

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки
до виконання графічних робіт з інженерної графіки
(для студентів напрямків підготовки «Електротехніка та
електротехнології», «Електромеханіка»)

Донецьк 2009

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

до виконання графічних робіт з інженерної графіки
(для студентів напрямків підготовки «Електротехніка та
електротехнології», «Електромеханіка»)

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри нарисної
геометрії та інженерної графіки
Протокол № 3 від 17.09. 2009р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні Навчально – видавничої
ради ДонНТУ
Протокол № 4 від 27.10.09. 2009р.

Донецьк 2009

ББК Щ 158.4р

Методичні вказівки до виконання графічних робіт з інженерної графіки (для студентів електротехнічного факультету) / Укл.: М. С. Гармаш, А. Ф. Коломієць, І. М. Корецька –Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 85 с.

Методичні вказівки відповідають робочій програмі з інженерної графіки для студентів напрямків підготовки «Електротехніка та електротехнології», «Електромеханіка».

Наведені приклади графічних робіт, які виконуються у першому семестрі (напрямок підготовки «Електромеханіка») та у першому і другому семестрах (напрямок підготовки «Електротехніка та електротехнології»), і методичні рекомендації до їхнього виконання.

Укладачі:

М. С. Гармаш, доц.,
А. Ф. Коломієць, проф.,
І. М. Корецька, ст. викл.

Рецензент :

О. О. Лопатов, проф.

Відповідальний
за випуск:

І. А. Скідан, проф.

Методичні вказівки мають на меті сформулювати єдині вимоги щодо оформлення графічних завдань, що виконуються студентом у першому семестрі (напрямок підготовки ЕЛМ), або у першому та другому семестрах (напрямок підготовки ЕЛТТ).

У семестровий обсяг завдань входять графічні роботи з нарисної геометрії (2-6), геометричного (1), та проєкційного (7-9) креслення, з'єднання деталей (10), складальний кресленик (11), деталі з натури (12), деталювання (13).

У кінці семестру всі завдання, підписані викладачем, брошуруються в альбом формату А3, з типовим титульним аркушем.

Альбом підписує викладач, який веде практичні заняття. Підписаний альбом свідчить про допуск студента до модульного контролю 2 з інженерної графіки.

У додатку наведені приклади виконання та оформлення завдань.

ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Усі завдання виконуються на аркушах формату А3 з виконанням рамки креслення.

Завдання 1 та 2, 3 та 4 комплектуються по два на одному аркуші

Координати (завдання 2 – 4) подано в міліметрах і їх необхідно наносити в масштабі 1:1.

Завдання 11 виконується на 3-х аркушах формату А4.

Завдання 10 – 13 оформлюються згідно з ГОСТ 2.104-2006.

Порядковий номер завдання записується у лівому верхньому кутку аркуша, текст умови задачі - у його верхній частині.

Виконуючи завдання, студент на своєму аркуші мусить написати стандартним шрифтом тільки підкреслену частину його умови

Варіант, група та прізвище студента з ініціалами записуються у правому нижньому кутку формату.

Аналіз положення ребер та граней (завдання 2) розміщується у нижній частині аркуша, таблиці координат (завдання 2, 3, 4) на будь-якому вільному місці.

Зображення та написи креслення повинні рівномірно заповнювати усе поле аркуша. При цьому не допускається, щоб будь-які точки побудов виходили за межі рамки креслення, а також одне зображення налягало на інше.

Для побудови креслень застосовуються лінії у відповідності з ГОСТ 2.303-68.

Креслення слід виконувати так, щоб чітко виділялись зображення заданої фігури на фоні побудов. Усі геометричні побудови, що необхідні для розв'язання задачі, слід виконувати суцільними тонкими лініями.

На кресленнях, що містять у собі симетричні зображення (завдання 6-9), рекомендується показувати методику побудови на одній половині таких зображень.

Написи на кресленнях виконуються стандартним креслярським шрифтом 7, а розмірні числа - 3,5 чи 5 мм.

Номери завдань та послідовність їх виконання передбачаються навчально-методичною картою дисципліни.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОКРЕМИХ ЗАВДАНЬ

Завдання 1. Побудувати зображення деталей і нанести розміри Деталь 1 плоска, її товщина 3 мм (накреслити в масштабі 1:1). Деталь 2 складається з співвісних поверхонь обертання та прямої призми з квадратною основою (накреслити в масштабі 2:1).

Креслення деталей 1, 2 необхідно розташувати рівномірно по полю аркуша.

Приклад виконання наведено на рисунку 1.

Завдання 2. Побудувати три проекції піраміди $SABCD$. Координати точок :A (50, 10, 0), B (10, 45, 0), C (85, 82, 0), D (85, 10, 0), S (50, 45, 70).

Визначити видимість, вказати положення ребер та граней відносно площин проекцій.

Аналіз положення ребер рекомендується писати на зразок:

Положення ребер:

Горизонтальні - AB, BC
Фронтальні – SB
Профільні – SA
Фронтальнопроекціювальні – CD
Профільнопроекціювальні – AD
Загального положення - SC, SD

Положення граней:

Горизонтальні – ABCD
Фронтальнопроекціювальні – SCD
Профільнопроекціювальні – SAD
Загального положення - SAB, SBC

Завдання 1 і 2 виконуються на одному аркуші. Тому аркуш слід розділити навпіл уздовж короткої сторони і зліва виконати завдання 1, а праворуч - 2.

Приклад виконання наведено на рисунку 1.

Завдання 3. Побудувати точку перетину прямої AB з площиною Σ . Визначити видимість прямої щодо трикутника.

Координати вершин: A(16, 12, 88), B(85, 80, 25), D(75, 85, 110), E(0, 30, 15), F(120, 0, 50).

Видимі частини прямої та сторони трикутника зображуються суцільними товстими лініями, а невидимі частини прямої – штриховими, усі побудови – суцільними тонкими.

Завдання 3 виконується на лівій половині аркуша, а на правій – завдання 4.

Задачі мають бути виконані так, щоб поле аркуша було заповнене рівномірно.

Приклад виконання наведено на рисунку 2.

Завдання 4. Заміною площин проекцій визначити:

- 1) відстань від точки С до прямої АВ;
- 2) дійсну величину двогранного кута при ребрі АS;
- 3) дійсну величину трикутника АBS.

Координати точок: S(99, 20, 67), A(156, 20, 33), B(121, 45, 33), C(114, 17, 14).

На кресленні мають бути поставлені позначення усіх точок, осей і площин проекцій.

Приклад виконання наведено на рисунку 2.

Завдання 5. Побудувати три проекції лінії перетину багатогранника площиною та розгортку його бічної поверхні з нанесенням лінії перетину.

В усіх варіантах січна площина вважається необмеженою. Багатогранник слід залишати цілим, тобто відсічену частину не треба видаляти ні на проекціях, ні на розгортці його бічної поверхні. На проекціях багатогранника необхідно показати побудову усіх вершин лінії перетину

Крім того, необхідно показати й позначити точки перетину прямих, якими подана січна площина, з багатогранником, якщо вони є.

Видимість необхідно визначати, вважаючи січну площину прозорою, а багатогранник непрозорим.

У разі значної насиченості креслення не обов'язково проводити всі лінії зв'язку на всьому їх протязі – достатньо показати невеликі відрізки їх біля відповідних проекцій точок.

Приклад виконання наведено на рисунку 3

Завдання 6. Виконати креслення моделі за її описом і нанести розміри.

Необхідно показати побудову характерних точок, а також 1-2 проміжних точок еліпса.

Приклад виконання наведено на рисунку 4.

Завдання 7, 8, 9 відносяться до розділу "Проекційне креслення". У кожній з цих робіт мають бути накреслені три проекції заданої фігури чи деталі.

В роботах 7 та 8 виконують неспотворений вигляд похилого перерізу, який задається викладачем.

Крім того, в роботі 9 виконується прямокутна ізометрія заданої фігури.

Завдання 7. Побудувати три проекції та похилий переріз (задається викладачем) моделі. Виконати необхідні розрізи. Нанести розміри .

Між зображеннями не проводяться лінії зв'язку та осі координат, але зображення мають бути виконаними у проекційному зв'язку.

На зображеннях необхідно виконати доцільні розрізи, з'єднуючи, де це можливо, половину вигляду з половиною розрізу, а також показати невидимі лінії. На прикладах окремих точок слід показати методику побудови ліній перетину геометричних елементів фігури.

Штрихування на всіх розрізах має бути виконаним однаково.

Переріз за побудовою і розташуванням повинен відповідати вказаному стрілками напряму погляду. Якщо бракує місця, він може бути поверненим.

Приклад виконання наведено на рисунку 5

Завдання 8. За аксонометричним зображенням моделі виконати її креслення. Модель має дві площини симетрії, отвори і пази наскрізні. Виконати необхідні розрізи. Нанести розміри Побудувати похилий переріз деталі (задається викладачем) .

Якщо бракує місця, допускається розташовувати переріз з поворотом, доповнюючи напис відповідним знаком. Якщо переріз розпадається на окремі частини, то для підвищення точності побудов та полегшення контролю цих побудов необхідно показувати суцільними тонкими лініями контури, що об'єднують переріз у цілу фігуру.

Штрихування на розрізах і в перерізі мають бути однаковими.

Приклад виконання наведено на рисунку 6

Завдання 9. Побудувати три проекції та прямокутну ізометрію деталі. Виконати необхідні розрізи. Нанести розміри .

На кресленні слід виконувати розрізи так, щоб виявити невидимі контури деталі. Рекомендується з'єднувати, коли це можливо, половину вигляду з половиною розрізу. Лінії невидимих контурів, як правило, показувати не слід.

Аксонометрія має бути виконана з вирізом. Поряд з аксонометрією зображується система аксонометричних осей, на якій показуються напрямки штрихування у вирізі.

Приклад виконання наведено на рисунку 1.

Примітка: завдання 10 – 13 студентами напрямку підготовки ЕЛТТ виконуються у другому семестрі.

Завдання 10. Побудувати:

- спрощене зображення з'єднання болтом;
- гніздо просвердлене під шпильку;
- гніздо нарізане під шпильку;
- шпильку за дійсними розмірами.

Перед виконанням цього завдання необхідно вивчити тему за методичними вказівками “З’єднання деталей”/ 9 / .

Завдання 11.

Побудувати складальний кресленик з’єднання шпилькою.

Виконати схему поділу виробу на складові частини.

Заповнити специфікацію.

Перед виконанням цього завдання необхідно вивчити тему за методичними вказівками “Складальний кресленик”/ 10 / .

Завдання 12. Виконати:

- ескізи двох деталей з натури. Кожен ескіз виконують на аркуші в клітинку формату А4.
- робочий кресленик однієї з цих деталей.

Завдання 13. За складальним креслеником виконати робочі кресленики 2-х або 3-х деталей.

На кресленику побудувати необхідні зображення. Всі зображення оформити відповідно до ГОСТ 2.305–68.

Крім того необхідно побудувати аксонометричне зображення однієї з деталей у прямокутній ізометрії з вирізом чверті.

Завдання 13 видається студенту викладачем, який веде практичні заняття.

Перед виконанням цього завдання необхідно вивчити тему за методичними вказівками "Деталювання" /11/.

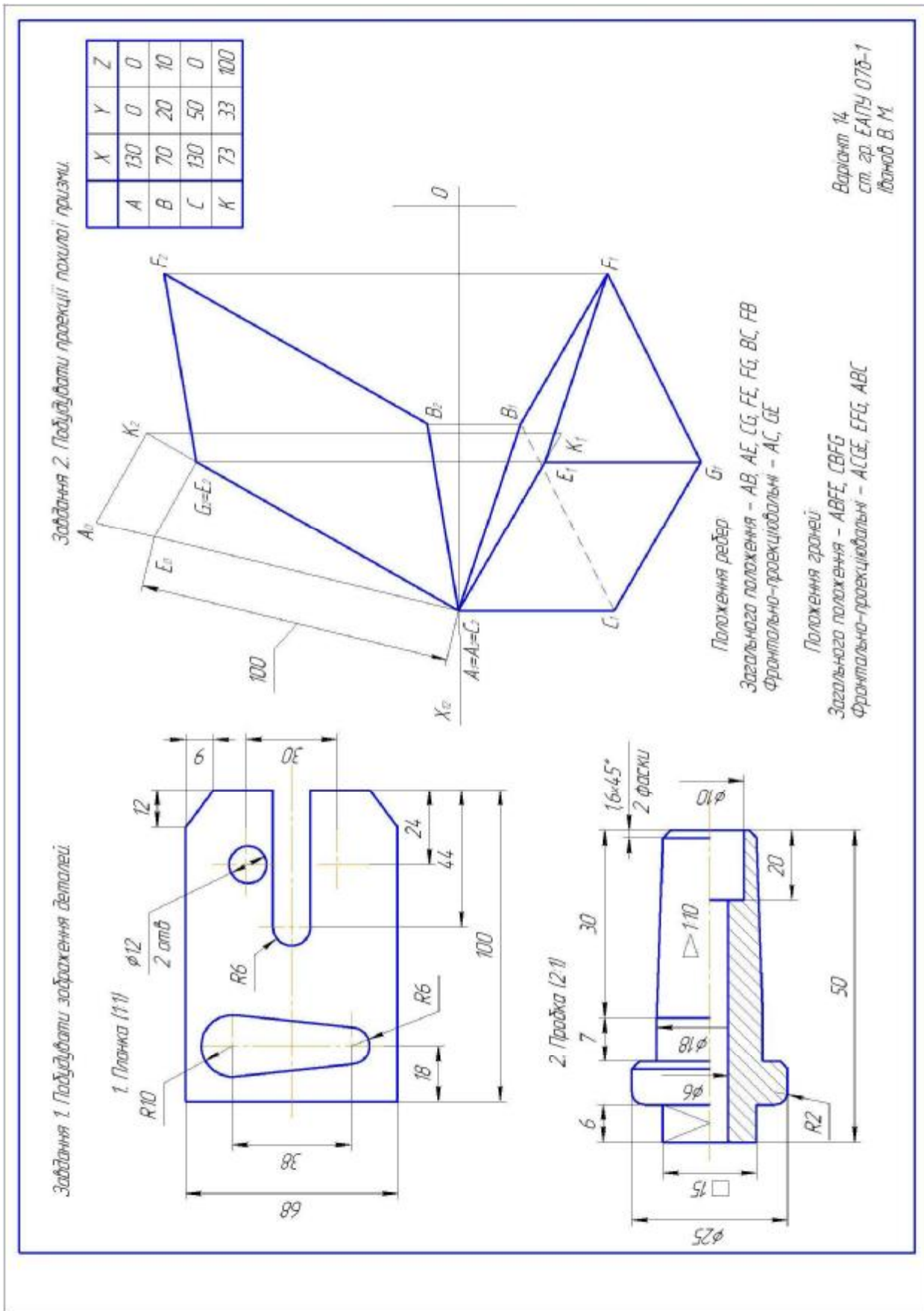
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. Учеб. пособие /Под ред. Ю. Б. Иванова. -23-е изд., перераб. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1988. - 272 с.: ил.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник /В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан; За ред. В. Є. Михайленка.– 2-ге вид., перероб. - К.: Вища шк., 2001. – 350 с.: іл.
3. Михайленко В. Е., Пономарев А. М. Инженерная графика: Учебник. - 3-е изд., перераб и доп. - К.: Вища шк., 1990. - 303 с.: ил.
4. Гордон В. О., Иванов Ю. Б., Солнцева Т. Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973. – 352 с.: ил.
5. Рудаев А. К. Сборник задач по начертательной геометрии. 10-е изд. перераб. - М. : Гос. изд-во физ. -мат. лит., 1969. - 342 с.: ил.
6. Машиностроительное черчение. Учебное пособие для вузов / Под ред. канд. техн. наук Г. П. Вяткина, М.: Машиностроение. 1985. -368 с.: ил.
7. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - 14-е изд., перераб. и доп. Под ред. Г. Н. Поповой. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. - 416 с.: ил.
8. Методические указания к изучению раздела "Проекционное черчение" (для студентов специальностей 1701, 1703, 1705, 1201, 1202) /Сост. А. П. Целковская. -Донецк: ДПИ, 1990-38 с.: ил.
9. Методичні вказівки до виконання завдання «З'єднання деталей» (для студентів всіх спеціальностей)/ Укл.: А.П.Червоненко, А.Ф.Коломієць, А.І.Горбатих, О.А.Коломієць. – Донецьк: ДонДТУ, 2000. – 27 с.
10. Методичні вказівки до вивчення теми „Складальний кресленик” в курсі “Інженерна графіка” (для студентів усіх спеціальностей, які вивчають інженерну графіку) /Укл.: А. Ф. Коломієць, О. В. Фролов) – Донецьк: ДонНТУ, 2008. - 37 с.
11. Методичні вказівки до виконання завдання "Читання і деталювання складального креслення"(для студентів всіх спеціальностей, які вивчають інженерну графіку) . /Укл.:М. С. Гармаш, І. К. Юрченко – Донецьк: ДонНТУ, 2002 – 20 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Приклади виконання графічних завдань



Варіант 14
 ст. зр. ЕАНУ 078-1
 Іванов В. М.

Рис.1

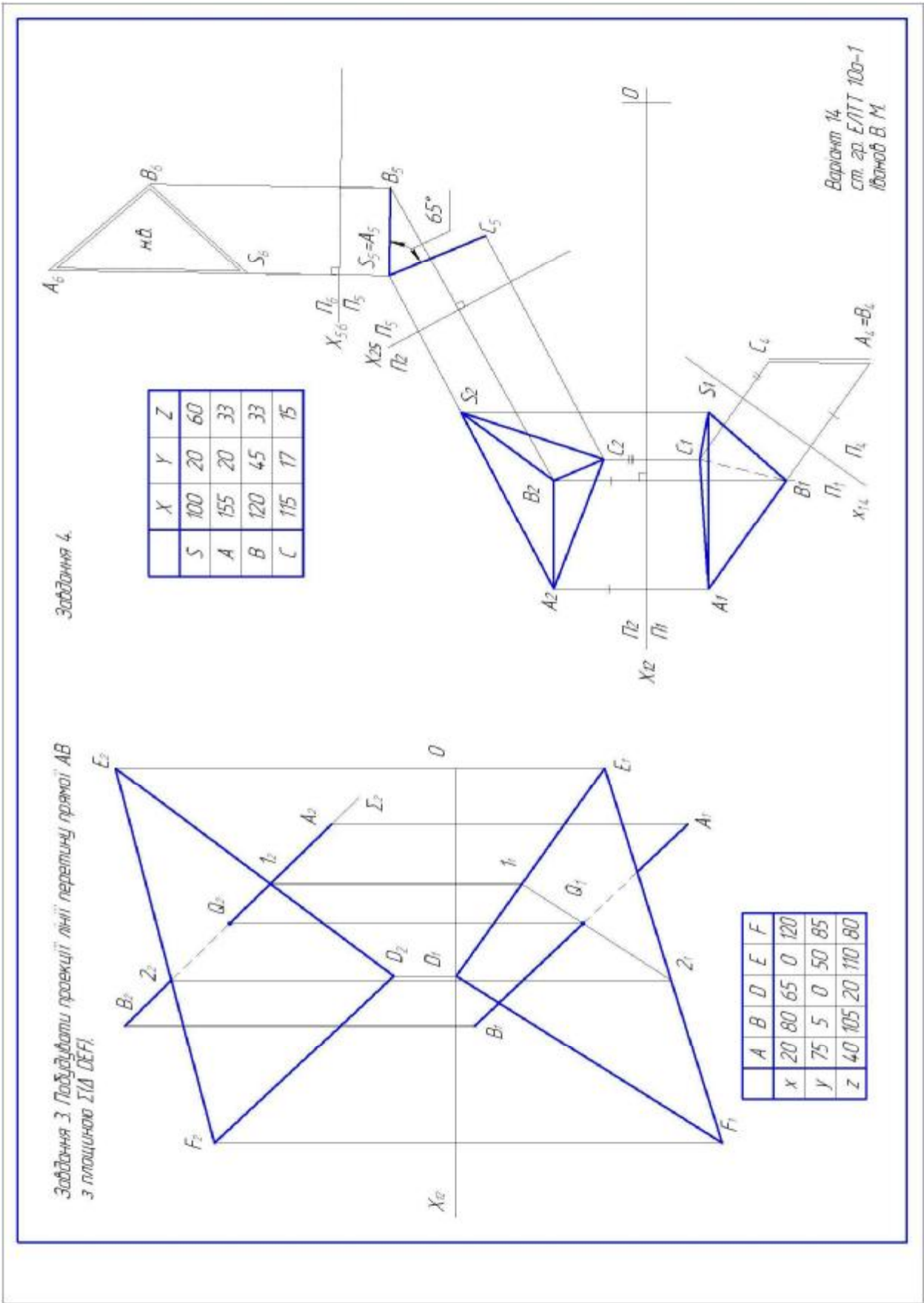


Рис. 2

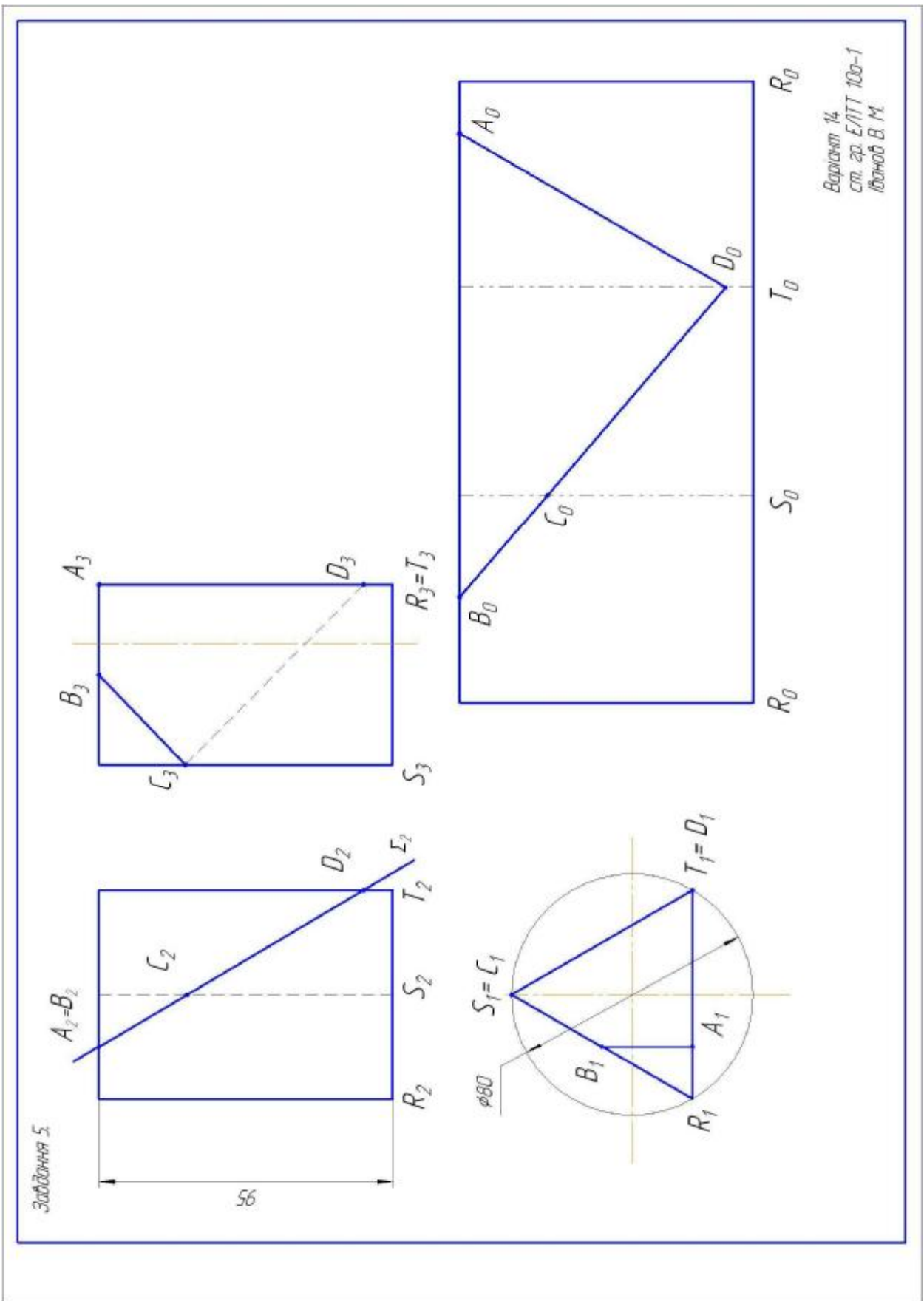


Рис.3

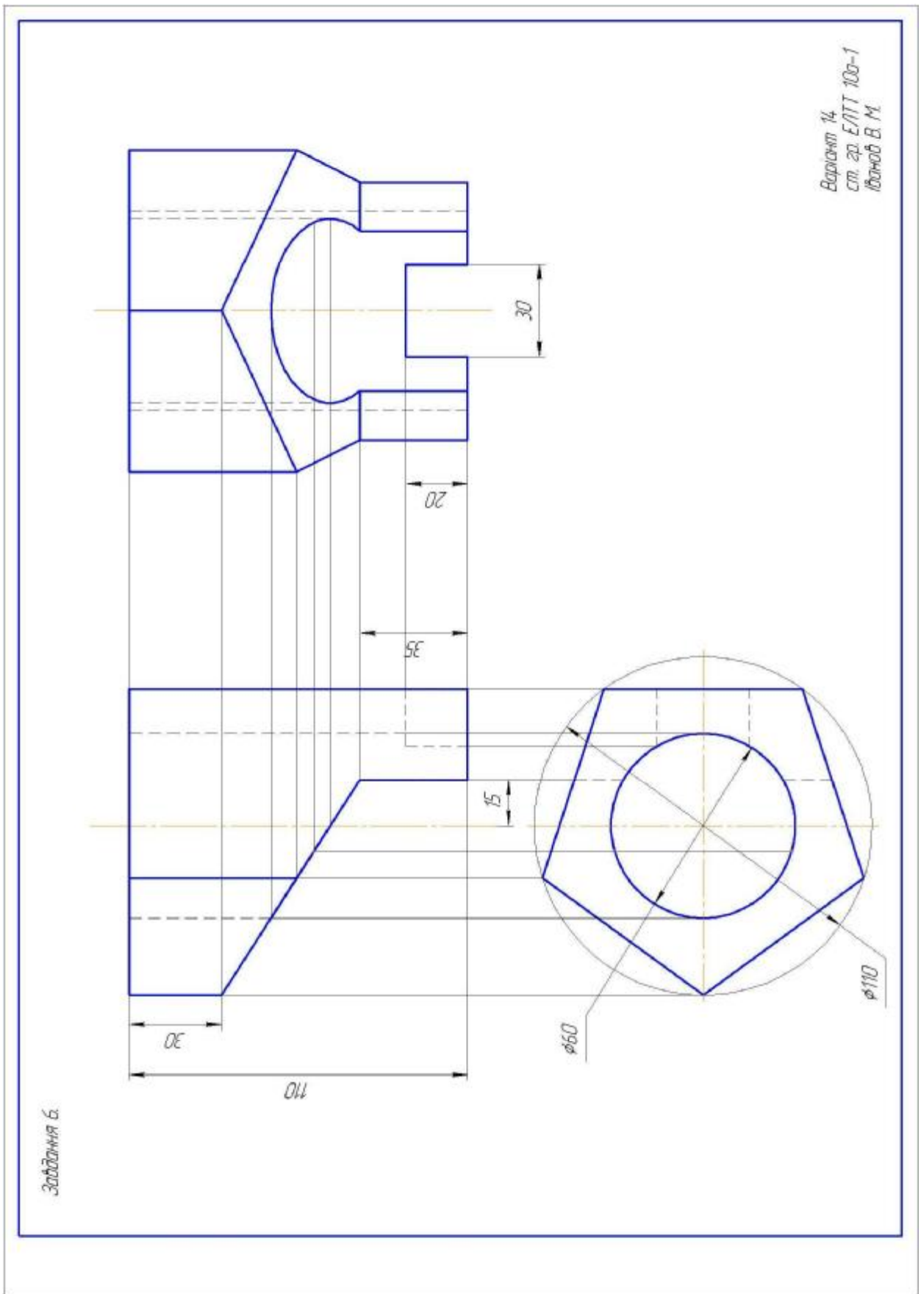


Рис.4

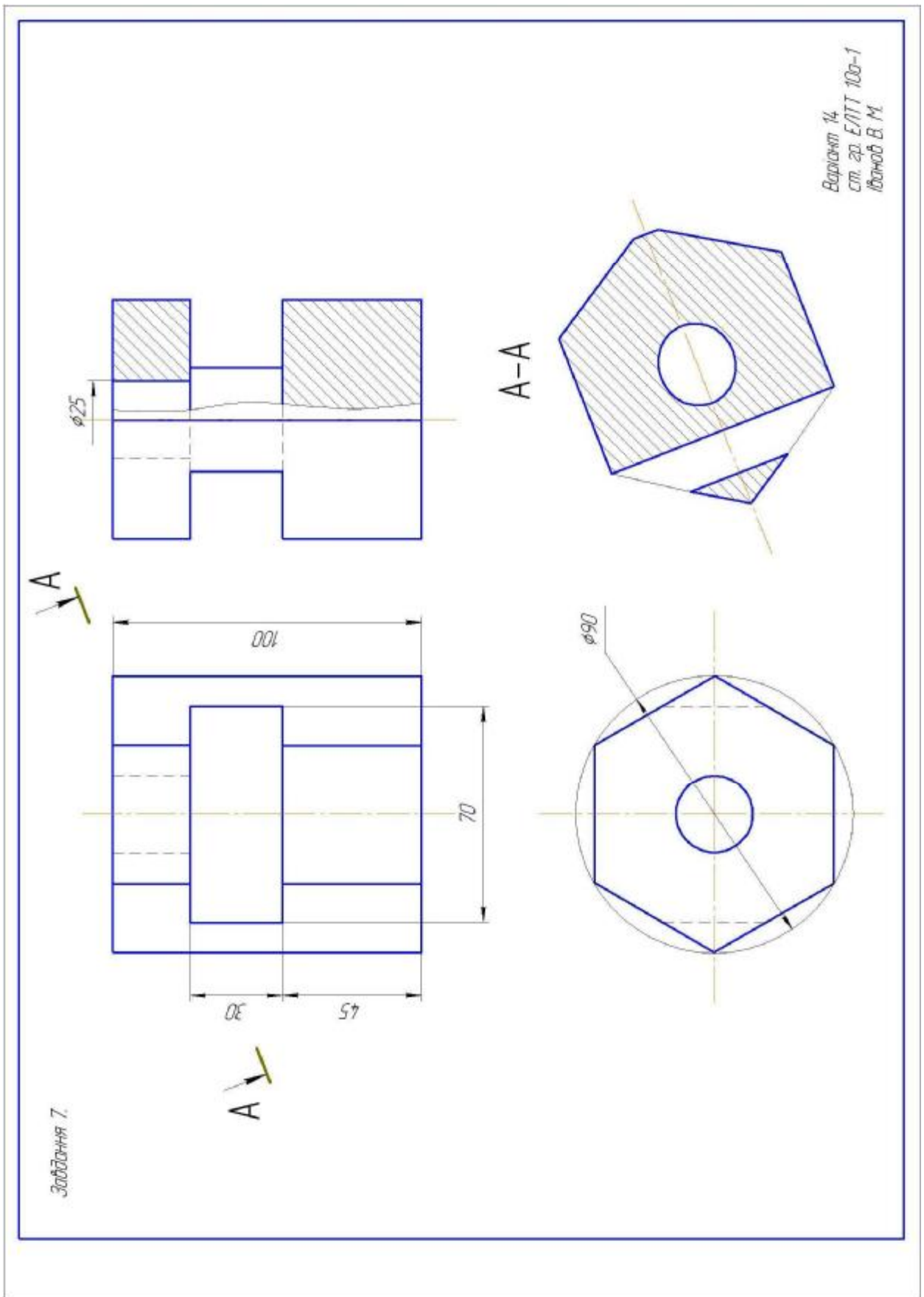


Рис.5

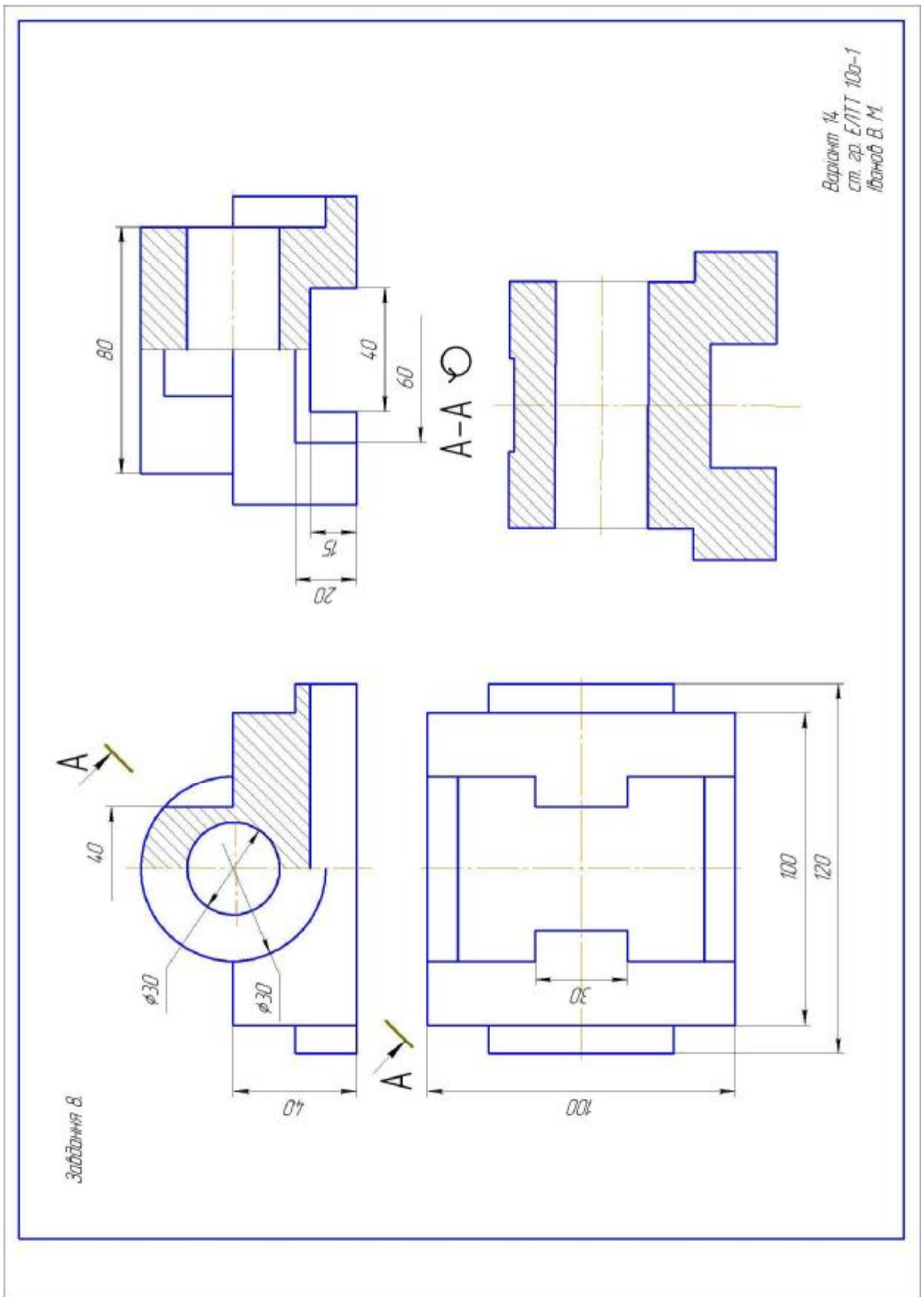


Рис.6

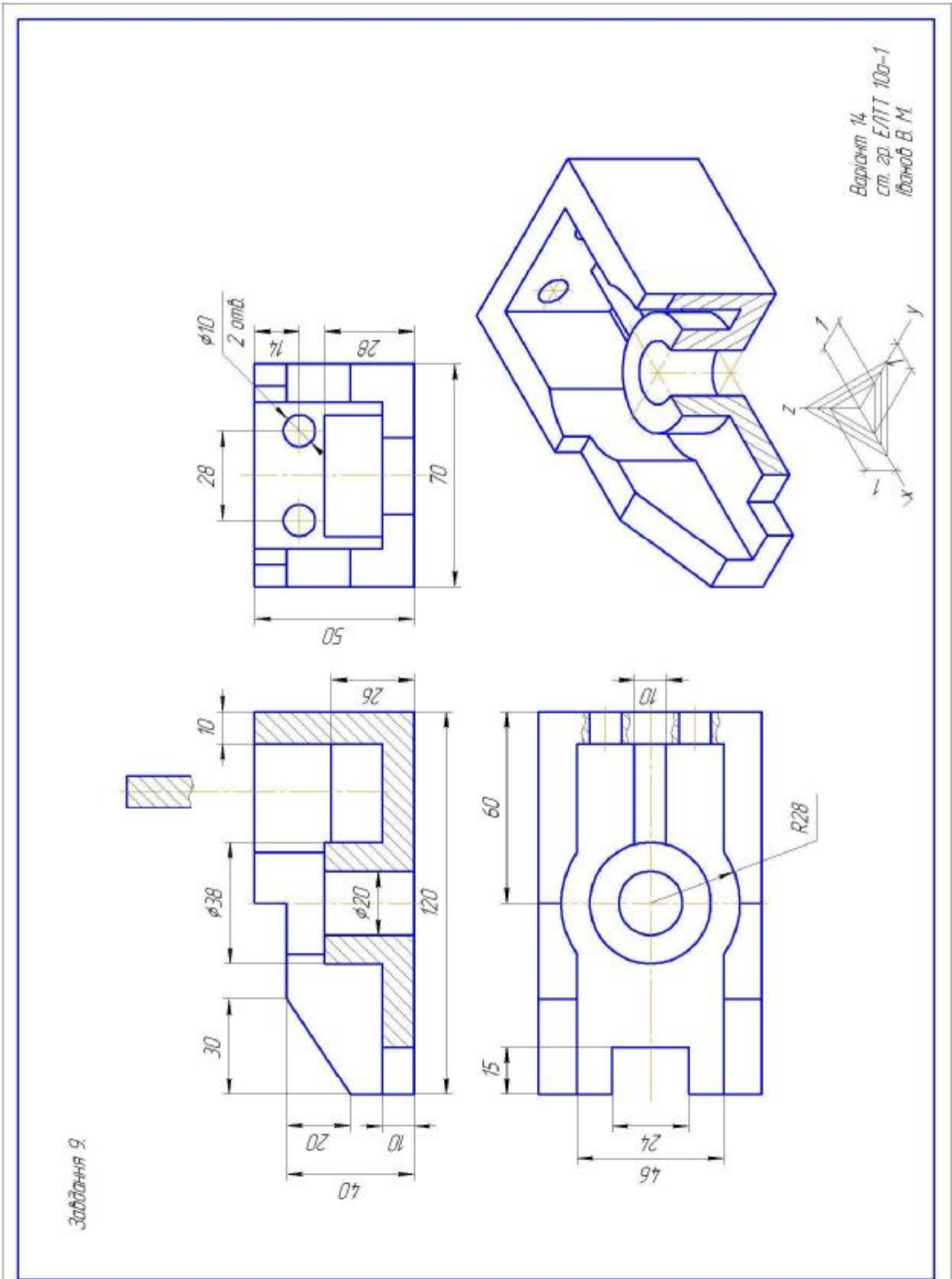


Рис.7

Додаток 2

Короткий українсько – російський словник

Аркуш (паперу)	– лист (бумаги)
багатокутник	– многоугольник
вигляд	– вид
вихідні дані	– исходные данные
відносний	– относительный
вісь	– ось
гвинтова лінія	– винтовая линия
довжина	– длина
довільний	– произвольный
додатковий	– дополнительный
дотичний	– касательный
заввишки	– высотой
завдовжки	– длиной
заготівка	– заготовка
збіг	– совпадение
збігатися	– совпадать
зображення	– изображение
коефіцієнт спотворення	– коэффициент искажения
коло	– окружность
креслення	– черчение, чертёж
креслярський папір	– чертежная бумага
кут	– угол
мимобіжні прямі	– скрещивающиеся прямые
навколо	– вокруг
навчальний	– учебный
нарисна геометрія	– начертательная геометрия
напис	– надпись
напрямний	– направляющий
належність	– принадлежность
наскрізний	– сквозной
нахил	– наклон
обмежений	– ограниченный
олівець	– карандаш
отвір	– отверстие
переріз	– сечение
перетинати	– пересекать
півциліндр	– полуцилиндр
підручник	– учебник
площина	– плоскость
загального положення	– общего положения
рівня	– уровня

побудова	– построение
позначення	– обозначение
поздовжній	– продольный
показник	– показатель
похилий	– наклонный
приклад	– пример
приливок	– прилив
притулений	– прилегающий, приставленный
проекціювальний	– проецирующий
ріг, ріжок	– угол (здания), уголок (плиты)
розв'язувати	– решать
розгортка	– развертка
розріз	– разрез
розташування	– расположение
співвісний	– соосный
спотворення	– искажение
суцільний	– сплошной
твірна	– образующая
уздовж	– вдоль