – заштриховані ділянки предмета, які безпосередньо знаходяться в січній площині

Частина предмета, яка умовно видаляється

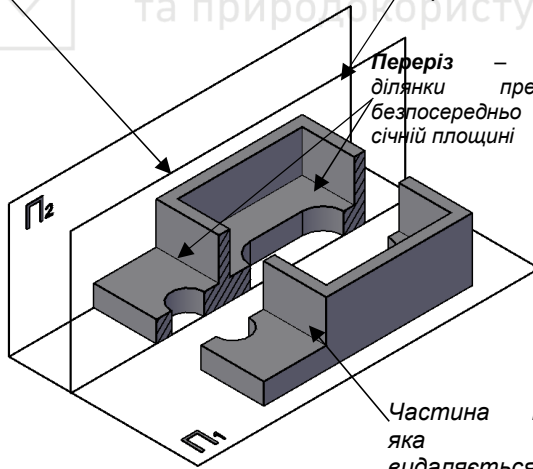


Рис. 28. Утворення розрізу



При зображенні розрізів контури отворів, які перетинає січна площина обводять основною лінією, переріз заштриховують тонкою суцільною лінією (рис. 29).

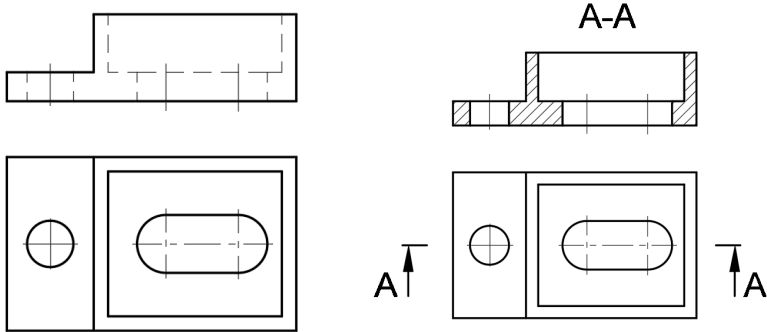


Рис. 29. Вид та розріз предмета

Для побудови розрізів предмета на кресленнику потрібно:

1. В необхідному місці предмета провести уявну січну площину (зазвичай січну площину проводять через центри отворів, пазів, заглиблень, тощо);
2. Умовно видалити частину предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною;
3. Спроєціювати частину предмета, яка залишилася, на відповідну площину проєкцій і зобразити її на місці одного із видів (поєднати з видом) або на вільному полі кресленника;
4. В необхідних випадках оформити отриманий розріз нанесенням штриховки, відповідного напису і стрілок (див. додаток В).

Приклади оформлення розрізів та перерізів на кресленниках наведено в додатку В.



Схема утворення та розміщення розрізів

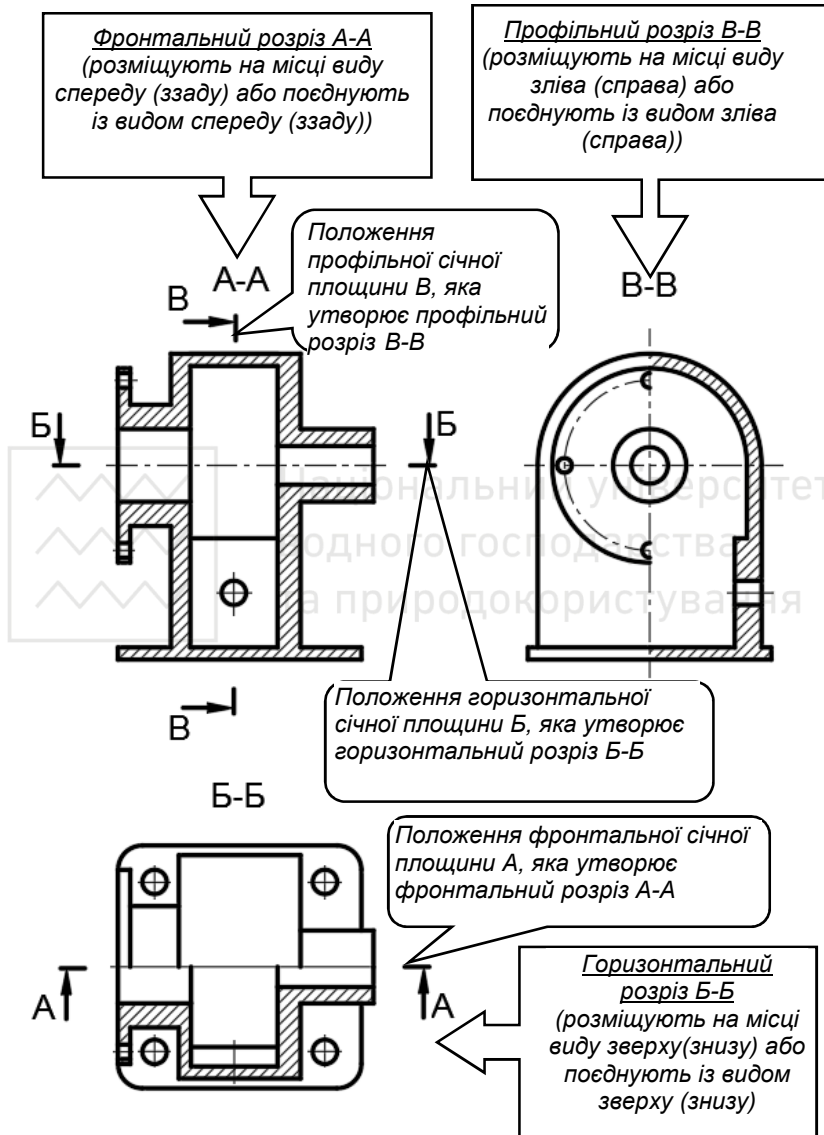


Рис. 30



2.2. Призначення та виконання розрізів

Розріз призначений для виявлення внутрішньої будови предмета. Січні площини проводять через центри внутрішніх (циліндричних, конічних, призматичних, тощо) отворів предмета. Там, де січна площина пройшла через матеріал деталі, на зображенні наносять штриховку, а там, де вона пройшла через порожнини, штриховки немає.

Приклад 1. На рисунку 30 зображено кресленник корпусної деталі, а на рисунку 31 – її геометричну модель. Деталь має складну зовнішню і внутрішню будову. Щоб внутрішні контури стали зрозумілішими, виконують доцільні розрізи (рис. 30) корпусної деталі.

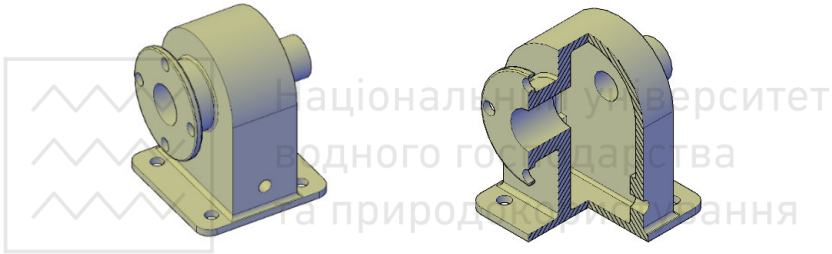


Рис. 31

Утворення фронтального розрізу А-А корпусу:

1) розрізають корпус уявною фронтальною січною площиною А, яка проходить через вісь поздовжніх горизонтальних внутрішніх отворів та умовно розділяють деталь навпіл (рис. 32). Частина деталі, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною, умовно видаляють (рис. 33).

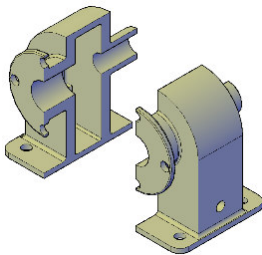


Рис. 32

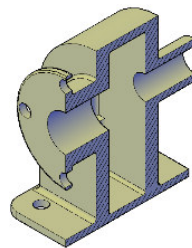


Рис. 33



2) проєціюють ортогонально отриманий розріз на фронтальну площину (рис. 34) і виконують кресленик фронтального розрізу (рис. 35).

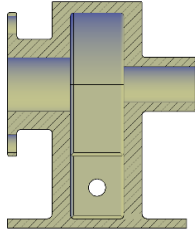


Рис. 34. Проекція частини корпусу, яку зображують на фронтальному розрізі А-А

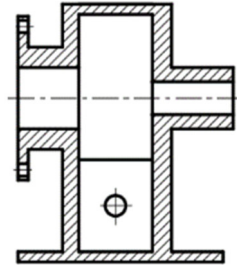


Рис. 35. Кресленик фронтального розрізу А-А корпусу

Утворення профільного розрізу В-В корпусу:

1) розрізають корпус умовною профільною січною площиною В, яка проходить через вісь поперечного горизонтального отвору (рис. 36). Частину деталі, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною умовно видаляють. Залишають переріз і ту частину, яка знаходиться за січною профільною площиною (рис. 37).

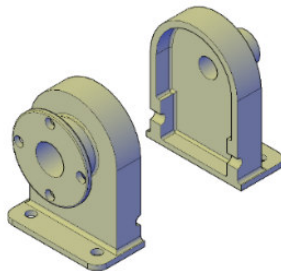


Рис. 36

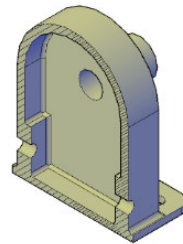


Рис. 37

2) проєціюють отриманий розріз на профільну площину (рис. 38) та виконують ортогональний кресленик профільного розрізу В-В (рис. 39).

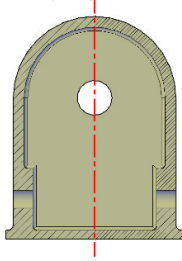


Рис. 38. Проекція частини корпусу, яку зображують на профільному розрізі В-В

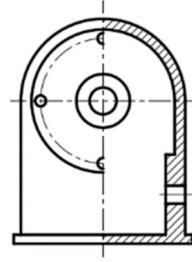


Рис. 39. Кресленик профільного розрізу В-В корпусу

Зауважимо, що на виді зліва і на профільному розрізі деталь симетрична відносно вертикальної осі. Тому для повного розкриття зовнішньої та внутрішньої будови предмета доцільно виконати поєднання виду зліва та профільного розрізу В-В корпусу.

Утворення горизонтального розрізу Б-Б корпусу:

1) умовно розрізають корпус уявною горизонтальною січною площиною Б, яка проходить через вісь поздовжнього горизонтального отвору (рис. 40). Частину деталі, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною умовно видаляють. Залишають переріз і ту частину, яка знаходиться за січною горизонтальною площиною (рис. 41).

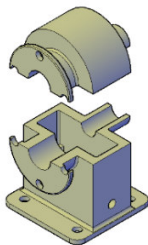


Рис. 40

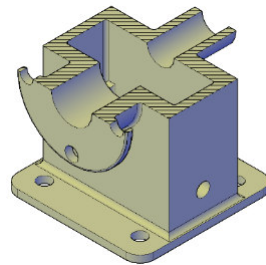


Рис. 41



2) проєціюють отриманий розріз на горизонтальну площину (рис. 42) та виконаємо ортогональний кресленик горизонтального розрізу (рис. 43).

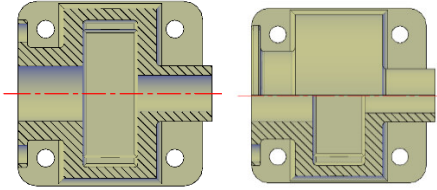


Рис. 42. Проекція частини корпусу, яку зображено на горизонтальному розрізі Б-Б

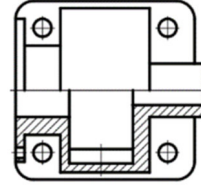


Рис. 43. Кресленик горизонтального розрізу корпусу Б-Б

У цьому випадку доцільним буде поєднання виду зверху та горизонтального розрізу предмета, оскільки об'єкт має симетричну зовнішню і внутрішню будову щодо горизонтальної осі.

Приклад 2. На рисунку 44 зображено предмет, який містить внутрішні вертикальні та горизонтальні циліндричні отвори. Щоб найбільш раціонально розкрити будову такого предмета доцільно виконувати прості розрізи: фронтальний А-А, горизонтальний Б-Б, профільний В-В (рис. 45).

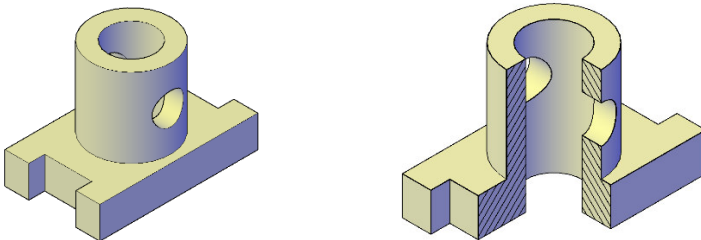


Рис. 44

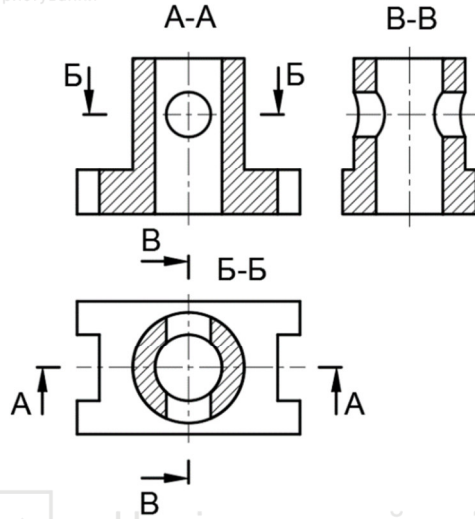


Рис. 45

Утворення фронтального розрізу А-А:

1) уявну січну площину А вводять через вісь вертикального циліндричного отвору і умовно розділяють предмет навпіл на дві симетричні частини (рис. 46).

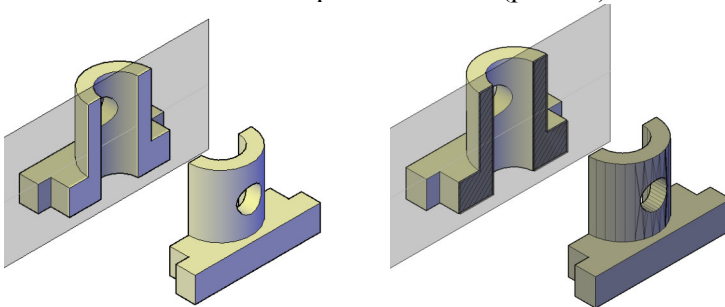


Рис. 46



2) частину предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною А умовно видаляють. На місці виду спереду виконують фронтальний розріз А-А як показано на рисунку 45.

Утворення профільного розрізу В-В:

1) Осі вертикального циліндричного та горизонтального циліндричного отворів знаходяться у одній профільній площині, яка і слугуватиме як січна площина В для виконання профільного розрізу В-В (рис. 47).

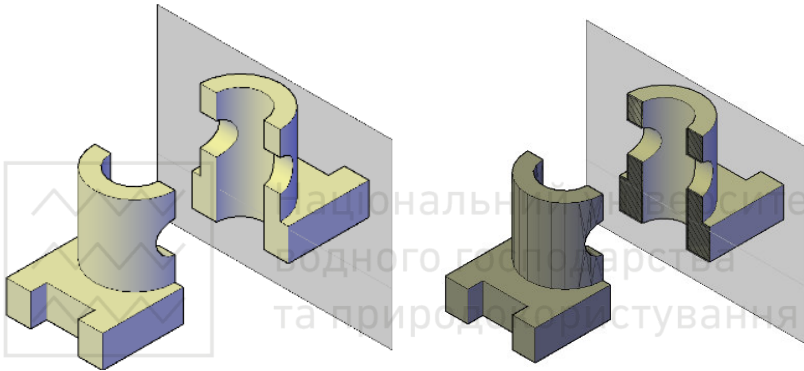


Рис. 47

2) частину предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною В умовно видаляють. Зображення отриманого профільного розрізу В-В розміщують на місці виду зліва, як показано на рисунку 45.

Утворення горизонтального розрізу Б-Б:

1) для виконання горизонтального розрізу уявну січну площину Б вводять через вісь горизонтального циліндричного отвору паралельно до горизонтальної площини проєкцій (рис. 48).

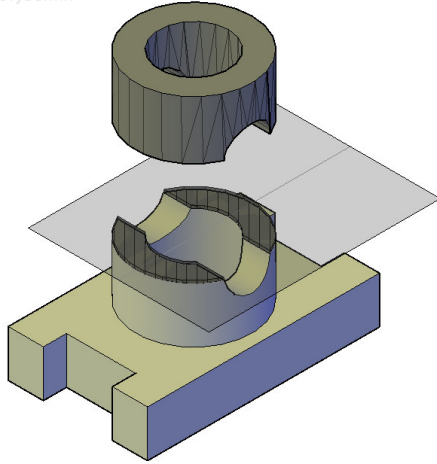


Рис. 48

- 2) верхню частину розсіченого предмета, яка знаходиться над січною площиною Б, умовно видаляють.
- 3) розміщують горизонтальний розріз Б-Б на місці виду зверху, як показано на рисунку 45.

Стандартне розміщення отриманих розрізів наведено на рис. 49, рис. 50.

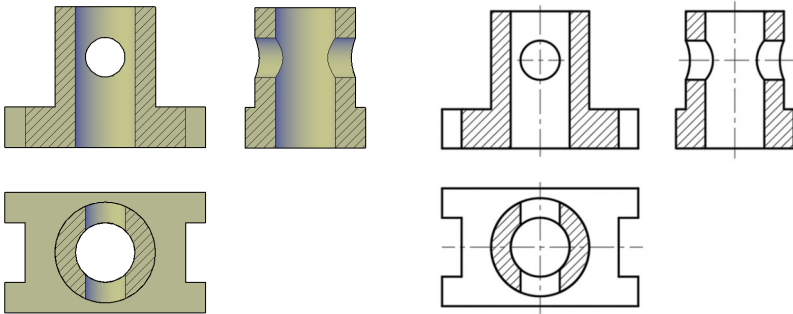


Рис. 49

Рис. 50

Приклад 3. На рисунку 51 зображено предмет, який містить внутрішній вертикальний призматичний отвір та



горизонтальні циліндричний і призматичний наскрізні отвори. Щоб найбільш раціонально розкрити будову такого предмета доцільно виконувати прості розрізи: фронтальний А-А, горизонтальний В-В, профільний В-В. Кожному розрізу відповідає своя січна площина. Ці площини не зв'язані між собою, тобто виконання одного розрізу не зобов'язує до виконання іншого (рис. 51).

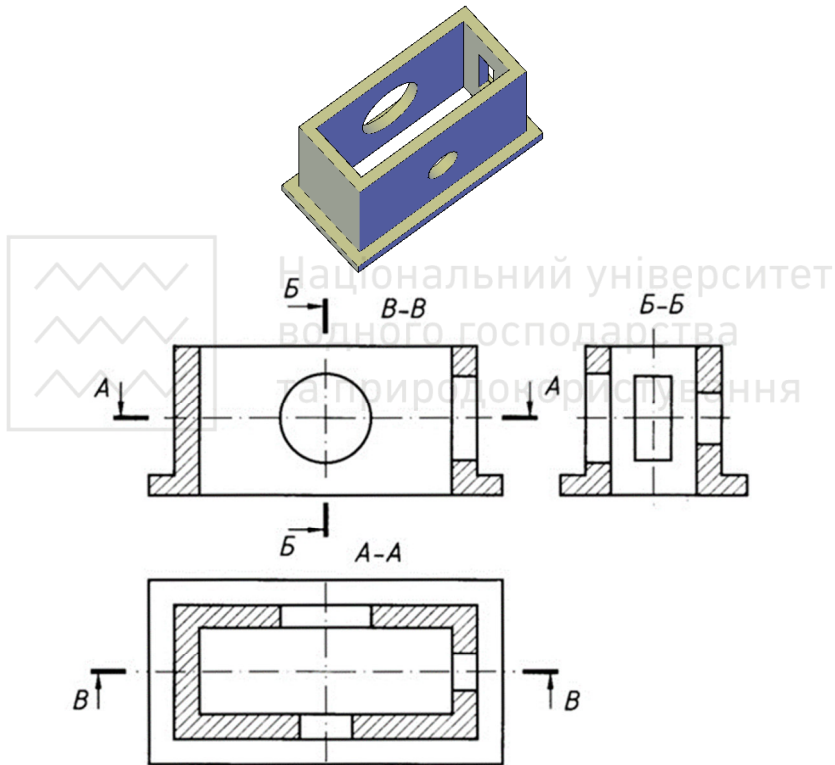


Рис. 51

На місці трьох видів виконані розрізи і кожен із них отримано за допомогою своєї січної площини: фронтальний розріз В-В на місці головного виду виконаний за допомогою



січної площини, паралельної до фронтальної площини проєкцій; профільний розріз Б-Б на місці виду зліва – за допомогою площини, паралельної до профільної площини проєкцій; горизонтальний розріз А-А на місці виду зверху – за допомогою горизонтальної січної площини.

Для візуалізації і кращого розуміння алгоритму утворення фронтального, горизонтального та профільного розрізів предмета наведено наочні зображення розсіченого предмета (рис. 52):

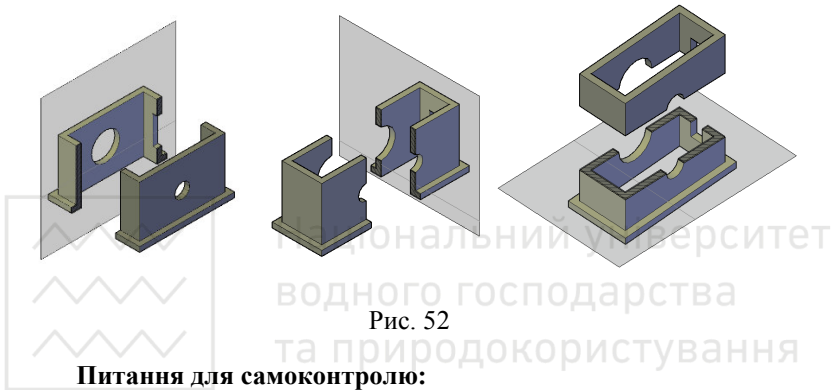


Рис. 52

Питання для самоконтролю:

1. Для чого застосовують на креслениках розрізи?
2. Які зображення називають розрізами?
3. Як зміняться зображення, якщо замість виду деталі дати її розріз?
4. Чи зміняться види зверху й зліва, якщо головний вид замінити розрізом?
5. Замість якого виду зображують горизонтальний розріз?
6. Замість якого виду зображують фронтальний розріз?
7. Замість якого виду зображують профільний розріз?

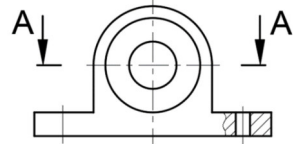
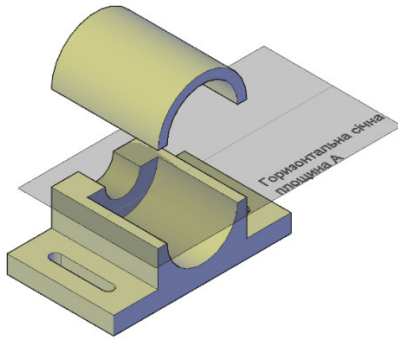
2.3. Класифікація розрізів

Залежно від положення січної площини відносно горизонтальної площини проєкцій розрізи поділяють на:

- 1) горизонтальні – уявна січна площина паралельна горизонтальній площині проєкцій (рис. 53 – рис. 56);



Національний університет
водного господарства
та природокористування



A-A

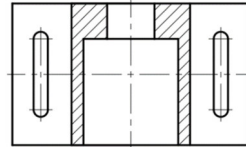


Рис. 53

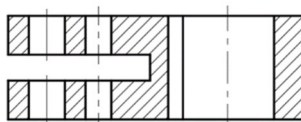
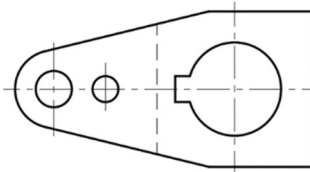
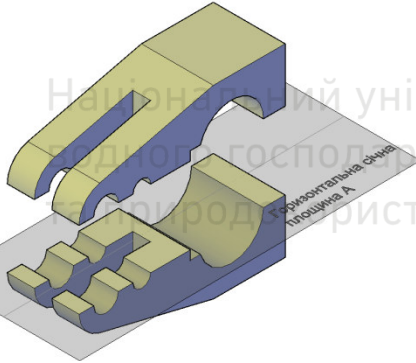
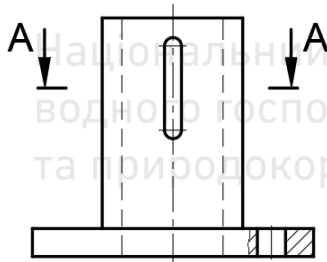
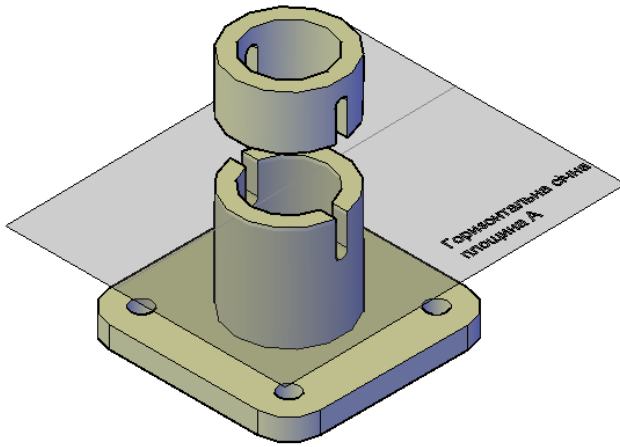


Рис. 54



Національний університет
водного господарства
та природокористування



A-A

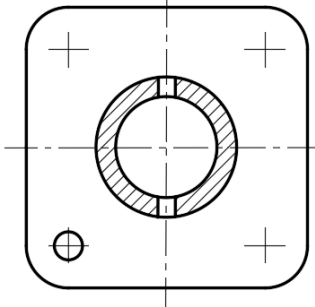
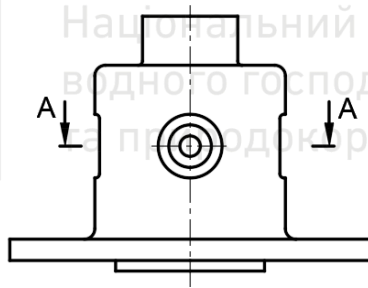
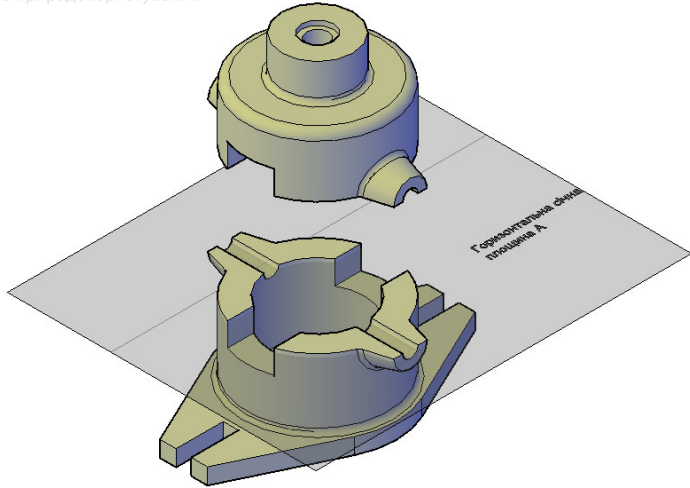


Рис. 55. Горизонтальний розріз А-А



A-A

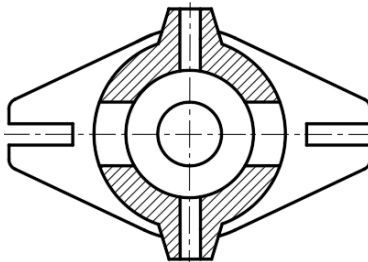


Рис. 56



2) вертикальні – уявна січна площина перпендикулярна до горизонтальної площини проєкцій і паралельна до вертикальної площини проєкцій. У свою чергу, вертикальні розрізи бувають поздовжні (паралельні до виду спереду і ззаду) – їх називають фронтальними (рис. 57 (розріз А-А), рис. 58–рис. 61) або поперечні (паралельні видам зліва і справа) – їх називають профільними (рис. 57 (розріз Б-Б), рис. 62–рис. 64).

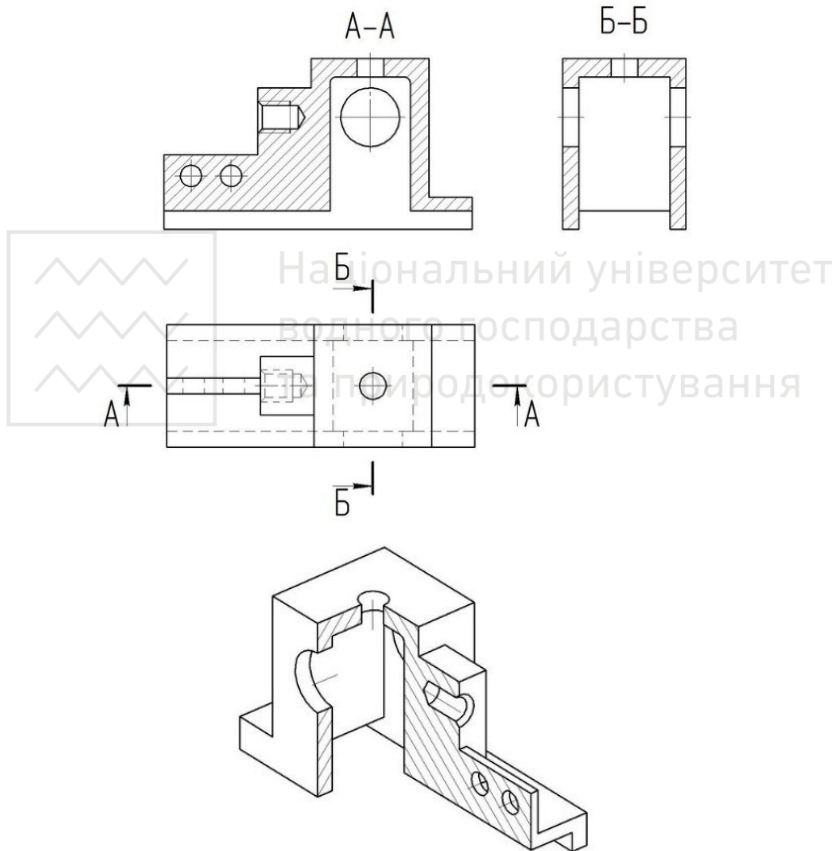


Рис. 57. Вертикальні розрізи:
А-А – фронтальний розріз, Б-Б – профільний розріз

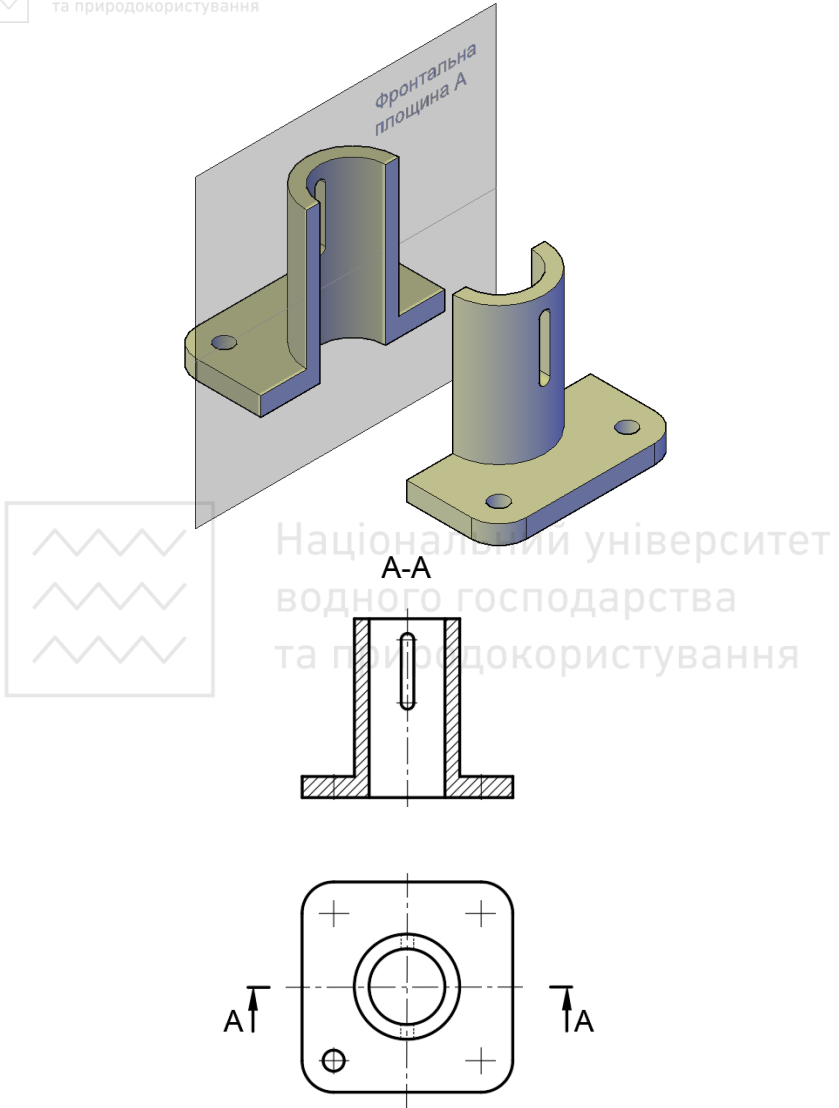


Рис. 58. Фронтальний розріз

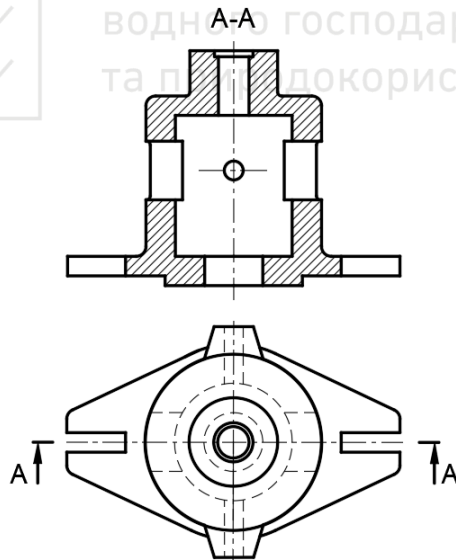
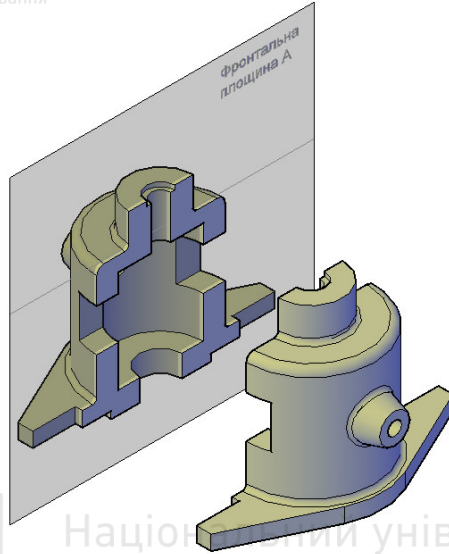


Рис. 59. Фронтальний розріз

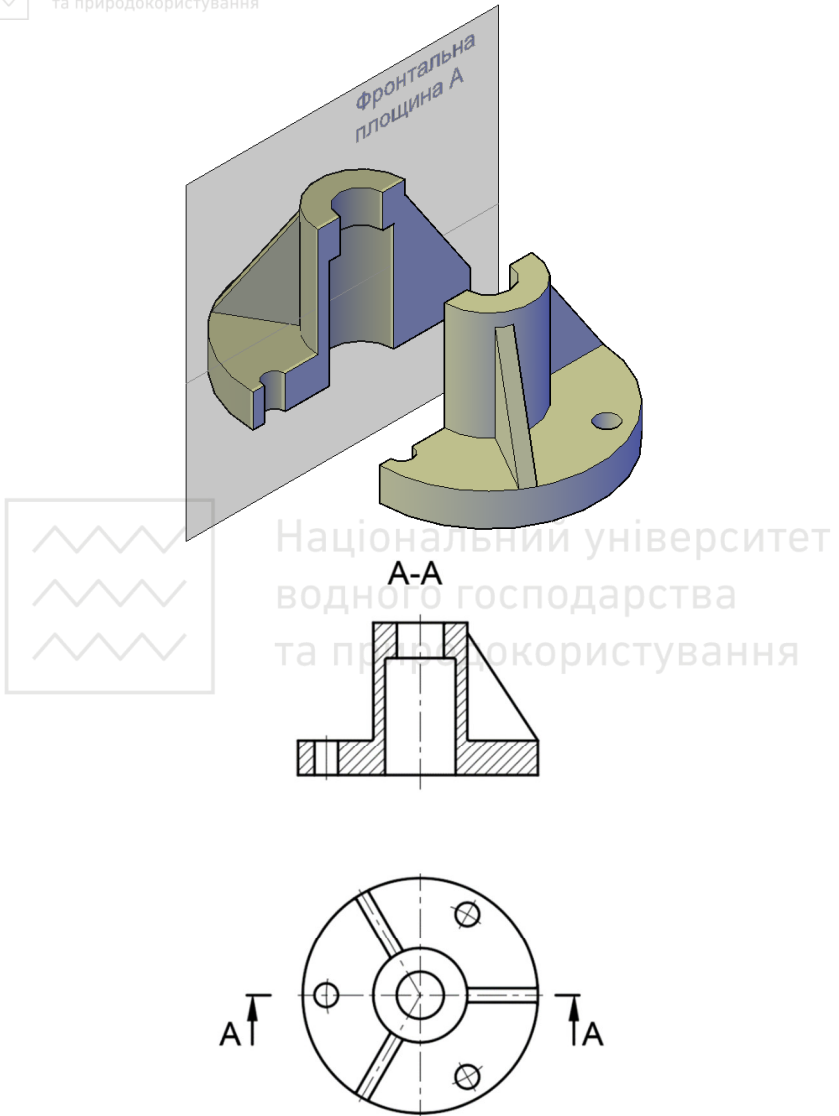


Рис. 60. Фронтальний розріз

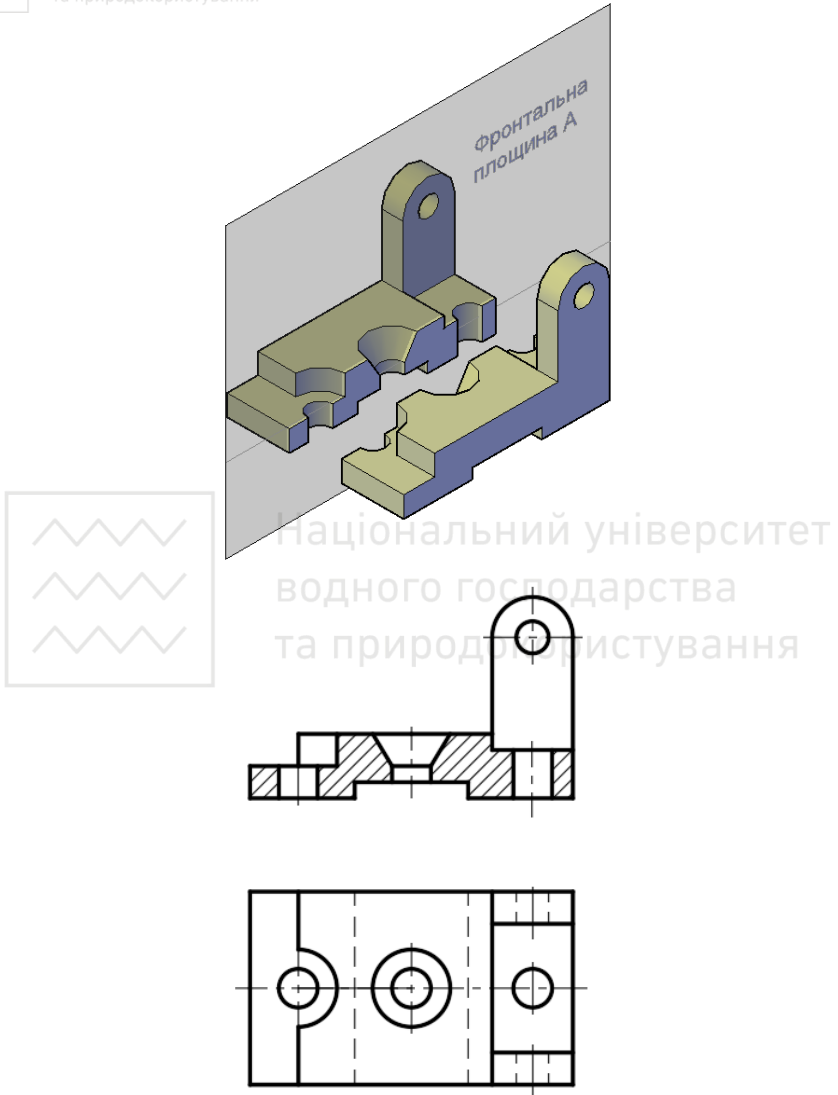


Рис. 61. Фронтальний розріз

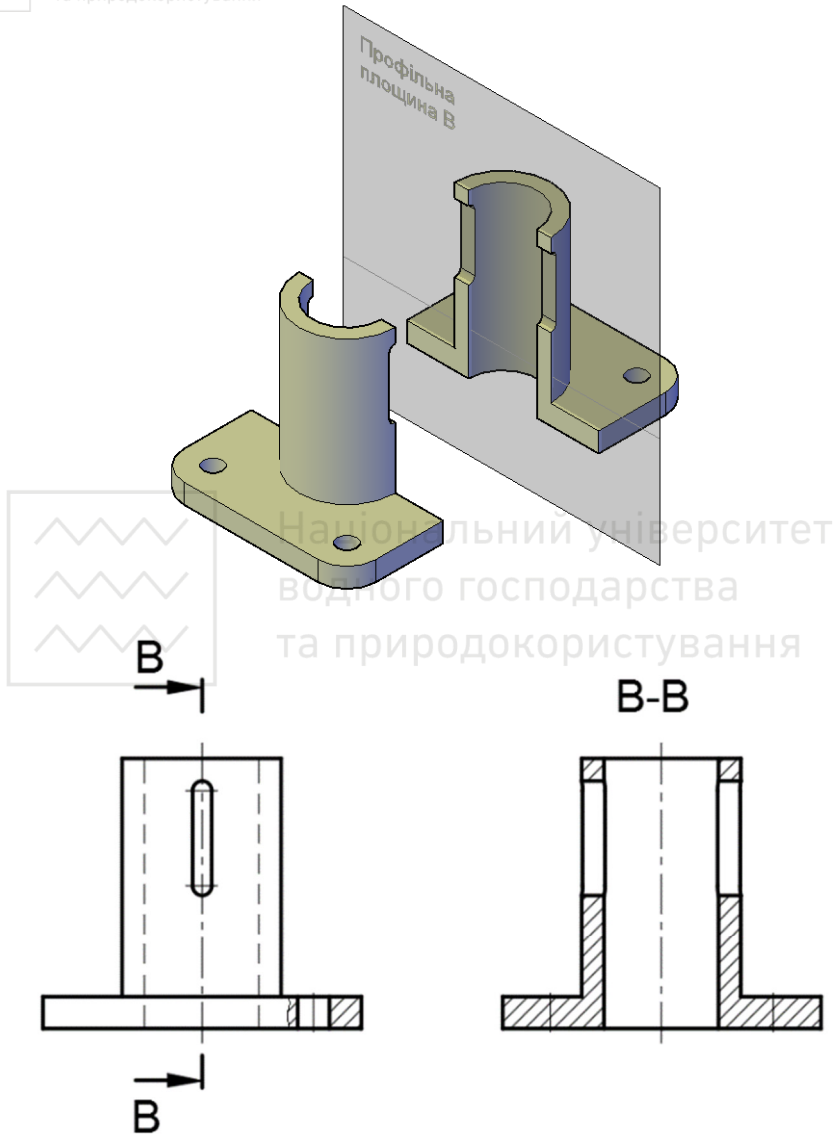


Рис. 62

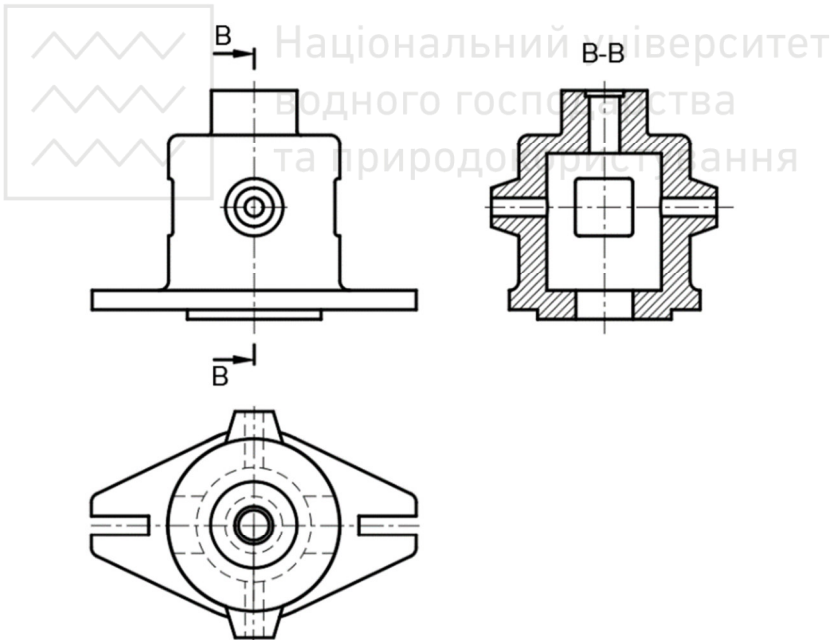
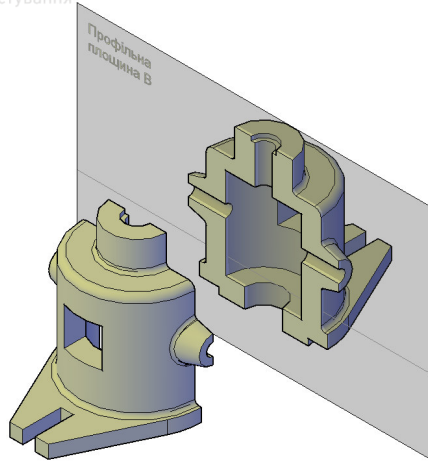


Рис. 63



Національний університет
водного господарства
та природокористування

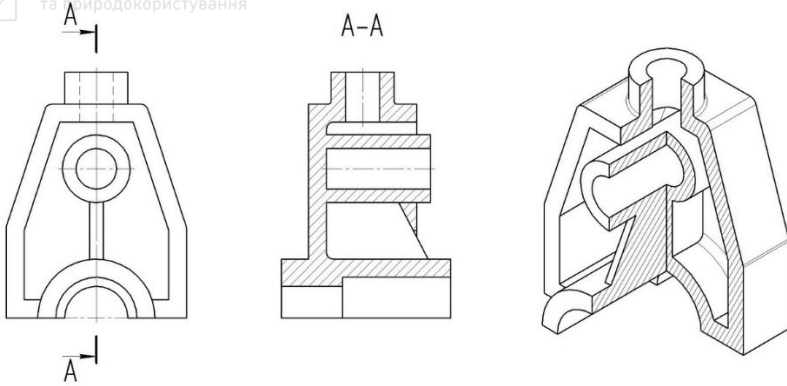


Рис. 64. Утворення, зображення та позначення профільних розрізів

3) похилі – уявна січна площина утворює з основною площиною проекції кут, відмінний від прямого (рис. 65–рис. 66).

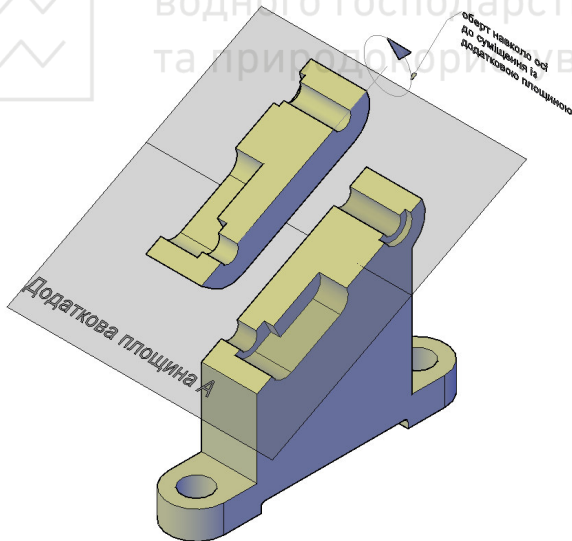
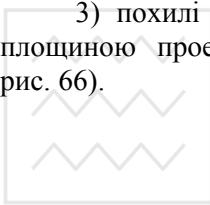


Рис. 65. Утворення похилого розрізу

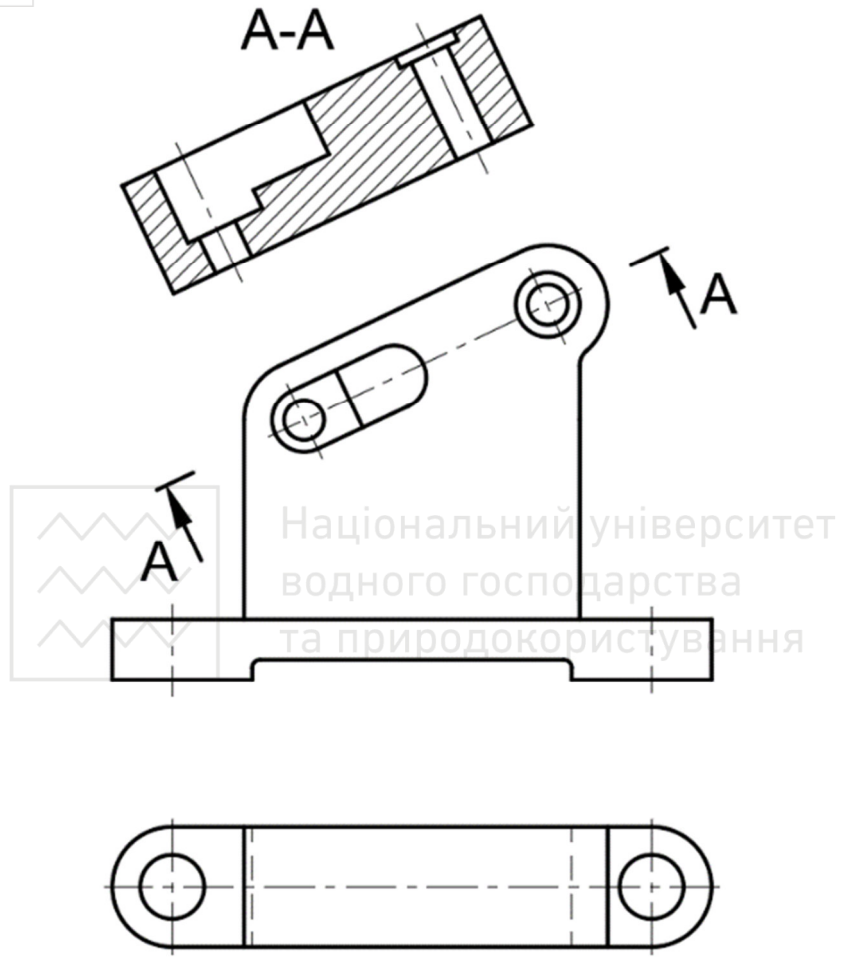


Рис. 66. Зображення та позначення похилого розрізу

Як правило, похилі розрізи розміщують в напрямку проєціювання (рис. 66, рис. 67, розріз А-А) на додатковій площині, яка паралельна січній. Додаткову площину суміщають з площиною кресленика (рис. 65, рис. 67). Похилий розріз може бути зображений з поворотом (рис. 67, розріз Б-Б).

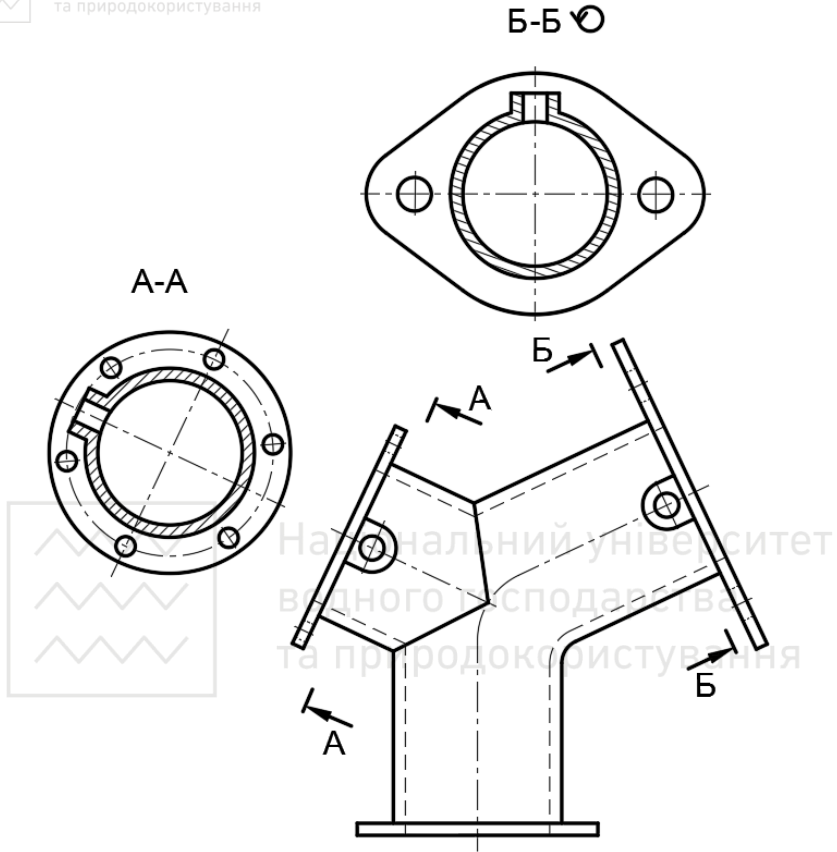


Рис. 67. Приклади розміщення похилих розрізів на креслениках

Залежно від кількості січних площин розрізи бувають:

1) прості – отримані в результаті перетину предмета однією уявною січною площиною (рис. 68);

Прості повні розрізи застосовують у тому випадку, якщо предмет є несиметричним.

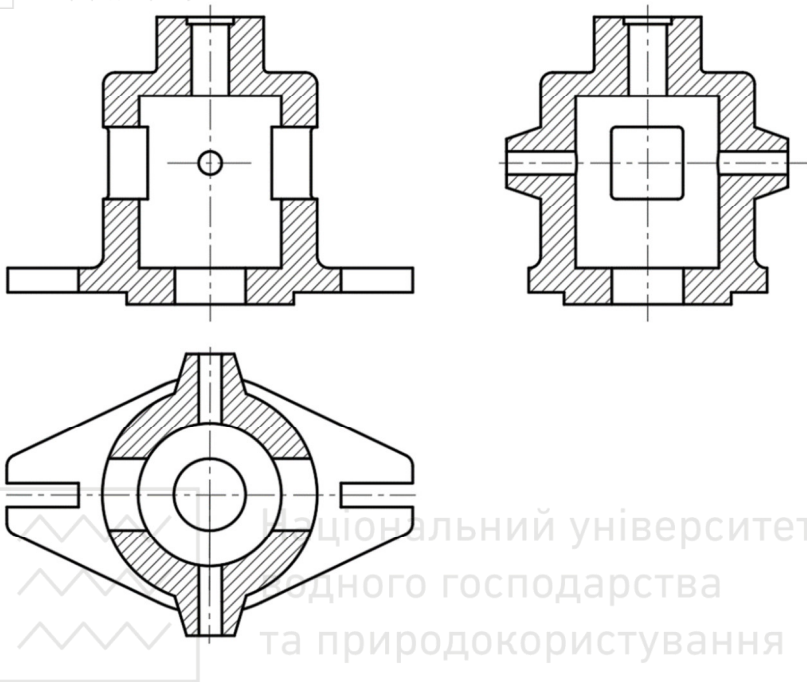


Рис. 68. Прості розрізи (фронтальний, горизонтальний, профільний)

2) складні – коли при утворенні розрізу використовують дві і більше січні площини. Деякі деталі мають отвори, порожнини, виїмки, розташовані в різних площинах. Їх не можна виявити простим розрізом, за допомогою однієї січної площини.

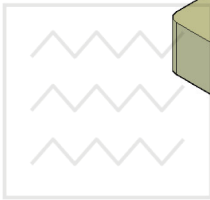
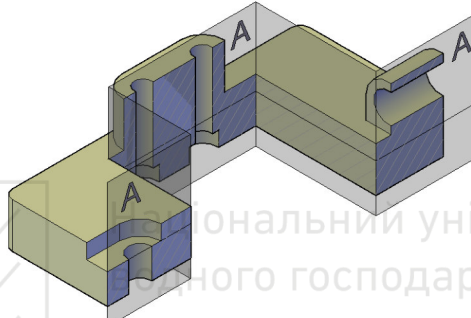
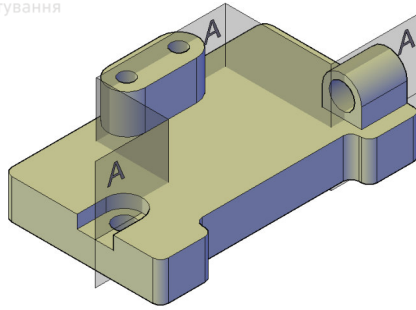
Складні розрізи бувають:

- *ступінчасті* (уявні січні площини паралельні між собою) (рис. 69, рис. 70);

- *ламани* (уявні січні площини перетинаються між собою під кутом більше 90°) (рис. 71, рис. 72). При ламаних розрізах січні площини суміщають поворотом однієї із них і на кресленнику показують те зображення, яке утворюється після суміщення.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



A-A

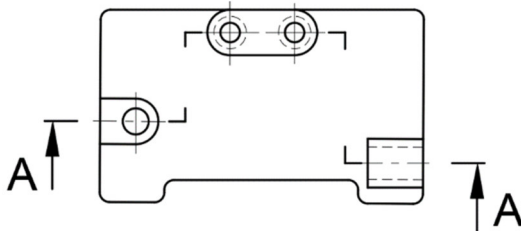
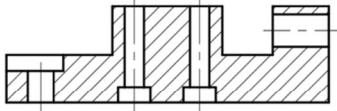


Рис. 69. Складний ступінчастий розріз



Для виявлення внутрішньої форми деталі на рисунку 48 показано *складний ступінчастий* розріз. Через центри вертикальних та горизонтального отворів умовно направлено три січні площини, розташовані паралельно одна одній та паралельно до фронтальної площини проєкцій. Перша січна площина виявляє форму циліндричних наскрізних отворів, друга – циліндричного отвору та паза і третя – горизонтального наскрізного отвору. Всі три січні площини поєднуються у вертикальній площині креслення, утворюючи ступінчастий розріз. Ліній переходу однієї січної площини в другу не показують.

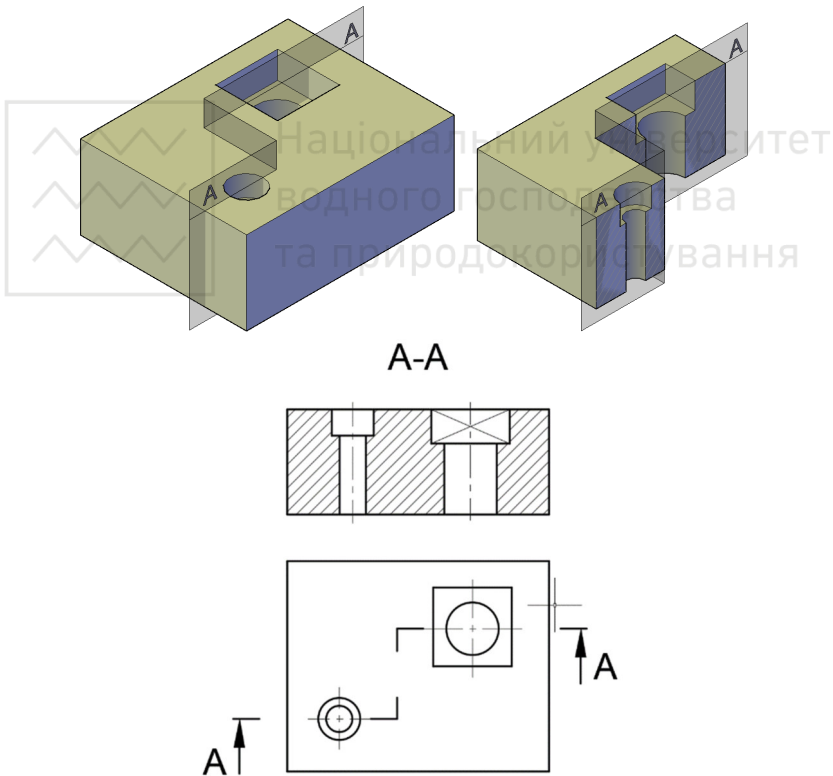


Рис. 70. Складний ступінчастий розріз



На рисунку 70 складний ступінчастий розріз утворений двома уявними січними площинами, які проходять вдовж предмета через центри вертикальних циліндричних та призматичних отворів. Розріз А-А викреслюють на місці виду спереду (або головного виду), оскільки уявні січні площини є паралельними до фронтальної площини проєкцій.

При *ламаних розрізах* січні площини умовно повертаються до суміщення в одну площину (рис. 71). Завдяки повороту похилу частину деталі зображують у розрізі без спотворення, тобто в натуральну величину. При цьому напрямок повороту може не співпадати з напрямом погляду.

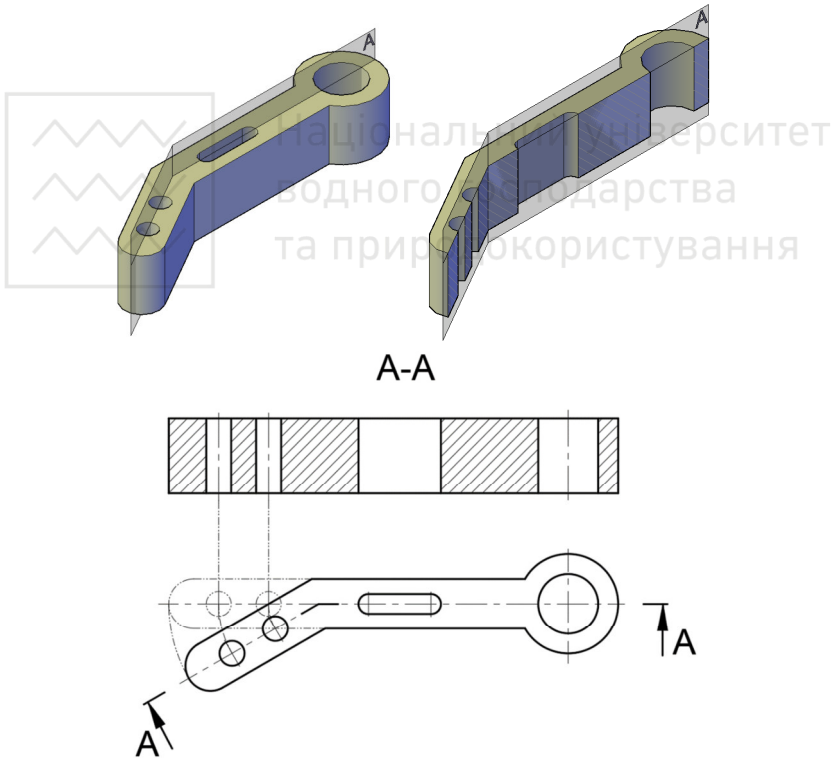


Рис. 71. Складний ламаний розріз



Якщо суміщені площини виявляться паралельними одній із основних площин проєкцій, то ламаний розріз допускається помістити на місці відповідного виду (рис. 71).

Щоб виявити форму прорізи циліндричних отворів і циліндричного прорізу, наявних в деталі, що на рисунку 71, необхідні дві уявні січні площини, які перетинаються між собою. Похилу січну площину при побудові ламаних розрізів умовно повертають навколо лінії їх взаємного перетину до суміщення із іншою фронтальною площиною. Завдяки суміщенню похила частину деталі проєціюють без спотворення на фронтальну площину проєкцій. На рисунку 71 ламаний розріз розміщений на місці виду спереду, тому що суміщення січних площин виконували до фронтального положення.

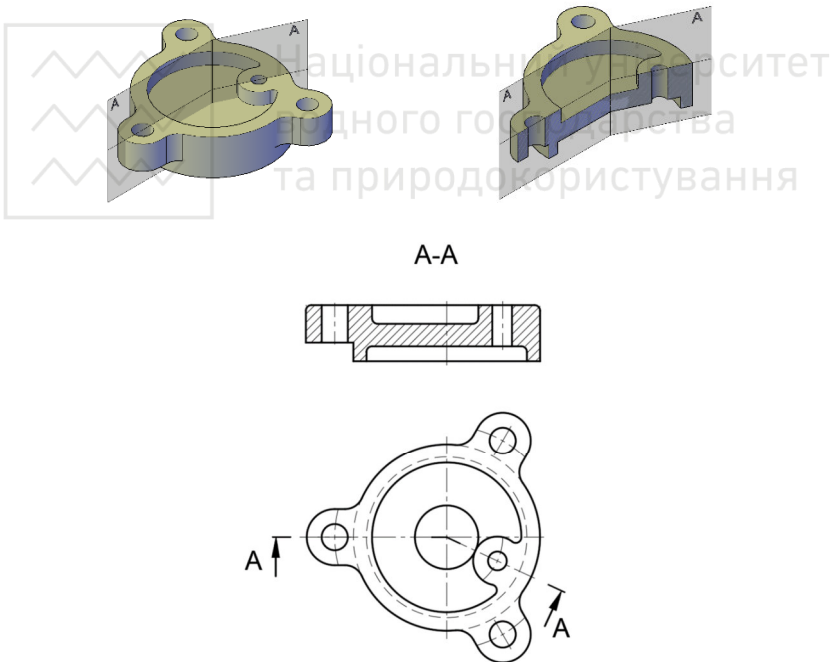


Рис. 72. Складний ламаний розріз



На рисунку 72 похилу січну площину повертають у напрямку, вказаному стрілкою А, до суміщення з фронтальною площиною. Потім на фронтальну площину проєціюють ламаний розріз А-А.

На робочих креслениках зустрічаємо:

- складні ступінчасті розрізи, утворені шляхом суміщення в одну площину кількох фігур перерізу, отримані перетином елементів деталі паралельними площинами (рис. 73).

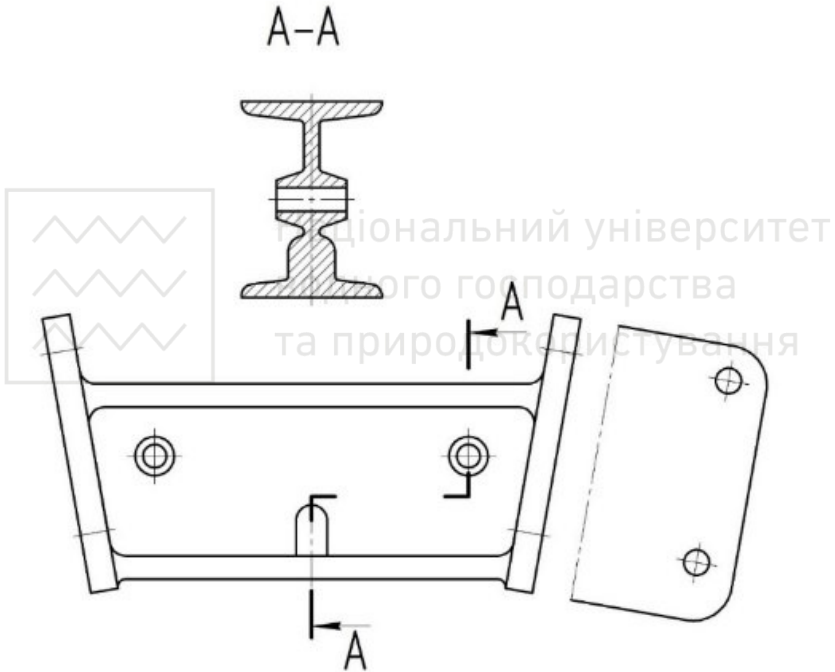


Рис. 73

- складні ламані розрізи, які утворилися шляхом суміщення в одну площину кількох фігур перерізу, отриманих перетином елементів деталі площинами, розміщеними під кутом (рис. 74).

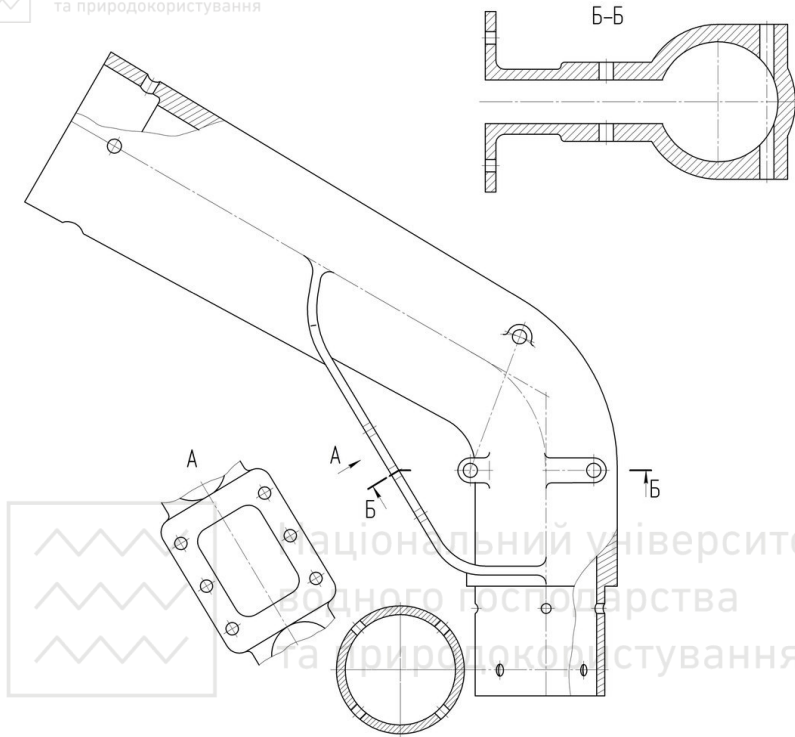


Рис. 74

На рисунку 74 зображення Б-Б є складним ламаним розрізом. Використання двох січних площин, що перетинаються, є доцільним у даному випадку через складну внутрішню і зовнішню будову деталі.

- складні розгорнуті розрізи, отримані шляхом перетину елементів деталі циліндричними січними площинами (рис. 75). Наявність глухих циліндричних отворів у деталі на рисунку 75 обумовлює використання розрізу, утвореного циліндричною січною площиною. Утворений розріз А-А розгортають до суміщення із фронтальною площиною і зображають на місці



головного виду. Над зображення розрізу ставлять напис «А-А» та графічну позначку «розгорнуто».

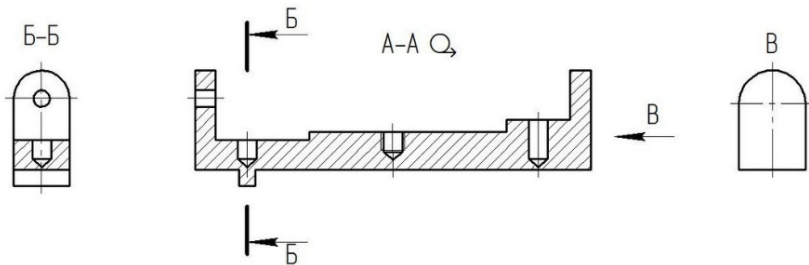
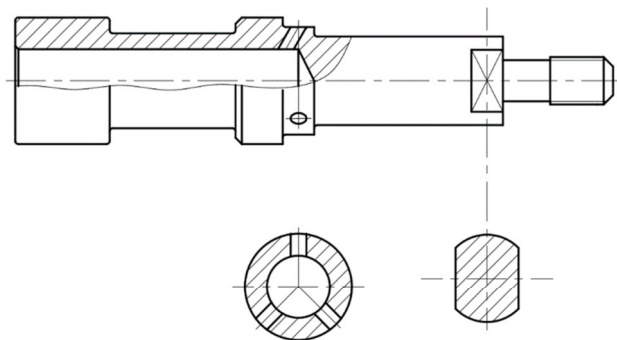


Рис.75



Осі отворів умовно повернуті

Рис. 76



При побудові розрізу (перерізу) по похилих отворах для більшої наочності вважають, що осі отворів повернуті і розміщені в одній січній площині, про що дають пояснюючий напис (рис. 76) [10; 13].

Місцеві розрізи (рис. 77, рис. 78, рис. 79) – дають змогу виявити будову предмета в окремому обмеженому місці. Місцевий розріз обмежують суцільною хвилястою лінією товщиною від $s / 3$ до $s / 2$, проведеної від руки. Ця лінія не повинна співпадати з якими-небудь лініями зображення.

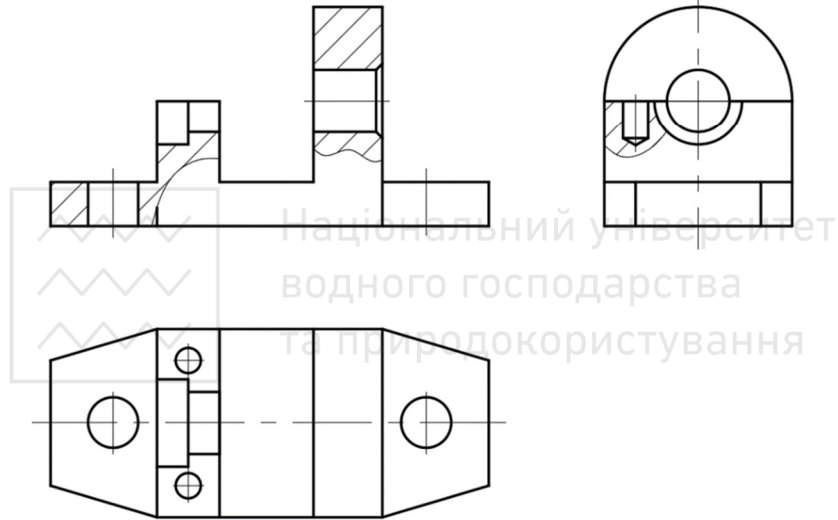


Рис. 77

При викреслюванні суцільних (непустотілих) деталей розрізи не застосовують. Однак зустрічаються випадки, коли на суцільній деталі є заглиблення або отвір, форму якого потрібно показати (рис. 77) [12; 17]. Прикладами таких деталей є вісь із шпонковою канавкою та центровим отвором, шатун та ін. (рис. 78). У таких випадках викреслюють місцевий розріз, що служить для виявлення внутрішньої будови деталі в її окремому обмеженому місці.



Виконання повного розрізу у таких випадках є недоцільним, оскільки кресленик від цього не стане більш зрозумілим, а трудомісткість його виконання зросте. Отвір уздовж його осі подумки розсічений січною площиною, що проходить не через всю деталь, а лише в місці, де є отвір. Розріз обмежений хвилястою лінією.

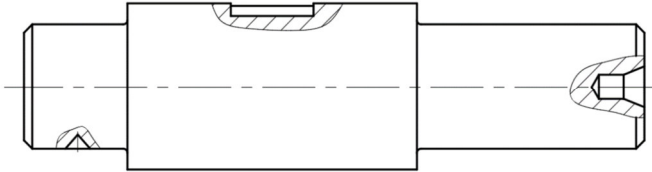


Рис. 78

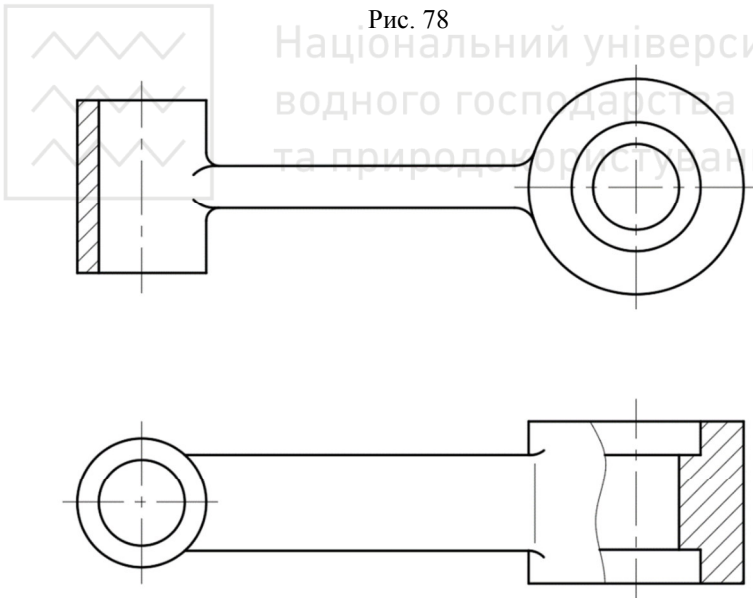


Рис. 79



Якщо січна площина співпадає з площиною симетрії предмета в цілому, а відповідні зображення розміщені на місці основного виду на одному й тому самому аркуші в безпосередньому проєкційному зв'язку та не відокремлені іншими зображеннями, то для горизонтальних, фронтальних та профільних розрізів не показують положення січної площини, а сам розріз написом не супроводжують (рис. 68).

Як правило, фронтальним і профільним розрізам слід надавати положення, яке відповідає прийнятому для даного предмета на головному зображенні кресленика (рис. 58–рис. 64).

Вертикальний розріз, коли січна площина не паралельна до фронтальної або профільної площини проєкцій, а також похилий розріз будують і розміщують відповідно до напрямку, вказаному стрілками на лінії перерізу. Такі розрізи можна розміщувати на будь-якому місці кресленика (рис. 66–рис. 67).

Гвинти, заклепки, шатуни, штоки, суцільні вали, ручки, клини, шпонки, шпindelі, балки, ланцюги, контакти, зуби, болти, шпильки і інші деталі в поздовжньому розрізі умовно показують нерозсіченими (рис. 78, рис. 79). В поперечних розрізах ці ж елементи і деталі показують розсіченими і штрихують за загальними правилами. Кульки (шарики) у всіх випадках показують нерозсіченими.

Тонкі стінки, ребра жорсткості і інші елементи показують розсіченими, але умовно не штрихують і відділяють від іншої частини предмета суцільною основною лінією (рис. 80, б) [16], якщо січна площина напрямлена вздовж осі або довгої сторони елемента.

На рисунку 80, а зображена деталь, що має два ребра жорсткості. Січна площина проходить по площині симетрії деталі, як це показано на наочному зображенні (рис. 80, а), вздовж площини симетрії ребер жорсткості. На рисунку 80, б зображено правильний фронтальний розріз деталі, коли ребра не заштриховані, як того вимагає ДСТУ ISO. Внаслідок того, що ребро жорсткості зображене окремим відсіком, суцільні основні лінії, якими воно виділене, проходять не по лініях перетину ребер з циліндром, а по твірних циліндра (рис. 80, б). Якщо ж не дотримуватися цього правила і заштрихувати тонкі ребра, як це



зроблено на рис. 80, в з написом «Неправильно», то на розрізі тонкі ребра не будуть виділятися. Вони зливатимуться з циліндром, що знаходиться в центрі деталі, і прямокутною основою. За такого зображення буде важко уявити собі дійсну форму деталі, вона буде здаватися суцільною, масивною, а радіус скруглення не виявиться.

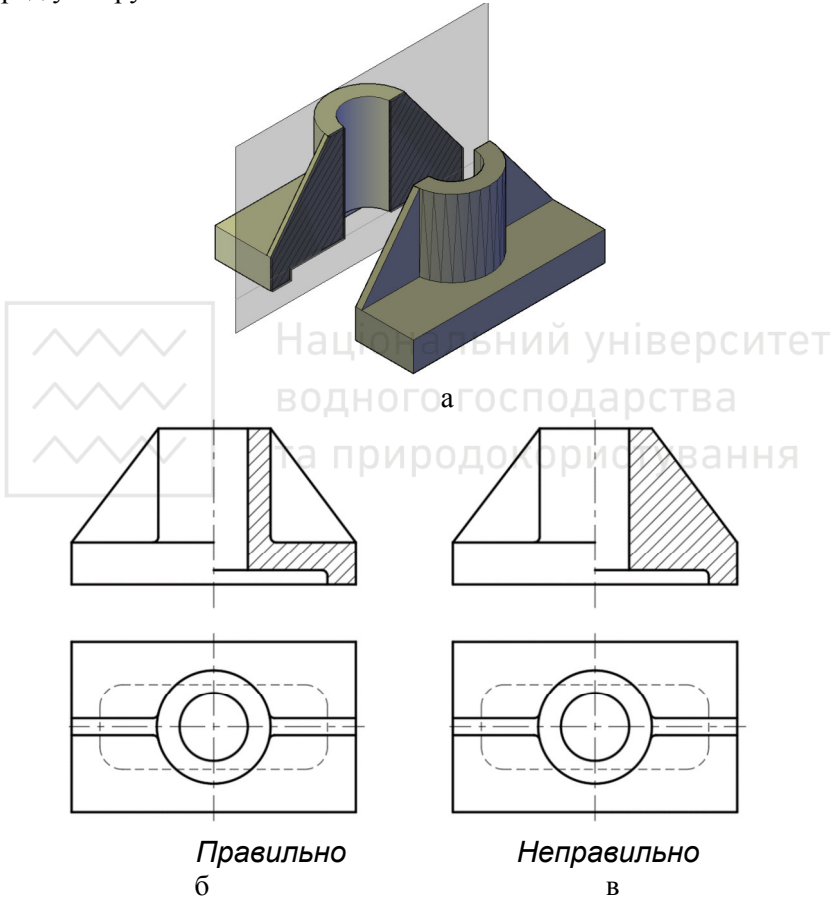


Рис. 80. Розріз уздовж тонкої стінки



Якщо при розрізі січна площина спрямована поперек ребра або тонкої стінки, то їх відображають за загальними правилами, тобто заштриховують (рис. 81).

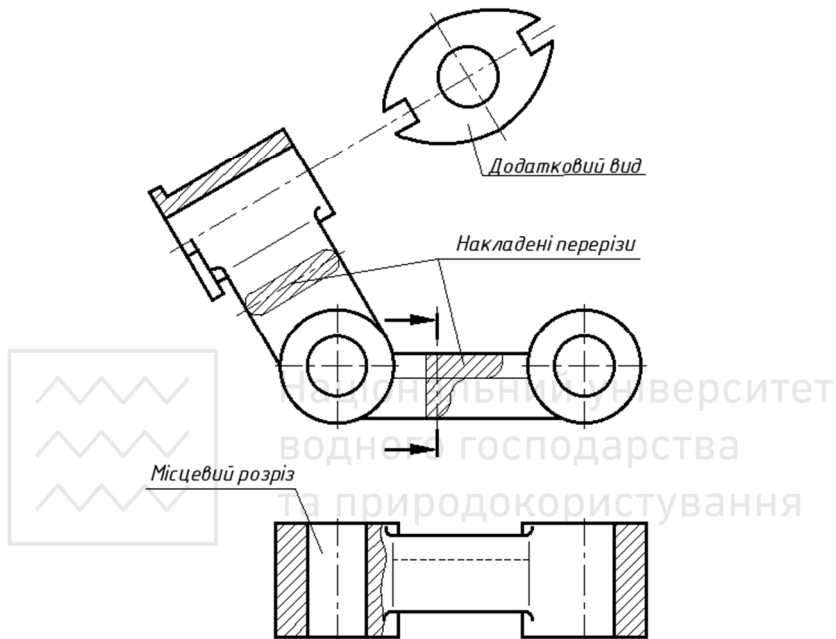
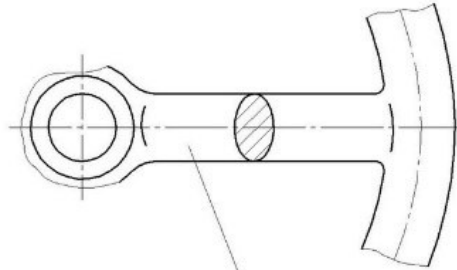
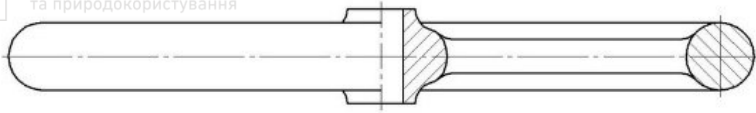


Рис. 81. Застосування розрізів та перерізів для розкриття форми деталі

При зображенні в розрізі коліс, шківів, маховиків та інших деталей зі спицями керуються тим самим правилом, що і для тонких стінок, тобто спиці не заштриховують, коли січна площина спрямована вздовж їх довжини (рис. 82). А накладеним чи винесеним перерізом виявляють їх поперечну форму. Якщо деталь має кілька однакових, рівномірно розміщених елементів, то на її зображенні можна показувати частину деталі і показувати один – два елементи, що повторюються з вказуванням їх кількості і розміщення.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



5 спиць

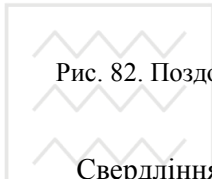


Рис. 82. Поздовжній розріз та накладений поперечний переріз шківів зі спицями

Свердління, заглиблення, пази в непустотілих деталях слід показувати за допомогою місцевих розрізів (рис. 77, рис. 78, рис. 79).

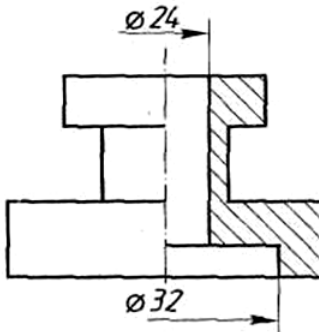


Рис. 83. Нанесення розмірів на кресленіку при поєднанні виду і розрізу



При використанні розрізів розміри деталі наносять за певними правилами. Розмірні лінії, що стосуються елемента внутрішньої частини предмета (наприклад, отвору), проводять трохи далі від осі і обмежують стрілкою тільки з одного боку (рис. 83). Розмір зазначають повний [9].

При поєднанні виду і розрізу доцільно розміри зовнішніх частин предмета наносити з боку виду, а внутрішніх – з боку розрізу.

Вправи та практичні завдання для перевірки знань за темою «Прості розрізи» дивитись у додатку Б (таблиці Б5, Б6).

Вправи та практичні завдання для перевірки знань за темою «Складні розрізи» дивитись у додатку Б (таблиці Б7, Б8).

Питання для самоконтролю:

1. Який розріз називають простим?
3. Який розріз називають фронтальним?
4. Який розріз називають профільним?
5. Який розріз називають горизонтальним?
6. Який розріз називають похилим?
8. Який розріз називають місцевим?
9. Коли застосовують місцевий розріз?
10. Якою лінією обмежують місцевий розріз?
11. Чим відрізняється складний розріз від простого?
12. Коли застосовують складні розрізи?
13. Як розподіляються складні розрізи залежно від положення січних площин?
14. Як позначають складні розрізи?
15. Чи завжди складні розрізи треба позначати?
16. Чи допустимий збіг цієї лінії з іншими лініями кресленника?
18. У яких випадках горизонтальні, фронтальні та профільні розрізи не позначають?
20. У яких випадках позначають фронтальні, горизонтальні й профільні розрізи?



3. ПОЄДНАННЯ ВИДУ І РОЗРІЗУ

Форма багатьох деталей така, що при їхньому зображенні недостатньо викреслювати тільки вид або тільки розріз, оскільки за розрізом іноді не можна уявити зовнішню форму деталі. З метою скорочення розмірів кресленика і часу на його виконання рекомендують з'єднувати половину виду і половину відповідного розрізу, якщо вид і розріз є симетричними фігурами. Такі зображення дозволяють легко розпізнавати як зовнішню форму, так і внутрішню будову деталі (рис. 84).

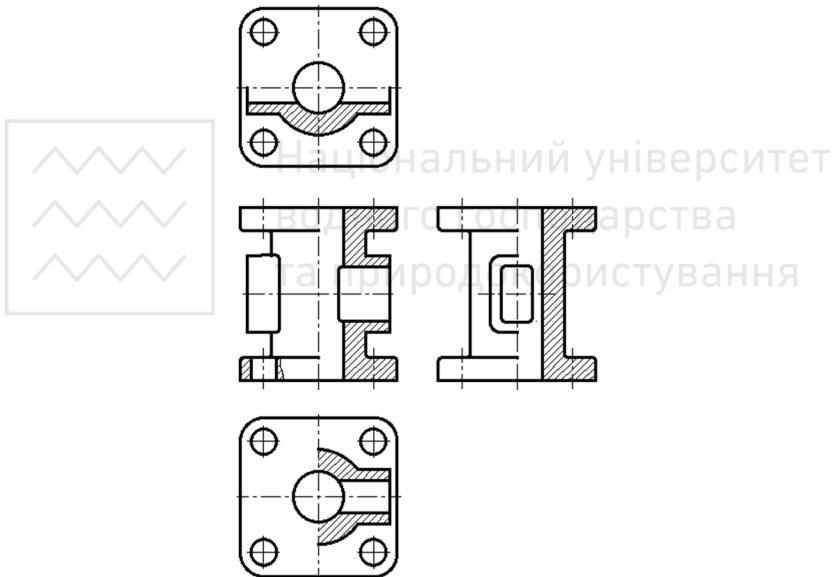


Рис. 84

Допускають поєднання частини виду і частини відповідного розрізу, розділяючи їх віссю симетрії (довгоштриховою тонкою лінією) або суцільною хвилястою чи зі зламами лінією.



Якщо поєднують половину виду і половину розрізу, кожний із яких є симетричною фігурою, то лінією поділу є вісь симетрії (рис. 84), а такий розріз називається *половинним*.

Частину виду та частину розрізу можна поєднувати, розділяючи їх хвилястою лінією, якщо з віссю симетрії збігається ребро предмета. При цьому або хвиляста лінія будується зі сторони розрізу, якщо ребро потрібно показати зі сторони виду (рис. 85, а, рис. 86), або хвиляста лінія будується зі сторони виду, якщо ребро потрібно показати зі сторони розрізу (рис. 85, б, рис. 87), або хвиляста лінія переходить зі сторони розрізу на сторону виду, якщо предмет містить і зовнішні і внутрішні ребра, які збігаються з віссю симетрії (рис. 88).

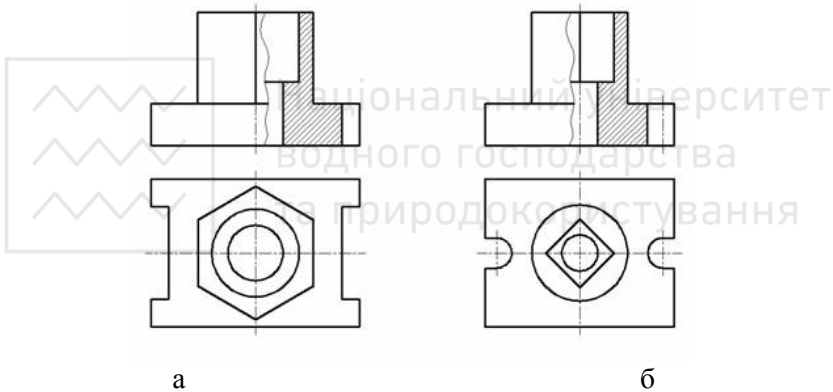


Рис. 85. Приклад поєднання виду і розрізу при збігу проекції ребра з віссю симетрії

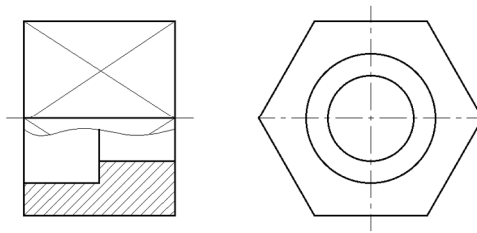


Рис. 86

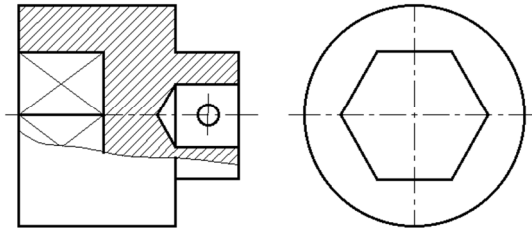


Рис. 87

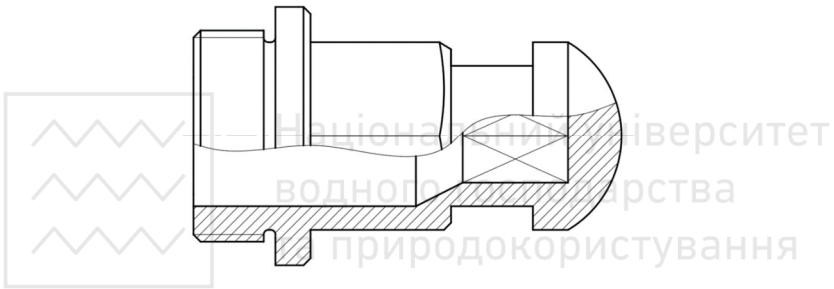


Рис. 88. З'єднання частини виду і частини розрізу при збігу проекції ребра з віссю симетрії

Допускають також розділення розрізу і виду довгоштриховою лінією, яка збігається зі слідом площини симетрії не всього предмета, а лише його частини, якщо ця частина є тілом обертання.

На рисунку 89 наведено схему поєднання виду і розрізу деталей обертання. Важливим є те, що кресленик деталей обертання зазвичай виконується, коли вісь обертання займає горизонтальне положення. Тому поєднуючи вид і розріз деталі обертання, вид завжди розміщуємо над горизонтальною лінією симетрії, а розріз – під цією лінією.

На рисунку 90 наведено схему поєднання виду і розрізу для корпусних деталей, коли вид і розріз розділяє осьова штрихпунктирна тонка лінія.



Схема поєднання виду і розрізу деталей обертання

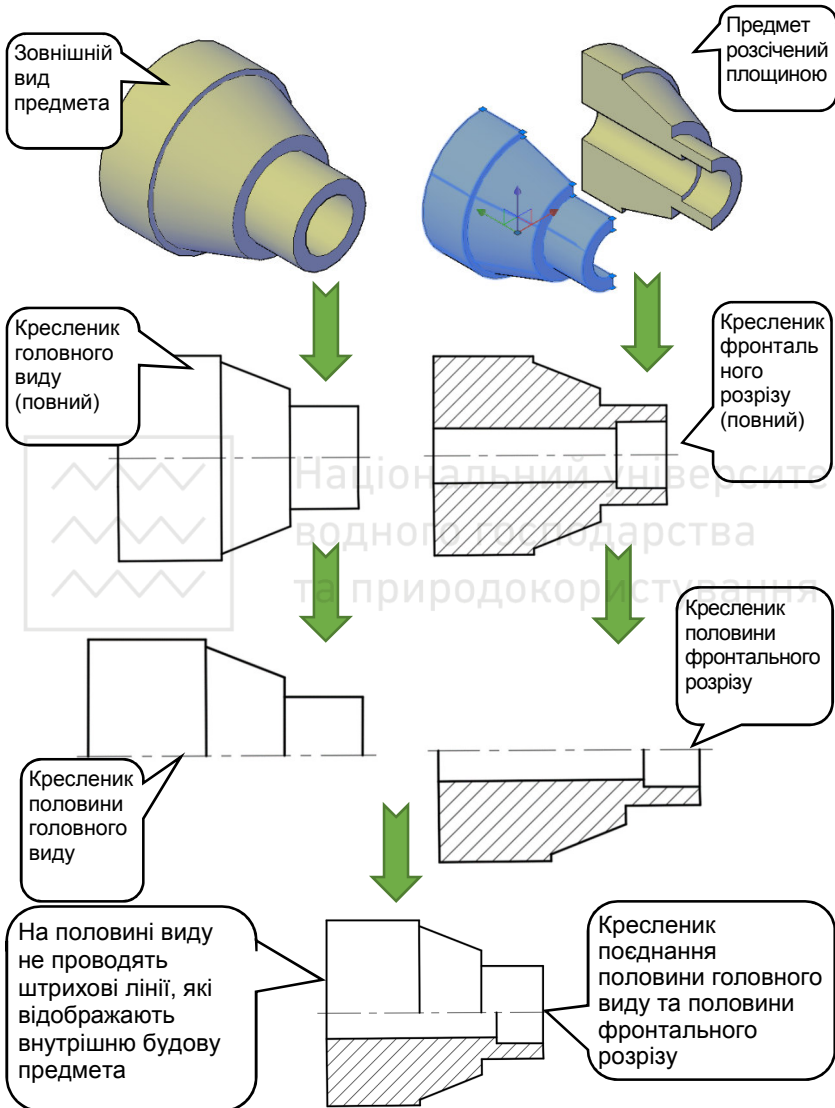


Рис. 89



Схема поєднання виду і розрізу деталей типу «Корпус»

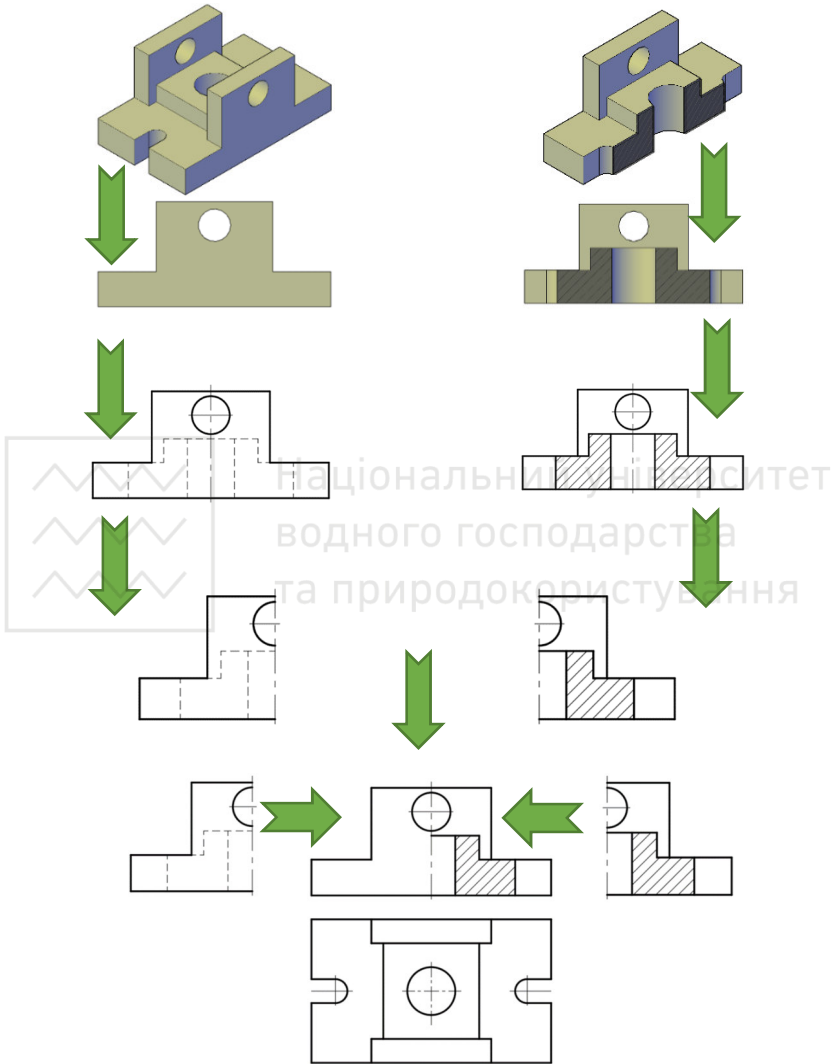


Рис. 90



Допускають поєднання четвертини виду і четвертини трьох розрізів; чверть виду, чверть одного розрізу і половину другого і т.д. за умови, що кожне із цих зображень окремо є симетричними (рис. 91) [16; 18].

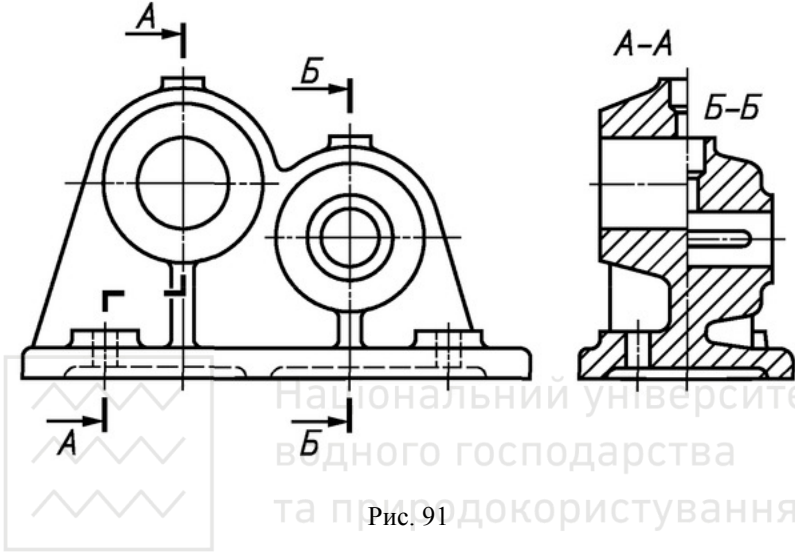


Рис. 91

У випадку несиметричності зовнішньої будови предмета та нескладної внутрішньої будови допускають те, що можливо розділяти вид і розріз хвилястою лінією (рис. 92, рис. 93).

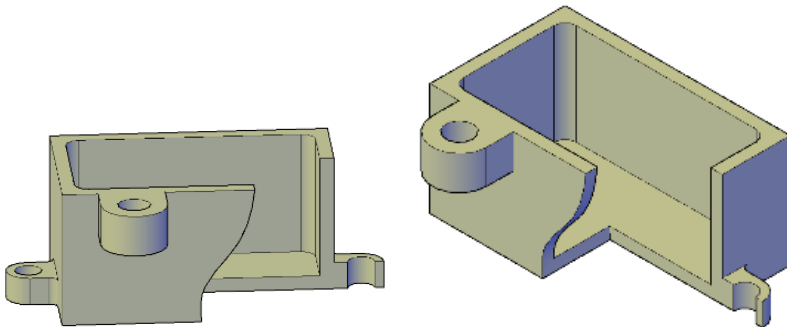


Рис. 92

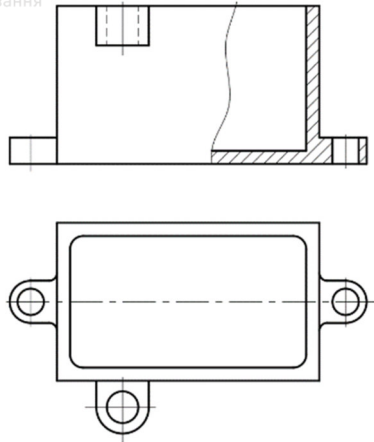


Рис. 93. З'єднання частини виду частини розрізу (місцевий розріз)

Повні розрізи чи зображення із застосуванням штрихових ліній для невидимого контуру застосовують і для деталей, у яких зовнішня форма дуже проста. Повні розрізи для деталей складної зовнішньої форми ускладнюють читання креслення (рис. 93) [13].

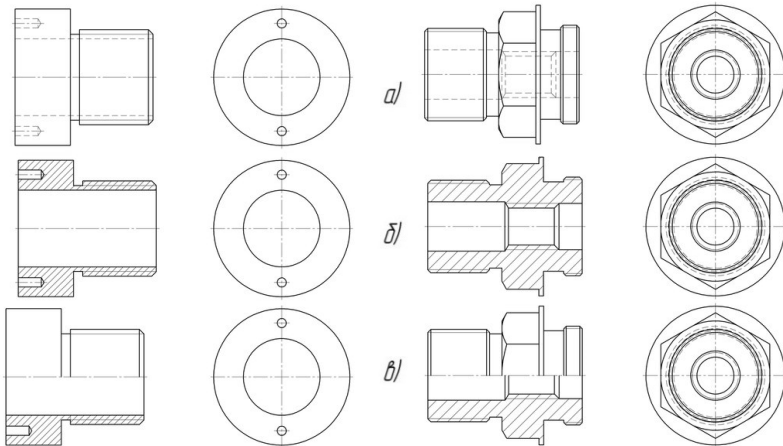


Рис. 93



Для деяких деталей доцільно застосовувати повні розрізи (рис. 94, а), а не поєднувати половини виду і розрізу (рис. 94, б) [13].

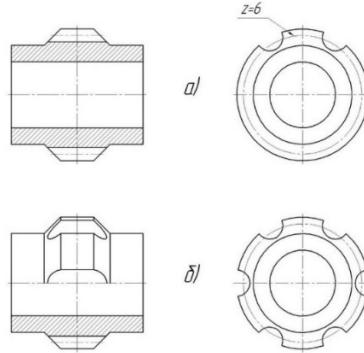


Рис. 94. Приклади виконання креслення деталі з нестандартними зубцями: а – рекомендовано, б – не рекомендовано

Для деталей, які не мають наскрізних отворів, найдоцільніше застосовувати місцевий розріз, як показано на рисунку 95.

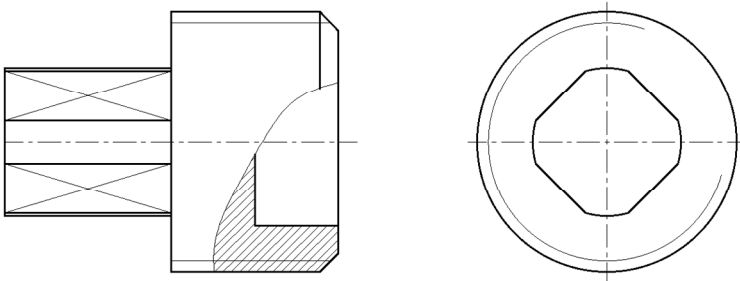


Рис. 95. Креслення із застосуванням місцевого розрізу



Питання для самоконтролю:

- 1. У яких випадках рекомендується поєднувати частину виду і частину розрізу?*
- 2. Якою лінією розділяють частину виду і частину розрізу?*
- 3. У яких випадках рекомендується з'єднувати половину виду і половину розрізу?*
- 4. Якою лінією розділяють половину виду і половину розрізу?*
- 5. Чи потрібно показувати на половині виду внутрішні обриси предмета й чому?*
- 6. У чому особливість нанесення розмірів на зображенні, що складається з половини виду й половини розрізу?*





4. ПРИКЛАДИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ РОЗРІЗІВ

Застосування правил виконання розрізів, встановлених стандартами, продемонстровано 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 проєціюються у формі симетричних фігур; якщо це правило буде порушене і таким способом будуть зображені деталі, які проєціюються у формі несиметричних фігур, то з вини кресляра може бути брак при виготовленні.

Для кращого розуміння 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 [12; 13]. Розглянемо всі приклади на ці правила.

Приклад 1. На рис. 96 зображено в двох проєкціях симетричну 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.

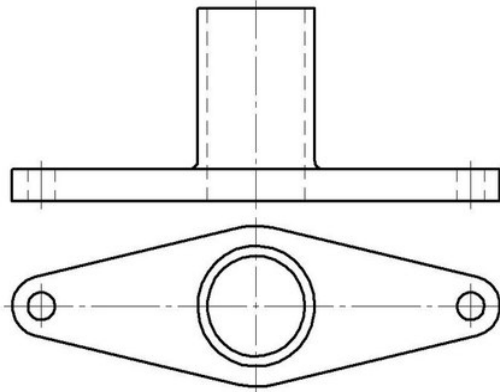


Рис. 96

Приклад 2. На рис. 97 зображено деталь, яку отримано на основі першої так, що її внутрішня і зовнішня форми ускладнені. Якщо дати повний розріз, то зовнішня форма виявиться на кресленнику не зовсім зрозумілою.

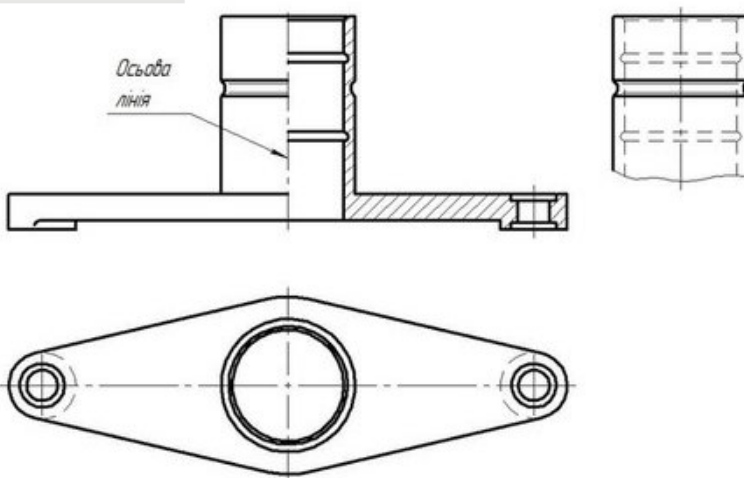


Рис. 97



Тому з метою зменшення графічної роботи в стандарті для цих випадків встановлене правило, згідно з яким є допустимим поєднання половини 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.

Приклад 3. На рис. 98 деталь перетворена так, що з віссю симетрії фігури на головному виді співпадає 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.

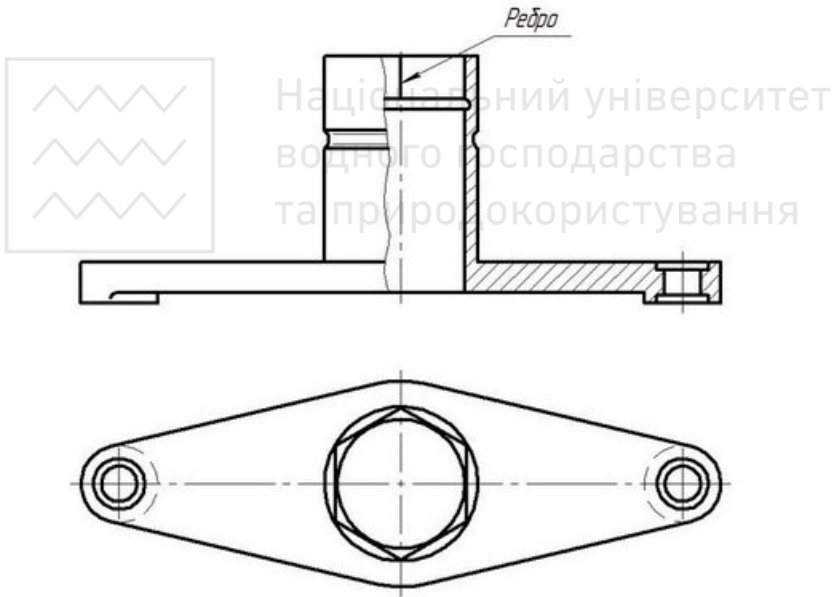


Рис. 98

Приклад 4. На рис. 99 деталь змінена таким чином, що з віссю симетрії співпадає зовнішнє ребро. В цьому випадку поєднують більшу частину виду з меншою частиною розрізу. Розділятиме їх суцільна хвиляста лінія, побудована зі сторони розрізу.

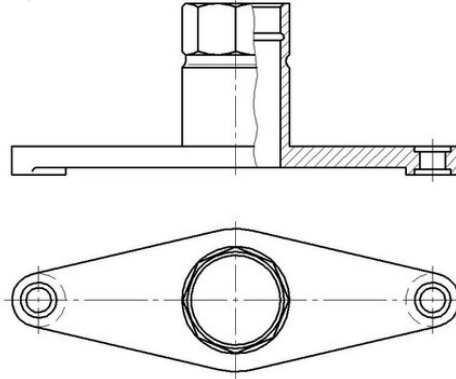


Рис. 99

Приклад 5. В деталі на рис. 100 зроблені невеликі зміни, так що ребра зовнішнього і внутрішнього елементів деталей співпадають з осью ліній. Лінія розмежування переходить з однієї сторони (зі сторони виду) на іншу відносно осі (на сторону розрізу) на ділянці, де зовнішні і внутрішні ребра на проекції співпадають. Це показує наявність ребер як зовні, так і всередині деталі.

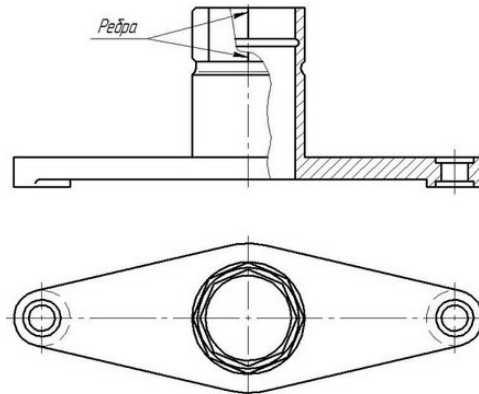


Рис. 100



Таким чином, кресленики на рис. 98, рис. 99 та рис. 100 є частковими випадками кресленика (рис. 97) і яскраво демонструють різні випадки поєднання виду і розрізу симетричної деталі.

Приклад 6. На кресленіку (рис. 101) застосовано деталь, яка має одну площину симетрії, а не дві як у попередніх, так що на головному зображенні вона буде проєціюватися 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 рис. 105). 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.

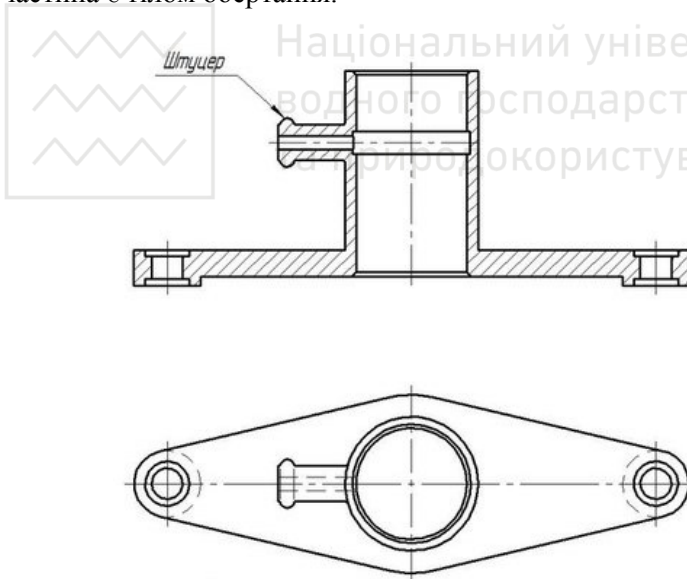


Рис. 101

Приклад 7. Зображена деталь (рис. 102) 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 зображенні показують умовно довгоштриховою 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 цього елемента прийдеться давати на цьому умовному зображенні.

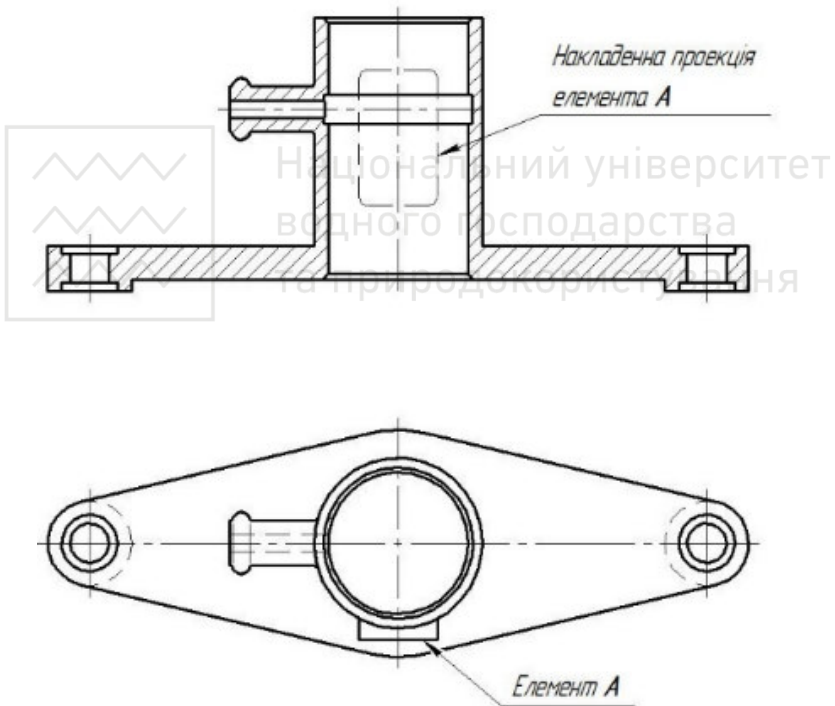


Рис. 102

Приклад 8. Зміна деталі вимагає застосування нового правила виконання розрізу. На головному зображенні



застосовано ламаний розріз, який повинен бути зображений і позначений так, як показано на кресленіку (рис. 103).

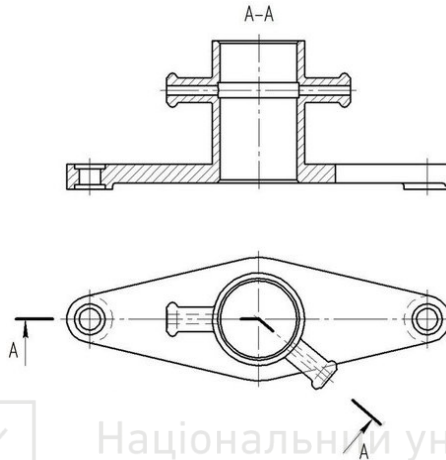


Рис. 103

Приклад 9. Зміна розміщення одного штуцера в цій деталі обумовила доцільність застосування ступінчатого розрізу на горизонтальній проекції. Ступінчасті розрізи в таких випадках зображують і позначають, як показано в цьому прикладі на кресленіку (рис. 104).

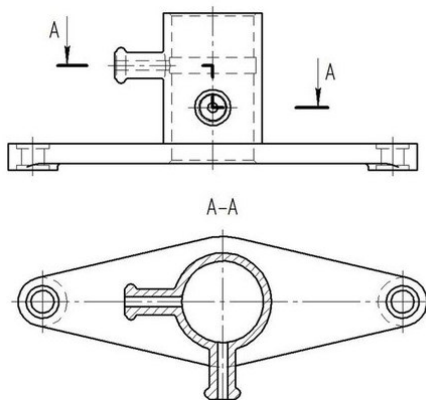


Рис. 104



Приклад 10. У цій деталі (рис. 105) немає наскрізного отвіру. Найявний лише окремий елемент, який вимагає для в'яснення внутрішньої форми застосування місцевого розрізу. Місцевий розріз виділяється на виді суцільною хвилястою лінією.

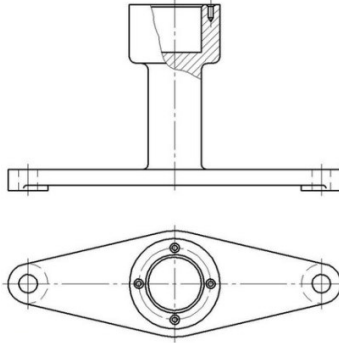


Рис. 105

Приклад 11. На рис. 106 зображена деталь з поздовжніми вертикальними ребрами. В поздовжньому розрізі ребра показують не заштрихованими і відділяють лініями видимого контуру.

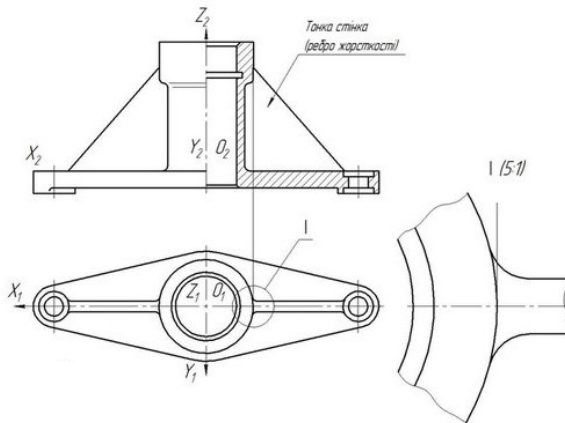


Рис. 106



Приклади, які ми розглянули (рис. 96–рис. 106), продемонстрували, що форма деталі визначає вибір доцільного розрізу. Тому при читанні кресленника застосований для виявлення внутрішньої форми деталі розріз в деякій мірі характеризує деталь, тобто по ньому можна судити про її симетричність чи несиметричність, тощо.

Питання для самоконтролю:

- 1. У яких випадках рекомендують поєднувати частину виду і частину розрізу?*
- 2. Якою лінією розділяють частину виду і частину розрізу?*
- 3. У яких випадках рекомендують з'єднувати половину виду і половину розрізу?*
- 4. Якою лінією розділяють половину виду і половину розрізу?*
- 5. Чи потрібно показувати на половині виду внутрішні обриси предмета й чому?*
- 6. У чому особливість нанесення розмірів на зображенні, що складається з половини виду й половини розрізу?*



5. ІНШІ ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРІЗИ І ПЕРЕРІЗИ

5.1. Відмінність між розрізом і перерізом

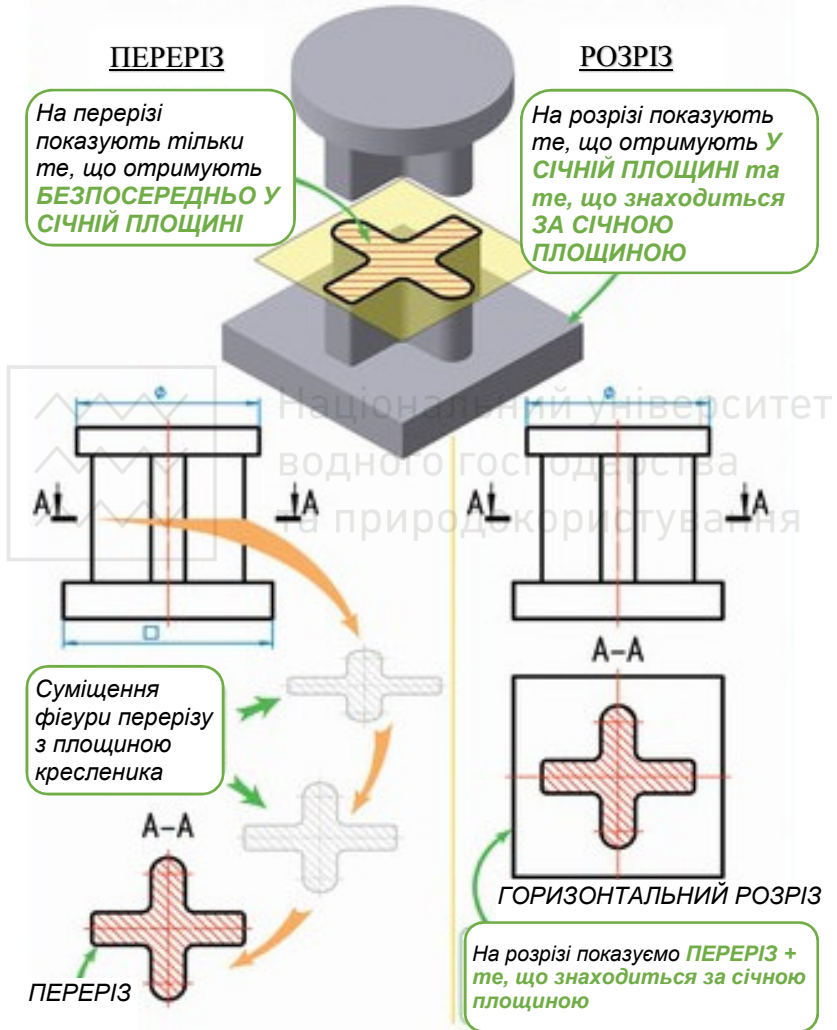


Рис. 107. Відмінність між розрізом і перерізом



Утворення перерізів і розрізів відбувається однаково. Проте між ними є відмінність. Вона полягає у тому, що переріз є фігурою, яка безпосередньо розміщена в січній площині. На розрізі, крім фігури перерізу, показують ще й те, що перебуває за січною площиною у напрямку погляду спостерігача. Таким чином, розріз завжди вміщує переріз.

Уявлення про вказану відмінність між перерізом і розрізом дає рисунок 107. На ньому показано відмінність між перерізом і розрізом, утворені однією січною площиною.

5.2. Зображення перерізів на аксонометричних проєкціях

Штриховка перерізів в аксонометрії виконується паралельно до однієї з діагоналей проєкцій квадратів, які розташовані в відповідних координатних площинах і мають сторони, паралельні до аксонометричних осей. На рис. 108 показані обидва способи виконання штриховки в прямокутній ізометрії. На рис. 109 зображені деталі з різним розташуванням циліндричних отворів [19].

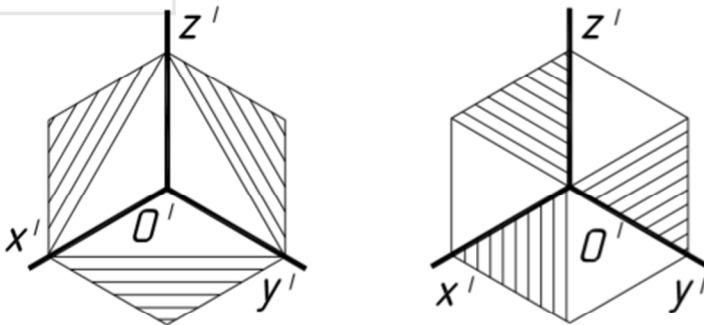


Рис. 108

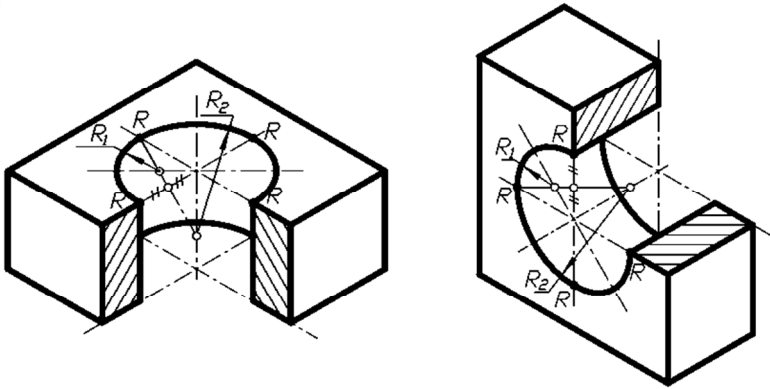


Рис. 109

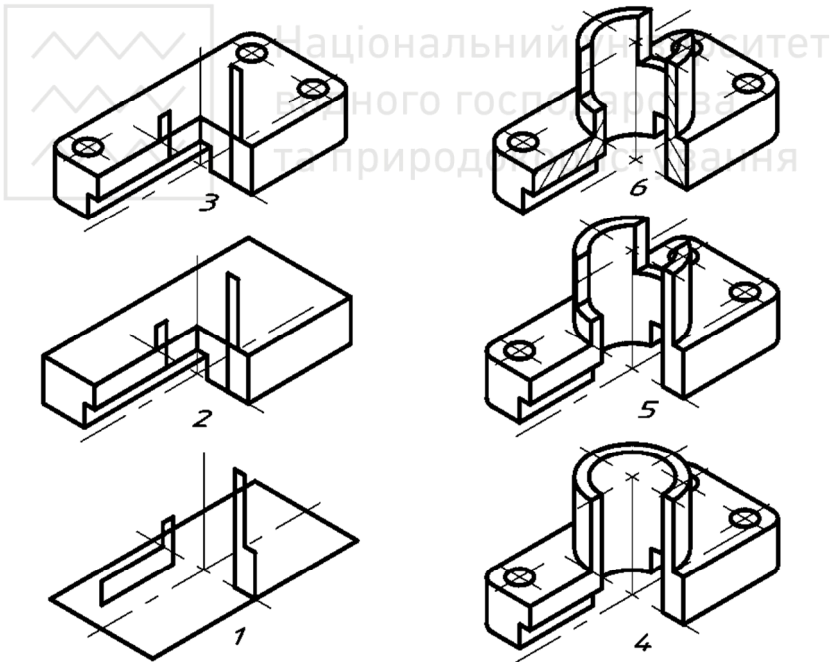


Рис. 110



Деталі в аксонометрії найчастіше зображують з вирізом її передньої частини. Січні площини при цьому рекомендується проводити через вісь найбільшого отвору деталі. Побудову аксонометрії можна виконувати в такій послідовності, як зображено на рис. 110 (побудова аксонометрії деталі починається з побудови перерізів).

На аксонометричному зображенні (рис. 111) ребра в поздовжньому розрізі штрихують так, як і інші елементи деталі.

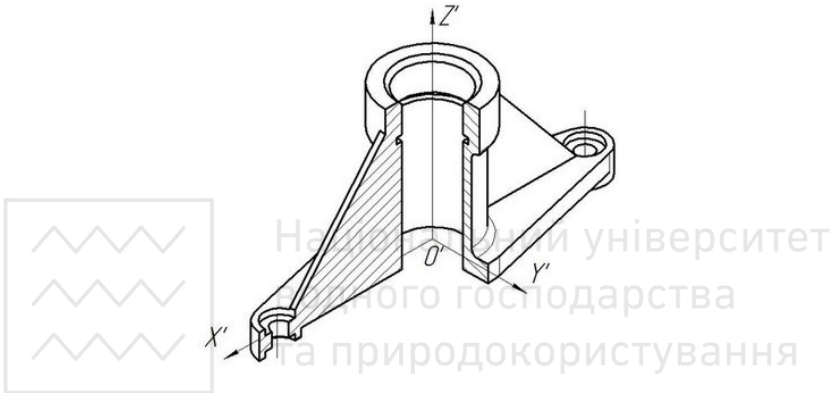


Рис. 111

5.3. Графічні позначення матеріалів і правила їх нанесення на кресленнях

Графічні позначення матеріалів і правила їх нанесення на технічних кресленнях розрізів та перерізів встановлюються ГОСТ 2.306-68 «Позначення графічні матеріалів і правила їх нанесення на кресленнях» [8] та ДСТУ ISO 128-50: 2005 «Креслення технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів» [5].

Щоб кресленник був виразнішим, фігуру перерізу виділяють штрихуванням у вигляді паралельних ліній. Штрихування наносять суцільними тонкими лініями під кутом 45° до рамки креслення або до ліній основних контурів зображення або ліній симетрії розрізів чи перерізів.



Допускається проводити лінії штрихування під кутом 30° або 60° , якщо під кутом 45° вони співпадають за напрямом з лініями контуру або з осевими лініями (рис. 112).

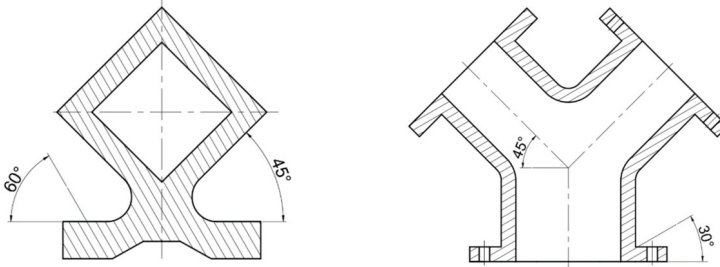


Рис. 112

Залежно від площі фігури перерізу відстань між лініями штрихування має бути в межах 1...10 мм і однаковою та рівномірною для всіх перерізів одного предмета на кресленнику. На навчальних кресленниках відстань між лініями штрихування вибирають у межах 2...4 мм. Лінії штрихування допускається наносити з нахилом вліво або вправо, але обов'язково в один і той самий бік на всіх розрізах і перерізах даного предмета (рис. 112).

Для суміжних перерізів двох деталей слід брати нахил ліній штрихування для одного перерізу вправо, для іншого – вліво (зустрічне штрихування) (рис. 113).



Рис. 113

При штрихуванні «в клітинку» для суміжних перерізів двох деталей відстань між лініями штриховки в кожному перерізі має бути різною.



У суміжних перетинах із штрихуванням однакового нахилу і напрямку слід змінювати відстань між лініями штрихування або зміщувати ці лінії в одному перерізі по відношенню до іншого, не змінюючи кута їх нахилу (рис. 113).

Вузькі і довгі площі перерізів (наприклад, штампованих, вальцьованих та інших подібних деталей), ширина яких на кресленні від 2 до 4 мм, допускається штрихувати повністю тільки на кінцях і біля контурів отворів, а решту площі перетину – невеликими ділянками в декількох місцях (рис. 114). Лінії штрихування скла слід наносити з нахилом $15\text{--}20^\circ$ до лінії більшої сторони контуру перерізу.

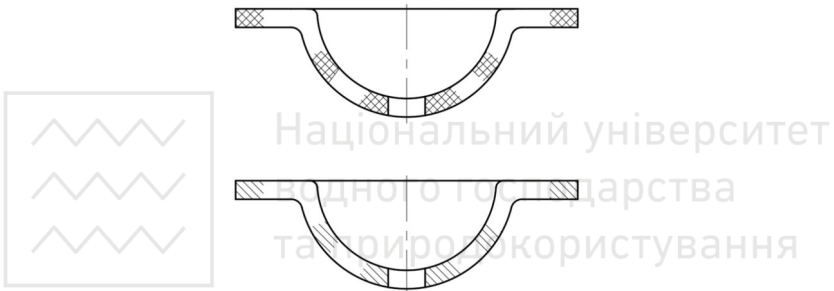


Рис.114

Вузькі площі перерізів, ширина яких на кресленнику менша ніж 2 мм, допускається показувати зачорненими з залишенням просвітів між суміжними перетинами не менше 0,8 мм (рис. 115).

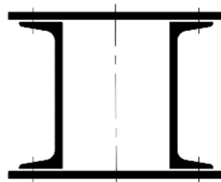


Рис. 115



На будівельних креслениках допускається на перерізах незначної площі будь-який матеріал позначати як метал або взагалі не застосовувати позначення, зробивши пояснюючий напис на полі кресленика.

При великих площах перерізів, а також при вказівці профілю ґрунту допускається наносити штрихування лише біля контуру перерізу вузькою смужкою рівномірної ширини.

На кресленику за умовними розрізами і перерізами деталей можна отримати тільки загальне уявлення про матеріал, із якого ця деталь виготовлена. Штрихування перерізів не лише надає кресленику виразності, а й умовно показує, з якого матеріалу виготовлено предмет. Застосовують різні види штрихування, які відповідають певним матеріалам. На рис. 116 показані умовні графічні позначення матеріалів в розрізах і перерізах деталей, виготовлених із найпоширеніших матеріалів і рекомендовані ГОСТ 2.306 – 68 [8].

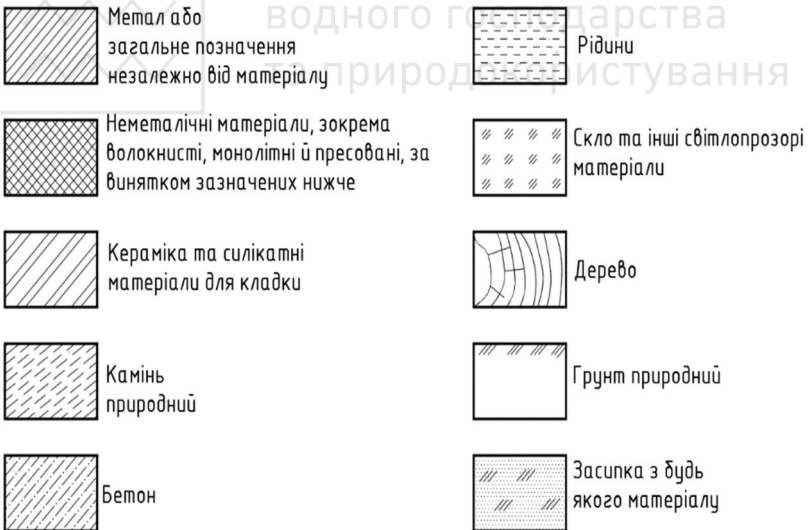


Рис. 116. Умовні графічні позначення матеріалів в розрізах та перерізах деталей



ЛІТЕРАТУРА

1. (ISO 128-30:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-30: 2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види. [Чинний від 2006-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 13 с. (Національні стандарти України).
2. (ISO 128-34:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-34: 2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних креслениках. [Чинний від 2007-04-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 17 с. (Національні стандарти України).
3. (ISO 128-40:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-40: 2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 40. Основні положення про розрізи та перерізи. [Чинний від 2007-04-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 11 с. (Національні стандарти України).
4. (ISO 128-44:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-44: 2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних креслениках. [Чинний від 2006-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 13 с. (Національні стандарти України).
5. (ISO 128-50:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-50: 2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів. [Чинний від 2006-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. – (Національні стандарти України).
6. (ISO 128-20:2001, IDT) ДСТУ ISO 128-20:2003. Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Частина 20. Основні положення про лінії. [Чинний від 2006-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 10 с. (Національні стандарти України).
7. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения. Дата введения 01.07.2009.
8. ГОСТ 2.306-68. Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила



их нанесення на чертежах. Дата введения 01.01.1971.

9. ГОСТ 2.307-68. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. Дата введения 01.01.1971.

10. Козяр М. М. Технічне креслення : підручник. Рівне : НУВГП, 2011. 418 с.

11. Глушко Ю. Ю., Гребенькова Г. В. Креслення : навч. посіб. ТОВ «Компанія МТП», 2016. 128 с.

12. Гордеева С. П., Величко В. Л. Инженерна графіка. Розрізи деталей : навчально-наочний посібник. Луцьк : Редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2012. 162 с.

13. Бабулин Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : учебник. 12-е изд., доп. М. : Высшая школа, 2005. 453 с.: ил.

14. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения : практ. пособие. М. : Высшая школа, 1989. 368 с: ил.

15. Ройтман И. А. Методика преподавания черчения. М.: ВЛАДОС, 2002. 240 с.

16. Техническое черчение : учебник для студ. вузов / Е. И. Годик, В. М. Лысянский, В. Е. Михайленко, А. М. Пономарев. 5-е изд., перераб. и доп. К. : Вища школа, 1983. 440 с.: ил.

17. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин ; под ред. Г. Н. Поповой. 14-е изд., перераб. и доп. Л. : Машиностроение, 1983. 416 с.: ил.

18. Методичні вказівки з геометричного та проєкційного креслення / укладач Г. М. Коваль. К. : НТУУ «КПІ», 2014. 36 с.


19. URL:
http://www.posobiya.ru/SREDN_SKOOL/CHERCH/N170/index.html. (дата звернення: 10.11.2020).



Додаток А

Таблиця А1

Типи ліній та їх застосування згідно ДСТУ ISO 128-24:2005

№	Назва та зображення лінії	Застосування	Посилання на ISO
01.1	 Суцільна тонка лінія	.1 уявні лінії переходу	–
		.2 розмірні лінії	129
		.3 виносні лінії	129
		.4 лінії-виноски та полиці ліній-виносков	128-22
		.5 штриховка	128-50
		.6 контури накладених перерізів	128-40
		.7 короткі центрові лінії	–
		.8 контур гвинтової нарізі по внутрішньому діаметру	6410-1
		.9 початок і закінчення розмірних ліній	129
		.10 діагоналі для позначання плоских поверхонь	–
		.11 лінії згинання на розгортках і деталях після процесу згинання	–
		.12 позначання виносних елементів	–
		.13 положення повторюваних елементів	–
		.14 пояснювальні лінії ознак конусності	3040
		.15 позначення розташування багатшарових (пластинчатих) елементів	–
		.16 проєкційні лінії	–
		.17 лінії координатної сітки	–
	Суцільна тонка лінія, виконана від руки	.18 виконана вручну позначка границі частинних або переривчастих видів (видів з розривами), розривів і перерізів, якщо ця границя не є лінійною симетрії чи центральною лінією*	–



продовження табл. А1

	Суцільна тонка із зигзагами	.19 інструментально виконана позначка границі частинних або переривчастих видів (видів з розривами), розрізів і перерізів, якщо ця границя не є лінією симетрії чи центральною лінією*	–
01.2	Суцільна товста лінія	.1 видимі грані	128-30
		.2 видимі контури	128-30
		.3 контур гвинтової нарізі по зовнішньому діаметру	6410-1
		.4 границя ділянки гвинтової нарізі з повним профілем	6410-1
		.5 зображення основних ліній на діаграмах, картах, графіках	–
		.6 лінії систем (металевих інженерних конструкцій)	5261
		.7 лінії розміну форм на литих деталях	10135
		.8 лінії вказівних стрілок розрізів і перерізів	128-40
02.1	Штрихова тонка лінія	.1 невидимі грані	128-30
		.2 невидимі контури	128-30
02.2	Штрихова товста лінія	.1 позначання поверхні, що підлягає оброблянню (наприклад, термічному)	–
04.1	Довгоштрихово-пунктирна тонка лінія	.1 осові лінії	–
		.2 лінії симетрії	–
		.3 ділильні кола зубчастих колес	2203
		.4 центрові кола	–
04.2	Довгоштрихово-пунктирна товста лінія	.1 позначання (обмежених) площ поверхонь обов'язкового оброблення, наприклад, термічного	–
		.2 положення січних площин	128-40
05.1	Довгоштрихово-двопунктирна тонка лінія	.1 контури суміжних деталей	–
		.2 граничне положення рухомих деталей	–
		.3 центроїдальні лінії	–
		.4 початкові контури перед наданням форми	–
		.5 частини предмета, що розташовані перед січною площиною	–



продовження табл. А1

	.6 контури можливих положень	–
	.7 контури готової деталі на зображенні заготівки	10135
	.8 позначання окремих зон/площ	–
	.9 контур заданого виступового поля допуску (розміщення)	10578

* На одному і тому самому кресленнику рекомендовано використовувати лінію тільки одного і того самого типу.

На машинобудівних кресленниках, як правило, використовують дві товщини однієї і тієї самої лінії. Співвідношення між товщинами цих ліній повинно бути 1:2.

У таблиці А2 наведено встановлені групи ліній.

Товщину та групу ліній слід вибирати з врахуванням типу і розміру кресленника та обраного масштабу зображення, а також з дотриманням вимог до мікрофотокопіювання та /(або) інших способів відтворення.

Таблиця А2

Типи ліній та їх застосування згідно ДСТУ ISO 128-24:2005

Група ліній	Товщини ліній	
	для ліній № 01.2, 02.2, 04.2	для ліній № 01.1, 02.1, 04.1, 05.1
0,25	0,25	0,13
0,35	0,35	0,18
0,5*	0,5	0,25
0,7*	0,7	0,35
1	1	0,5
1,4	1,4	0,7
2	2	1

*Переважні групи ліній

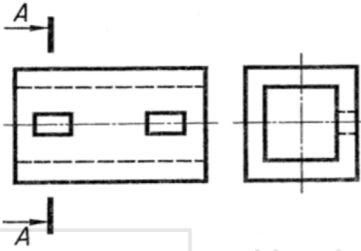
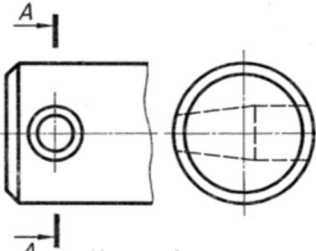
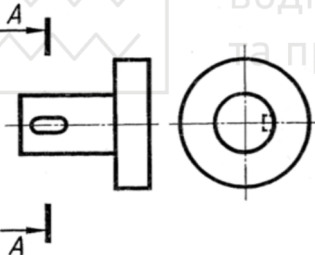
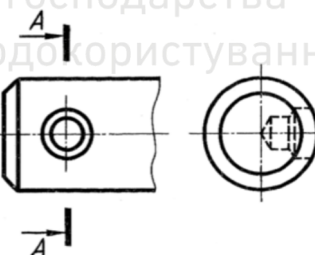
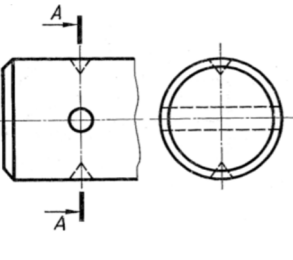
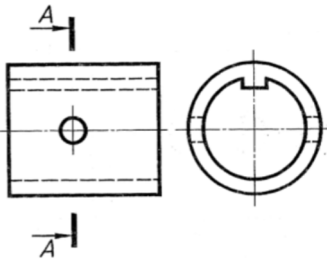


Додаток Б

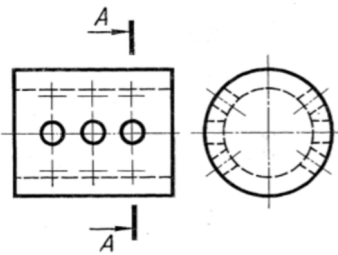
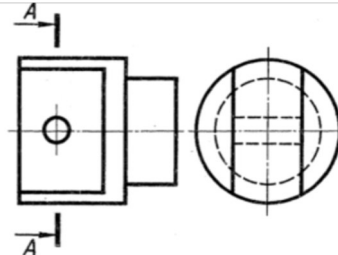
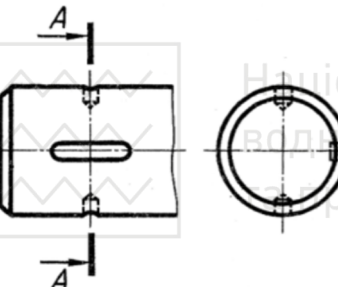
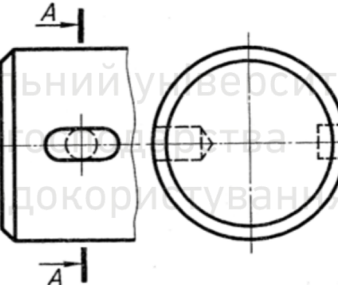
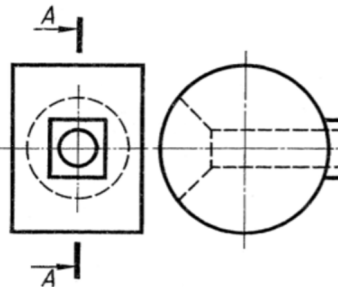
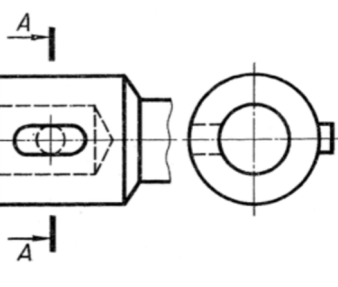
Таблиця Б1

Перерізи

Завдання [11]: Виконати винесений переріз деталі. Зайве зображення (вид зліва) не показувати.

<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
	
<i>Варіант 3</i>	<i>Варіант 4</i>
	
<i>Варіант 5</i>	<i>Варіант 6</i>
	



Варіант 7	Варіант 8
	
Варіант 9	Варіант 10
	
Варіант 11	Варіант 12
	



Перерізи

Завдання [14]: Накресліть головний вигляд кожного вала і побудуйте винесені перерізи (рис. 1). Визначте, який з перерізів відповідає формі предмета (рис. 2)

Варіант 1

(1 – вікно, 2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 4 – проточка, 5 – центрувальний отвір)

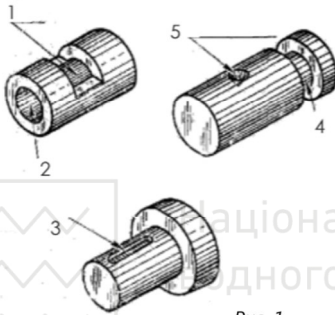


Рис. 1

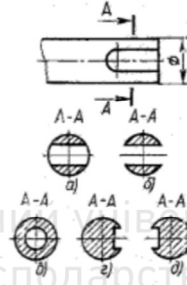


Рис. 2

Варіант 2

(1 – вікно, 2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 4 – проточка, 5 – центрувальний отвір, 6 – лиска)

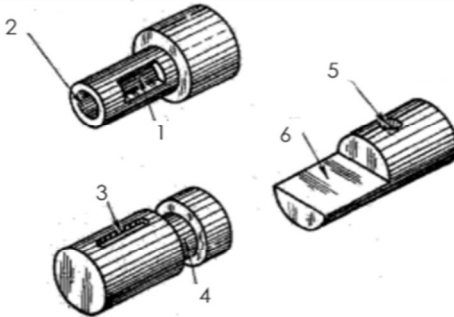


Рис. 1

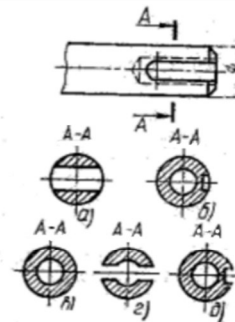


Рис. 2



Варіант 3

(2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 6 – лиска)

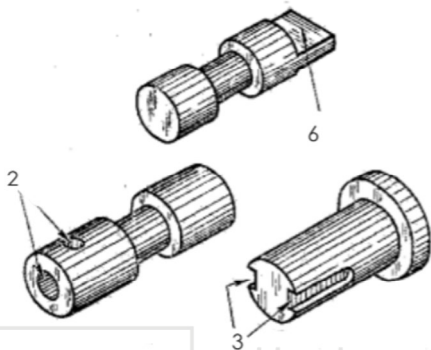


Рис. 1

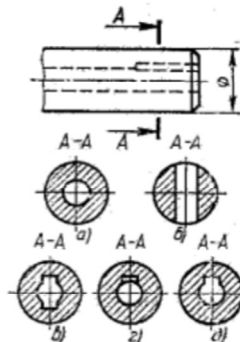


Рис. 2

Варіант 4

(2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 6 – лиска, 7 – проріз)

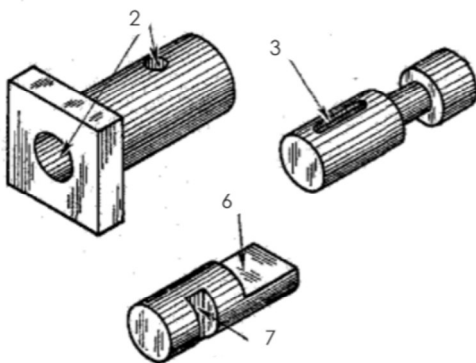


Рис. 1

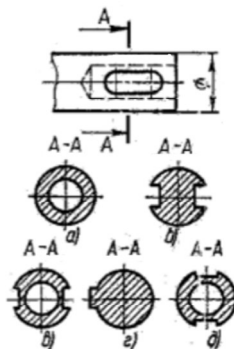


Рис. 2



Варіант 5

(2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 6 – лиска)

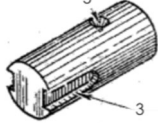
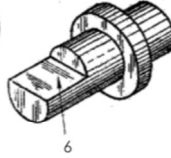
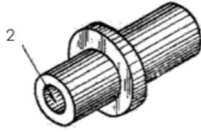


Рис. 1

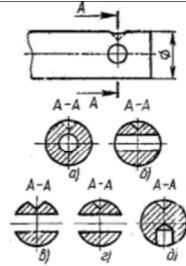


Рис. 2

Варіант 6

(1 – вікно, 2 – отвір наскрізний, 6 – лиска, 7 – проріз)

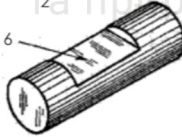
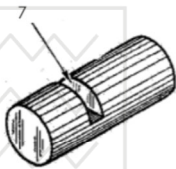


Рис. 1

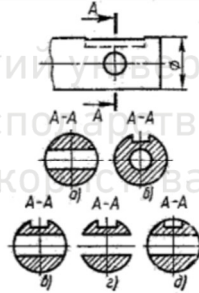


Рис. 2

Варіант 7

(1 – вікно, 2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 4 – проточка, 5 – центрувальний отвір, 6 – лиска)

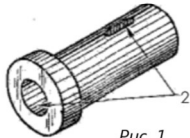
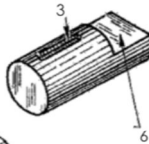
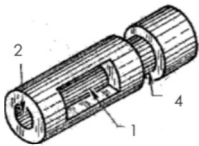


Рис. 1

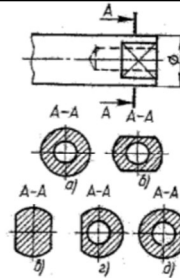
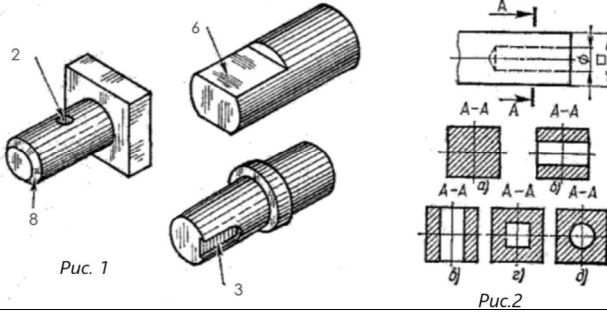


Рис. 2



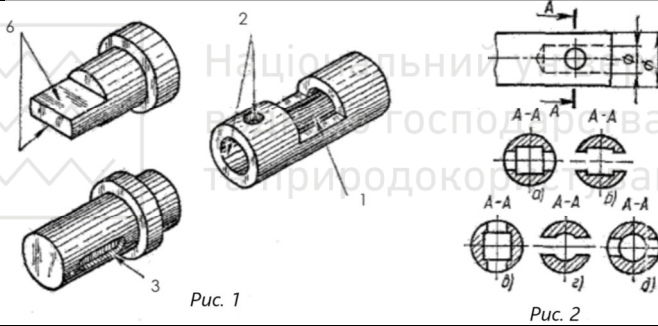
Варіант 8

(2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 6 – лиска, 8 – фаска)



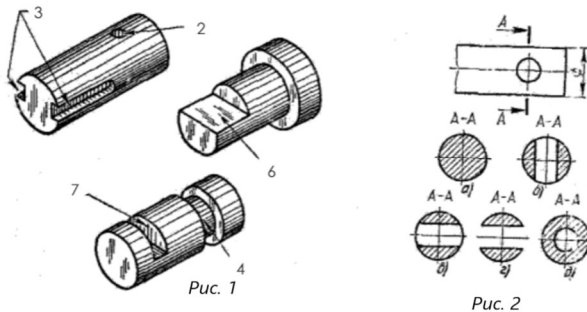
Варіант 9

(1 – вікно, 2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 6 – лиска)



Варіант 10

(2 – отвір наскрізний, 3 – шпонкова канавка, 4 – проточка, 6 – лиска, 7 – проріз)





Прості розрізи

Завдання [13]: За двома заданими видами побудувати третій (зверху або зліва) із застосуванням простих розрізів, що вказані в схемі. Побудувати аксонометричну проекцію з вирізом передньої частини. Нанести розміри.

Варіант 1

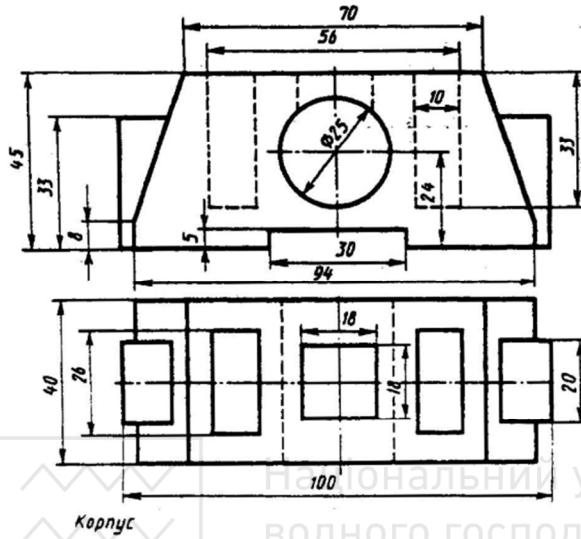
Корпус

Варіант 2

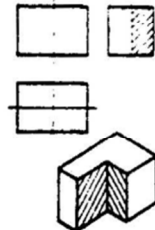
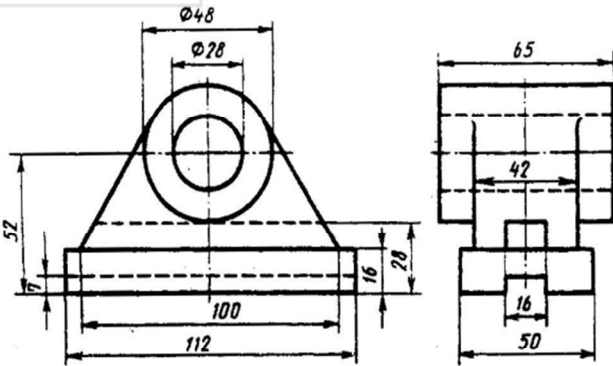
Призма



Варіант 3

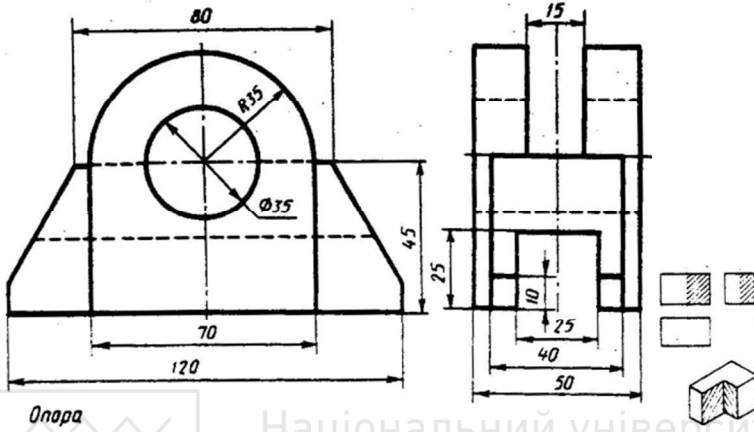


Варіант 4



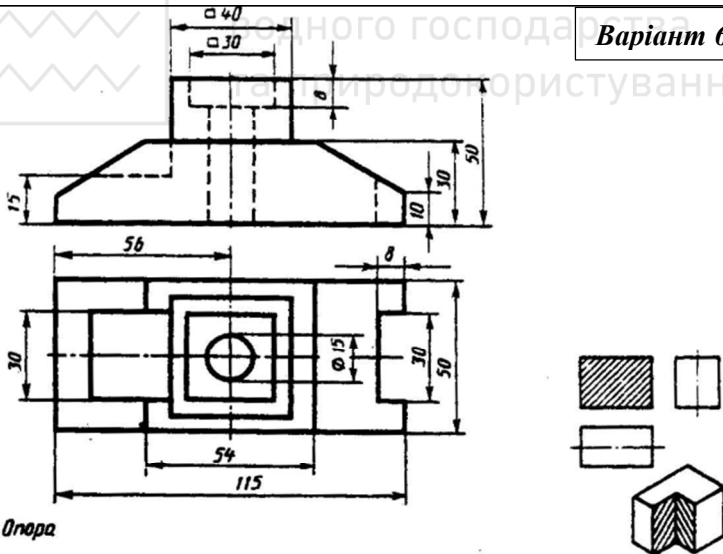


Варіант 5



Opора

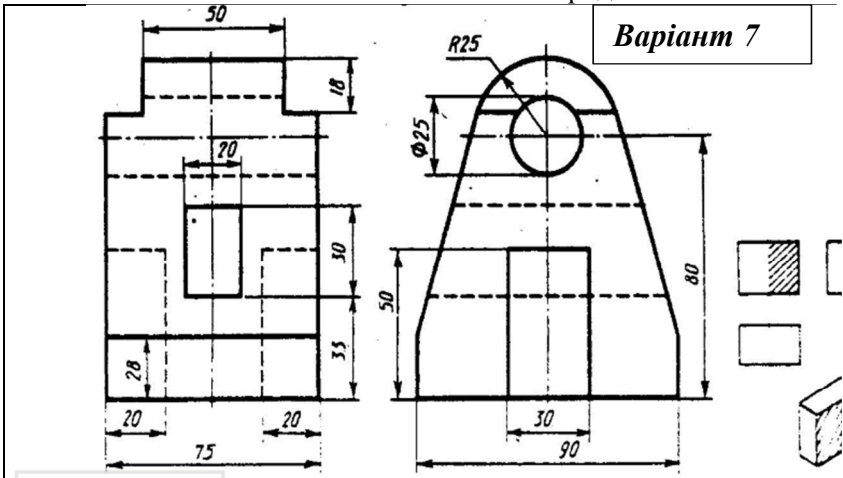
Варіант 6



Opора

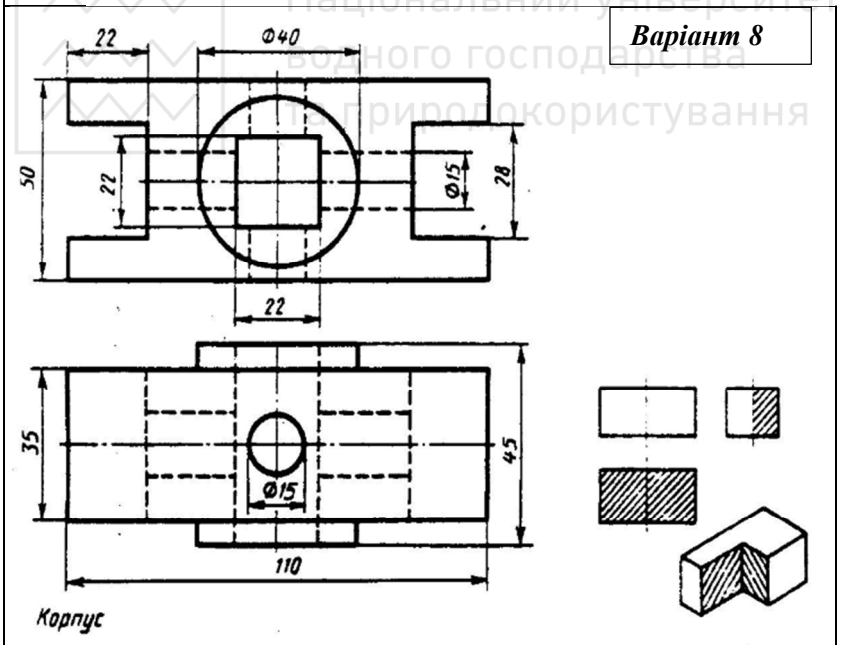


Варіант 7



Стійка

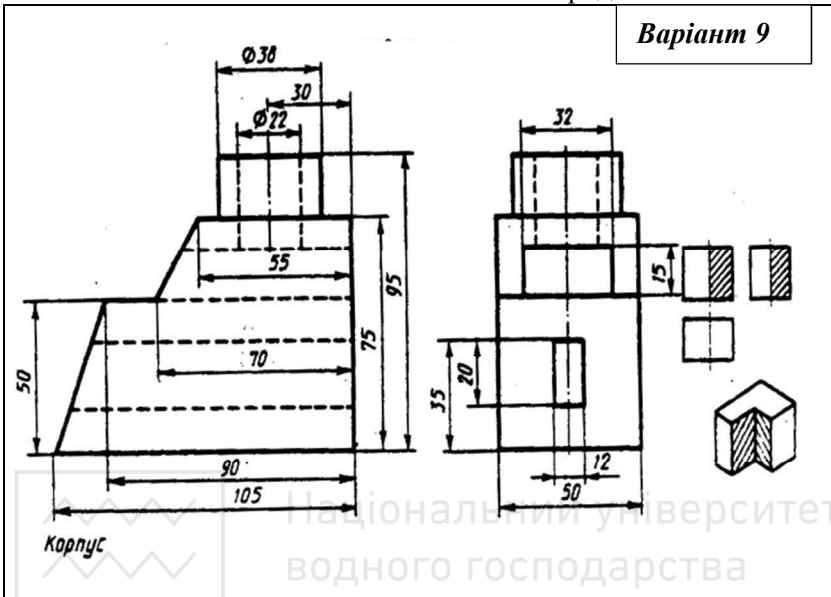
Варіант 8



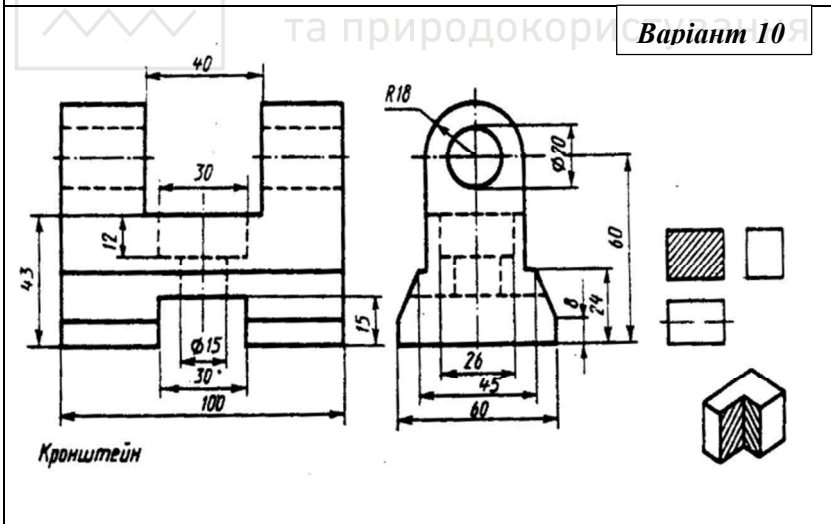
Корпус



Варіант 9

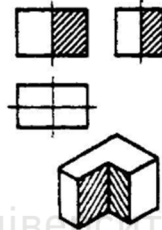
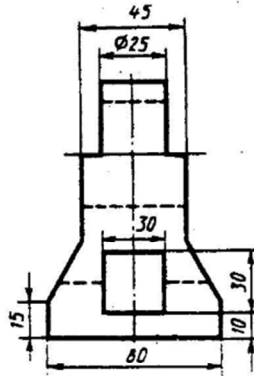
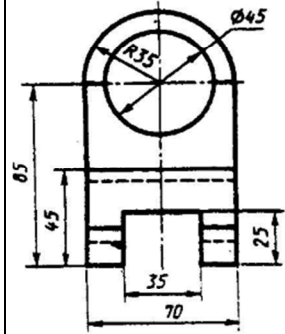


Варіант 10



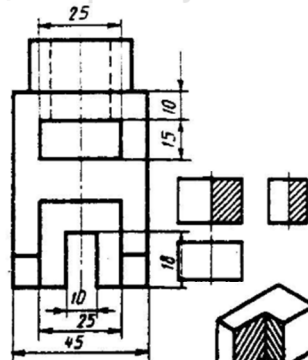
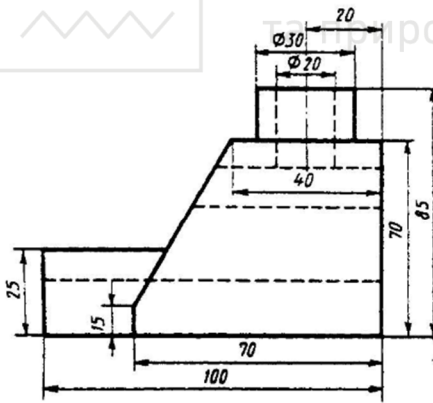


Варіант 11



Кранштейн

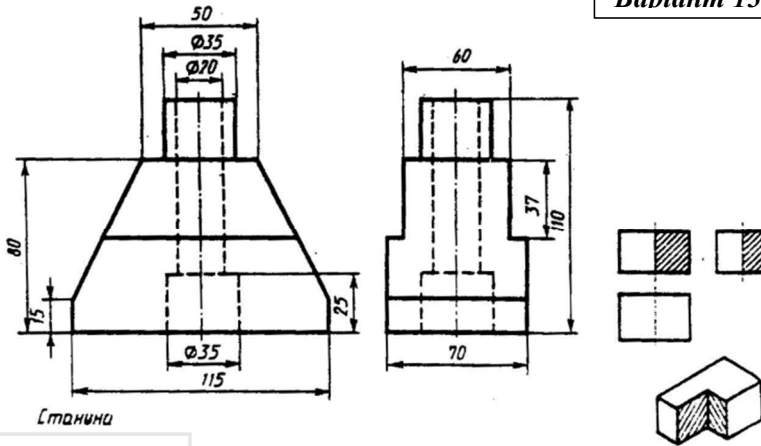
Варіант 12



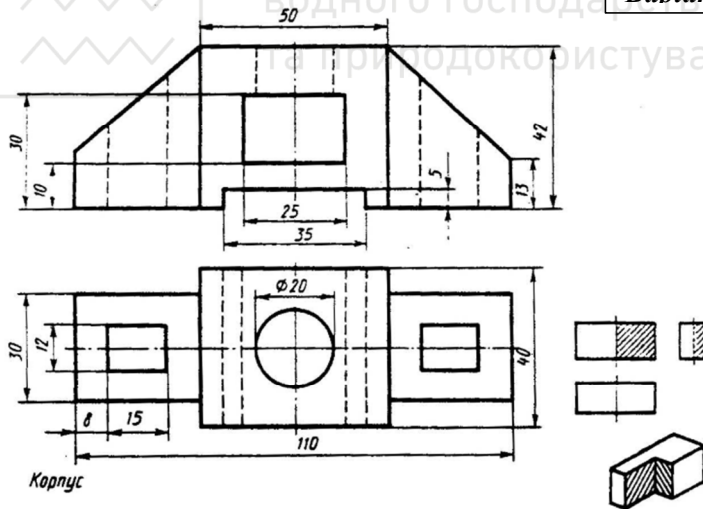
Стійка



Варіант 13

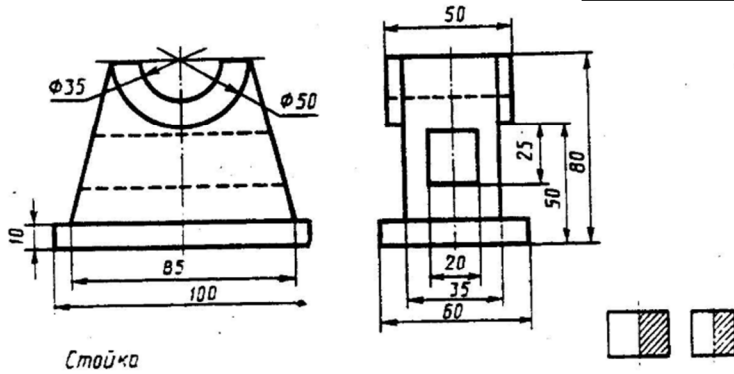


Варіант 14





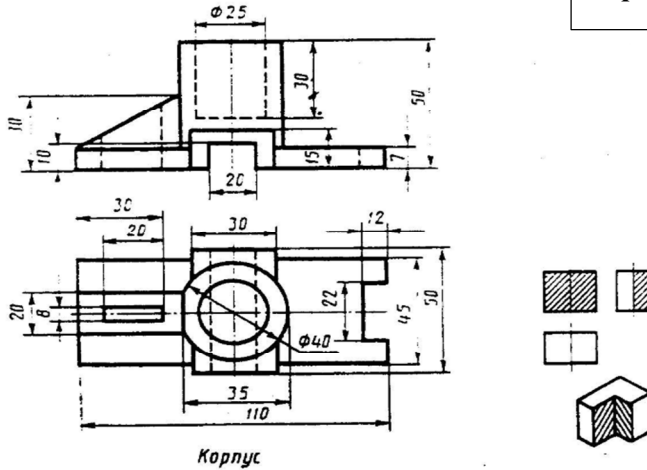
Варіант 15



Стойка



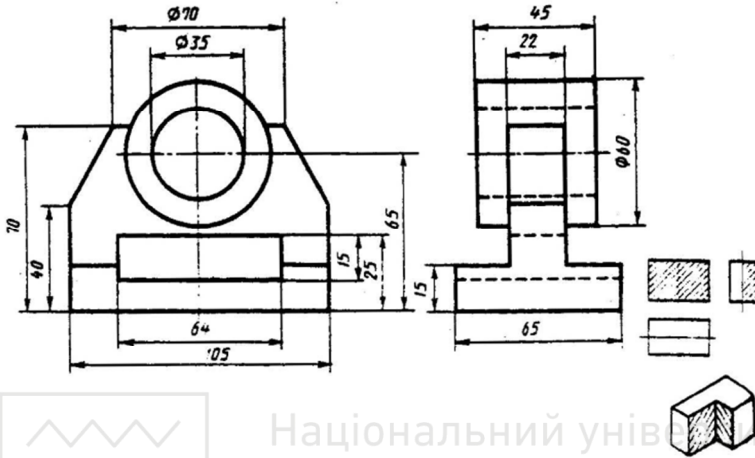
Варіант 16



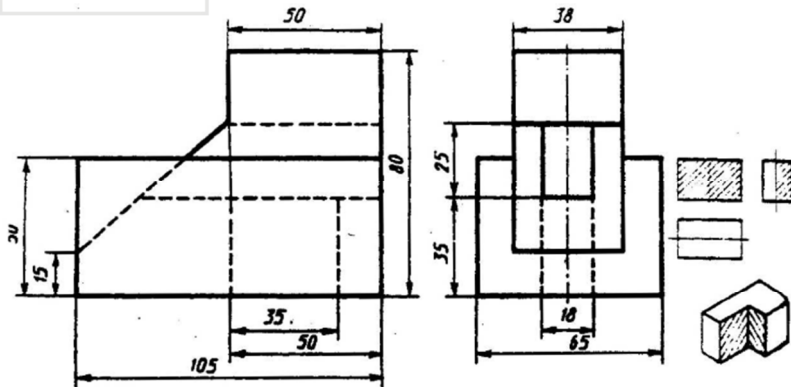
Корпус



Варіант 17



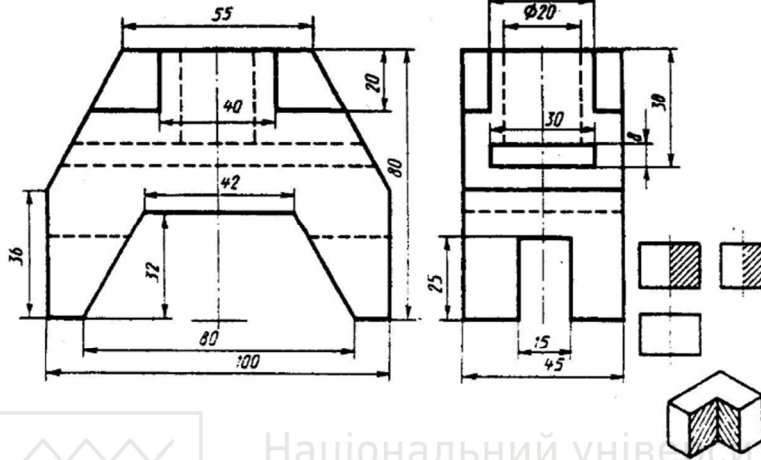
Варіант 18



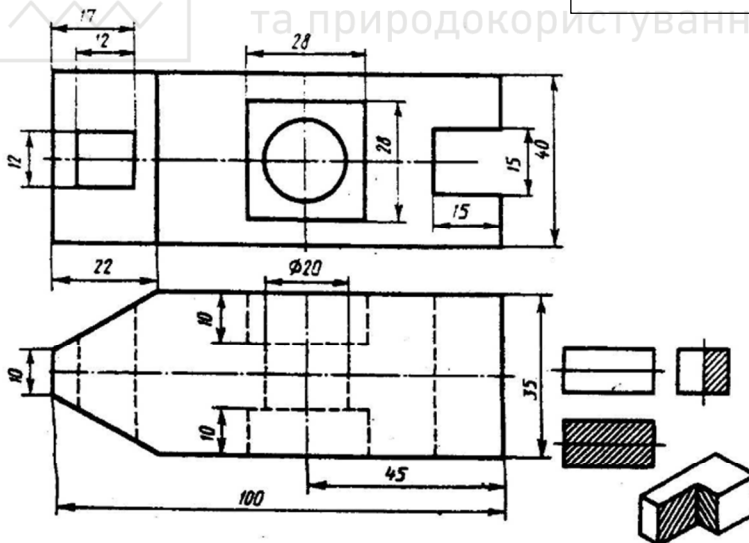


продовження табл. Б5

Варіант 19

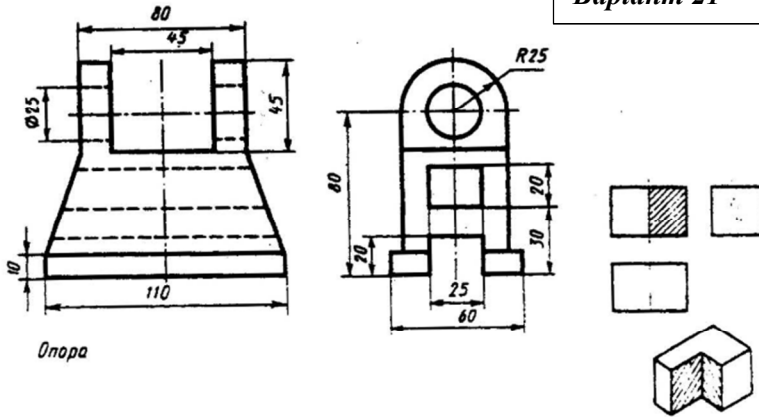


Варіант 20

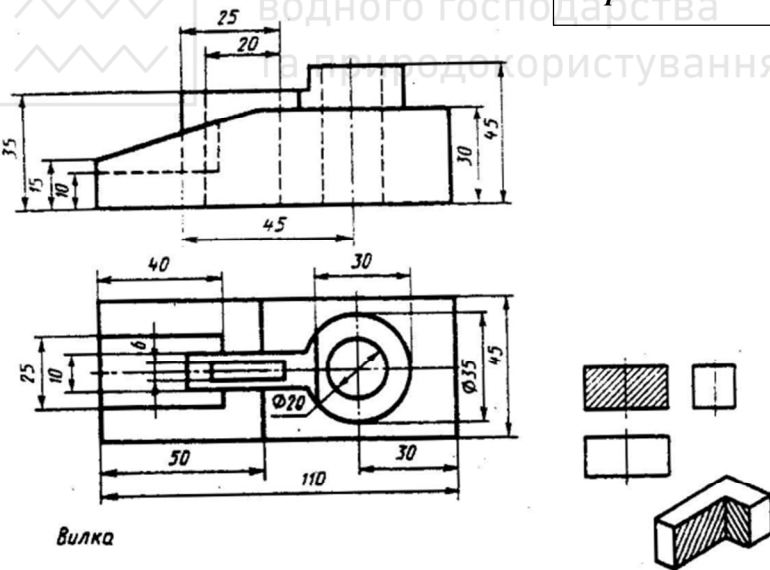




Варіант 21

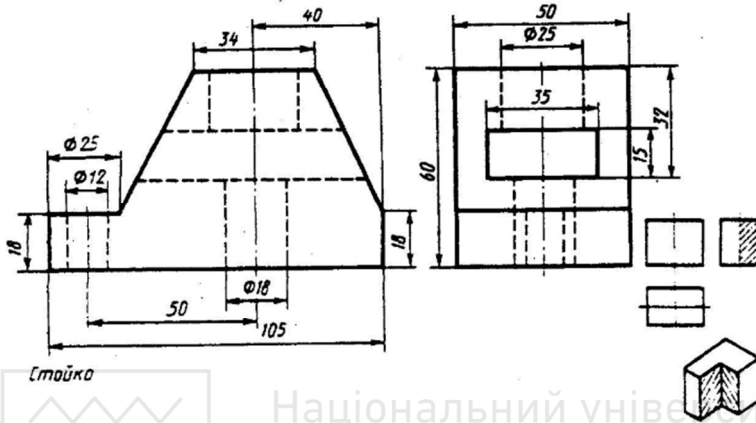


Варіант 22



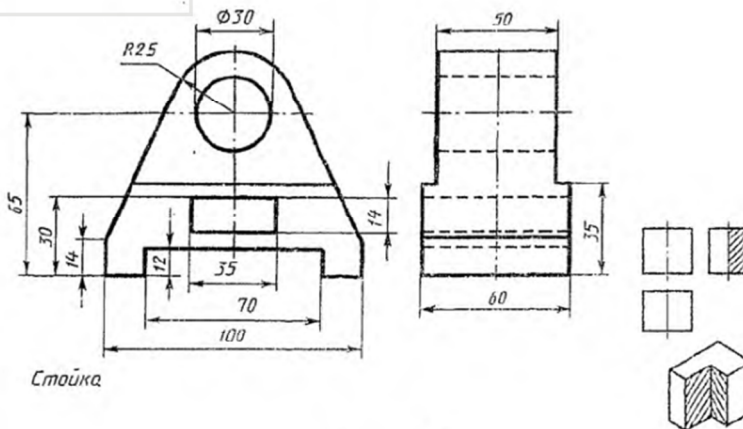


Варіант 23



Стойка

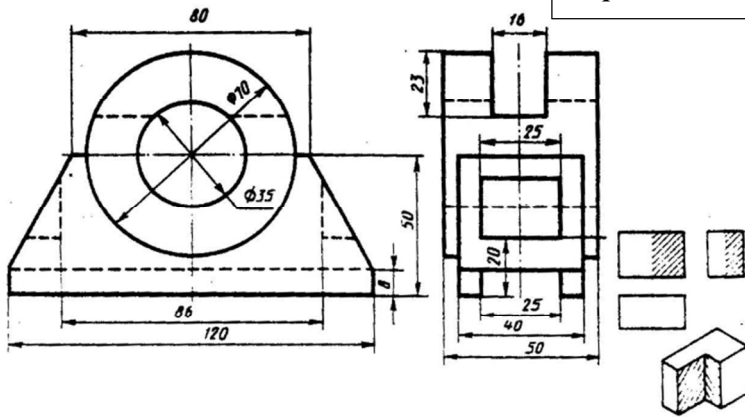
Варіант 24



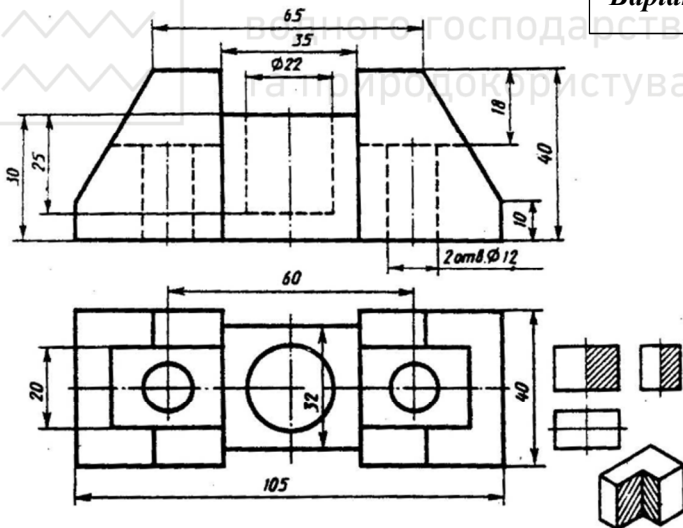
Стойка



Варіант 25

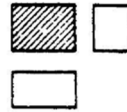
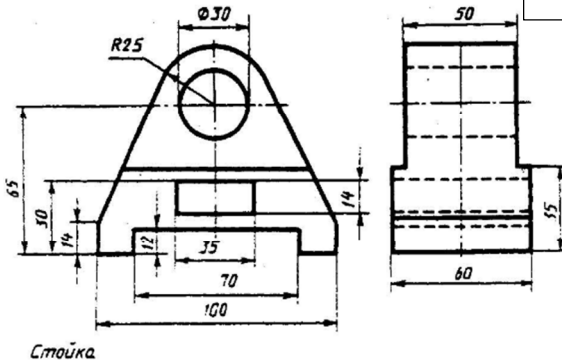


Варіант 26



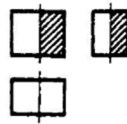
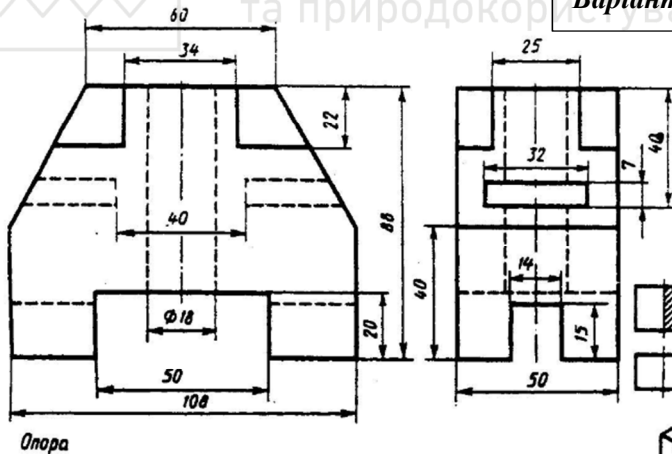


Варіант 27



Стойка

Варіант 28

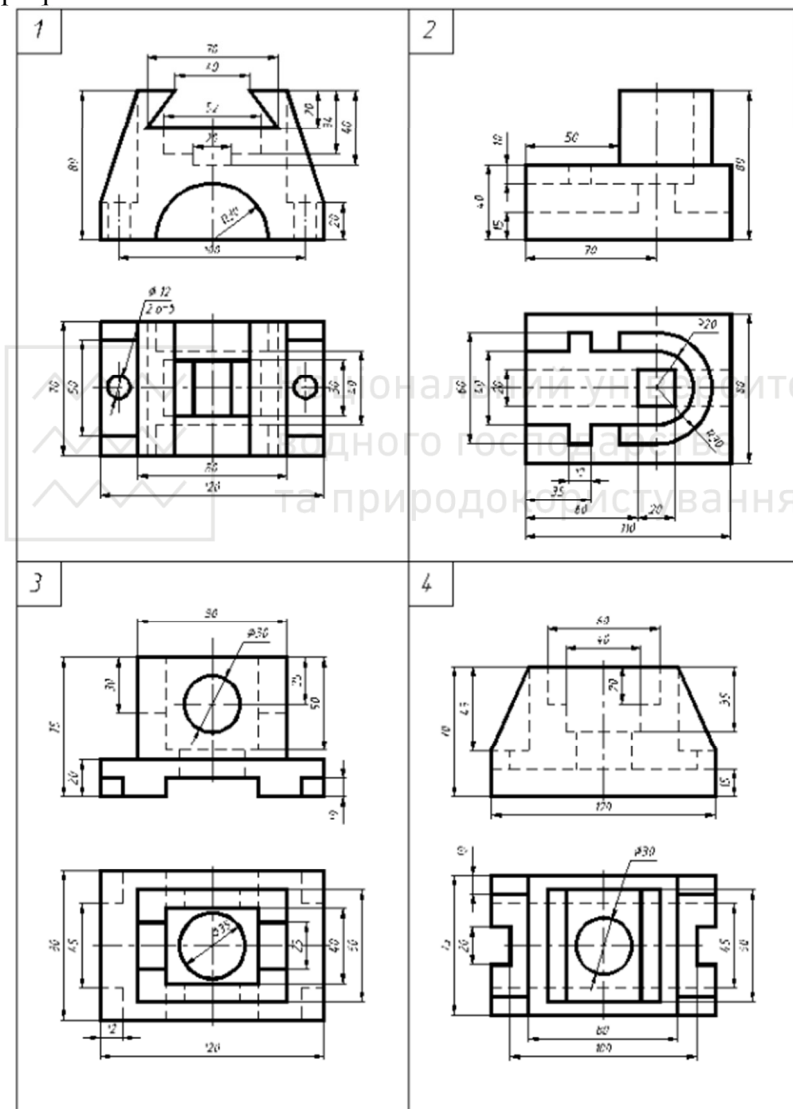


Опора



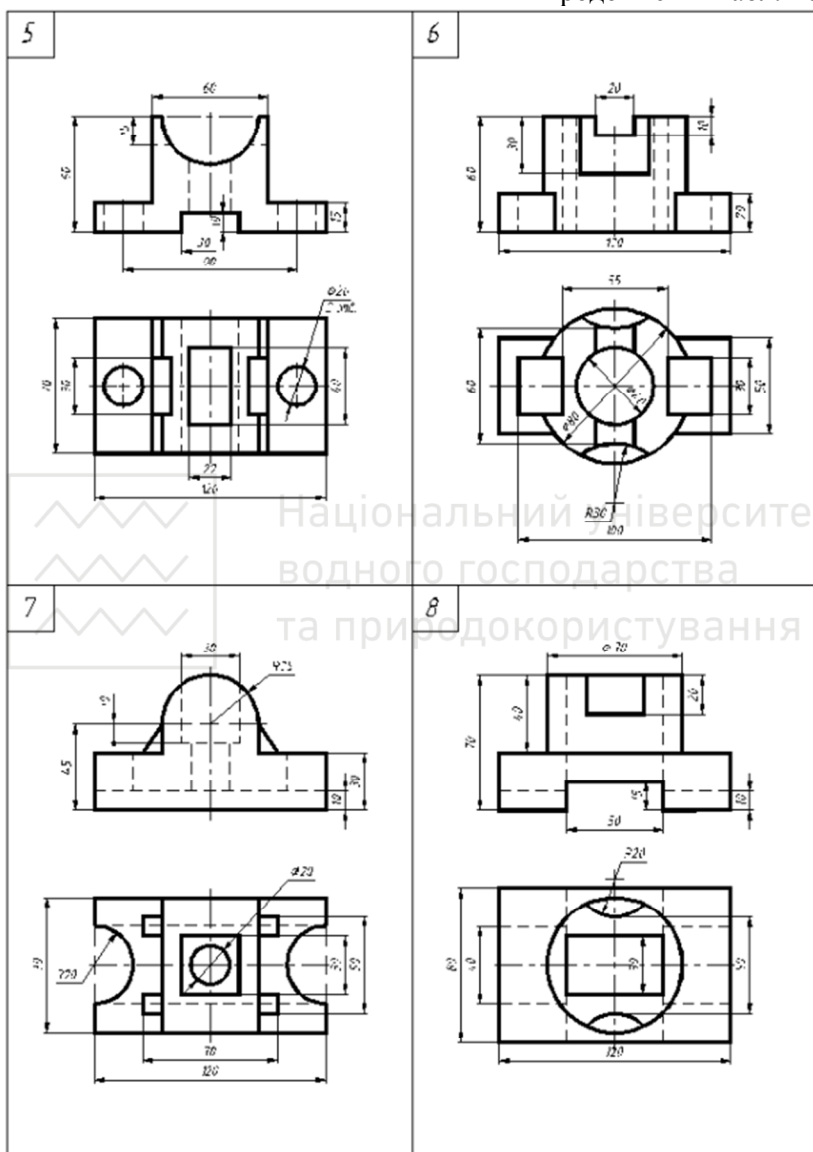
Прості розрізи

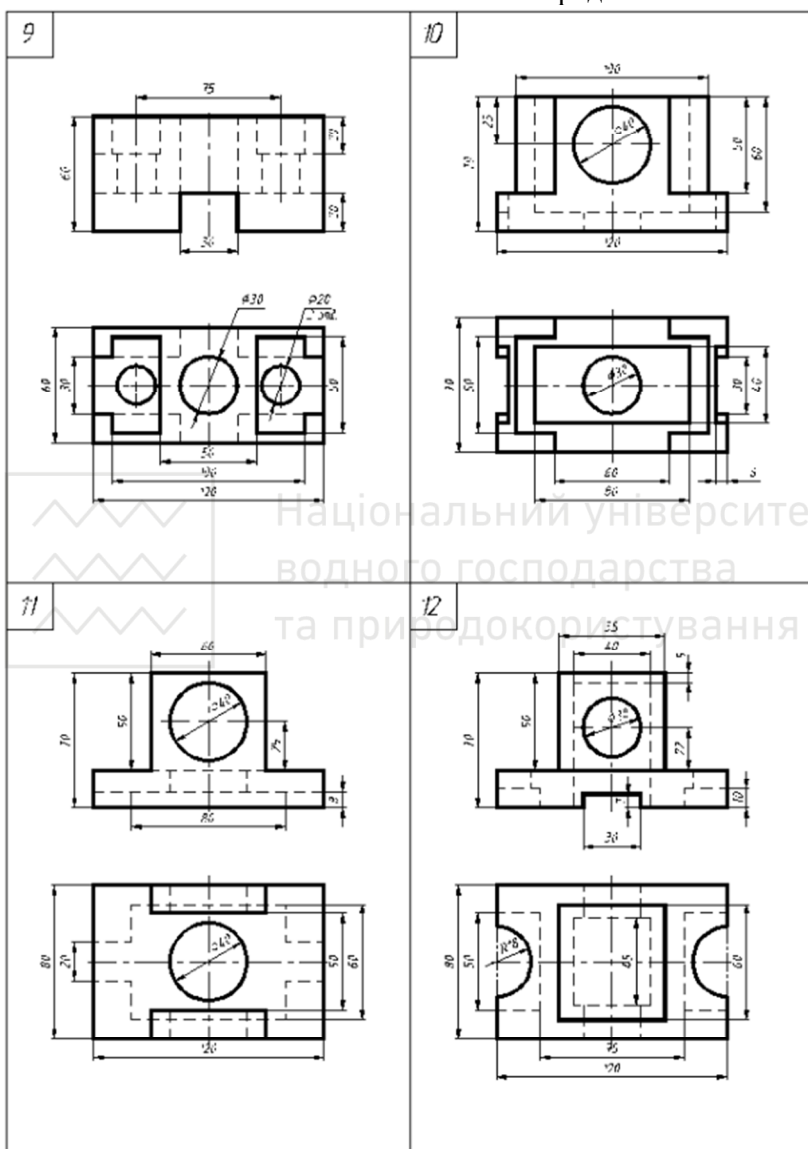
Завдання: За двома заданими видами (спереду, зверху) побудувати третій вид (зліва) та виконати доцільні прості розрізи.

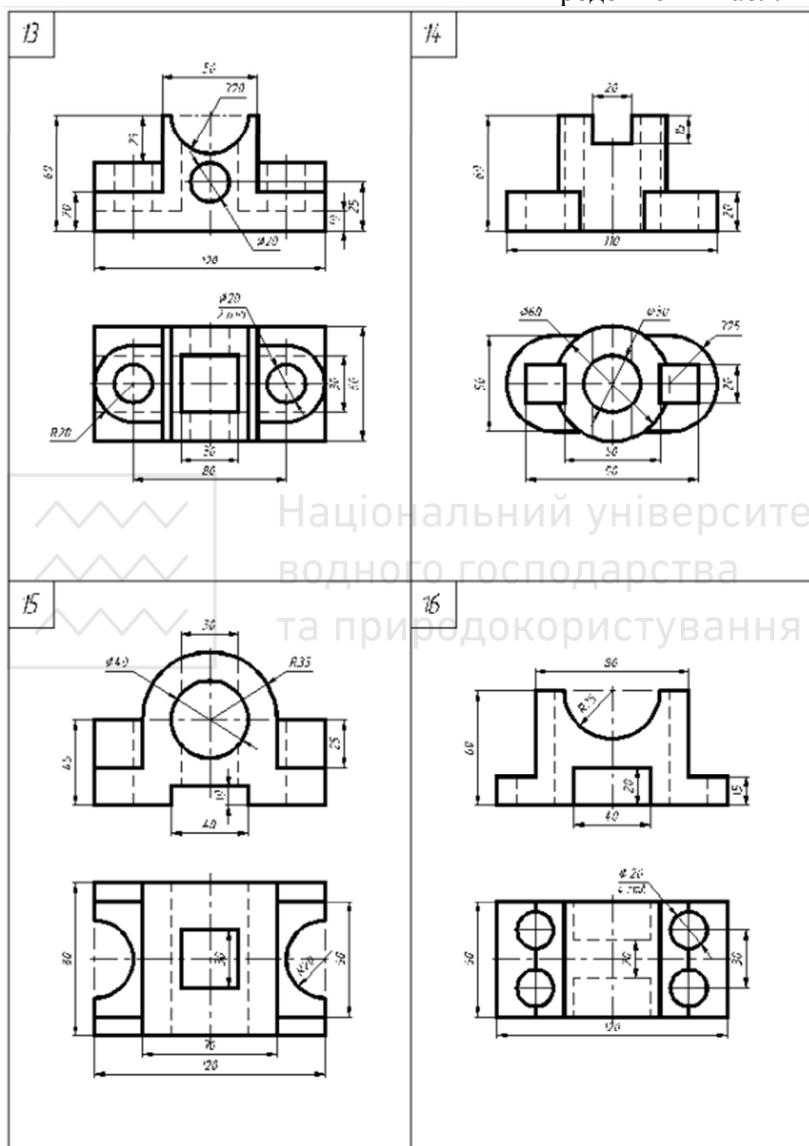




продовження табл. Б6

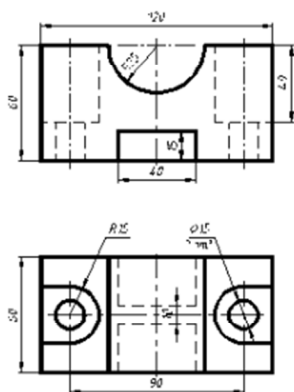




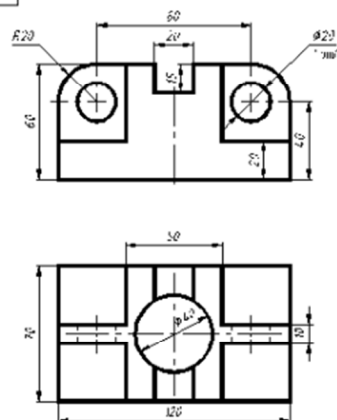




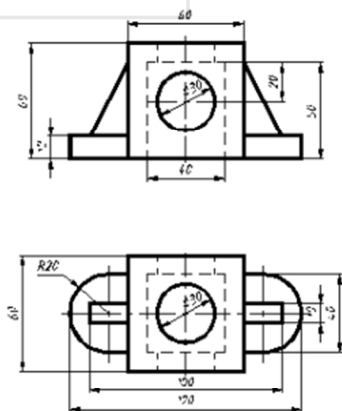
17



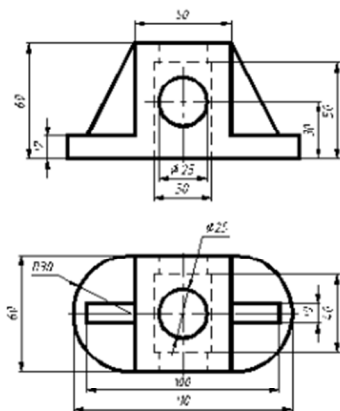
18

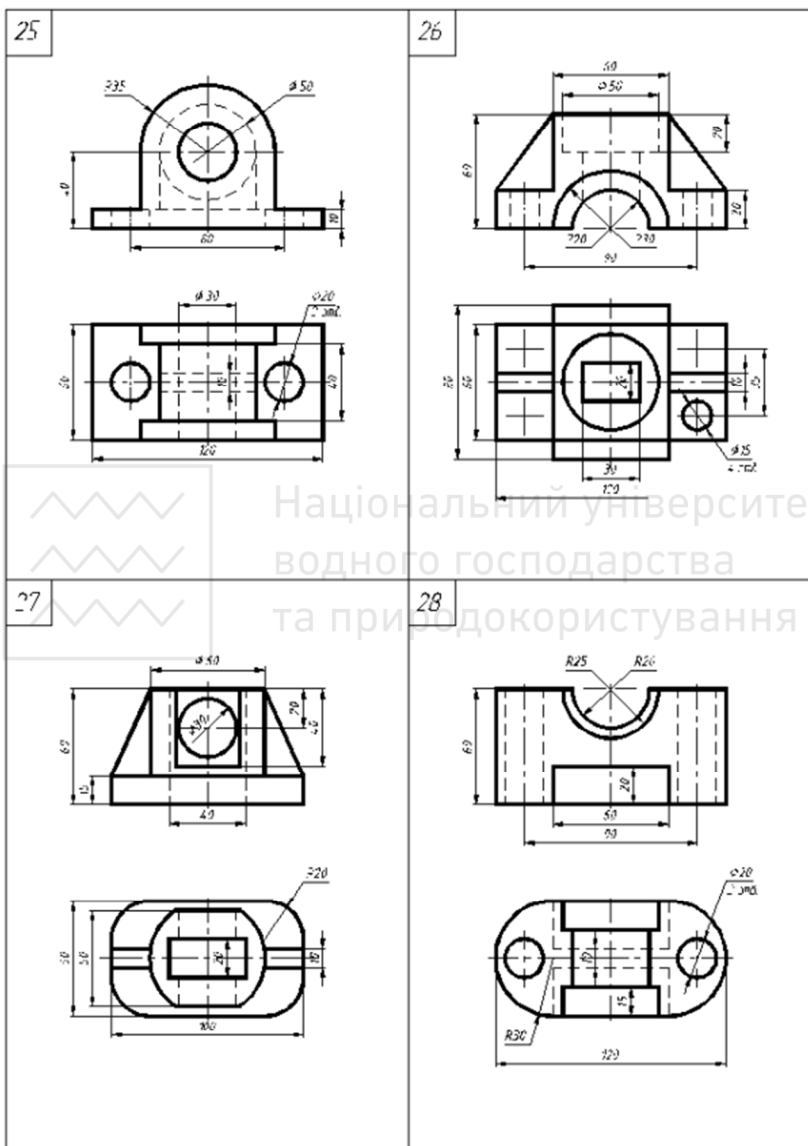


19



20

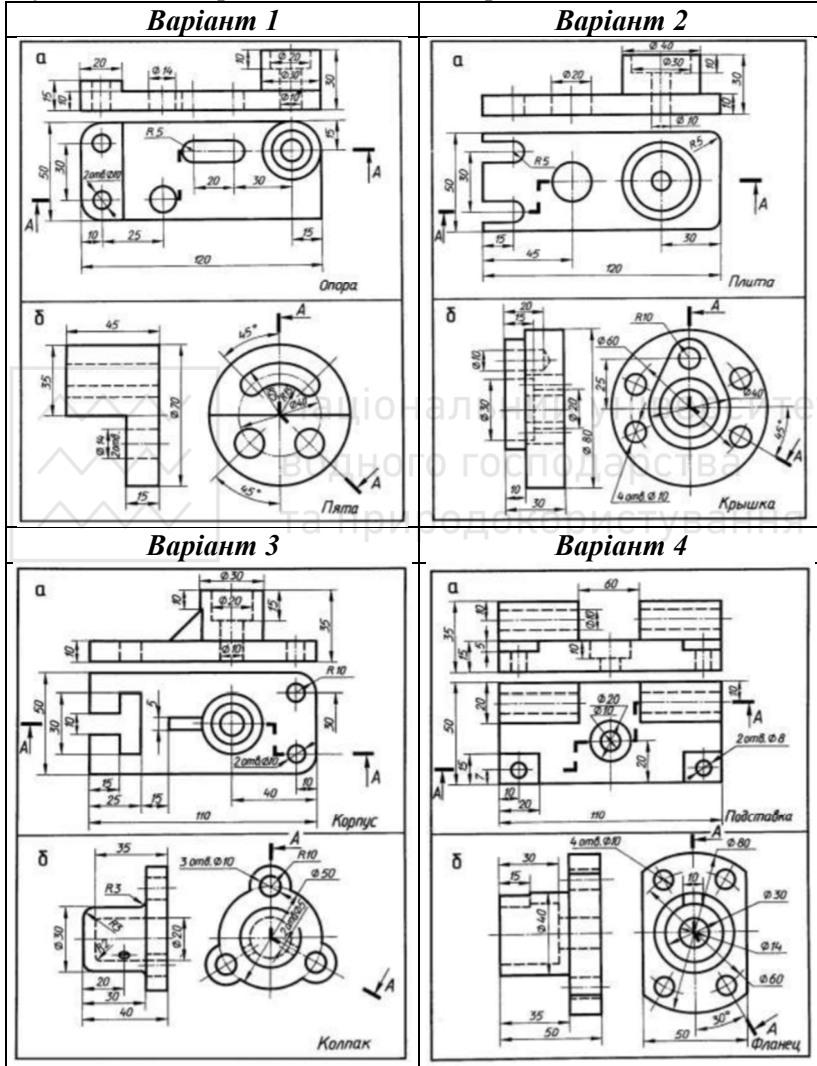






Складні розрізи

Завдання: Замінити вид спереду складним розрізом А-А: ступінчастим на рис. а та ломаним на рис. б.





Варіант 5	Варіант 6
<p data-bbox="168 263 537 518">а Опора</p> <p data-bbox="168 518 537 742">б Фланец</p>	<p data-bbox="576 263 946 518">а Корпус</p> <p data-bbox="576 518 946 742">б Фланец</p>
Варіант 7	Варіант 8
<p data-bbox="168 853 537 1109">а Корпус</p> <p data-bbox="168 1109 537 1332">б Вкладыш</p>	<p data-bbox="576 853 946 1109">а Корпус</p> <p data-bbox="576 1109 946 1332">б Плита</p>

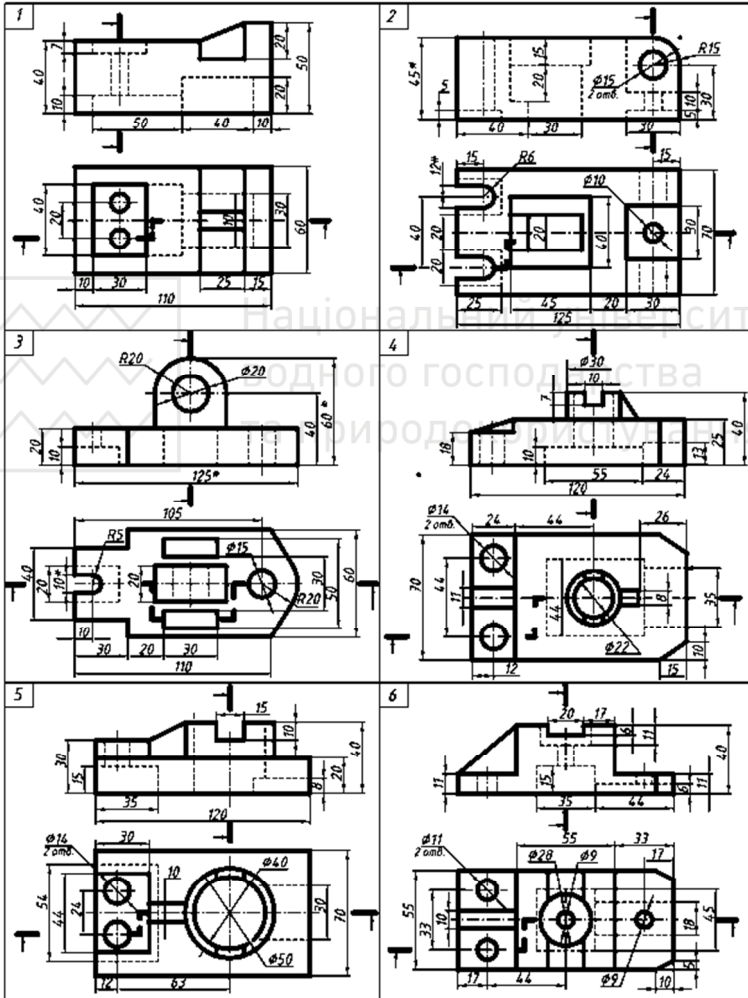


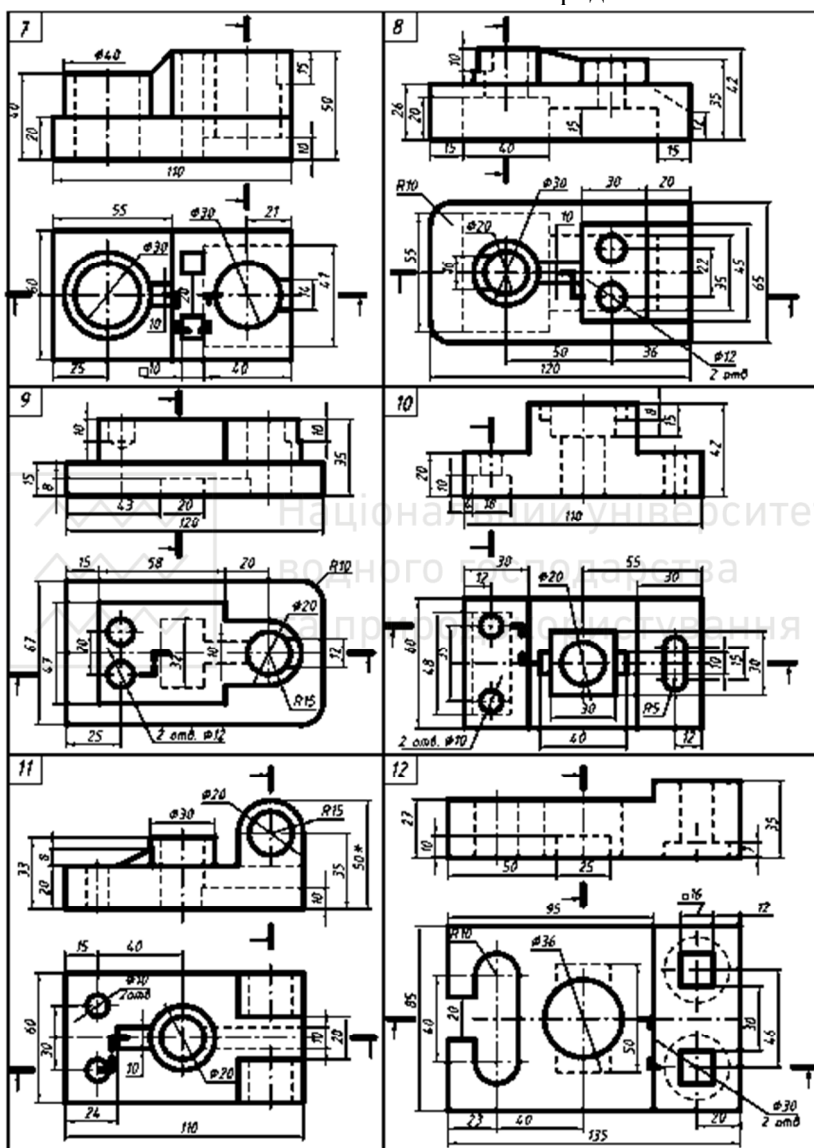
Варіант 9	Варіант 10
<p>а</p> <p>б</p> <p>Упор</p> <p>Фланец</p>	<p>а</p> <p>б</p> <p>Колпак</p> <p>Плита</p>
Варіант 11	Варіант 12
<p>а</p> <p>б</p> <p>Опора</p> <p>Колпак</p>	<p>а</p> <p>б</p> <p>Упор</p> <p>Крышка</p>

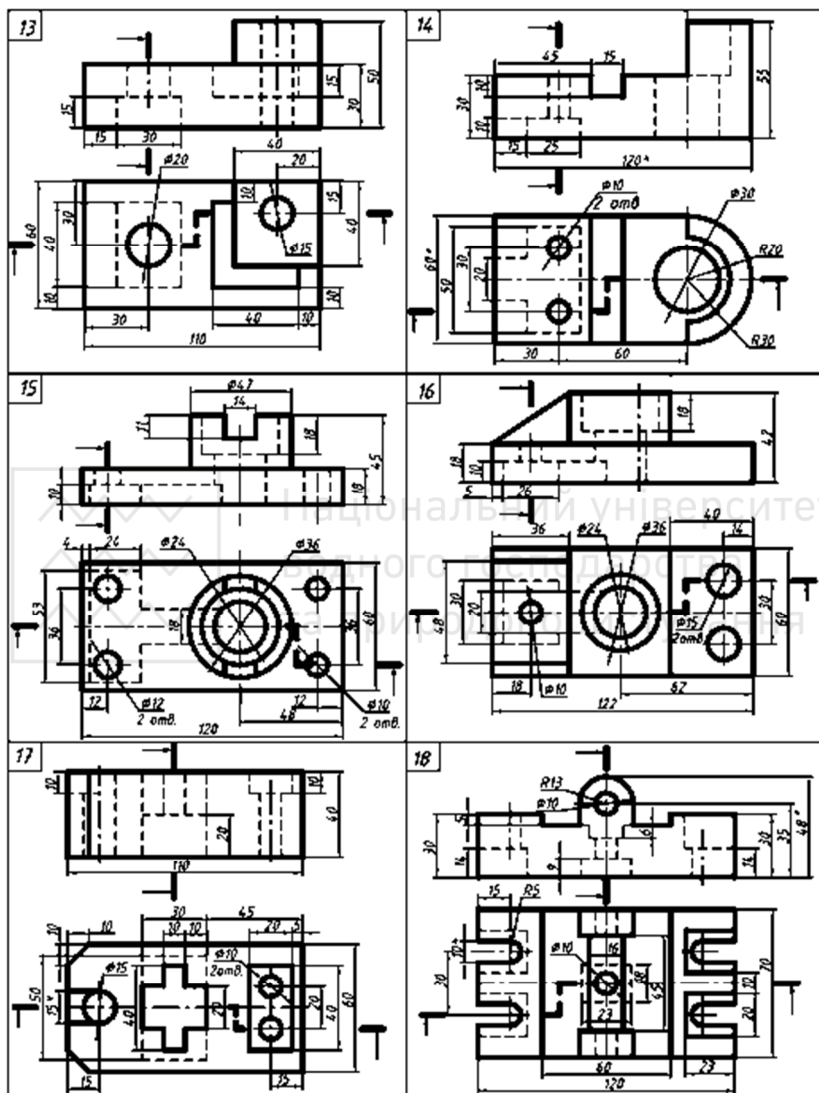


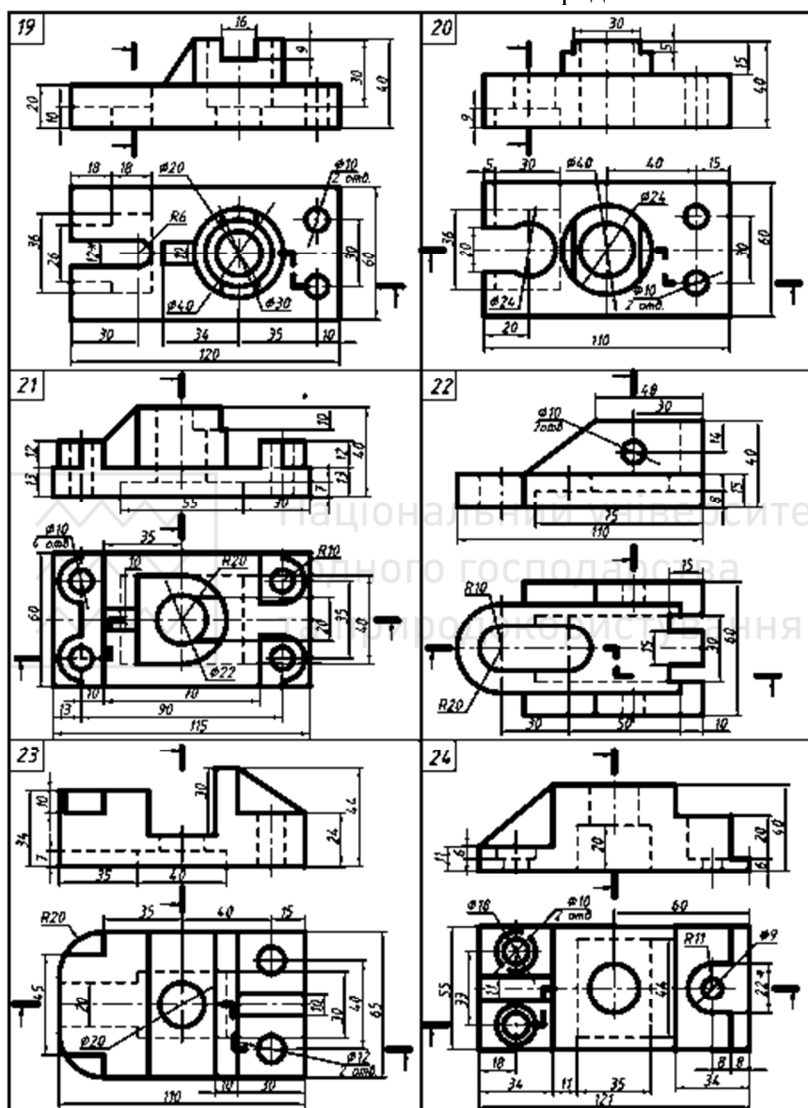
Складні розрізи

Завдання [18]: За двома заданими видами деталі необхідно побудувати третій – вид зліва, на місці головного виду виконати вказаний складний розріз, вид зліва сумістити з вказаним простим розрізом.





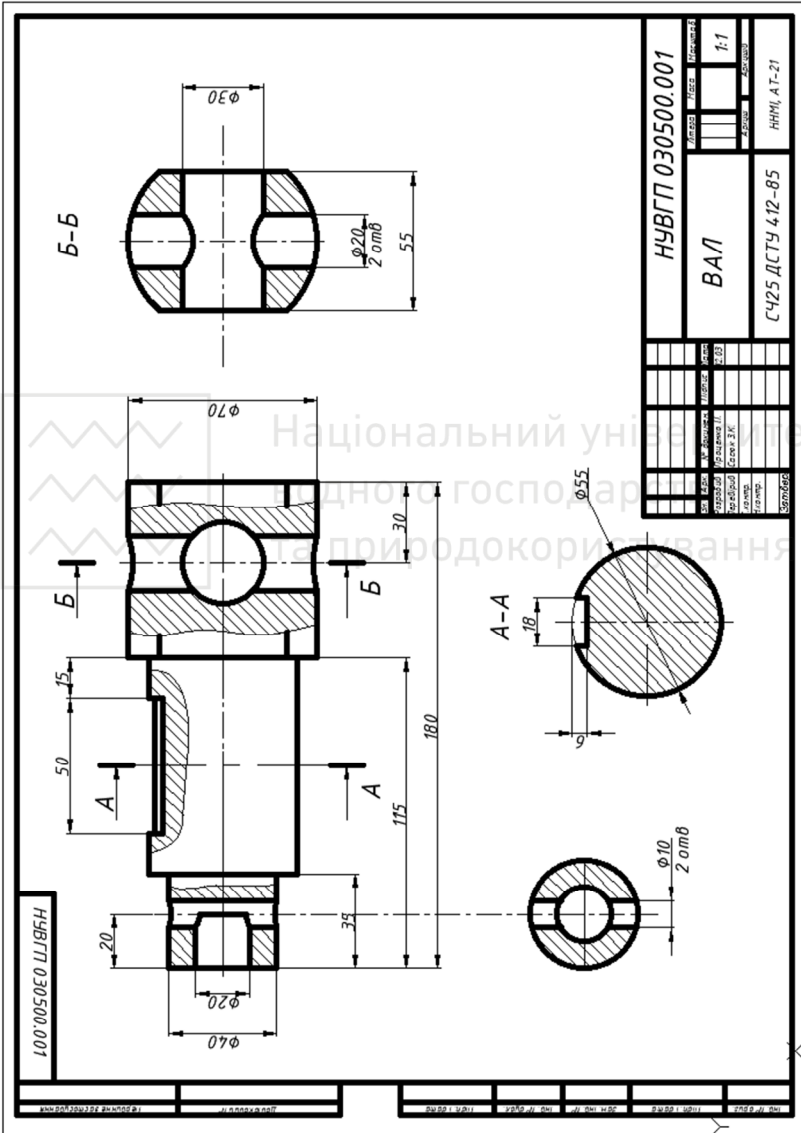


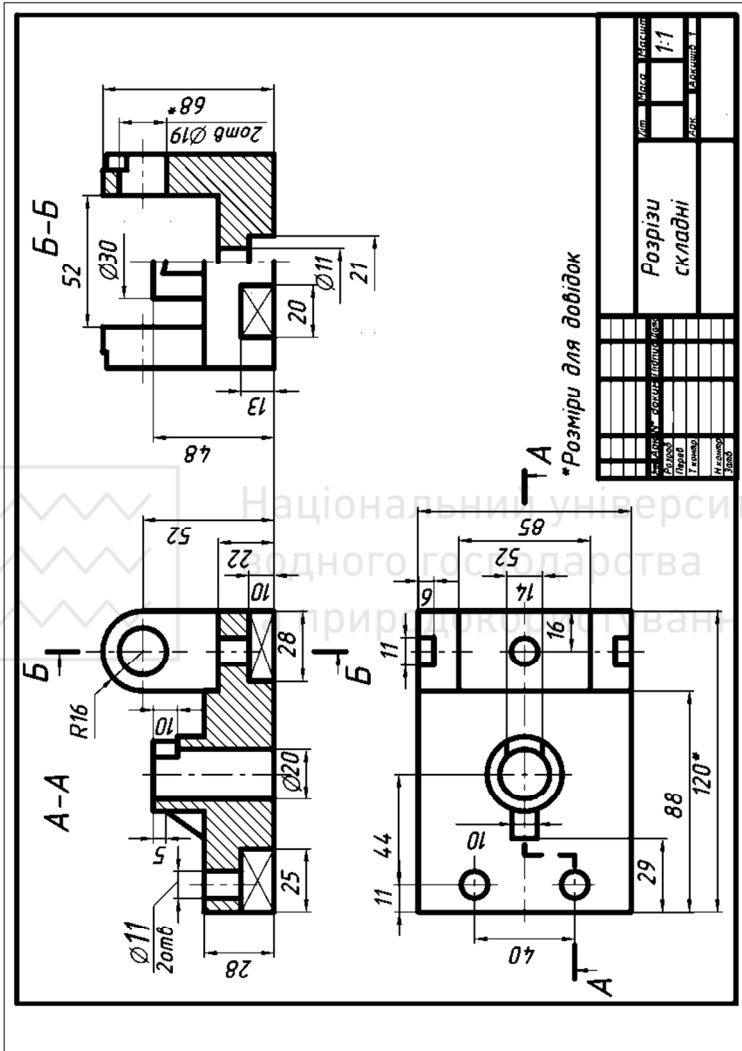


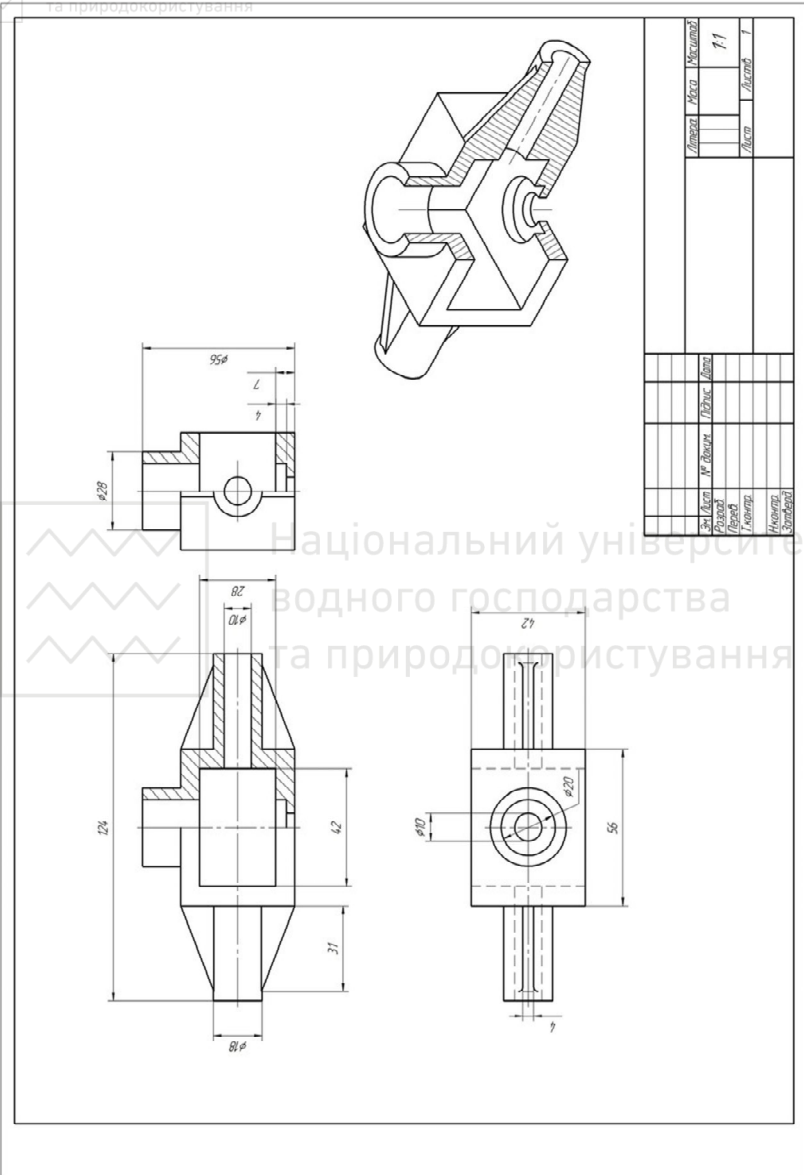


ДОДАТОК В

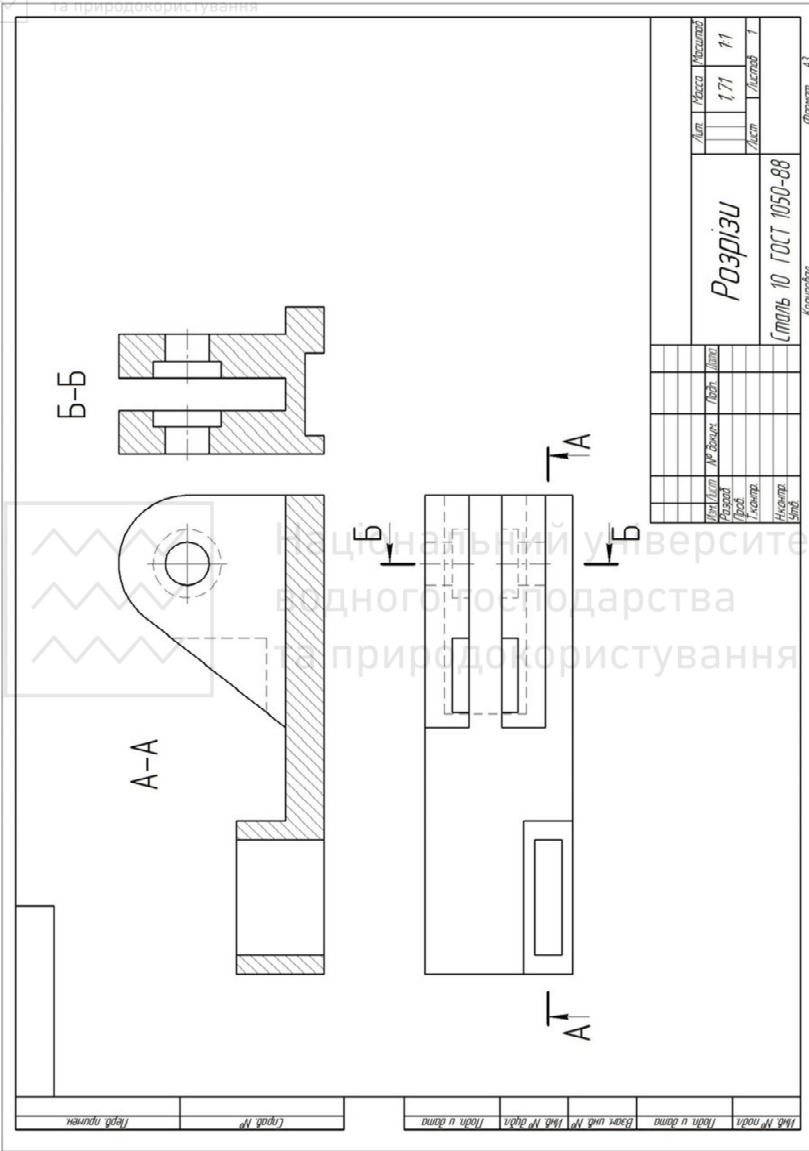
Приклади оформлення перерізів та розрізів на робочих креслениках деталей

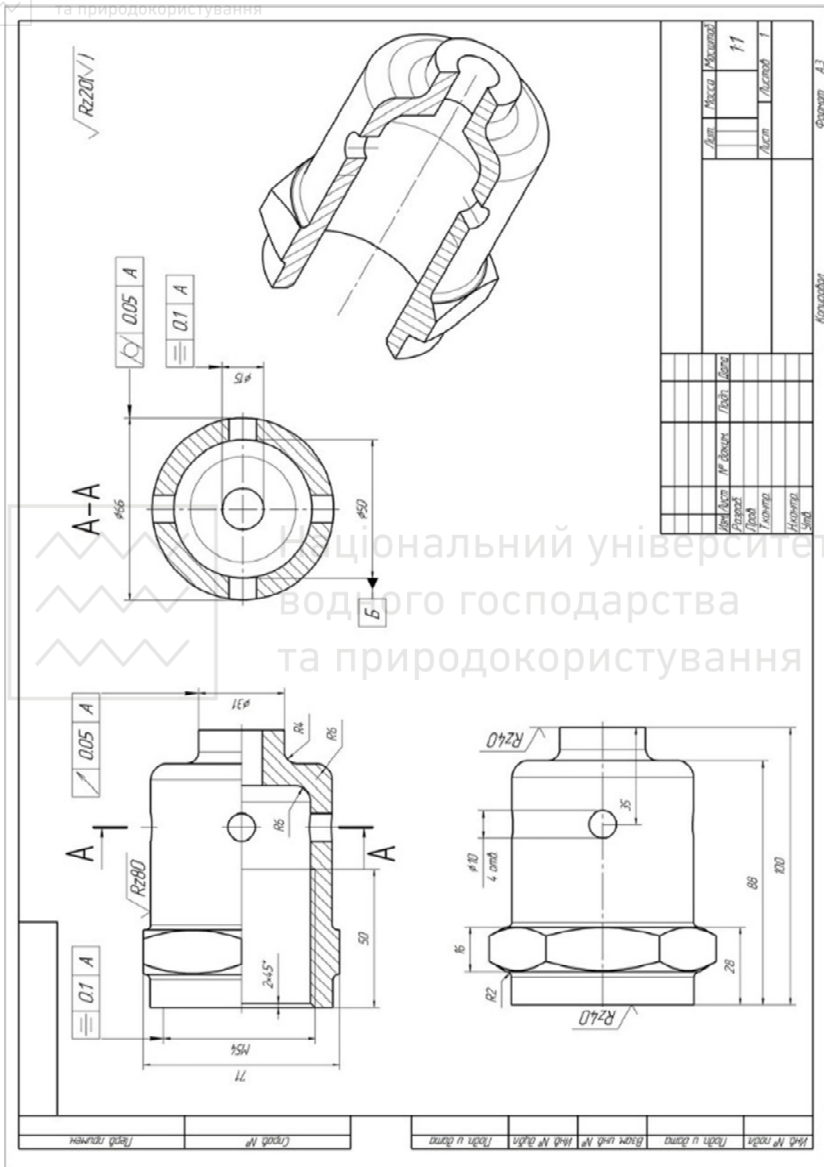






Ім'я	Дата	Місяць	Рік
			11
Ім'я	Дата	Місяць	Рік
			1
Зав. Кат.	В. Басур	П.Бас	А.Бас
Розроб.			
І.Кірип			
М.Кірип			
З.Кірип			







Національний університет
водного господарства
та природокористування

Навчальне видання

*Сасюк Зоя Костянтинівна
Козяр Микола Миколайович*

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

Перерізи та розрізи деталей



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Навчальний посібник

Друкується в авторській редакції

Технічний редактор

Г.Ф. Сімчук

Підписано до друку 30.11.2020 р. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Ум.-друк. арк. 7,9. Обл.-вид. арк. 8,2.

Тираж 100 прим. Зам. № 5542.

*Видавець і виготовлювач
Національний університет
водного господарства та природокористування
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028.*

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції РВ № 31 від 20.04.2005 р.*