

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять, розрахунково-графічних та самостійних робіт

з дисципліни:

“ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА”

(для студентів 1 курсу заочної форми навчання

за напрямом підготовки 6.070101— “Транспортні технології (за видами транспорту”))

Харків
ХНУМГ
2013

Методичні вказівки до практичних занять, розрахунково-графічних і самостійних робіт з дисципліни “Інженерна та комп'ютерна графіка” (для студентів 1 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.070101 “Транспортні технології (за видами транспорту)”) / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Н. В. Гриньова – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 91 с.

Укладач : д. ф. н., проф. Н. В. Гриньова

Рецензент : к.т.н ; проф. В. І. Лусь

Затверджено на засіданні кафедри інженерної та комп'ютерної графіки,
протокол № 1 від 29.08.2011 р.

ЗМІСТ

Стор.

Частина перша

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ | |
| 1.1 Предмет і завдання інженерної графіки..... | |
| 1.2 Короткий зміст програми курсу..... | |
| 1.3 Список літератури..... | |
| 2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ПРОЕКЦІЙНОГО КРЕСЛЕННЯ | |
| 2.1 Зміст індивідуального завдання з проекційного креслення..... | |
| 2.2 Аксонометричні проекції..... | |
| 2.2.1 Прямокутні проекції..... | |
| 2.2.2 Косокутні проекції..... | |
| 3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ БУДИНКІВ | |
| 3.1 Обсяг завдання і порядок його виконання..... | |
| 3.2 Основні вказівки до виконання завдання..... | |
| 3.2.1 Вказівки до виконання креслення плану будівлі..... | |
| 3.2.2 Вказівки до виконання креслення фасаду будівлі..... | |
| 3.2.3 Вказівки до виконання креслення розрізу будівлі..... | |
| 4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ: «ДІЛОВА ГРАФІКА: ДІАГРАММИ, ГРАФІКИ, СХЕМИ» | |
| 4.1 Мета завдання..... | |
| 4.2 Обсяг завдання..... | |
| 4.3 Рекомендації до виконання діаграм..... | |
| 4.3.1 Вісі координат..... | |
| 4.3.2 Масштаби і шкали..... | |
| 4.3.3 Лінії і тачки..... | |
| 4.3.4 Позначення величин..... | |
| 4.3.5 Нанесення одиниць виміру..... | |
| ДОДАТКИ ДО ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ | |
| ДОДАТОК 1. Варіанти завдань діаграм, схем, графіків..... | |
| ДОДАТОК 2. Варіанти завдань з архітектурно-будівельного креслення..... | |
| Часть вторая | |
| 5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ | |
| 5.1 Предмет и задания компьютерной графики..... | |
| 5.2 Краткое содержание практических (лабораторных) занятий..... | |
| 5.3 Список источников..... | |
| 6. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ | |
| 6.1 Титульный лист (лабораторная работа №1)..... | |
| 7. УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ – ПОСТРОЕНИЕ ДЕТАЛИ – ПЛОСКИЙ КОНТУР | |
| 7.1 Цель работы..... | |
| 7.2 Содержание индивидуального задания..... | |
| 7.3 Система Компас-График..... | |
| 7.3.1 Основные элементы интерфейса..... | |
| 7.3.2 Общие указания по управлению системой..... | |
| 7.3.3 Общие указания по созданию чертежа..... | |
| 7.3.4 Порядок выполнения работы..... | |
| 7.4 Пример..... | |
| 8. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ – ПОСТРОЕНИЕ ДЕТАЛИ С НАТУРЫ (ТРИ ВИДА И АКСОНОМЕТРИЯ) – ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 | |
| 8.1 Цель работы..... | |
| 8.2 Содержание индивидуального задания..... | |
| 8.2.1 Порядок выполнения работы..... | |
| 8.2.2 Пример выполнения гранной детали..... | |
| 9. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | |

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

1. Мета і завдання методичних вказівок полягає в тому, щоб кожен слухач мав уяву про обсяг завдань і вмів економічно розподіляти свій час на кожне завдання, яких у першому семестрі три, а саме:

1. За двома видам деталі виконати третій, необхідні розрізи, а також побудувати натуральну величину винесеного перерізу площиною $A - A$ та аксонометричне зображення (проекційне креслення); 1 аркуш формату А-3.
2. Виконати архітектурно-будівельне креслення будинку; 3 аркуші формату А-3, або 1 аркуш формату А-2.
3. Виконати завдання з ділової графіки, а саме: лінійну, секторну, стовпчикову та структурну схеми; 2 аркуші формату А-3.

1.1 Предмет і завдання інженерної графіки

Інженерна графіка на сучасному етапі розвитку науки і освіти все яскравіше набуває властивостей міждисциплінарності, тому що вона не тільки розширює абстрактне мислення та світоглядні обрії, а й здійснює загально-інженерну підготовку спеціалістів всіх напрямків, в тому числі і менеджерів.

Тому основні завдання курсу інженерної графіки складаються з того, щоб навчити студентів:

- а) вміло використовувати графічні методи при розв'язанні інженерних завдань;
- б) знання з інженерної графіки зробити досвідом, навиком та вмінням.

Теоретичним базисом курсу інженерної графіки є нарисна геометрія – синергетична наука, за допомогою якої проходить процес розвитку логічного та абстрактного мислення, завдяки вивченню способів будівництва проекційних креслень. Вивчення нарисної геометрії дає навички і вміння швидкого написання та креслення будь-де.

У розділі «Технічне креслення» студенти вивчають загальні правила виконання креслень, використовуючи державні стандарти Єдиної Системи Конструкторської Документації (ДСТ и ЕСКД).

У розділі «Будівельне креслення» студенти виконують архітектурно-будівельне креслення, користуючись нормативною літературою (ДСТами, ЕСКД, СПДС, СН 460-74 та інші).

У розділі «Ділова графіка: діаграми, графі, схеми» студенти виконують різні діафрагми, на яких статистичні дані зображують за допомогою геометричних фігур.

Таким чином, головні завдання курсу інженерної графіки спрямовані на те, щоб не тільки навчити студентів пристосувати графічні методи при розв'язанні інженерних задач, правильно складати робочі креслення будівель і споруд та грамотно їх читати, але й розширити свій світогляд у складному мультиверсійному просторі сучасної епохи.

1.2 Короткий зміст програми курсу.

Елементи нарисної геометрії. Метод проєціювання. Центральне, паралельне та ортогональне проєціювання. Система ортогональних проєкцій 2-х і 3-х картинне комплексне креслення (КК) та його властивості. Комплексне креслення точки. Прямокутні координати точки.

КК прямої загального та окремого положення.

КК площин загального та окремого положення. Точка та пряма в площині багатогранні поверхні. Утворення багатогранників. Побудова проєкцій точки, що належить поверхні піраміди або призми.

Проєкційне креслення, зображення, види, розрізи та перерізи.

ДСТ 2.305-68. Правила нанесення розрізів. Монопроєкція.

Аксонометричний метод побудови зображень.

Стандартні види аксонометрії ДСТ 2.317-69.

Елементи технічного креслення. Державні стандарти СПДС і ВСКД. Стандарти Єдиної Системи Конструкторської Документації (ДСТ ЕСКД):

1. Основні надписи ДСТ 2.104-68.
2. Формати ДСТ 2.301-68.
3. Масштаби ДСТ 2.302-68.
4. Лінії ДСТ 2.303-68.
5. Шрифти креслярські ДСТ 2.304-81.
6. Позначення графічних матеріалів і правила їх написання на чертежах ДСТ 2.306-68.
7. Зображення – види, розрізи, перетини ДСТ 2.305-68.
8. Аксонометричні проєкції ДСТ 2.317-69.

Елементи будівельного креслення.

Комплектація будівельних креслень. Склад робочих креслень, умовні графічні зображення на будівельних кресленнях ДСТ 2.302-68. Будівельні креслення марки АБ. Креслення планів, фасадів та розрізів.

Елементи ділової графіки. Встановлюються основні правила виконання діаграм, що зображують функціональну залежність двох або більше змінених величин у системі координат. Виконується 4 види діаграм.

1.3. Список джерел

Нарисна геометрія

1. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика: К.: Вища школа, 1985 – 295 с.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия – М., 1985.
3. Фролов С.А. Начертательная геометрия – М., 1983.
4. Начертательная геометрия: уч. пособие для Вузов (Н.Н. Крылов, Т.С. Иконникова, В.Л. Николаев, Н.М. Лаврухина; Под ред. Н.Н. Крылова – Высш. иск., 1990.-240 с.
5. Миронова Р.С., Миронов Б.Г., Пузиков А.А.. Инженерная графика – М.: Высшая школа, 2001.– 288 с.

Креслення

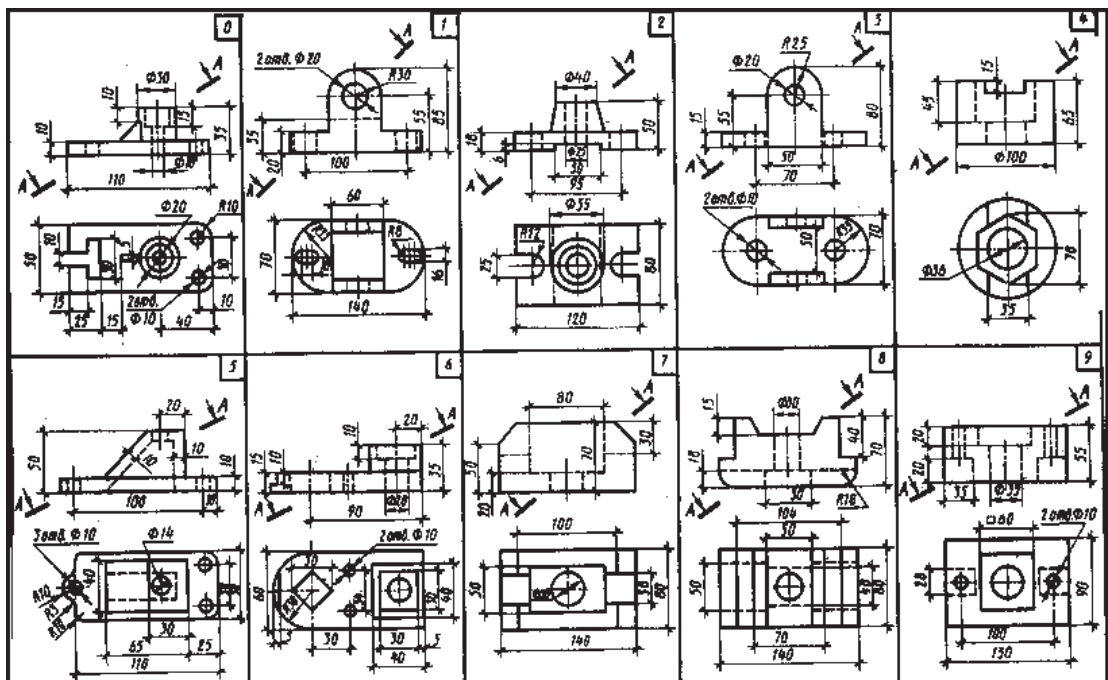
6. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. – М., 1983. 152 с.
7. Черчение/Хасилы А.М. – 4-е изд. и доп. – К.: Вища школа, 1985. 447 с.
8. Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве. – Л., 1985.244 с.
9. Брилина Н.С. Справочник по строительному черчению. – М.: , 1987. 448 с.
10. Государственные стандарты ЕСКД. – М., 1984.
11. Государственные стандарты СПДС. – М., 1977.1988.
12. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.Д., Пузиков А.А. Сборник заданий по инженерной графике с примечанием выполнение чертений на компьютере. – М.: Высш. шк, 2004. 353 с.
13. Лусь В.И., Радченко А.А., Киркач Т.Е. Инженерная графика. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических и строительных специальностей. – Х.: ХГАГХ – 2003.

2.1 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ПРОЕКЦІЙНОГО КРЕСЛЕННЯ

2.1 Зміст індивідуального завдання з проєкційного креслення

По індивідуальному завданню (табл. 2.1 [13]) по двом видам побудувати третій. Виконати натуральну величину винесеного сечіння плоскістю А-х (рис. 2.1.1.), та аксонометричне зображення (рис. 2.1.2.)

Таблиця 2.1



Методичні вказівки

Вивчити ДСТ 2.305-68 «Зображення – види, розрізи, перетини»; ДСТ 2.307-68 «Нанесення розмірів ДСТ 2.317-68 «АксонOMETричні проекції».

Ознайомитися з даними темами по вказаній літературі. Лінійні розміри на кресленні задавати висотою 3.5 мм. Рамку і основний напис креслення виконати суцільною лінією. Розмірні лінії проводять від лінії контура та між розмірними лініями на відстані 8-10 мм. Виносна лінія повинна виходити за стрілку на 1-5 мм і т.п. (ДСТ 2.301-68).

Головні теоретичні положення з теми «Проекційне креслення»

Правила зображення виробів (рис. 3.1.3), споруд та їх елементів встановлює ДСТ 2.305-68.

Зображення треба виконувати згідно з методом прямокутного проємування.

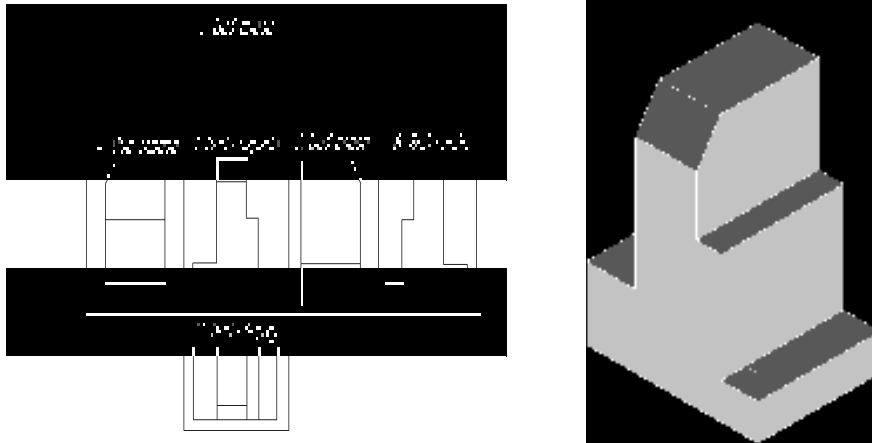


Рис.2.1.3

При цьому предмет встановлюють між спостерігачем та відповідною площиною проекції. За головні площини проекцій приймають шість граней куба. *Зображення на фронтальній площині (вид спереду) є головним.* Зображення розподіляють на види, розрізи, перерізи.

Вид – зображення, звернене до спостерігача видимою частиною поверхні предмету, який розташовують так, щоб зображення давало найбільш повне уявлення про форму і розміри предмету. Основні види: вид спереду (головний вид); вид зверху; вид зліва; вид справа; вид знизу; вид з заду. Якщо частину предмета неможливо показати на основних видах без спотворення форми і розмірів, то виконують додатковий вигляд. Зображення окремого, обмеженого місця предмету називається місцевим виглядом.

Правила зображення видів: якщо головні види зображені на своїх місцях (рис. 3.1), вони не підписуються; інакше має бути напис за типом "Вигляд А". Напрямок погляду має бути вказане стрілкою, позначеною прописною буквою. Додатковий вид і місцевий вид оформляються аналогічно. Якщо додатковий вид розташований в проекційному зв'язку, то стрілку і напис над видом не наносять. Додатковий вид можна повернути з додаванням до напису знаку ... (слово "повернено" не пишеться). Місцевий вигляд, як правило обмежений лінією обриву.

Розрізи - це зображення предмету, в думках розітнутого однією або декількома площістю; при цьому у розрізі показується те, що входить до площини перетину, і те, що розташоване за нею.

Розрізи розподіляють залежно від положення площини перетину.

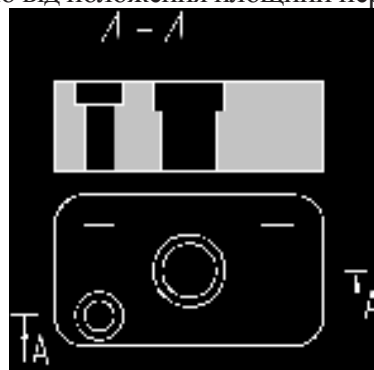


Рис. 2.1.4

Горизонтальні розрізи – площина перетину паралельна горизонтальній площині, відповідно отримують **фронтальні** (рис. 1.3) і **профільні** розрізи. Розрізи горизонтальні, фронтальні та профільні, як правило, розташовують на місці відповідного виду (наприклад, горизонтальний розріз: його площина перетину буде на фронтальній площині, а його зображення буде на виді зверху).

Похилі розрізи – площина перетину під нахилом до горизонтальної площини. Залежно від числа площин перетину розрізи поділяють на **прості** – при одній площині перетину та **складні** розрізи – при декількох площинах перетину. Складні розрізи бувають **ступінчастими** (рис. 1.5), якщо площина перетину паралельна, і **ламаними** (рис. 1.6), якщо площина перетину перетинаються. Розріз, який служить для з'ясування пристрою предмету в окремому, обмеженому місці, називається **місцевим**.

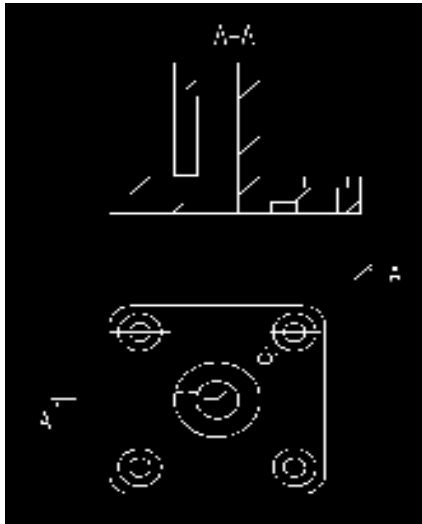


Рис. 2.1.5

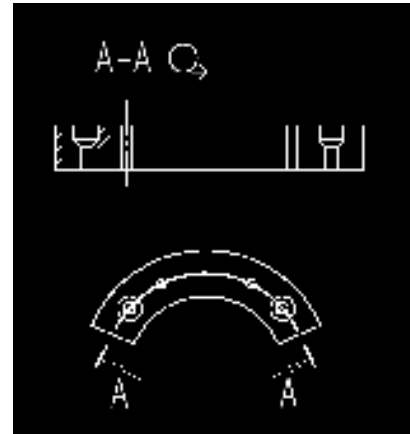


Рис. 2.1.6

Правила зображення розрізів: положення площини перетину вказується на кресленні лінією перетину. Для лінії перетину повинна застосовуватися розімкнена лінія (з стрілками напрямку погляду і буквами із зовнішнього боку стрілок, що позначають площину перетину), при складному розрізі штрихи проводять також у перегинів лінії перетину. На початковому і кінцевому штрихах слід ставити стрілки, вказуючи напрями погляду; стрілки повинні наноситися на відстані 2-3 мм від кінця штриха; початковий і кінцеві штрихи не повинні перетинати контур зображення. Розріз (зазвичай сполучений з тим або іншим виглядом) має бути відмічений написом букв відповідної площини перетину за типом "А - А" (завжди двома буквами через тире, без підкреслення). Якщо площина перетину збігається з площиною симетрії предмету в цілому, то для горизонтальних, фронтальних та профільних розрізів не відзначають положення січної плоскості, і розріз написом не супроводжують.

Треба пам'ятати, що при ламаних розрізах площина перетину умовно повертає до поєднання в одну площину. В цьому випадку при поєднанні розрізу з видом елементи предмету викреслюють на площину з поворотом і проекція такого розрізу може не збігатися із зображенням предмету без ламаного розрізу.

Місцевий розріз виділяється на вигляді суцільною хвилястою лінією, і ця лінія не повинна збігатися з якими-небудь іншими лініями зображення. Частина вигляду і частину відповідного розрізу допускається сполучати, розділяючи їх суцільною хвилястою лінією. Якщо з'єднуються половина виду і половина розрізу, кожен з яких є симетричною фігурою, то розділяючою лінією служить ось симетрії. Допускається сполучати: четверть виду і четверті трьох розрізів; четверть виду, четверть одного розрізу і половину іншого і тому подібне за умови, що кожне з цих зображень окремо симетричні.

Перетин - це фігура, отримана при уявному розтині предмету площиною. Перетин відрізняється від розрізу тим, що в розрізах зображується те, що знаходиться в перетині, і те, що

знаходиться за перетином. У перетинах зображується тільки те, що знаходиться в перетині. Перетини, що не входять до складу розрізу, розділяють **на винесені та накладні**.

Правила зображень перетинів: контури винесеного перетину (рис.2.1.7, а, б), а також перетину, що входить до складу розрізу, зображуються суцільними лініями, а контур накладеного перетину (рис. 2.1.7, б) суцільними тонкими лініями.

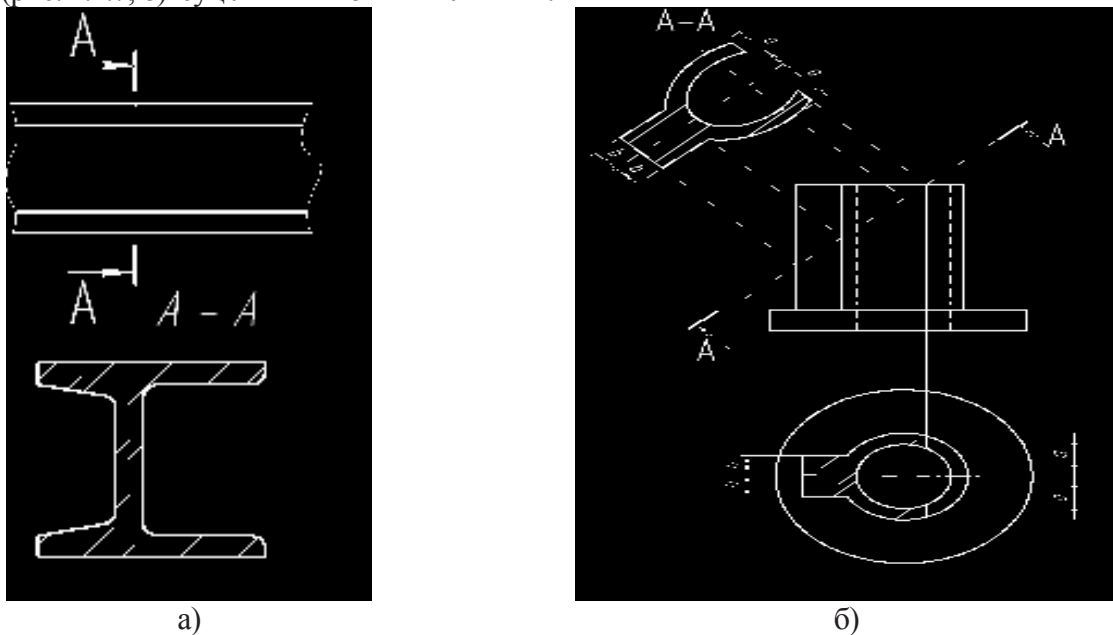


Рис. 2.1.7

Вісь симетрії накладеного або винесеного перетину указують штрихпунктирною тонкою лінією без позначення буквами і стрілкою, і лінію перетину не проводять. У решті випадків перетини позначають і підписують за типом розрізів. Перетин по побудові і розташуванню повинен відповідати напрямку, вказаному стрілками. Допускається розташовувати перетин в будь-якому місці поля креслення, а також з поворотом, з додаванням знаку "повернено". Для декількох однакових перетинів, що відносяться до одного предмету, лінію перетину позначають однією буквою і викреслюють один перетин. Якщо площина перетину проходить через вісь поверхні обертання (отвори або поглиблення), то перетини виконують за правилом розрізу (тобто указується контур отвору).

Виносні елементи — додаткові окремі зображення (зазвичай збільшені) якої-небудь частини предмету, що вимагає пояснень відносно форми і розмірів. Виносний елемент відзначають на виді, розрізі або перетині замкнутою лінією (колом або овалом) з позначенням виносного елемента буквою російського алфавіту на полиці лінії-винеску. У виносного елемента слід указувати букву і в дужках масштаб зображення за типом: А (2:1).

Умовності і спрощення. Якщо вигляд, розріз або перетин є симетричною фігурою, допускається викреслювати половину зображення або трохи більше половини з проведенням лінії обриву. Для однакових, рівномірно розташованих елементів вирішується одно-два їх зображення. Лінії перетину поверхонь допускається спрощувати і зображати у вигляді прямих і дуг кіл. Плавний перехід від даної поверхні до іншої показується умовно (тонкою лінією) або зовсім не показується. Такі деталі, як гвинти, заклепки, шпонки, кульки, не порожністі вали і шпинделя, шатуни, рукоятки і т.д. при подовжньому розрізі показуються не розітнутими. Не розітнутими на складальних кресленнях показуються гайки і шайби. Елементи деталей: спиці маховиків, шківів, зубчатої шестерні або зубчатого колеса, ребер жорсткості показують не заштрихованими, якщо січна плоскість направлена уздовж осі або довгої сторони такого елемента. При виділенні на кресленні плоских поверхонь предмету на них проводять діагональні лінії суцільними тонкими лініями. Довгі предмети (або елементи), що мають постійний або такий, що закономірно змінюється поперечний перетин (вали, ланцюги, прутки, фасонний прокат, шатуни і тому подібне), допускається зображати з розривами.

Найбільш характерні помилки. Неправильно вибраний головний вигляд (кількості зображень) для деталей, що виготовляються на токарному верстаті, відсутні осьові лінії, відсутній проекційний зв'язок між видами, лінії штрихування нанесені під кутом, відмінним від 45° , неоднакове штрихування на різних проекціях однієї і тієї ж деталі, відсутні габаритні розміри, не дотримані принципи постановки розмірів.

2.2. Аксонометричні проекції

ДСТ 2.317-68 встановлює наступні аксонометричні проекції:

2.2.1. Прямокутні проекції.

Ізометрична проекція (розпорядження вісь рис. 2.2.1,а) для спрощення виконують без спотворення по осях x , y , z . Кола (рис. 2.2.1,б), лежачі в площині, паралельній площині проєкцій, зображуються еліпсами, у яких напрям малій осі збігається з напрямом осі, яка не що входить до площини, а велика їй перпендикулярна. При цьому мала вісь дорівнює $0,71$ діаметру кола, а велика — $1,22$.

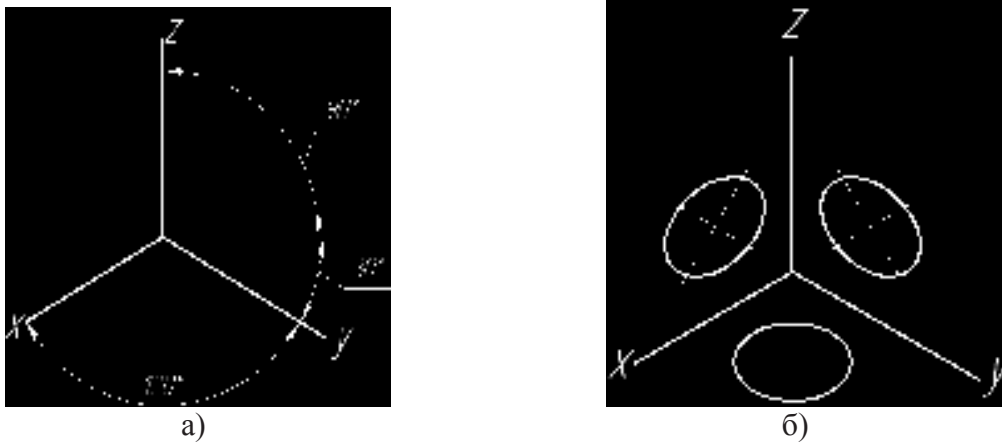


Рис. 2.2.1

Діаметрична проекція (рис. 2.2.1,а) виконується без спотворення по осях x та z , з коефіцієнтом спотворення $0,5$ по вісі y . Кола (рис. 2.2.1,б), велика вісь еліпсів дорівнює $1,06$ діаметру кола, а мала вісь в площині xz (або їй паралельною) — $0,95$, а в іншій площині $0,35$. Напрямок осей визначається так само, як в ізометрії: напрям малій осі збігається з напрямом осі, яка не входить до площини, а велика їй перпендикулярна.

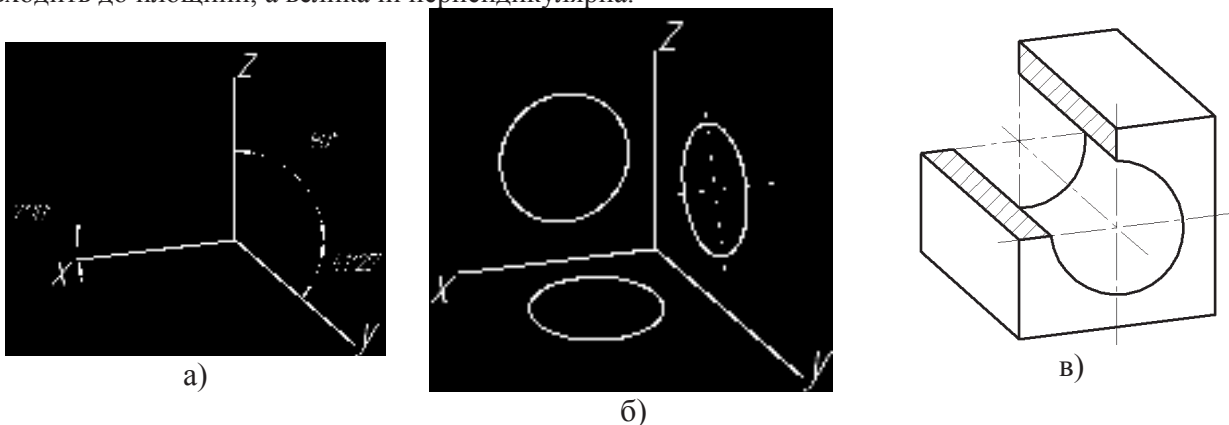


Рис. 2.2.2.

2.2.2 Косокутні проекції

Фронтальна ізометрична проекція (рис. 2.2.2,а,б,в) виконується без спотворення по вісях x , y і z . Допускається застосовувати з кутом нахилу осі y — 30° і 60° . Кола (рис. 2.2.2,б), лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній площині, проєктуються в кола, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній і профільній площинам проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика вісь еліпсів дорівнює $1,3$, а мала вісь — $0,54$ діаметру кола. Велика вісь еліпсу площині xu складає з вісю x кут 22° , велика вісь еліпса площині yz складає 22° з вісю z .

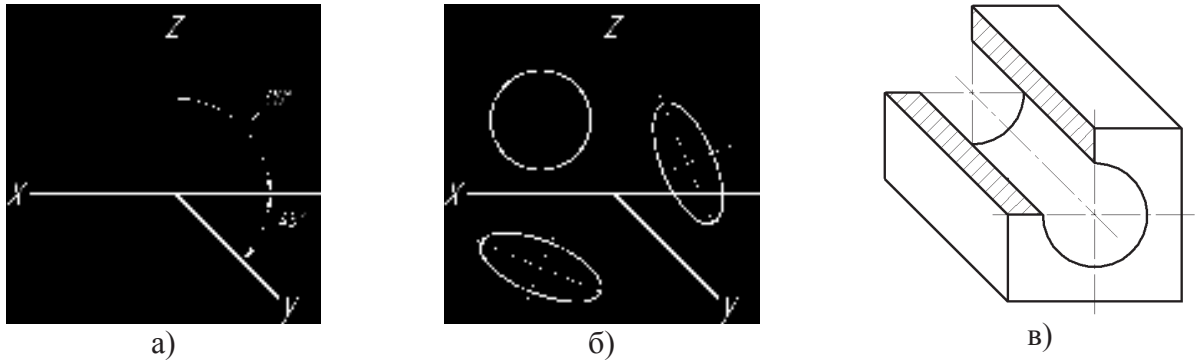


Рис. 2.2.3

Горизонтальна ізометрична проекція (рис. 3.2.3) виконується без спотворення по вісях x , y і z . Допускається застосовувати з кутом нахилу вісі y – 45° і 60° зберігаючи кут між осями x і y 90° . Кола (рис. 2.2.3, б), лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній площині, проєктуються в колі, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній і профільній площині проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика вісь еліпсів дорівнює $1,37$, а мала вісь – $0,37$ діаметру кола. Велика вісь еліпсу площині xz складає з віссю z кут 15° , велика вісь еліпса площині yz складає 30° з віссю z .

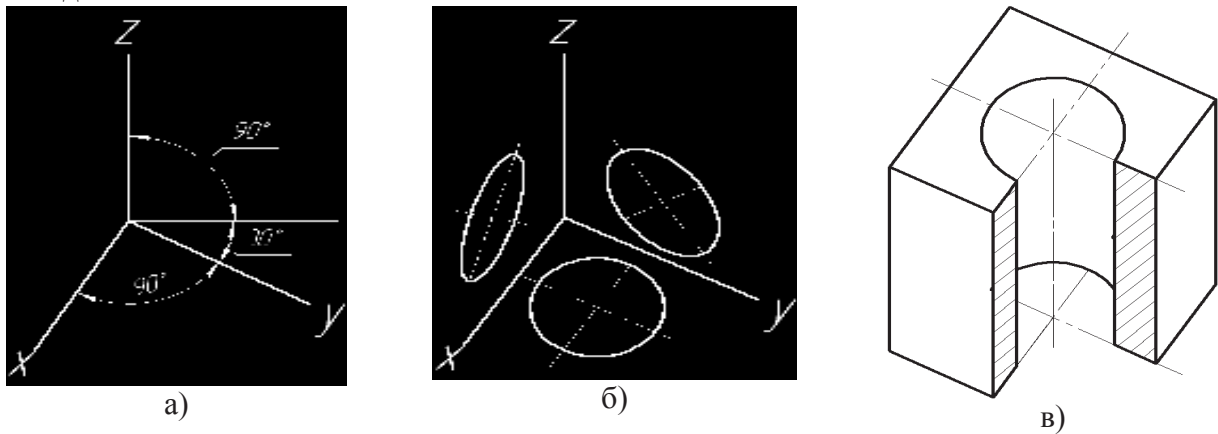


Рис. 2.2.4

Фронтальна діаметрична проекція (рис. 3.2.4) виконується без спотворення по вісях x , і z , по вісі y рівний $0,5$. Кола (рис. 3.2.4), лежачі в площині проєкцій, паралельних фронтальній площині, проєктуються в колі, а кола, лежачі в площині проєкцій, паралельних горизонтальній і профільній площині проєкцій, проєктуються в еліпси. Велика вісь еліпсів площини xu складає з віссю x кут 7° , велика вісь еліпса площини yz складає 7° з віссю z .

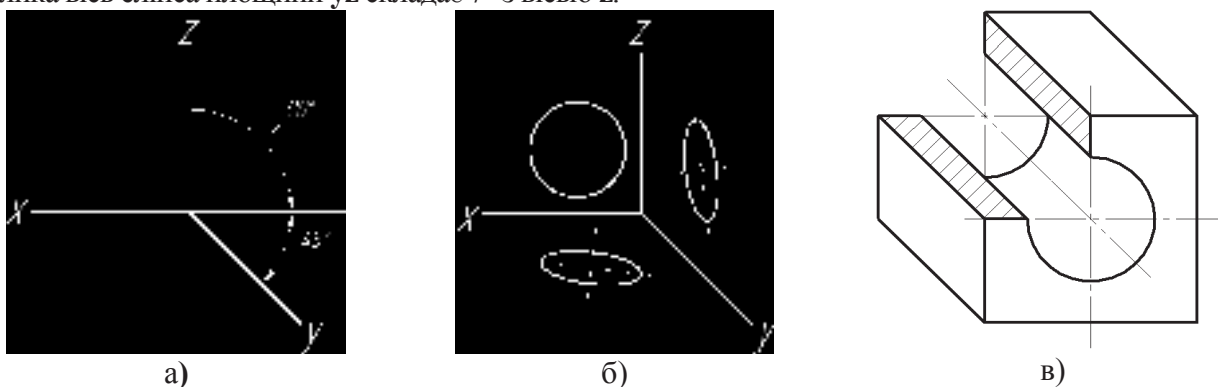


Рис. 2.2.5

Умовності в аксонометричних проєкціях. Лінії штрихування (рис. 3.2.5) перетинів наносять паралельно одній з діагоналей проєкцій квадрату, лежачих у відповідній координатній площині, сторони якого паралельні аксонометричним вісям. При нанесенні розмірів виносні лінії проводять паралельно аксонометричним осям, розмірні лінії – паралельно вимірюваному відрізку. У аксонометричних проєкціях спиці маховиків, ребра жорсткості і подібні елементи штрихують.

Умовності при зображенні зубчатих коліс, рейок, черв'яків, різьб залишаються як на комплексних кресленнях. Допускається застосовувати інші аксонометричні проєкції.

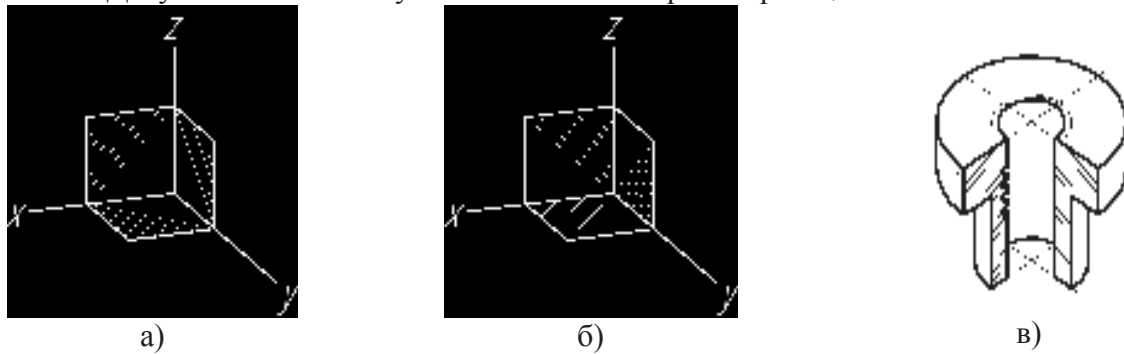


Рис. 2.2.6

Приклади побудови простої деталі в різних аксонометричних проєкціях показані на рис. 2.2.6

- а) ізометрична проєкція;
- б) діаметрична проєкція;
- в) фронтальна ізометрична проєкція;
- г) горизонтальна ізометрична проєкція;
- д) фронтальна діаметрична проєкція.

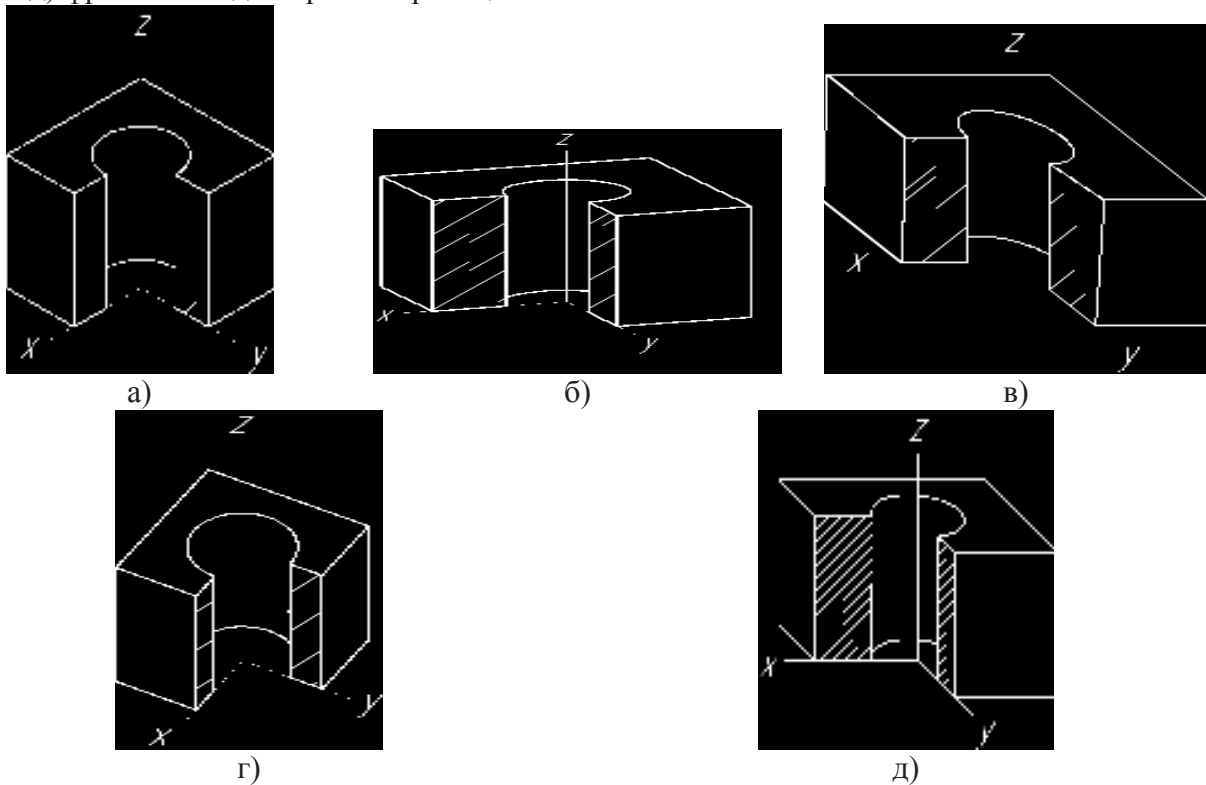


Рис. 2.2.7

3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ БУДИНКІВ

3.1 Обсяг завдання і порядок його виконання

Пропонуються схематичні зображення планів поверхів, фасадів, розрізів, їх описання, тобто варіанти завдань (див. додатки 1-5). Індивідуальне завдання (табл. 3.1 [13]) за своїм номером варіанта, студенти виконують на аркуші формату А-2 (план, фасад, розріз), а також специфікацію вікон та дверей. Аркуш оформляють рамкою і основним надписом. Завдання виконують в олівці, надписи – шрифтом за ДСТ 2.304-81.

Таблиця 3.1

| № варіантів | Номер схеми | План этажа | Фасад | Разрез | Высота этажа, м |
|-------------|-------------|------------|-------|--------|-----------------|
| 1 | 3 | 1 | 6 - 1 | 1 - 1 | 3,3 |
| 2 | 1 | 2 | 1 - 7 | 2 - 2 | 3,0 |
| 3 | 2 | 1 | 1 - 9 | 1 - 1 | 3,0 |
| 4 | 5 | 1 | 1 - 6 | 2 - 2 | 3,0 |
| 5 | 4 | 1 | 1 - 4 | 2 - 2 | 3,3 |
| 6 | 2 | 2 | 9 - 1 | 2 - 2 | 3,0 |
| 7 | 1 | 1 | 7 - 1 | 1 - 1 | 3,0 |
| 8 | 3 | 1 | 1 - 6 | 2 - 2 | 3,3 |
| 9 | 4 | 1 | 4 - 1 | 1 - 1 | 3,3 |
| 10 | 5 | 1 | 6 - 1 | 1 - 1 | 3,0 |

Порядок виконання завдання:

1. Накреслити план будівлі.
2. Накреслити фасад будівлі.
3. Виконати фасад та вертикальний розріз будівлі виконувати відповідно до схем варіантів будівлі (додаток 2 [13]).
4. Після перевірки побудов можна приступати до оформлення креслення – до наведення.
5. Над основним написом виконати таблицю специфікації вікон і дверей.
6. Напис на кресленнях слід виконувати шрифтом 2,5; 3,5; 5, а заголовки – шрифтом
7. Основний напис креслення виконується по ДСТ 21.103-78.

Приклади виконання завдання показані: на рис. 3.1.1 – послідовність виконання плану будинку; 3.1.2 – послідовність виконання фасаду будинку; 3.1.3 – послідовність виконання фасаду.

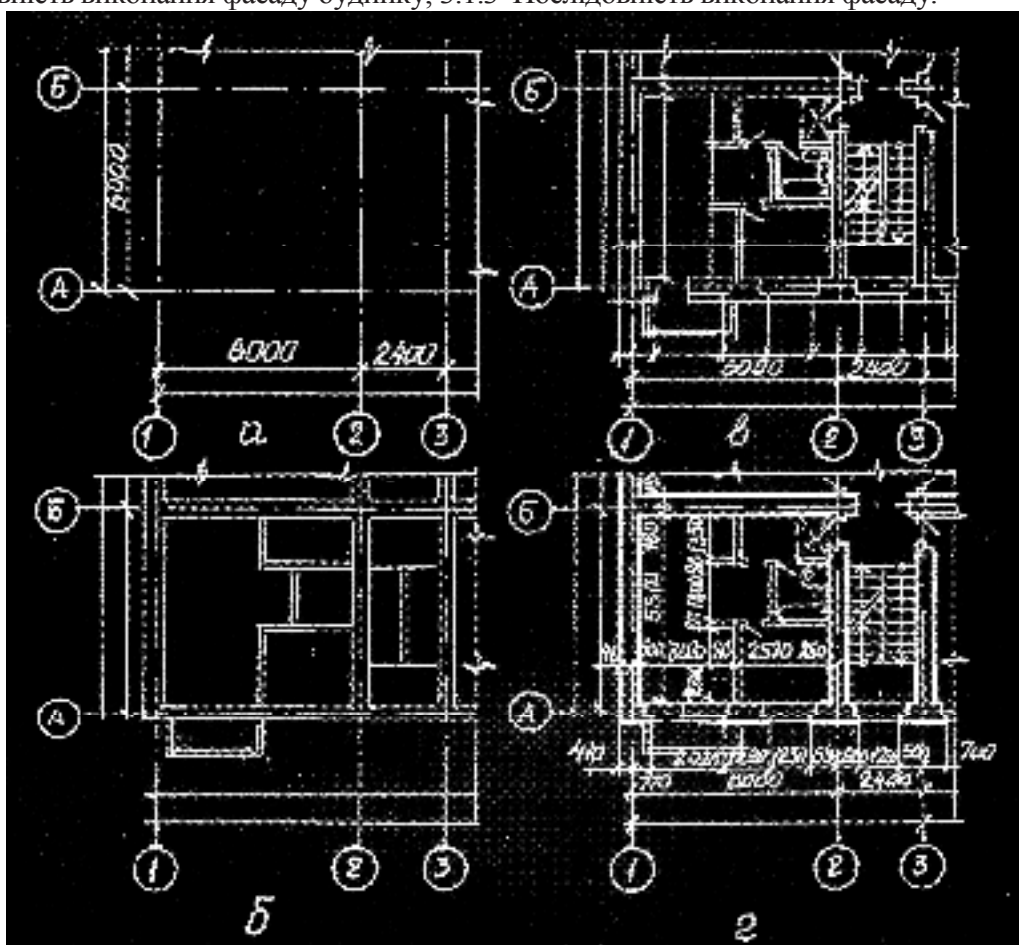


Рис. 3.1.1 Послідовність виконання плану будинку

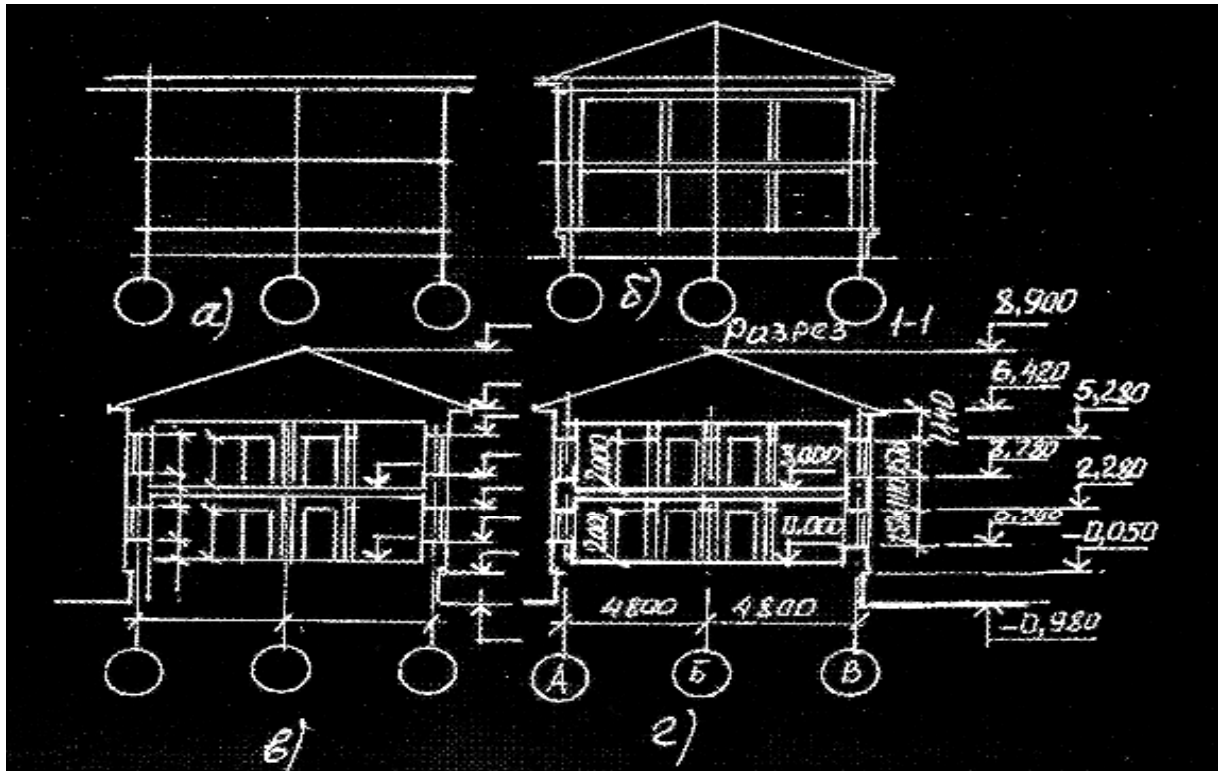


Рис. 3.1.2 Послідовність виконання розрізу будинку

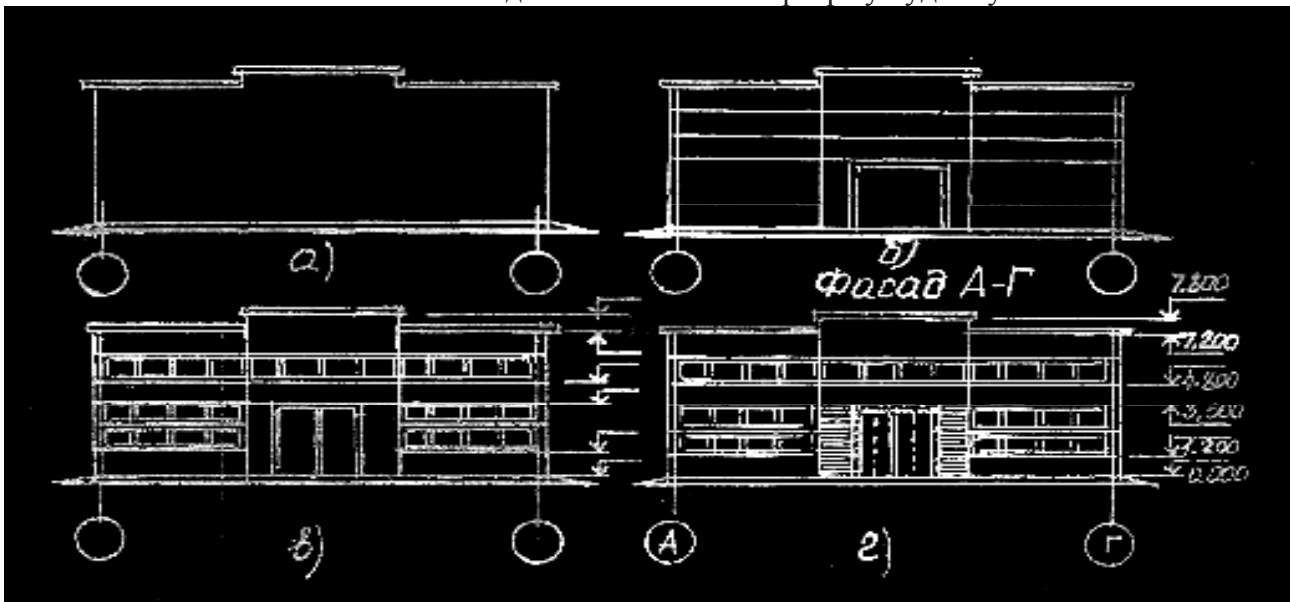


Рис. 3.1.3 Послідовність виконання фасаду

3.2 Основні вказівки до виконання завдання

Розміри на будівельних кресленнях проставляються згідно з ДСТ 21.105-79 в мм без позначення одиниці вимірювання. Наносять у вигляді замкнутого ланцюга. Розміри допускається повторювати. Замість стрілок застосовують зарубки у вигляді короткої суцільної основної лінії завдовжки 2-4 мм під 45° до розмірної лінії, при цьому розміри лінії повинні виступати за крайні виносні на 1...3 мм.

При нанесенні розмірів діаметрів, радіусів і кутів замість зарубок ставлять стрілки.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елемента будівлі або конструкції від будь-якого відлікового рівня, що приймається за нульовий, поміщають на виносних лініях (або лініях контура) і позначають знаком « ∇ ». Їх позначають знаком «виносна лінія рівня відповідає поверхні». Відмітки указують в метрах з трьома десятковими знаками. Умовну нульову відмітку позначають 0.000.

Відмітки нижче умовної нульової позначають із знаком мінус, відмітки вище нульової – без знаку. На планах, якщо це необхідно, відмітки указують із знаком «+». Як нульова для будівель зазвичай приймають рівень підлоги 1-го поверху.

Відмітки при необхідності супроводжують пояснюючими написами – Ур.ч.п., Ур. землі.

На планах напрям ухилу площини указують стрілкою, над якою (якщо потрібно) проставляють величину ухилу.

Координаційні вісі наносять штрих пунктирними лініями і позначають марками в колах радіусом до 12 мм. Для маркіровки застосовують арабські цифри і прописні букви окрім з, й, о, ы, с, ь, ь. Розміри шрифту на один-два номери більший розміру чисел. Цифрами маркують вісі по стороні будівлі з великою кількістю вісей. Послідовність манкіровки – зліва направо, знизу догори. Зазвичай розташовують по нижній і лівій сторонах плану.









Прив'язка. У будівлях з несучими подовжніми і поперечними стінами прив'язку до координаційних вісей зовнішніх і внутрішніх стін проводять таким чином: внутрішню грань зовнішньої стіни розміщують від координаційної осі на відстані М або 2М, тобто 100 або 200 мм (модульна прив'язка). Можлива також назва нульова прив'язка, коли координаційна вісь співпадає з внутрішньою поверхнею стіни.

У внутрішніх стінах координаційна вісь повинна співпадати з віссю симетрії стіни, окрім стін сходових кліток і стін з каналами (центральними).

ДСТ 21.107-78 встановлює умову зображення елементів будівель, споруд і конструкцій на будівельних кресленнях. Деякі з них приведені в таблиці 3.2 умовних зображень на будівельних кресленнях.

Таблиця 3.2 Умовні зображення елементів будівель на будівельних кресленнях

| №№ п/п | Найменування | Зображення | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| | | для планів | для розрезів |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Стіна, перегородка | | |
| 2 | Пром без четвертей в стіні: а) не доходящій до пола б) доходящій до пола | | |
| 3 | Пром оконний без четвертей | | |
| 4 | Пром оконний с четвертями | | |
| 5 | Дверь (ворота) одностольная в проеме без четвертей: а) правая б) левая | | Смотри графу 2б |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Дверь двуствольная В проеме без четвертей |  | Смотри графу 26 |
| 7 | Дверь одноствольная в проеме с четвертями а) правая б) левая |  | Смотри графу 26 |
| 8 | Дверь двуствольная в проеме с четвертями |  | Смотри графу 26 |
| 9 | Канал для вытяжки Отходящих газов от газовых приборов |  | |
| 10 | Диагональ |  | |
| 11 | Канал Вентиляционный |  | |
| 12 | Лестница а) верхний марш б) промежуточные марши в) нижний марш Стрелкой указать Направление подъема марша |  |  |

3.2.1 Вказівки до виконання креслення плану будівлі

Оформлення плану повинне відповідати вимогам ДСТ 21.501-80; 21.105-79; 21.107-78.

Планом будівлі називається зображення будівлі, в думках розітнутої горизонтально площиною на рівні віконних і дверних отворів (1 м) і спроектованого на горизонтальну площину проєкцій. Показують те, що знаходиться в площині перетину і те, що під нею. Тобто, план – це горизонтальний розріз, якщо планування приміщень однакове, то окрім плану 1 поверху виконується план 2 поверху і називають його планом типового поверху.

На плані будівлі показують віконні і дверні отвори, розташування сходів, перегородок і капітальних стін, вбудованих шкафів, санітарно-технічне устаткування. План розташовується під фасадом в проєкційному зв'язку з ним.

На планах поверхів проставляють розміри, які дають можливість судити про величину всіх приміщень і розміри конструктивних елементів. Розміри наносять відповідно до ДСТ 2.307-68 і 21.105-79. Положення всіх конструктивних елементів визначається прив'язкою до координаційних вісей.

Внутрішні розміри приміщень, товщину стін, перегородок проставляють на внутрішніх лініях (ланцюжках), їх проводять на відстані не менше 8÷10 мм від стіни або перегородки. Проставляють також прив'язку всіх внутрішніх і капітальних стін до вісей.

Площі приміщень є в правому нижньому кутку плану приміщення в квадратних метрах без позначення одиниць вимірювання з двома десятковими знаками і межею внизу.

У будівлях з цеглини товщини стін, розміри простінків повинні бути кратні розмірам цеглини: 250×120×65 мм. Вежі, канали в поперечних стінах зазвичай не показують, їх викладають на спеціальних кресленнях-розгортках стін з каналами, схід з одного поверху на інші зазвичай здійснюється по двох маршах, оскільки план поверху утворюють розтином умовно січною площиною на рівні 1 м, то в сходовій клітці висхідний марш перетинається приблизно посередині. На плані в цьому листі проводять хвилясту лінію обриву під кутом 45°. Довша сторона цієї частини маршу повинна примикати до стіни сходової клітки на планах першого поверху показують укорочений цокольний марш.

Невидимі конструктивні елементи на планах показують в тих випадках, коли вони можуть бути зображені на інших кресленнях, як видимі. Їх зображують штриховими лініями.

На планах показують, в який бік відчиняються двері. Зовнішні двері з вулиці в будинок повинні відчинятися на зовні, а двері зі сходів в квартиру – всередину квартири. Відкриття решти дверей визначається зручністю експлуатації.

Марки віконних отворів і зовнішніх дверей проставляють із зовнішнього боку стіни.

На плані розімкненою лінією показують положення площини перетину для відповідного розрізу.

Поза контуром плану показують марку (тип) дверей або вікна перед кожним отвором в зовнішніх стінах і наносять три лінії (ланцюжки) розмірів: на першій (від контура плану) – розміри отворів і простінків, з прив'язкою їх до координаційних вісей; на другій – відстань між вісями; на третій - відстань між крайніми координаційними вісями.

Першу лінію розмірів наносять на відстані 20 мм від контура стіни, подальші - на відстані 7 мм один від одного. Координаційним вісям привласнюють марку, яку поміщають на кінці вісі в кути діаметром 8 мм. Розмір шрифту для позначення марки приймають 5. Вертикальні вісі позначають зліва направо арабськими цифрами, горизонтальні вісі – від низу до верху російськими заголовними буквами в алфавітному порядку.

Плани будівлі викреслюють основною суцільною лінією завтовшки 0,4 мм, а капітальні стіни, що потрапили в розріз – 0,8 мм. Перетин стін, що виконуються з матеріалу, який виявляється для будівлі основним, не заштриховують.

План будівлі викреслюють в такій послідовності:

- Компонування креслярського плану;
- Проводять подовжні і поперечні координаційні вісі;
- Викреслюють всі зовнішні і внутрішні стіни, перегородки і колони, якщо вони є;
- Проводять розбиття віконних і дверних отворів в зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках, показують відчинення дверей, викреслюють санітарно-технічні прилади і наносять необхідні виносні і розмірні лінії;
- Проставляють всі розміри, роблять відповідні написи, перевіряють креслення;
- Після виправлень і допрацювання роблять остаточне обведення.

Конттури розрізів і перетинів виконують суцільною лінією. Елементи, що не потрапляють в площини перетину, виконують тонкими лініями.

Приклад оформлення фрагмента плану показаний на рис. 3.2.1. Приклад виконання плану будівлі показано на рис. 3.1.1.

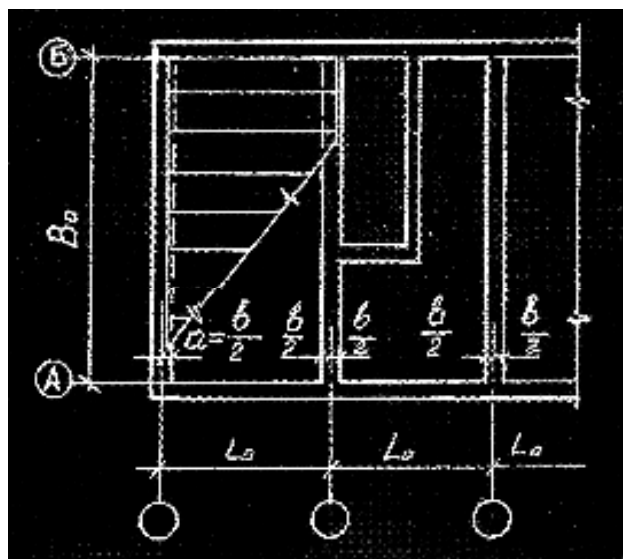


Рис. 3.2.1. Фрагмент плану

3.2.2 Вказівки до виконання креслення фасаду будівлі.

Види будівлі спереду, ззаду, справа і зліва називається – Фасадами. У найменуванні фасадів указуються крайні координаційні вісі. Фасади дають уявлення про зовнішній вигляд будівлі, про його загальну форму, розміри, кількість поверхів, наявність балконів і лоджій.

Погляд на будівлю з боку вулиці називається фасадом, з боку подвір'я – дворовим, а збоку – торцевими.

Оформлення фасаду повинні відповідати ДСТ 21.501-80; 21.105-79; 21.107-78.

На кресленнях фасадів показують розташування вікон, дверей, балконів, наличників і так далі.

У великоблочних і панельних будівлях показують розрізи стін на блоки і панелі.

Розміри на фасадах не наносять, показують тільки крайні координаційні вісі. Справа або зліва проставляють відмітки висот – рівня землі, цоколя, низу і верху отворів, карниза, верхівки крівлі. На фасадах маркують конструктивні елементи, які не були показані на кресленнях планів і розрізів. Основою фасаду служить суцільна потовщена лінія 1,5...2

Фасади зазвичай виконують в М 1:100, 1:200 (цивільні будівлі) і 1:100, 1:500 (промислові будівлі). Складні ділянки фасадів виконуються у вигляді фрагментів в М 1:10, 1:20.

На кресленнях фасадів виробничих будівель наносять марки заповнення віконних отворів, деформаційні шви, пожежні сходи, жалюзійні ґрати і так далі.

Штрихуванням виділяють ділянки стін матеріал, який відрізняється від всього фасаду. Конструктивні елементи зображення спрощено (наприклад, товщину палітурки викреслюють в одну лінію). До креслень фасаду відносять так само схеми заповнення віконних отворів. На них показують розміри отворів. Умовним позначенням показують відкриття палітурок (гіпотенуза трикутника – місце підвіски палітурки). Наносять марки елементів. До схеми додається специфікація елементів.

Послідовність викреслювання фасадів:

1. Наносять координаційні вісі і креслять загальний контур будівлі.
2. Викреслюють віконні і дверні отвори, карниз, балкони, плити козирків та інші архітектурні елементи.
3. Викреслюють віконні палітурки, двері огорожі балконів, вентиляційні і димові труби на даху, проставляють значки відміток.
4. Після перевірки відповідності з планом і розрядом проводять остаточне обведення.

Фасади виконуються основною лінією. Лінію землі виконують потовщеною лінією, такою, що виходить за межі фасаду.

Приклад креслення фасаду показано на рис. 3.1.3.

3.2.3 Вказівки до виконання креслення розрізу будівлі.

Викреслити розріз 1-1 в масштабі 1:100. Приклад виконання розрізу показаний на рис. 3.1.2.

Оформлення розрізу повинне відповідати ДСТ 21.501-80, 21.105-79, 21.107-78.

Розріз двоповерхової будівлі виконують вертикальною січною площиною по лінії перетину 1-1.

При виконанні розрізу будівлі положення уявної вертикальної площини розрізу приймають, як правило, з таким розрахунком, щоб в зображення потрапили отвори вікон, зовнішніх воріт і дверей.

З видимих елементів на розрізах зображають тільки елементи конструкцій будівлі, відкриті сходові майданчики, що знаходяться безпосередньо за уявною плоскістю розрізу. На розрізах будівлі без підвалів ґрунт і елементи конструкцій, розташовані нижче фундаментних балок і верхньої частини стрічкових фундаментів, *не зображають*.

Підлогу на ґрунті зображають однією суцільною товстою лінією, підлогу на перекритті і крівлю зображають однією суцільною тонкою лінією незалежно від числа шарів в конструкції.

На розрізах наносять і указують:

1. Координаційні вісі будівлі і відстань між ними і крайніми осями.
2. Відмітки рівня землі, підлоги, поверхів і майданчиків.
3. Відмітки низу несучих конструкцій покриття одноповерхових будівель і низу плит покриття верхнього поверху багатоповерхових будівель.

4. Відмітку низу опорної частини елементів конструкції, що закладаються в стінах.
5. Відмітку верху стін, карнизів, уступів стін.
6. Розміри і прив'язку (по висоті) отворів, отворів, ніш і тому подібне в стінах і перегородках; для отворів з чвертями розміри указують по найменшому отвору.
7. Товщину стін і їх прив'язку до координаційних вісей будівлі;
8. Марки елементів будівлі, не замаркированих на інших зображеннях.
9. Посилання на вузли, а також на креслення елементів будівель, яким замаркированих на розрізах.

Розрізи будівлі позначають буквами або цифрами за типом «Розріз 1-1». Назву зображення розташовують над зображенням і не підкреслюють. Написи виконуються шрифтом №7 тип Б (з нахилом).

Товщина контурних ліній призначається залежно від вигляду і змісту креслення, а також від його масштабу. У розрізах видимі лінії контурів, перетини, що не потрапляють в плоскість, виконуються суцільною тонкою лінією.

Всі конструктивні елементи викреслюються суцільною тонкою лінією завтовшки 0,4 мм, а перетини, що потрапляють в плоскість, – 0,8 мм.

Із зовнішнього боку розрізу на відстані 12-15 мм проводять розмірні ланцюжки, що визначають розміри віконних отворів і простінків, цоколя, зовнішнього дверного отвору. На відстані 10-15 мм від цього ланцюжка наносять висотні відмітки рівня землі і верхівки стіни, полиці повернені назовні.

За умовну нульову відмітку приймають відмітку підлоги 1-го поверху. Також наносять відмітки підлоги сходової клітки в тамбурі (-0.890), вхідного майданчика (-0.940) – на один ступінь вище за тротуар. Рівень цих майданчиків підвищується у напрямі до сходового маршу, з тим, щоб дощова вода не потрапила в сходову клітку.

На розрізах виробничих будівель зображають не всі елементи, розташовані за січною площиною, а тільки в безпосередній близькості.

Послідовність викреслювання розрізу:

1. Проводять координаційні вісі основних несучасних конструкцій. Перпендикулярно проводять горизонтальні лінії рівня: поверхонь землі, підлоги, всіх поверхів і верхівки горищного перекриття і карниза.
2. Наносять контури зовнішніх і внутрішніх стін перегородок, що потрапили в розріз, а також висоти міжповерхових і горищних перекриттів і коника даху, викреслюють винесення карниза і цоколя, викреслюють скати дахів.
3. Намічають в зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках віконні і дверні отвори, а також видимі дверні отвори та інші елементи, розташовані за січною площиною.
4. Проводять виносні і розмірні лінії, кухлі для маркіровки вісей і знаки висотних відміток.
5. Проводять остаточне обведення, проставляють розміри і висотні відмітки, роблять пояснюючі написи і указують номер розрізу.

При виконанні розрізу, заданого по сходовій клітці, потрібно заздалегідь встановити ухил сходових маршів (від 1:1,5 до 1:2). Висоту підйому одного маршу двохмаршових сходів прийняти рівній половині висоти поверху. Ширина маршу приймається рівною 1000 мм. Висота підступенка і ширина проступи залежить від ухилу сходового маршу. Висота ступеня вибирається в межах 150.180 мм, а ширина - 270.300 мм. Сходові марші захищаються поручнями заввишки 900.980 мм.

Побудова розрізу за сходами.

Хай довжина сходової клітки 5610 мм, ширина – 2200 мм. Висота поверху 3000. При висоті ступеня 150 – в кожному марші м.б. 10 ступенів (1500:150).

Горизонтальну площину ступеня називають проступью

Проступь останнього ступеня кожного маршу співпадає з рівнем майданчика і включається в неї. Тому в плані число підйому менше числа ступенів на одну.

Проводять координаційні вісі, викреслюють стіни, відзначають горизонтальними лініями рівні сходів, майданчиків (поповерхових і проміжних).

Потім від внутрішньої стіни відкладають ширину майданчика (1410) і дев'ять разів по 300. Проводять тонкі вертикальні лінії. Після цього відкладають ширину одного ступеня у бік

майданчика 1 поверху (т. «а») з'єднують т. «а» з крайньою вище розміщеного майданчика (т. «в») пряма «ав» перетинає вертикальні лінії в крапках, через які проводять горизонтальні лінії ступенів (рис. 3.2.2).

Після цього викреслюють сходові майданчики і марші, обводять контурними лініями всі елементи, що потрапили в січну площину.

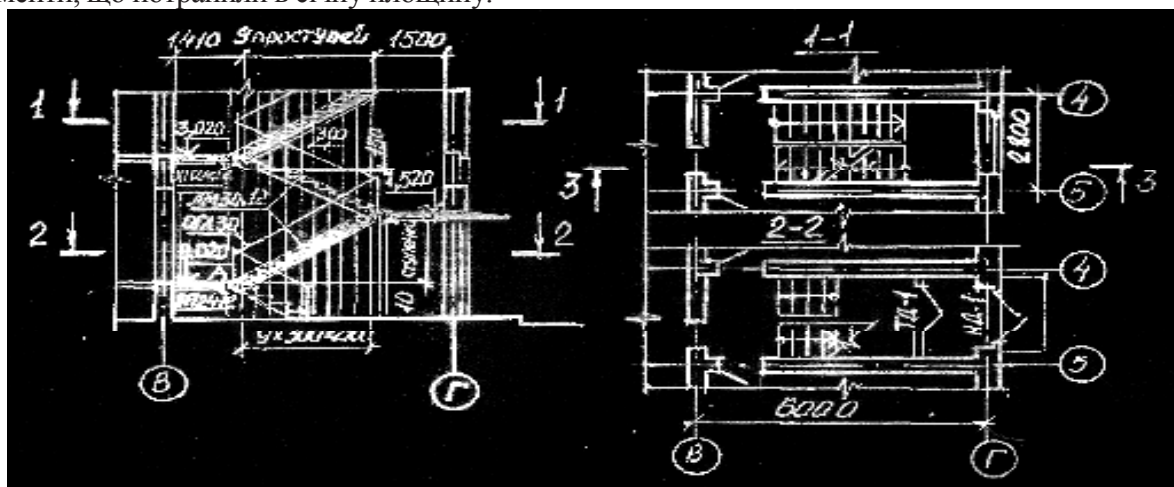


Рис. 3.2.2 Побудова розрізу по сходах

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ: «ДІЛОВА ГРАФІКА: ДІАГРАММИ, ГРАФІКИ, СХЕМИ»

4.1 Мета завдання

Мета завдання метою цього завдання є ознайомлення студентів з вимогами й правилами за нормами ЄСКД до оформлення технічної документації, що включає в себе такі елементи, як схеми, діаграми і графіки.

З метою забезпечення наочності деякі дані, отримані в результаті досліджень зручно подавати у вигляді діаграм. Діаграма – це креслення, на якому статистичні дані зображують за допомогою геометричних фігур.

4.2 Обсяг завдання

У цих методичних вказівках пропонується варіанти завдань (додаток 1), що припускають виконання студентом лінійної, секторної, стовпкової діаграм і структурної схеми. Індивідуальне завдання за своїм номером варіанта студенти виконують на чотирьох аркушах формату А4. Кожний аркуш оформляють рамками й основним надписом. Завдання виконують в олівці, надписи – шрифтом за ДСТ 2.304-81.

4.3 Рекомендації до виконання діаграм

Рекомендації встановлюють основні правила виконання діаграм, що зображують функціональну залежність двох або більш замінних у системі координат.

4.3.1 Вісі координат

4.3.1.1 Значення величин, зв'язаних зображуваною функціональною залежністю, слід відкладати на осях координат у вигляді шкал.

4.3.1.2 У прямокутній системі координат незалежно зміни треба відкладати на осях вправо і вверх точки початку відліку кутів (кут 0 град.) повинен знаходитися на горизонтальній чи вертикальній вісі. У полярній системі координат додати напрямку кутів координат повинен відповідати напрямку обертання проти годинникової стрілки.

4.3.1.3 При виконанні діаграм у прямокутній (простовій) системі трьох координат функціональні залежності слід зображувати в аксонометричній проекції за ДСТ 2.317-69.

4.3.2 Масштаби і шкали

4.3.2.1 Значення змінних величин треба відкладати на осях координат у лінійному масштабі.

4.3.2.2 У вигляді шкали слід використовувати координатну вісь.

4.3.2.3. Діаграми без шкал (стовпчикові діаграми) треба виконувати у всіх напрямках координат у лінійному масштабі зображення.

4.3.2.4 Координатні осі як шкали зображуваних величин варто розділяти на графічні інтервали одним з таких способів:

– Координатною стрілкою;

– Ділильними штрихами;

– Сполученням координатної сітки і ділильних штрихів.

4.3.2.5. Розмір графічного інтервалу (відстані між ділильними штрихами або лініями координатної сітки) треба вибирати з урахуванням призначення діаграми і зручності з інтерполяцією.

4.3.2.6. Поруч з поділками сітки або ділильними штрихами, що відповідають початку і кінцю шкали, повинні бути вказані відповідні числа (значення величин). Якщо початком відліку шкал є нуль, то його слід вказувати один раз у точки перетину шкал. Частоту нанесення числових значень і проміжних поділок шкал вибирати з урахуванням зручності користування діаграмою.

4.3.2.7. Числа у шкал треба розміщувати поза полем діаграм і розташовувати горизонтально.

4.3.3 Лінії і точки

4.3.3.1 Діаграми слід виконувати лініями за ДСТ 2.303-68. Лінії треба вибирати з урахуванням розміру, складності й призначення діаграм.

4.3.3.2 Вісі координат, вісі шкал, що обмежують поле діаграм, треба виконувати суцільною основною лінією.

4.3.3.3 Лінії координатної сітки і ділильних штрихів варто виконувати суцільною тонкою лінією.

4.3.3.4 На діаграмі однієї функціональної залежності її зображення необхідно виконувати суцільною лінією товщиною $2S$. Допускається зображувати функціональну залежність суцільною лінією меншої товщини (товстої чи тонкої) у випадках, коли треба забезпечити потрібну точність відліку.

4.3.3.5 У випадках, коли в одній діаграмі зображують дві чи більше функціональні залежності, допускається зображувати ці залежності різними типами ліній (наприклад, суцільною і штриховою).

4.3.3.6 Характерні точки ліній функціональної залежності (тобто позначені числами, буквами, символами і т.п.) допускається зображувати кружечками. Необхідні з'єднання характерних точок функціональної залежності зі шкалою або з'єднання характерних декількох функціональних залежностей між собою варто виконувати суцільними тонкими лініями. На шкалах допускається наносити числові значення величин для характерних точок.

4.3.4 Позначення величин

4.3.4.1 Змінні величини слід вказувати одним з наступних способів: символом, найменуванням, найменуванням і символом, математичним вираженням функціональної залежності.

4.3.4.2 У діаграмі зі шкалами позначення величин слід розміщувати в середині шкал з її зовнішньої сторони, а при об'єднанні символу з позначенням одиниці виміру у вигляді дробу – наприкінці останнього числа.

У діаграмі без шкал позначення величин слід розміщувати поблизу стрілки, якою закінчується вісь.

4.3.4.3 Позначення у вигляді символів і математичних виразів треба розташовувати горизонтально, позначення у вигляді найменувань чи найменувань і символів – паралельно відповідним осям.

4.3.5 Нанесення одиниць виміру

4.3.5.1 Одиниці виміру треба наносити одним з таких способів:

– наприкінці шкали між останнім і передостаннім числами шкали;

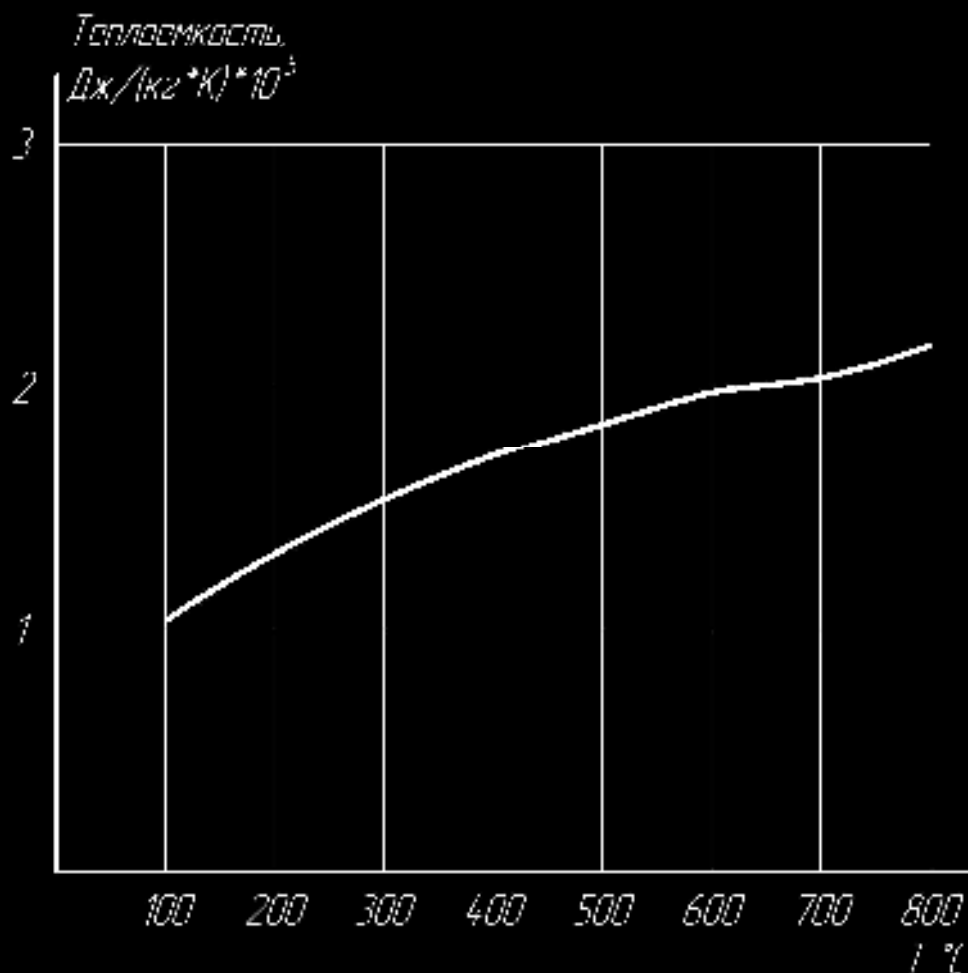
– разом з найменуванням змінної величини після коми;

– наприкінці шкали після останнього числа разом з позначенням змінної величини у вигляді дробу, в чисельнику якої – позначення змінної величини, а в знаменнику – позначення одиниці виміру.

Приклади виконання графіків показані на рис. 4.1; 4.2; 4.3; 4.4.

НАГХ.КГ.04.14.01 СХ

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОЕМКОСТИ БЕНЗОЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

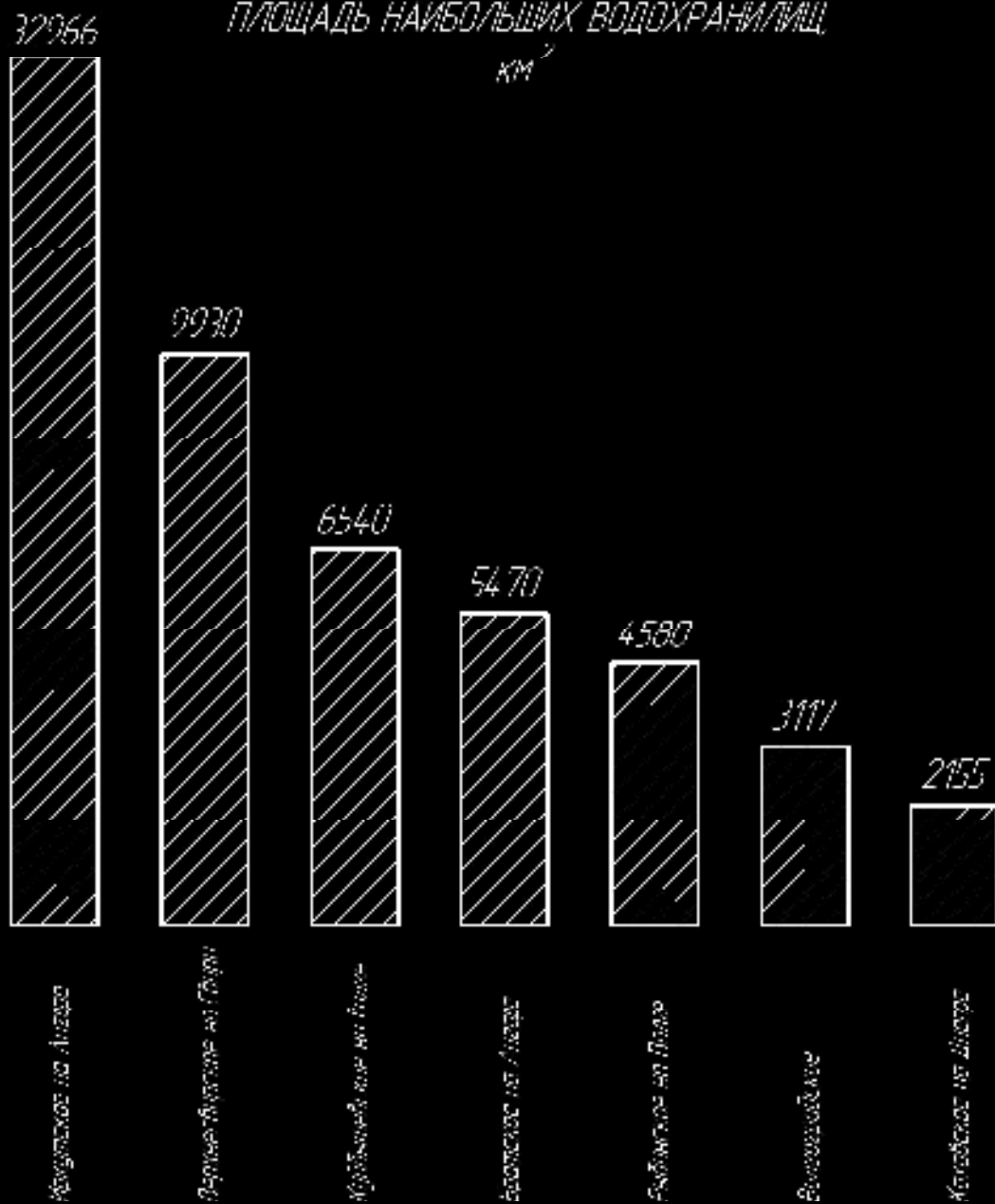


| | | | | | | | |
|--------|------|----------|-------|------|---------------------|-------|---------|
| | | | | | НАГХ.КГ.04.14.01 СХ | | |
| | | | | | Линейная диаграмма | | |
| | | | | | Лист | Колон | Начиная |
| | | | | | | | 11 |
| | | | | | Лист | | Листов |
| | | | | | 300С-13 | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Издн. | Дата | | | |
| Рисует | | Масштаб | | | | | |
| Проф. | | Лист | | | | | |
| Число | | | | | | | |

Рис. 4.1

НАГХ.КГ.04.14.10 СХ

ПЛОЩАДЬ НАИБОЛЬШИХ ВОДОХРАНИЛИЩ
км²

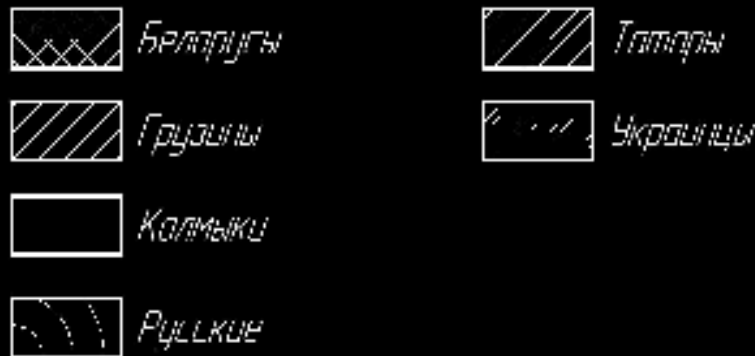
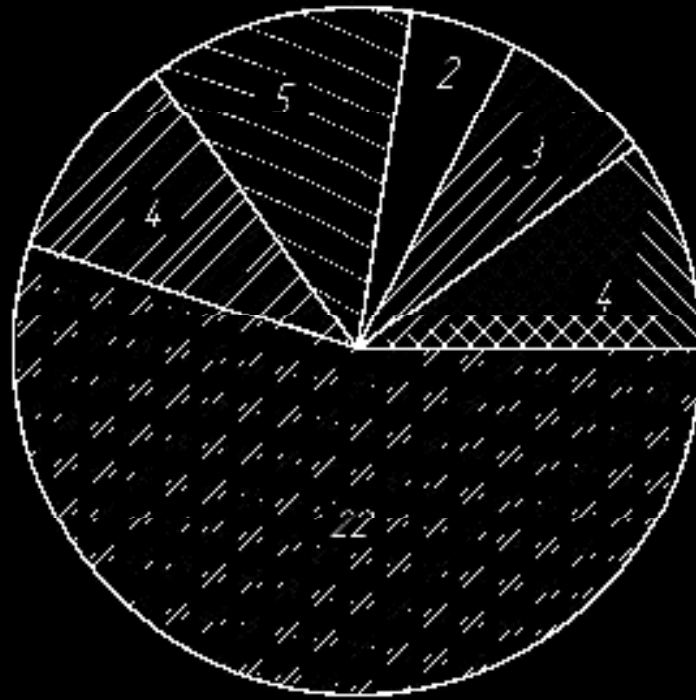


| | | | | | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|------------|------------------------------|-------|---------------|
| | | | | | НАГХ.КГ.04.14.10 СХ | | |
| | | | | | <i>Столбиковая диаграмма</i> | | |
| № докум | Имя докум | № докум | Имя докум | Дата докум | Лист | Масса | Кол-во листов |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 11 |
| | | | | | 300С-13 | | |

Рис. 4.2

НАГХ.КГ.04.14.11 СХ

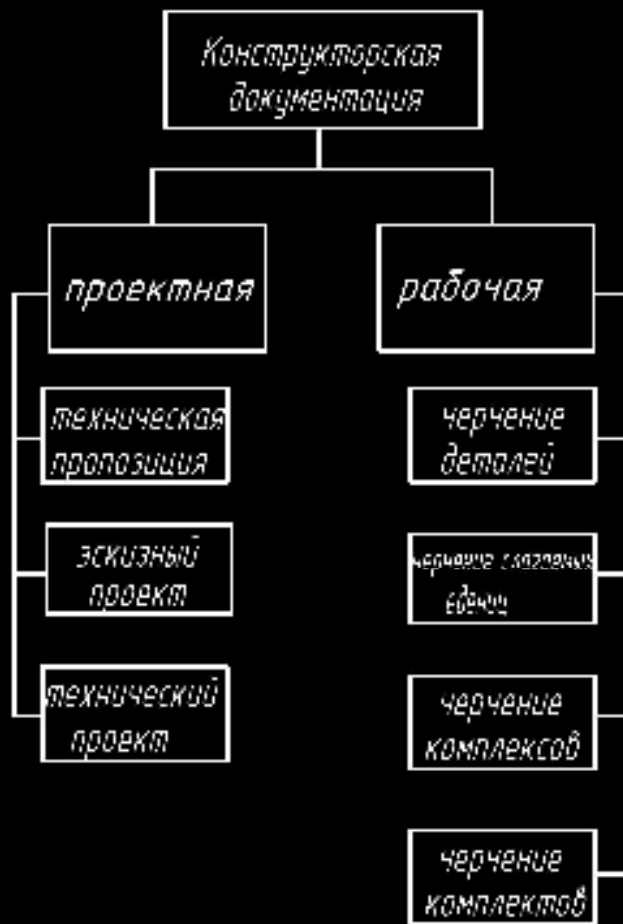
НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ УЧАСТНИКОВ
САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КЛМБЕ, ЧЕЛ



| | | | | | | | |
|-----|-----------|---------|------------|--------|---------------------|---------|-----------|
| | | | | | НАГХ.КГ.04.14.11 СХ | | |
| | | | | | Секторная диаграмма | | |
| | | | | | Лист | Масштаб | Начислено |
| | | | | | | | 11 |
| | | | | | Лист | Листов | |
| | | | | | | | |
| № | Имя | № докум | Дата | Вид | | | |
| 1 | Иванов | 123 | 01.01.2020 | Исход. | | | |
| 2 | Петров | 456 | 02.02.2020 | Исход. | | | |
| 3 | Сидоров | 789 | 03.03.2020 | Исход. | | | |
| 4 | Куликов | 101 | 04.04.2020 | Исход. | | | |
| 5 | Лебедев | 202 | 05.05.2020 | Исход. | | | |
| 6 | Зайцев | 303 | 06.06.2020 | Исход. | | | |
| 7 | Смирнов | 404 | 07.07.2020 | Исход. | | | |
| 8 | Попов | 505 | 08.08.2020 | Исход. | | | |
| 9 | Соколов | 606 | 09.09.2020 | Исход. | | | |
| 10 | Васильев | 707 | 10.10.2020 | Исход. | | | |
| 11 | Мухоморов | 808 | 11.11.2020 | Исход. | | | |
| 12 | Иванов | 909 | 12.12.2020 | Исход. | | | |
| 13 | Петров | 010 | 13.01.2021 | Исход. | | | |
| 14 | Сидоров | 111 | 14.02.2021 | Исход. | | | |
| 15 | Куликов | 212 | 15.03.2021 | Исход. | | | |
| 16 | Лебедев | 313 | 16.04.2021 | Исход. | | | |
| 17 | Зайцев | 414 | 17.05.2021 | Исход. | | | |
| 18 | Смирнов | 515 | 18.06.2021 | Исход. | | | |
| 19 | Попов | 616 | 19.07.2021 | Исход. | | | |
| 20 | Соколов | 717 | 20.08.2021 | Исход. | | | |
| 21 | Васильев | 818 | 21.09.2021 | Исход. | | | |
| 22 | Мухоморов | 919 | 22.10.2021 | Исход. | | | |
| 23 | Иванов | 020 | 23.11.2021 | Исход. | | | |
| 24 | Петров | 121 | 24.12.2021 | Исход. | | | |
| 25 | Сидоров | 222 | 25.01.2022 | Исход. | | | |
| 26 | Куликов | 323 | 26.02.2022 | Исход. | | | |
| 27 | Лебедев | 424 | 27.03.2022 | Исход. | | | |
| 28 | Зайцев | 525 | 28.04.2022 | Исход. | | | |
| 29 | Смирнов | 626 | 29.05.2022 | Исход. | | | |
| 30 | Попов | 727 | 30.06.2022 | Исход. | | | |
| 31 | Соколов | 828 | 31.07.2022 | Исход. | | | |
| 32 | Васильев | 929 | 01.08.2022 | Исход. | | | |
| 33 | Мухоморов | 030 | 02.09.2022 | Исход. | | | |
| 34 | Иванов | 131 | 03.10.2022 | Исход. | | | |
| 35 | Петров | 232 | 04.11.2022 | Исход. | | | |
| 36 | Сидоров | 333 | 05.12.2022 | Исход. | | | |
| 37 | Куликов | 434 | 06.01.2023 | Исход. | | | |
| 38 | Лебедев | 535 | 07.02.2023 | Исход. | | | |
| 39 | Зайцев | 636 | 08.03.2023 | Исход. | | | |
| 40 | Смирнов | 737 | 09.04.2023 | Исход. | | | |
| 41 | Попов | 838 | 10.05.2023 | Исход. | | | |
| 42 | Соколов | 939 | 11.06.2023 | Исход. | | | |
| 43 | Васильев | 040 | 12.07.2023 | Исход. | | | |
| 44 | Мухоморов | 141 | 13.08.2023 | Исход. | | | |
| 45 | Иванов | 242 | 14.09.2023 | Исход. | | | |
| 46 | Петров | 343 | 15.10.2023 | Исход. | | | |
| 47 | Сидоров | 444 | 16.11.2023 | Исход. | | | |
| 48 | Куликов | 545 | 17.12.2023 | Исход. | | | |
| 49 | Лебедев | 646 | 18.01.2024 | Исход. | | | |
| 50 | Зайцев | 747 | 19.02.2024 | Исход. | | | |
| 51 | Смирнов | 848 | 20.03.2024 | Исход. | | | |
| 52 | Попов | 949 | 21.04.2024 | Исход. | | | |
| 53 | Соколов | 050 | 22.05.2024 | Исход. | | | |
| 54 | Васильев | 151 | 23.06.2024 | Исход. | | | |
| 55 | Мухоморов | 252 | 24.07.2024 | Исход. | | | |
| 56 | Иванов | 353 | 25.08.2024 | Исход. | | | |
| 57 | Петров | 454 | 26.09.2024 | Исход. | | | |
| 58 | Сидоров | 555 | 27.10.2024 | Исход. | | | |
| 59 | Куликов | 656 | 28.11.2024 | Исход. | | | |
| 60 | Лебедев | 757 | 29.12.2024 | Исход. | | | |
| 61 | Зайцев | 858 | 30.01.2025 | Исход. | | | |
| 62 | Смирнов | 959 | 31.02.2025 | Исход. | | | |
| 63 | Попов | 060 | 01.03.2025 | Исход. | | | |
| 64 | Соколов | 161 | 02.04.2025 | Исход. | | | |
| 65 | Васильев | 262 | 03.05.2025 | Исход. | | | |
| 66 | Мухоморов | 363 | 04.06.2025 | Исход. | | | |
| 67 | Иванов | 464 | 05.07.2025 | Исход. | | | |
| 68 | Петров | 565 | 06.08.2025 | Исход. | | | |
| 69 | Сидоров | 666 | 07.09.2025 | Исход. | | | |
| 70 | Куликов | 767 | 08.10.2025 | Исход. | | | |
| 71 | Лебедев | 868 | 09.11.2025 | Исход. | | | |
| 72 | Зайцев | 969 | 10.12.2025 | Исход. | | | |
| 73 | Смирнов | 070 | 11.01.2026 | Исход. | | | |
| 74 | Попов | 171 | 12.02.2026 | Исход. | | | |
| 75 | Соколов | 272 | 13.03.2026 | Исход. | | | |
| 76 | Васильев | 373 | 14.04.2026 | Исход. | | | |
| 77 | Мухоморов | 474 | 15.05.2026 | Исход. | | | |
| 78 | Иванов | 575 | 16.06.2026 | Исход. | | | |
| 79 | Петров | 676 | 17.07.2026 | Исход. | | | |
| 80 | Сидоров | 777 | 18.08.2026 | Исход. | | | |
| 81 | Куликов | 878 | 19.09.2026 | Исход. | | | |
| 82 | Лебедев | 979 | 20.10.2026 | Исход. | | | |
| 83 | Зайцев | 080 | 21.11.2026 | Исход. | | | |
| 84 | Смирнов | 181 | 22.12.2026 | Исход. | | | |
| 85 | Попов | 282 | 23.01.2027 | Исход. | | | |
| 86 | Соколов | 383 | 24.02.2027 | Исход. | | | |
| 87 | Васильев | 484 | 25.03.2027 | Исход. | | | |
| 88 | Мухоморов | 585 | 26.04.2027 | Исход. | | | |
| 89 | Иванов | 686 | 27.05.2027 | Исход. | | | |
| 90 | Петров | 787 | 28.06.2027 | Исход. | | | |
| 91 | Сидоров | 888 | 29.07.2027 | Исход. | | | |
| 92 | Куликов | 989 | 30.08.2027 | Исход. | | | |
| 93 | Лебедев | 090 | 31.09.2027 | Исход. | | | |
| 94 | Зайцев | 191 | 01.10.2027 | Исход. | | | |
| 95 | Смирнов | 292 | 02.11.2027 | Исход. | | | |
| 96 | Попов | 393 | 03.12.2027 | Исход. | | | |
| 97 | Соколов | 494 | 04.01.2028 | Исход. | | | |
| 98 | Васильев | 595 | 05.02.2028 | Исход. | | | |
| 99 | Мухоморов | 696 | 06.03.2028 | Исход. | | | |
| 100 | Иванов | 797 | 07.04.2028 | Исход. | | | |

Рис. 4.3

ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



| | | | | | | | |
|----------------------------|------|----------|------|-------|------------------------------|--|--------|
| НАГХ.КГ.04.14.12 СХ | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Дата | Взам. | Структурная схема | | Лист |
| Проект | | | | Изм. | | | 11 |
| Исполн. | | | | | | | Лист |
| Чел | | | | | | | Листов |

Рис. 4.4

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ діаграм, схем, графіків.

Варіант № 1

Середньомісячна сума опадів у Карпатах (мм):

| | | |
|---------------|---------------|----------------|
| Січень – 75 | Травень – 142 | Вересень – 112 |
| Лютий – 70 | Червень – 185 | Жовтень – 163 |
| Березень – 90 | Липень – 190 | Листопад – 115 |
| Квітень – 107 | Серпень – 132 | Грудень – 72 |

2. Постачання сільському господарству мінеральних добрив:

| Рік | 1965 | 1980 | 1985 | 1990 |
|------------------|------|------|------|------|
| Добрива, млн. т. | 6,3 | 18,8 | 26,5 | 32 |

3. Склад живильної суміші для добрива рослин на 1л., води:

| Речовина | Ca(NO ₃) ₂ | KH ₂ P0 ₄ | MgSO ₄ | KCL | Fe ₂ C1 ₂ |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------|---------------------------------|
| Кількість речовини, г. | 1,000 | 0,250 | 0,250 | 1,125 | 0,100 |

4. До хребетних відноситься клас ссавців. Ссавці розподіляються на заgonи: примати, хижакі, непарнокопитні, парнокопитні, гризуни. До заgonу хижаків відносяться сімейства: псові, ведмеді, сноти, куньї, вивверові, гієни, котячі.

Варіант № 2

1. Середньомісячна сума опадів у Криму (мм):

| | | |
|---------------|---------------|----------------|
| Січень – 125 | Травень – 55 | Вересень – 65 |
| Лютий – 110 | Червень – 87 | Жовтень – 90 |
| Березень – 80 | Липень – 95 | Листопад – 120 |
| Квітень – 107 | Серпень – 132 | Грудень – 140 |

2. Споживання електроенергії сільським господарством:

| Рік | 1980 | 1985 | 1990 |
|---------------------------------|------|------|------|
| Електроенергія, млрд. кВт. год. | 111 | 157 | 235 |

3. Склад замазки:

| | |
|---------------|----------|
| Розчинне скло | 6 част. |
| Гліцерин | 1 част. |
| Сурик | 10 част. |
| Просіяна зола | 10 част. |

4. У заgonі птахів хижаків п'ять сімейств: американські грифи, секретарі, скопині, ястербині, соколині. До сімейства американських грифів відносяться: кондор, гриф–індичка, гриф–урубу. До сімейства ястербиних належать: яструб, осоїд, шуліка, гарнія, орел, орлан, канюк, лунь, зміїд. До сімейства соколиних — сокіл, сапсан.

Варіант № 3

1. Вплив вологості ґрунту на врожай кукурудзи:

| Вологість ґрунту, % | Середня висота рослин, см | Площа листя, см |
|---------------------|---------------------------|-----------------|
| 40 | 90 | 664 |
| 60 | 112 | 1270 |
| 80 | 118 | 2266 |
| 100 | 108 | 1589 |

2. Постачання техніки сільському господарству:

| Роки | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1990 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Трактори, тис. шт. | 2560 | 3473 | 3780 |
| Вантажні, автомобілі, тис. шт. | 1138 | 2444 | 3060 |

3. Склад цементу для порцеляни і кераміки:
- | | |
|------------------|-----------|
| Двоокис марганцю | 1 част. |
| Окис цинку | 2 част. |
| Розчинне скло | 1,5 част. |

4. У центральних районах СНД культивуються яблуні літніх, осінніх і зимових сортів. До літніх сортів відносяться: грушівка, китайка, білий налив, коробовка, паніровка; до осінніх сортів □ бельфер, боровинка, коричне, тигівка, зимові сорти: аніс, антонівка, пепин, слов'янка.

Варіант № 4

1. Залежно від часу активність радону змінюється таким чином:

| | | | | | | |
|---------------|-----|----|----|----|----|----|
| Число днів | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Активність, % | 100 | 76 | 48 | 32 | 23 | 16 |

2. Виробництво м'яса в деяких регіонах України в 2003 році.

| Регіони | М'ясо тис.ц |
|---------------|-------------|
| Крим | 26294 |
| Житомирський | 862 |
| Київський | 2008 |
| Одеський | 1156 |
| Полтавський | 821 |
| Харківський | 1564 |
| Чернігівський | 1030 |
| Сумський | 904 |

3. Віковий склад групи 1 курсу в академії:
- | | |
|-------------------|---------|
| Шістнадцятирічні | 1 чол. |
| Сімнадцятирічні | 16 чол. |
| Вісімнадцятирічні | 10 чол. |
| Двадцятирічні | 3 чол. |
| Двадцятидворічні | 2 чол. |

4. Обробка стін клейовими фарбами може бути простою і поліпшеною. При простій обробці виконують такі операції: згладжування поверхні, ґрунтування, фарбування. При поліпшеній обробці виконують операції: згладжування поверхні, розшивка тріщин, ґрунтування, шліфування дефектних місць, фарбування.

Варіант № 5

1. Теплоємність ацетилену залежить від температури таким чином:

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Температура, □С | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
| Теплоємність, кДж/(кг*С)*10 ² | 18,7 | 20,5 | 21,8 | 23,1 | 23,9 | 24,7 | 25,6 | 26,2 |

2. Чисельність докторів наук в Харківській області з 1995 по 2003

| Рік | Кількість, осіб |
|------|-----------------|
| 1995 | 1410 |
| 2000 | 1468 |
| 2001 | 1524 |
| 2002 | 1604 |
| 2003 | 1627 |

3. Склад чорного олівця для написів на склі:
- | | |
|----------------|----------|
| Віск бджолиний | 20 част. |
| Спермацет | 40 част. |
| Сажа лампова | 60 част. |
| Сало | 30 част. |

Продовження додатка 1.

4. За формою кореня кормові буряки розподіляють на чотири групи: кулясті, циліндричні, подовжено-овальні, конічні. До кулястого відноситься сорт обендорфський, до циліндричних □ еккендорфський і арнімдорфський, до подовжено-овальних баррео і мамут, до конічних □ напівцукрова біла і напівцукрова рожева.

Варіант № 6

1. Зростання числа читачів у бібліотеках міст М. та С.

| Рік | Число читачів, чол. | | Рік | Число читачів, чол. | |
|------|---------------------|------------|------|---------------------|------------|
| | у місті М. | у місті С. | | у місті М. | у місті С. |
| 1983 | 382 | 425 | 1987 | 540 | 654 |
| 1984 | 425 | 492 | 1988 | 595 | 700 |
| 1985 | 440 | 541 | 1989 | 630 | 742 |
| 1986 | 459 | 620 | 1990 | 680 | 800 |

2. Основні показники розвитку промисловості з 1995 по 2003 рр. в Харківській області.

| Рік | Загальний обсяг промислової продукції. млн.грн. |
|------|-------------------------------------------------|
| 1995 | 2942,4 |
| 2000 | 7951,7 |
| 2001 | 10425,0 |
| 2002 | 11569,5 |
| 2003 | 13529,0 |

3. Національний склад студентської групи в академії:

| | |
|----------|---------|
| Білоруси | 4 чол. |
| Грузини | 1 чол. |
| Башкири | 2 чол. |
| Росіяни | 6 чол. |
| Татари | 1 чол. |
| Українці | 18 чол. |

4. Вироби можуть бути таких видів: деталі, складальні одиниці, комплекси, комплекти. Складальні одиниці можуть складатися зі складальних одиниць, деталей комплексів. Комплекси можуть складатися з комплектів, складальних одиниць, деталей комплексів. Комплекти можуть складатися зі складальних одиниць, деталей комплектів.

Варіант № 7

1. Вплив різних добрив на ріст рослин:

| Число днів | Ріст рослин залежно від застосованих добрив, см. | | |
|------------|--------------------------------------------------|------------------|----------------|
| | калійне добриво | фосфатне борошно | азотне добриво |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 2,2 | 2,5 | 2,7 |
| 10 | 5,0 | 6,2 | 7,2 |
| 15 | 6,1 | 8,3 | 9,2 |
| 20 | 6,9 | 10,7 | 12,4 |
| 25 | 7,2 | 14,5 | 16,0 |

2. Виробництво зерна в середньому за рік в Харківській області з 1990 по 2003 рр.

| Роки | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Зерно, тис.ц | 30074 | 14243 | 12676 | 10762 |

3. Джерела фінансування капітальних вкладень підприємства:

| Показники | Процентний показник від загальної суми капітальних вкладень |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Бюджетні засоби | 63,5 |
| Амортизаційні відрахування | 14,8 |
| Прибуток підприємств і господарських організацій | 14,2 |
| Інші внутрішні ресурси | 7,5 |

4. Зварювання плавленням може бути дуговим, газовим, атомно-водневим. Зварювання може виконуватися плазменним струменем, вібродуговим наплавленням з обертовою дугою.

Варіант № 8

1. Винахідництво та раціоналізація на заводі:

| Рік | Число рац. пропозицій | | Рік | Число рац. пропозицій | |
|------|-----------------------|--------------|------|-----------------------|--------------|
| | надійшовших | використаних | | надійшовших | використаних |
| 1984 | 23 | 18 | 1988 | 64 | 50 |
| 1985 | 46 | 30 | 1989 | 70 | 60 |
| 1986 | 55 | 41 | 1990 | 55 | 40 |
| 1987 | 62 | 52 | | | |

2. Виробництво м'яса в середньому за рік в Харківській області з 1990 по 2003 рр.

| Роки | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 |
|-----------|------|------|------|------|
| М'ясо, т. | 3381 | 1715 | 1289 | 1564 |

3. Об'ємний склад повітря у відсотках:

| | |
|-----------------|-------|
| Азот | 77,68 |
| Кисень | 20,90 |
| Вуглекислий газ | 0,35 |
| Інші гази | 0,07 |

4. Нормований час складається з підготовчого й штучного. Штучний час складається з оперативного часу, часу обслуговування робочого місця, перерви на обід. Оперативний час може бути основним і додатковим.

Варіант № 9

1. Залежність коефіцієнта теплопровідності газів від температури:

| Температура, °С | Коеф. теплопровідності, Вт/(м*К)*10 ⁹ | | Температура, °С | Коеф. теплопровідності, Вт/(м*К)*10 ⁹ | |
|-----------------|--------------------------------------------------|--------|-----------------|--------------------------------------------------|--------|
| | азоту | метану | | азоту | метану |
| 0 | 2,54 | 2,95 | 400 | 5,1 | 11,85 |
| 100 | 3,16 | 4,82 | 500 | 5,69 | 14,34 |
| 200 | 3,86 | 7,04 | 600 | 6,05 | 17,13 |
| 300 | 4,51 | 9,3 | | | |

2. Виробництво молока в середньому за рік в Харківській області.

| Роки | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 |
|------------|-------|------|------|------|
| Молоко, т. | 12706 | 8124 | 5396 | 6250 |

3. Ваговий склад повітря у відсотках:

| | |
|-----------------|-------|
| Азот | 75,60 |
| Кисень | 23,00 |
| Аргон | 1,30 |
| Вуглекислий газ | 0,05 |
| Інші гази | 0,05 |

4. У промисловості основними формами заробітної плати є відрядна і погодинна. Відрядна може бути прямою відрядною, відрядно-преміальною, акордною. Погодинна може бути простою погодинною, погодинно-преміальною.

Варіант № 10

1. Випуск спеціалістів в Академії:

| Рік | Число спеціалістів, чол. | | Рік | Число спеціалістів, чол. | |
|------|--------------------------|------------------|------|--------------------------|------------------|
| | на факультеті №1 | на факультеті №2 | | на факультеті №1 | на факультеті №2 |
| 1984 | 20 | 50 | 1988 | 30 | 61 |
| 1985 | 22 | 52 | 1989 | 32 | 62 |
| 1986 | 28 | 54 | 1990 | 30 | 61 |
| 1987 | 27 | 58 | | | |

2. Виробництво овочів в середньому за рік в Харківській області.

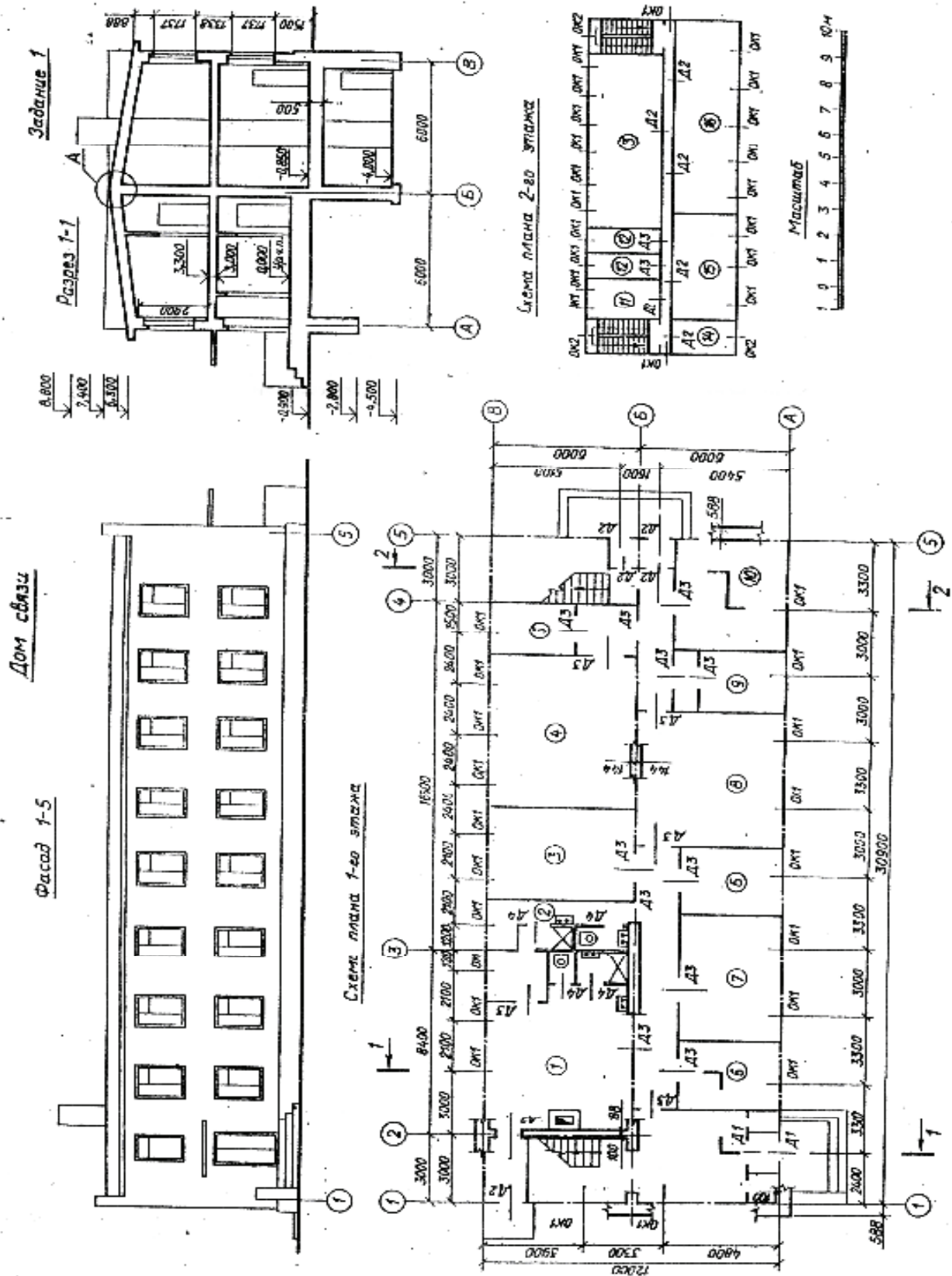
| | | | | |
|---------------|------|------|------|------|
| Роки | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 |
| Овочі, тис. ц | 2775 | 3958 | 4157 | 4546 |

3. Структура витрат на фабриці:

| Види витрат | Відсоткове відношення від загальної суми витрат |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Сировина й основні матеріали | 63,6 |
| Заробітна плата | 18,4 |
| Допоміжні матеріали | 4,6 |
| Паливо | 3,2 |
| Енергія | 2,0 |
| Амортизаційні відрахування | 4,9 |
| Інші витрати | 3,3 |

4. Креслення виробів основного виробництва поділяють на дві категорії: проектні й робочі. Проектні креслення розподіляють на креслення ескизного проекту і креслення технічного проекту. Робочі креслення ділять на креслення масового виробництва, індивідуального виробництва і креслення ремонтні.

ДОДАТОК 2. Схеми завдань.
Схема 1



Спецификация окон

| Обозначение на чертеже | Тип оконных блоков | Размеры проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| OK1 OK2 | Раздельный двухстворчатый | 1512 | 1812 | 20 | 20 | 40 |
| | Раздельный одностворчатый | 1212 | 1812 | — | 3 | 3 |

Спецификация дверей

| Обозначение на чертеже | Тип дверей | Размер проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|---------------------------|-------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| D1 | Двустворчатая остекленная | 1512 | 2412 | 2 | — | 2 |
| D2 | Двустворчатая | 1212 | 2112 | 6 | 6 | 12 |
| D3 | Односторонняя | 912 | 2112 | 15 | 2 | 17 |
| D4 | " | 732 | 2112 | 4 | — | 4 |

В задании даны схема плана первого этажа, фасад и разрез 1—1 двухэтажного здания дома связи. Стены здания кирпичные: наружные — толщиной в два кирпича, внутренние — в полтора. Перегородки шлакобетонные толщиной 120 мм. Здание оборудовано водопроводом, канализацией и центральным отоплением.

Оконные проемы с четвертями, переплеты с двойным остеклением. Дверные проемы без четвертей. Над входными наружными дверями устроены козырьки из железобетонных плит шириной 1,7 м.

На схеме плана оси наружных и внутренних капитальных стен показаны толстыми штрихпунктирными линиями, перегородки — сплошными. В задании приводятся размеры между осями стен, оконных и дверных проемов; показано размещение лестничных клеток, сантехнического оборудования.

Оконные и дверные проемы обозначены индексами OK1, OK2, D1, D2 и т. д., а размеры их приведены в спецификациях.

Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба. На схеме плана показаны помещения первого этажа: 4 — зал аппаратов Морзе, 5 — венткамера, 3 — блокстанция, 1 — служебное помещение, 2 — душевые и туалеты (мужские и женские), 6 — кислотная, 7 — аккумуляторная, 8 — гардероб, 9 — мастерская, 10 — склад.

Планировка помещений второго этажа приводится на дополнительной схеме: 11 — служебное помещение, 12 — туалеты, 13 — залы аппаратов Бодо, 14 — помещение начальника, 15 — красный уголок, 16 — телецентр.

В работе требуется:

1. Вычертить план первого этажа, фасад и разрез 2—2 в масштабе 1 : 100.

2. На плане внести: толщину стены и перегородки, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, произвести маркировку разбивочных осей и проемов, проставить необходимые размеры и площади помещений (цифры площадей подчеркнуть).

3. На фасаде здания построить тени.

4. На разрезе произвести разбивку ступеней лестничных маршей.

Продолжение приложения 1

Спецификация окон

| Обозначение на чертеже | Типы оконных блоков | Размеры проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| OK1 V | Раздельный двухстворчатый | 1212 | 1812 | 24 | 26 | 50 |
| | | 912 | 1812 | 4 | — | |

Спецификация дверей

| Обозначение на чертеже | Тип дверей | Размеры проемов, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|-------------|---------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| D1 | Двупольная | 1512 | 2412 | 3 | — | 3 |
| D2 | > | 1212 | 2112 | 7 | 5 | 12 |
| D3 | Однопольная | 762 | 2112 | 5 | 4 | 9 |
| D4 | > | 912 | 2112 | 2 | 2 | 4 |

Здание оборудовано водопроводом, канализацией и центральным отоплением. Оконные проемы с четвертями, переплеты с двойным остеклением. Дверные проемы: наружные с четвертями, внутренние без четвертей.

На схеме плана указано размещение сантехнического оборудования, кухонного очага, вентиляционных и дымовых каналов; оси наружных и внутренних капитальных стен показаны толстыми штрихпунктирными линиями, перегородки — сплошными. В задании показаны размеры между осями стен, оконными и в ряде случаев дверными проемами, размещение лестничной клетки.

Оконные и дверные проемы обозначены индексами OK1, D1, D2 и т. д., а размеры их приведены в спецификациях. Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 — вестибюль с тамбуром, 2 — групповые комнаты, 3 — кухня, 4 — комната заведующего, 5 — медицинская комната, 6 — туалеты, 7 — умывальные, 8 — кроватные комнаты.

Планировка помещений второго этажа приводится на дополнительной схеме: 9 — кроватные комнаты, 10 — туалеты, 11 — классные комнаты, 12 — групповые комнаты, 13 — зал.

В задании показана конструкция опирания междуэтажного перекрытия на стены здания — узел А.

Перекрытие выполняется из железобетонных коробчатых плит с засыпкой шлаком. По плитам уложены деревянные лаги. По лагам настлан дощатый пол.

В работе требуется:

1. Вычертить план первого этажа, фасад и разрез 2—2 в масштабе 1:100.

2. На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, размеры, наименование помещений и их площади (цифры площадей подчеркнуть).

3. На фасаде здания разместить дымовую трубу и построить тени.

4. На разрезе произвести разбивку лестничных маршей.

В задании даны схема плана первого этажа, фасад и разрез 1-1 двухэтажного дома отдыха локомотивных бригад. Стены дома кирпичные: внешние толщиной в два кирпича, внутренние — в полтора. Перегородки из шлакобетонных плит толщиной 100 мм. В доме есть водопровод, канализация, центральное отопление, газ.

На схеме плана приведены размеры между осями стен и проездов, показано размещение лестничной клетки, сантехнического оборудования, а также привязка стен дома к их осям; оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки - сплошными. Оконные проемы с четвертями, плетения с двойным остеклением, дверные проемы внешние с четвертями, внутренние без четвертей. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т.д., а их размеры приведены в спецификации.

Размеры перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 - гардероб М, 2 - душ М, 3 - дезокамера, 4 - гардероб Ж, 5 - душ Ж, 6 - лестница, 7 - кухня, 8 — комната отдыха, 9 - сушильное отделение, 10 - прачечная, 11 - коридор, 12 - тамбур, 13 - нарядник, 14 — комната хранения вещей, 15 - туалет.

В работе необходимо:

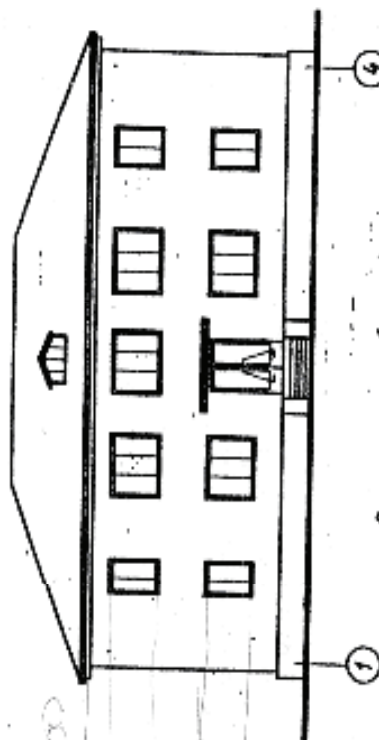
1. Вичертить план первого этажа, фасад и разрез 2-2 в масштабе 1:100.
2. На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, провести маркировку осей и проемов, размеры, наименование помещений и их площади (цифры площадей подчеркнуть).
3. На разрезе произвести разбивку лестничных маршей.

Спецификация окон и дверей

| Обозначение на чертеже | Типы оконных блоков и дверей | Размеры проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|------------------------------|--------------------|--------|--------------------|------------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й поверх | 2-й поверх | всего |
| ОК1 | Раздельный двухстворчатый | 1212 | 1512 | 10 | 10 | 20 |
| ОК2 | Раздельный одностворчатый | 1812 | 1512 | 4 | 6 | 10 |
| Д1 | Двупольная | 1212 | 2112 | 4 | — | 4 |
| Д2 | Однопольная | 912 | 2112 | 16 | 10 | 26 |
| Д3 | Однопольная | 612 | 2112 | 5 | 1 | 6 |
| Д4 | Однопольная | 612 | 2112 | 6 | — | 6 |

Дом отдыха лачинотидных бригад

Фасад 1-4



Задание 17.

Разрез 1-1

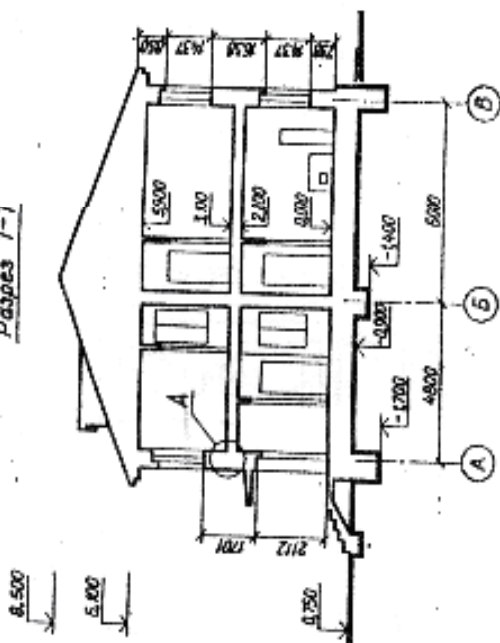


Схема плана 1-го этажа

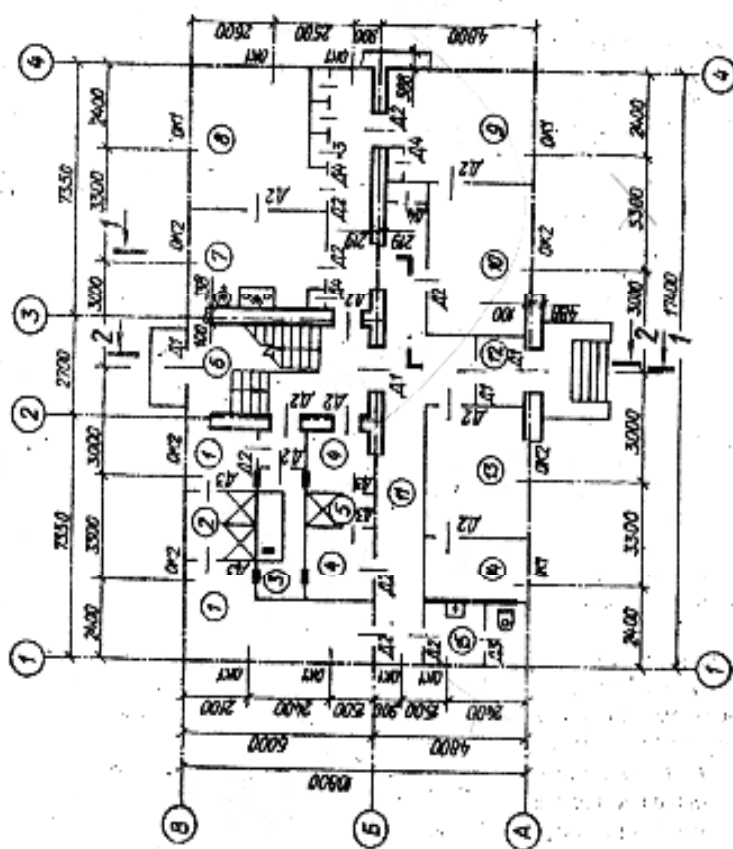
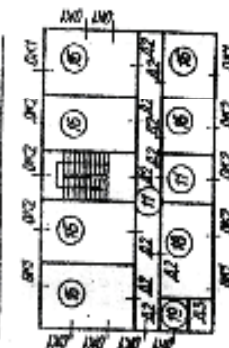
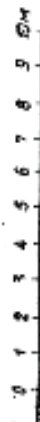


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Спецификация окон

| Обозначение на чертеже | Тип оконных блоков | Размер проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|---------------------------|-------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| OK1 | Раздельный двухстворчатый | 1212 | 1512 | 10 | 10 | 20 |
| OK2 | Раздельный трехстворчатый | 1812 | 1512 | 4 | 6 | 10 |

Спецификация дверей

| Обозначение на чертеже | Тип дверей | Размеры проема, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|-------------|--------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| Д1 | Двупольная | 1212 | 2112 | 4 | — | 4 |
| Д2 | Однопольная | 912 | 2112 | 16 | 10 | 26 |
| Д3 | » | 612 | 2112 | 5 | 1 | 6 |
| Д4 | » | 612 | 2112 | 6 | — | 6 |

В задании даны схема плана первого этажа, фасад и разрез 1—1 двухэтажного здания дома отдыха локомотивных бригад. Стены здания кирпичные: наружные толщиной в два кирпича, внутренние — в полтора. Перегородки из шлакобетонных плит толщиной 100 мм. Здание имеет водопровод, канализацию, центральное отопление, газ.

На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение лестничной клетки, сантехнического оборудования, а также привязка стен здания к их осям; оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки — сплошными. Оконные проемы с четвертями, переплеты с двойным остеклением, дверные проемы наружные с четвертями, внутренние без четвертей. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2...; Д1, Д2 и т. д., а размеры их приведены в спецификациях.

Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 — гардероб М, 2 — душ М, 3 — дезокамера, 4 — гардероб Ж, 5 — душ Ж, 6 — лестница, 7 — кухня, 8 — комната отдыха, 9 — сушильное отделение, 10 — прачечная, 11 — коридор, 12 — тамбур, 13 — рядчик, 14 — комната хранения вещей, 15 — туалет Ж.

В работе требуется:

1. Вычертить план первого этажа, фасад и разрез 2—2 в масштабе 1 : 100.

2. На плане нанести толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, а также указать наименование помещений и их площади (цифры площадей подчеркнуть).

3. На фасаде здания построить тени.

4. На разрезе произвести разбивку лестничных маршей.

Продолжение приложения 1

Спецификация окон

| Обозначение на чертеже | Тип оконных блоков | Размеры проемов, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| OK1 OK2 | Раздельный двухстворчатый Блок из четырех переплетов для лестничной клетки | 1212 | 1512 | 14 | 16 | 30 |
| | | 1212 | 3912 | 2 | — | 2 |

Спецификация дверей

| Обозначение на чертеже | Тип деревянных дверей | Размеры проемов, мм | | Количество проемов | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|--------|--------------------|----------|-------|
| | | ширина | высота | 1-й этаж | 2-й этаж | всего |
| D1 | Двупольная | 1212 | 2112 | 2 | — | 2 |
| D2 | Однопольная | 912 | 2112 | 14 | 14 | 28 |
| D3 | | 762 | 2112 | 4 | 4 | 8 |

В задании дана схема плана первого этажа, фасад и разрез 1—1 двухэтажного здания спального корпуса дома отдыха. Стены здания кирпичные: наружные толщиной в два кирпича, внутренние — в полтора. Перегородки из гипсобетонных плит толщиной 160 мм. Здание имеет водопровод, канализацию, центральное отопление. На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение лестничной клетки, сантехнического оборудования, а также привязка стен здания к их осям. Оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки — сплошными.

Оконные проемы с четвертями, переплеты с двойным остеклением, дверные проемы — наружные с четвертями, внутренние без четвертей. Оконные и дверные проемы обозначены индексами OK1, OK2, D1, D2 и т. д., а размеры их приведены в спецификациях.

Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 — комендатура, 2 — жилые комнаты, 3 — бельевая, 4 — туалет М.

Планировка помещений второго этажа приведена на дополнительной схеме и имеет: 2 — жилые комнаты, 5 — туалет Ж.

В работе требуется:

1. Вычертить план первого этажа, фасад и разрез 2—2 в масштабе 1 : 100.

2. На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, а также указать наименования помещений и их площади (цифры площадей подчеркнуть).

3. На фасаде здания построить тени.

4. На разрезе произвести разбивку лестничных маршей.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Цель и задания методических указаний направлены на то, чтобы каждый студент имел представление об объеме заданий и умел экономично распределять свое время на каждое задание, которых во втором семестре – четыре, а именно:

- Выполнение задания «Титульный лист», формат А-3 (на компьютере)
- Выполнение детали – плоский контур на ватмане на формате А-4.
- Выполнение детали – плоский контур на компьютере.
- Выполнение детали с натуры на компьютере, А-3 с построением 3 видов и аксонометрии.

5.1 Предмет и задания компьютерной графики.

Компьютерная графика сегодня – это следующий этап развития инженерной графики, отражение ее с помощью современных компьютерных технологий. Как и инженерная графика компьютерная графика еще в большей степени способствует развитию абстрактного мышления, осуществляет общеинженерную подготовку специалистов всех направлений, которые теперь кроме знаний основ инженерной графики, должны знать современные компьютерные программы, позволяющие осуществлять геометрическое моделирование. Поэтому основные задания курса компьютерной графики направлены на то, чтобы научить студентов пользоваться диалоговой графической системой «Компас-График 5.11» для Windows. Теоретическим базисом курса инженерной и компьютерной графики являются начертательная геометрия и графическая система «Компас-График 5.11».

5.2 Краткое содержание практических самостоятельных занятий.

Все практические занятия по компьютерной графике проходят в компьютерных классах за компьютерами. В течение семестра необходимо выполнить три лабораторных работы:

1. Лабораторная работа №1 – выполнение титульного листа (Ф. А-3).
2. Лабораторная работа №2 – выполнение чертежа детали – плоский контур (Ф. А-4).
3. Лабораторная работа №3 – выполнение чертежа детали – с натуры (3 вида и аксонометрия, Ф.А-3).

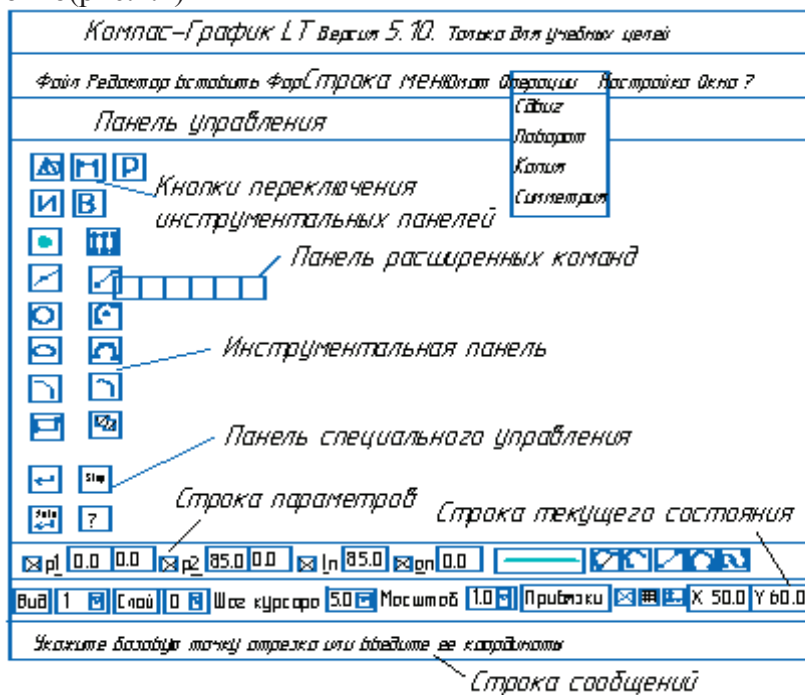
5.3. Список источников

1. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика. – К.: Вища школа 1985.
2. Михайленко В.Е. Инженерна та комп'ютерна графіка. – К.: Вища школа, 2010.
3. Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с привлечением выполнения чертежей на компьютере. – М.: Высшая школа, 2004.
4. ЕСКД государственные стандарты. – М., 1968-1980.
5. Лусь В.И. Методические указания к выполнению лабораторной работы по компьютерной графике «Плоский контур». – Х.: ХНАГХ, 2004.
6. Лусь В.И. Методические указания к выполнению лабораторной работы по компьютерной графике «Моделирование твердого тела» - Х.: ХНАГХ. – 2006.
7. Лусь В.И. Автоматизированное проектирование в системе «Компас-График 5.11» - Х. : ХНАГХ, 2006.
8. Лусь В.И. , Швыдкий С.Н. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания для проведения практических занятий, выполнения РГР и самостоятельной работы (для студентов 1 курса дневной и заочной форм обучения бакалавров по направлению подготовки 6.040106 – «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование») - Х. : ХНАГХ.-, 2011.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

6.1 «ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ» – ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

После запуска системы «Компас 5.11» и открытия любого документа на экране появляется главное окно(рис.2.1)





Выучить основные элементы интерфейса ([5] рис.2.1), а именно:

- строка заголовка;
- строка (панель) меню. Текстовая;
- панель управления. Пиктограммная ;
- инструментальная панель. Скрытая;
- панель специального управления;
- строка параметров объекта. Сменная;
- строка сообщений. Дериктивно-информационная;
- строка текущего состояния. Сборная.[6,7]

После этого приступить к выполнению «Титульного листа» на компьютере на формате А3. Шрифт – тип «В».

Последовательность выполнения титульного листа:

1. Запускаем программу «Компас 5.11» Пуск→ Программа→ «Компас 3D 5.11»
2. Активируем кнопку «Новый лист чертежа», появившаяся на экране чистый лист со штампом; убрать штамп следующим образом:
 - щелкнуть правой клавишей мыши→ Параметры текущего листа→ Параметры листа(+)-> Оформление;
 - выбираем список «Без основной надписи» и нажимаем ОК.
3. Активируем кнопку инструментальной панели () для вызова кнопок простановки размеров и технологических объектов) и активируем кнопку () инструментальной панели (ввод текста)).

6.2 Координаты титульного листа

Сначала необходимо осуществить привязку по центру в строке текущего состояния (выбрать «М»).

1-я строка X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=272 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №7, тип В

Выполнить написание первой строки, а именно: **«Міністерство освіти і науки України».**

2-я строка X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=262 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №7, тип В

Выполнить написание второй строки, а именно: **«Харківська національна академія міського господарства».**

3-я строка X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=232 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №5, тип В

Выполнить написание третьей строки, а именно: **«Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки».**

4-я строка X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=170 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №14, тип В

Все буквы заглавные. Выполнить написание: **«АЛЬБОМ».**

5-я строка X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=146 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №14, тип В

Все буквы прописные. Выполнить написание: **«завдань з комп'ютерної графіки».**

6-я строка. Осуществить «выравнивание по левому краю»

X=20 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=120 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №7, тип В

Выполнить написание:

Виконав – активизируем кнопку «Enter» - два раза

Ст.1 курсу, гр ХХ-Х – активизируем кнопку – «Enter» 2 раза

Фамилия, инициалы.

7-я строка. Осуществить «выравнивание по правому краю»

X=260 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=100 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №7, тип В.

Выполнить написание:

Перевірів: - активизировать кнопку – «Enter» 2 раза

Викладач кафедри І та КГ – активизировать кнопку – «Enter» 2 раза

Фамилия, инициалы.

8-я строка. Осуществить «выравнивание по центру»

X=210 и активизировать кнопку – «Tab»,

Y=10 и активизируем кнопку – «Enter».

Шрифт №10, тип В.

Выполнить написание: **«Год (например, 2010)».**

На рисунку 2.2 приведен пример титульного листа.

После того как «Титульный лист» будет набран необходимо сохранить этот документ на «Рабочем столе», в личной папке.

Для этого активизируем Панель управления → кнопка Сохранить документ.

2. При сохранении документа появится диалоговое окно «Информация о документе», в котором заполняются поля – «Автор».



Внимание! После каждой набранной строки обязательно активизировать кнопку «ввод объекта» на панели специального управления.

*Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства*

Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки

АЛЬБОМ завдань з інженерної графіки

Виконав:

ст. 1 курсу, гр. ТГВ-11

Стафегчев А.Г

Перевірив:

викладач кафедри ІКГ

Гриньова Н.В.

2009

Рис. 6.2 – Титульный лист

7. УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ – ПОСТРОЕНИЕ ДЕТАЛИ – «ПЛОСКИЙ КОНТУР» (ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2)

Данная лабораторная работа базируется на использовании диалоговой графической системы «КОМПАС – ГРАФИК 5.X», которая позволяет в интерактивном режиме решать задачи геометрического моделирования на основе элементарных геометрических объектов.

7.1 Цель работы:

Изучение методов формирования составного геометрического объекта (СГО) из элементарных геометрических объектов (ЭГО): точек, прямых линий, окружностей и их дуг, с записью в базу данных в виде границ СГО, используя графическую систему «КОМПАС – ГРАФИК 5.X» для Windows.

7.2 Содержание индивидуального задания:

По заданному варианту плоского контура (см. приложение 1) сформировать в базе данных его геометрическую модель[5,6,7].

7.2.1 Порядок выполнения работы:

Работа над заданием состоит из трех этапов:

- Внеаудиторная подготовительная работа;
- Выполнение работы в дисплейном классе;
- Составление отчета.

Внеаудиторная работа необходима для успешного выполнения лабораторной работы и заключается в следующем:

- Получить у преподавателя индивидуальное задание;
- Изучить методические материалы по лабораторной работе;

Проанализировать изображение плоского контура, расчленив его на ЭГО: точки, отрезки прямых, окружности, дуги окружностей и выявить способы определения опорных точек (координатами, пересечением двух прямых, пересечением прямой с окружностью, пересечением двух окружностей и др.);

Вычертить с помощью циркуля и линейки изображение плоского контура на формате А4;

Составить план формирования модели СГО;

Ответить на вопросы для повторения.

Выполнение лабораторной работы в дисплейном классе заключается в следующем:

- Запустить операционную систему;
- Запустить графическую систему;
- Выполнить пункты 3.3.2-3.3.9 раздела 3;
- Предъявить результаты работы преподавателю;
- Завершить сеанс работы (пункт 10 раздела 3).

В отчет по работе необходимо включить: чертеж плоского контура, выполненного на формате А4 с обозначениями элементов построения, на который есть ссылки в плане решения задачи, план формирования контура с указанием используемых режимов работы системы «КОМПАС – ГРАФИК 5.Х», распечатку чертежа контура на принтере.

Отчет подписывается преподавателем и регистрируется в журнале обработки лабораторных работ. Отчет предоставляется на экзамене по курсу совместно с отчетами по другим работам.

7.3 Система КОМПАС-ГРАФИК разработана компанией АСКОН. Это универсальный чертежно-конструкторский редактор, содержащий достаточный чертежный инструментарий для выполнения чертежей любого уровня сложности с полной поддержкой стандартов ЕСКД.

Система КОМПАС-ГРАФИК LT 5.10 является ее облегченной версией и предназначена исключительно только для учебных целей(рис.2.1).

Данные указания рассчитаны на пользователей, владеющих основами управления системой Windows.

7.3.1 Основные элементы интерфейса

После запуска системы и открытия любого документа на экране появляется главное окно (рис. 1). Ниже приведено описание и назначение только оригинальных элементов окна документа.

Строка (панель) меню. Текстовая. Содержит заголовки страниц команд, сгруппированных по функциональному принципу.

Панель управления. Пиктограммная. Содержит основные команды системы. В настройке системы допускаются изменения ее содержания.

Инструментальная панель. Сменная. Содержит в виде пиктограмм близкие по назначению страницы команд (геометрия, размеры и др.). Смена страниц – кнопками переключения над панелью.

Панель расширенных команд. Скрытая. Содержит в виде пиктограмм варианты выбранной команды. Появляется на экране только на время нажатия выбранной кнопки.

Примечание. Одна и та же команда может содержаться во всех четырех панелях.

Панель специального управления. Сменная. Содержит набор кнопок, позволяющих управлять исполняемой командой (создать, прекратить и т.д.).

Строка параметров объектов. Сменная. Предназначена для ввода численных значений параметров объекта, а также некоторые кнопки управления параметрами.

Строка сообщений. Директивно-информационная. Содержит подробное описание выбранной команды, а после ее запуска на исполнение директивы пользователю, которые необходимо строго соблюдать.

Строка текущего состояния. Сборная. В ней отражаются параметры системы и текущего документа. В режиме геометрических построений это.

Средства управления **видами** – состояние и номер текущего вида, список видов.

– Средства управления **слоями**.

– Текущий шаг **курсора** при перемещении клавишами, список шагов.

- Текущий масштаб отображения в окне, список масштабов.
- Выбор глобальных привязок, отмена/включение привязок.
- Включение/выключение сетки.
- Создание локальной системы координат.
- Текущие координаты курсора.

7.3.2 Общие указания по управлению системой

1. Составить общий план выполнения задания.
2. Выбрать нужную команду в:
 - Основном меню или
 - Панели управления или
 - Инструментальной панели или Панели расширенных команд.

Указание. При выборе команды читать ярлычки-подсказки или более подробные указания в строке сообщений, а в начальной фазе обучения – использовать систему помощи.

3. Руководствуясь указаниями Строки сообщений последовательно выполнить предписываемые ее действия.
4. Завершить команду нажатием кнопки **Создать объект** Панели специального управления. В режиме *Auto* (в Панели специального управления имеется и нажата кнопка **Автосоздание объекта**) изображение сохраняется автоматически.
5. Выйти из команды путем нажатия кнопки **Прервать команду (Stop)** Панели специального управления или клавиши *Esc* клавиатуры.

Указание. В процессе работы обращать особое внимание на появляющиеся кнопки Панели специального управления, которые облегчают выполнение задания: **Запомнить состояние**, **Редактировать точку**, **Выбор объекта**, **Указать заново** и др.

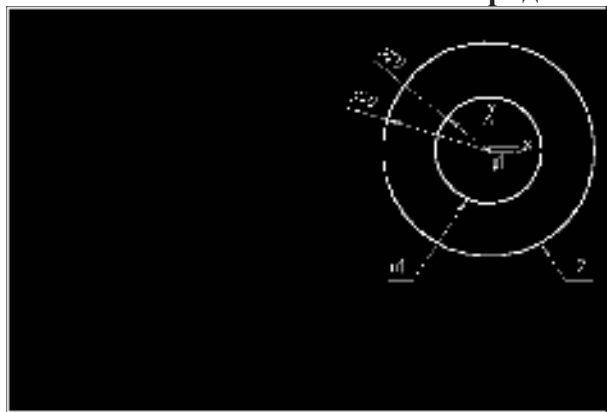
7.3.3 Общие указания по созданию чертежа


1. Запустить систему.
2. Создать новый лист чертежа.
3. Настроить параметры чертежа и тип оформления.
4. Присвоить чертежу имя и записать его на диск.
5. Получить или сформулировать задание, составить план его выполнения.
6. Создать новый вид, обращая особое внимание на начало отсчета вида.
7. Выполнить необходимые построения, надписи и т.д.




Указание. В процессе создания чертежа чаще записывать промежуточные результаты на диск.

8. Заполнить основную надпись.
9. Вывести чертеж на печать.
10. Завершить сеанс работы.




7.3.4 Порядок выполнения работы [5]



1. Щелчком на кнопке Новый фрагмент  на Панели управления создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его на диске под любым именем.

2. С помощью команды Ввод окружности  постройте окружность o1 с осевыми линиями и радиусом 20 мм. Положение центра задайте в точке начала координат (точка p1) с помощью клавиатурной команды [Ctrl] + [0].  

3. Затем постройте окружность o2 без осевых линий радиусом 40 мм. Положение центра задайте в центре окружности o1 (точка p1) с помощью привязки **Ближайшая точка**, рис.7.1.

3. Постройте окружность **o3**, рис.3.2 с осевыми линиями и радиусом 14 мм . Координаты центральной точки **p2** $X = -150$; $Y = 25$ задайте в полях **Центр окружности** в Строке параметров .
4.  Затем постройте окружность **o4** без осевых линий радиусом 24 мм. Положение центра задайте в центре окружности **o3** (точка **p2**) с помощью привязки **Ближайшая точка**.

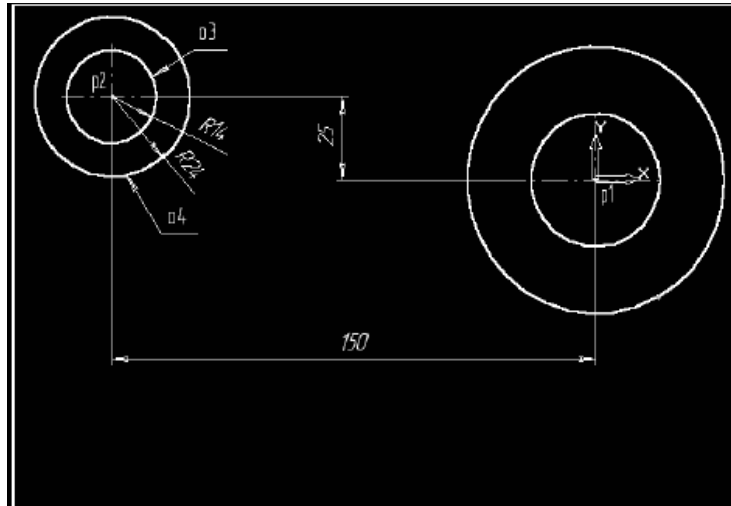



Рис. 7.2

6. С помощью команды **Параллельная прямая**  постройте вспомогательную прямую **1**, параллельную вертикальной оси симметрии окружности **o1** (мишень 1) на расстоянии 60 мм слева от нее, рис. 7.3.

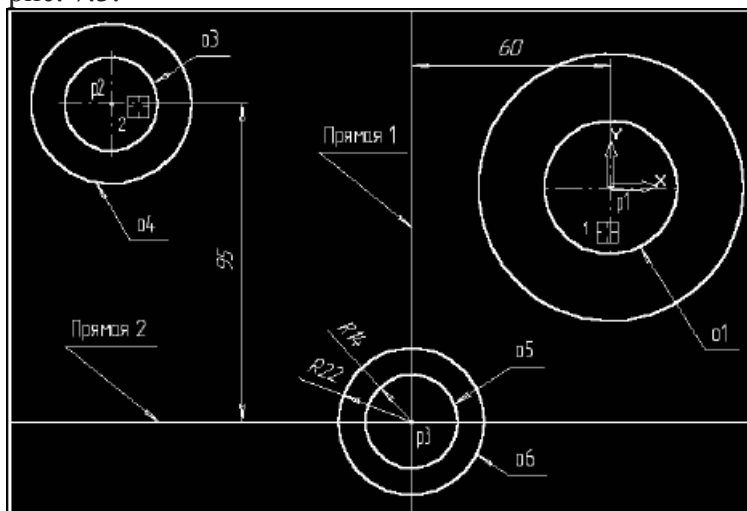


Рис. 7.3

Затем постройте прямую **2**, параллельную горизонтальной оси симметрии окружности **o3** (мишень 2) на расстоянии 95 мм вниз, рис. 7.3.

Постройте окружность **o5** с осевыми линиями и радиусом 14 мм. Положение центральной точки укажите в точке **p3** пересечения построенных вспомогательных прямых с помощью привязки **Пересечение**, рис. 7.3.

Затем постройте окружность **o6** без осевых линий радиусом 22 мм. Положение центра задайте в центре окружности **o5** (точка **p3**) с помощью привязки **Ближайшая точка**.

После выполнения построений удалите вспомогательные прямые с помощью команды **Удалить- Вспомогательные кривые и точки**.

Постройте отрезок **p4-p1** (рис. 7.4), который должен пройти касательно окружности **o4** через центр окружности **o1** (точка **p1**).

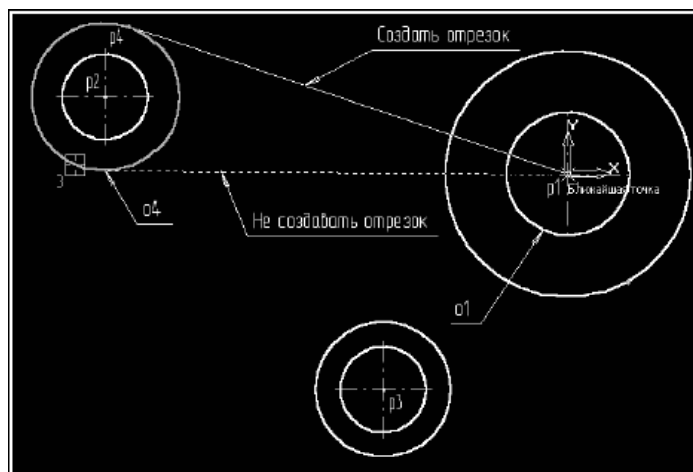


Рис. 7.4

Включите кнопку **Касательный отрезок через внешнюю точку** на Панели расширенных команд ввода отрезков.

В ответ на запрос системы **Укажите кривую для построения** **касательного отрезка** укажите мишенью на окружность **o4** (мишень 3).

В ответ на запрос **Укажите начальную точку отрезка** поместите курсор в центр окружности **o1** (точка **p1**). После срабатывания привязки **Ближайшая точка**, зафиксируйте точку.

Система создаст два варианта отрезка, удовлетворяющих заданным условиям. Верхний вариант будет отображаться сплошной линией, то есть будет текущим. Нижний вариант будет отображаться штриховой линией, то есть будет дополнительным.

Щелчком на кнопке **Создать объект** на Панели специального управления создайте верхний (текущий) отрезок. Щелчком на кнопке **Прервать команду** – откажитесь от создания нижнего отрезка. Постройте плавное сопряжение отрезка **p4 – p1** и окружности **o1** дугой радиусом 35 мм.

16. Включите кнопку **Скругление** на странице **Геометрия**. В поле **Радиус скругления** в Строке параметров введите значение 35 мм . После этого укажите мишенью на отрезок **p4-p1** (мишень 4) и на окружность **o1** (мишень 5). Результат выполнения операции показан на рис. 7.5.

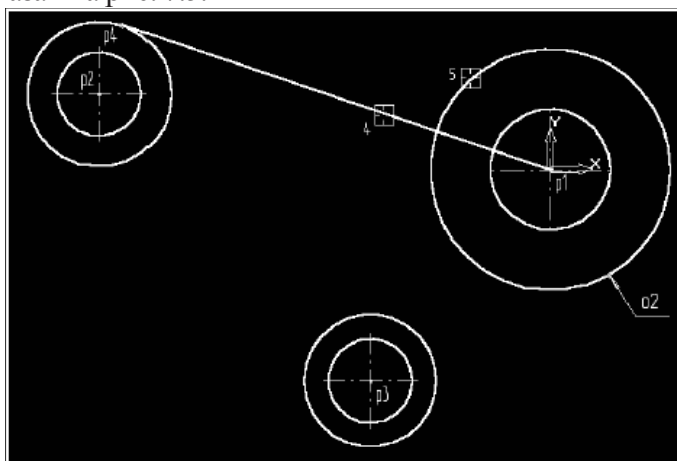


Рис. 7.5

Постройте плавное сопряжение окружности **o4** и окружности **o6** дугой радиусом 100 мм (Рис. 3.6).

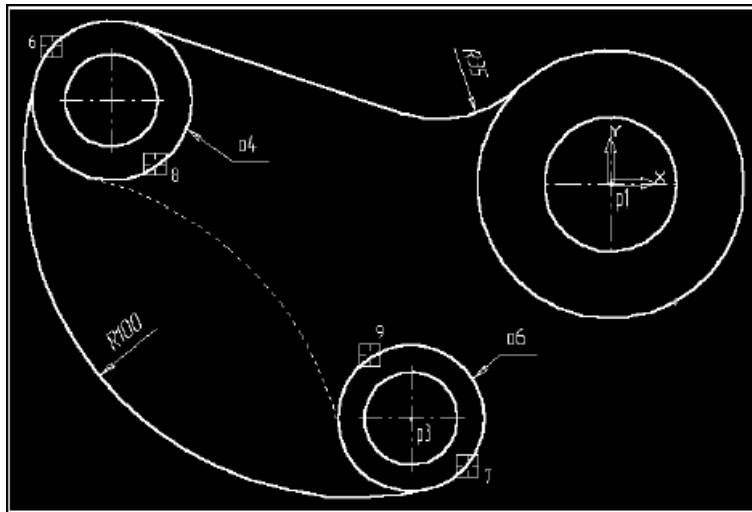


Рис. 7.6



17. В поле **Радиус скругления** введите значение 100 мм и укажите мишенью окружность **o4** (мишень 6) и окружность **o6** (мишень 7). **Замечание:** при выполнении скруглений большое значение имеет место указания объектов. Если Вы укажете окружность **o4** в точке мишени 8, а окружность **o6** в точке мишени 9, то система выполнит построение другого варианта сопряжения, показанного на рис. 7,6 пунктирной линией.
18. Самостоятельно постройте плавное сопряжение окружности **o6** и окружности **o2** дугой радиусом 20 мм, (Рис. 7.7).

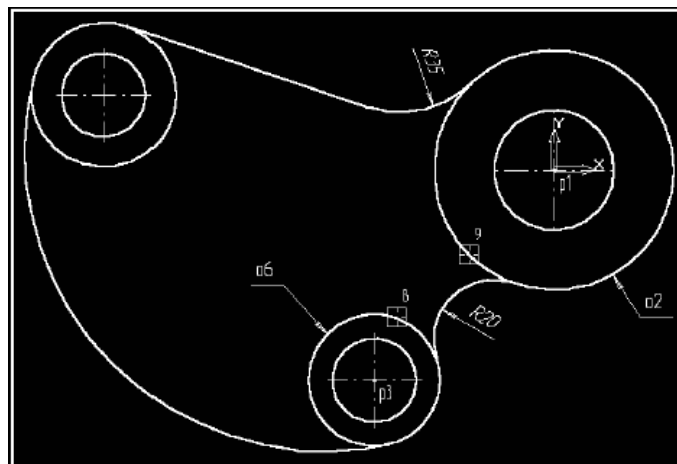


Рис.7.7

Для окончательного построения внешнего контура детали осталось удалить лишние участки окружностей **o2**, **o4** и **o6**.

19. Включите кнопку **Усечь кривую** на странице **Редактирование** Инструментальной панели.
20. В ответ на запросы системы **Укажите участки кривой, которые нужно удалить** последовательно укажите окружность **o4** (мишень 10), окружность **o6** (мишень 11), и окружность **o2** (мишень 12), рис. 7.8.

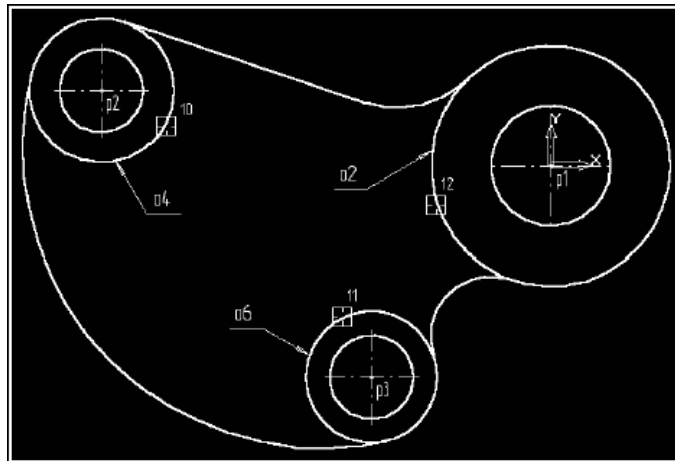




Рис.7.8

21. Щелчком на кнопке **Прервать команду**  на Панели специального управления прекратите работу команды **Усечь кривую**. Щелчком на кнопке **Обновить изображение** на Панели управления выполните процедуру регенерации экрана для устранения временных искажений. Выполним построение шпоночного паза в правой части детали. 

22. С помощью кнопки **Увеличить масштаб рамкой**  увеличьте участок детали, как это показано на рис. 7.9.

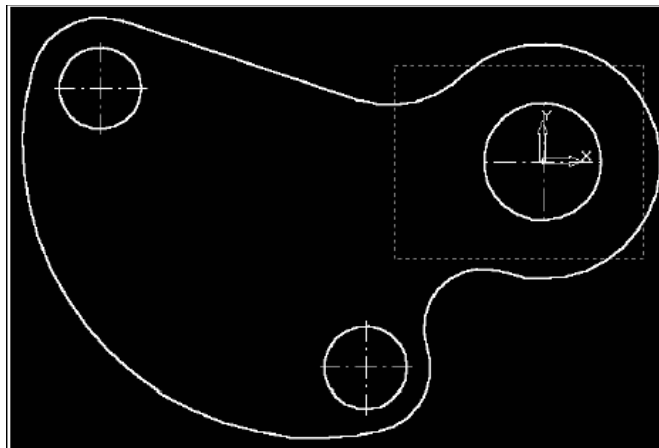



Рис. 7.9

23. С помощью команды **Вертикальная прямая**  на Панели расширенных команд ввода вспомогательных прямых постройте вертикальную прямую через точку **p5** на левом квадранте окружности **o1**, рис. 7.10.

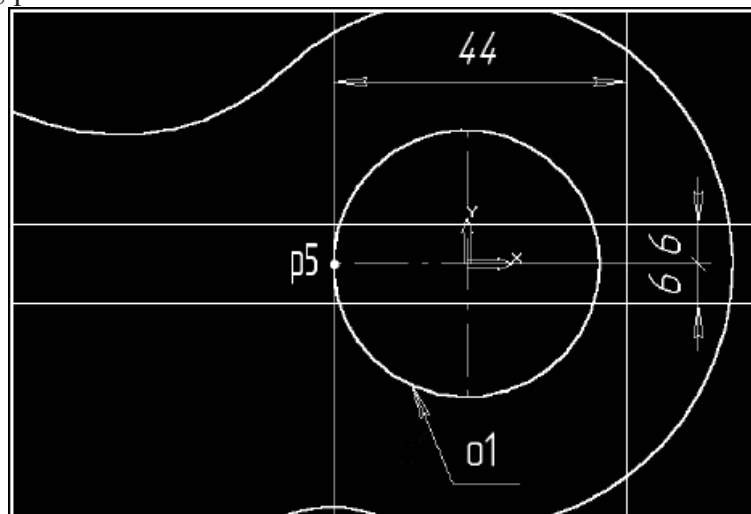




Рис. 7.10

24. С помощью команды **Параллельная прямая**  с правой стороны от вертикальной прямой на расстоянии 44 мм от нее постройте параллельную прямую.
25. Постройте две параллельные прямые на расстоянии 6 мм с каждой стороны от горизонтальной оси симметрии окружности **o1**.
26. С помощью команды **Непрерывный ввод объектов**  на странице **Геометрия** Инструментальной панели постройте ломаную линию из трех отрезков, как это показано на рис. 7.11. Построение начните от точки **p6**.

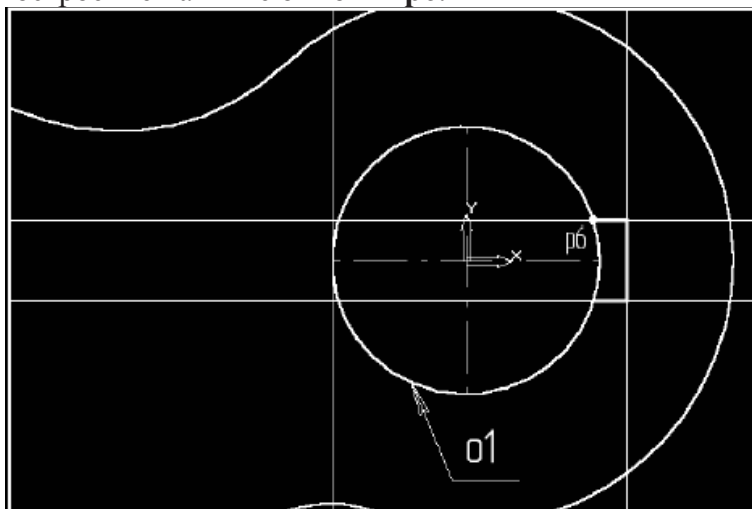



Рис. 7.11

27. Удалите вспомогательные построения. Затем с помощью команды **Усечь кривую**  удалите лишний участок окружности **o1** (мишени 13 и 14 на рис. 7.12). **Замечание:** Вам потребуется выполнить два щелчка мишенью, так как данный участок окружности пересекает осевая линия.

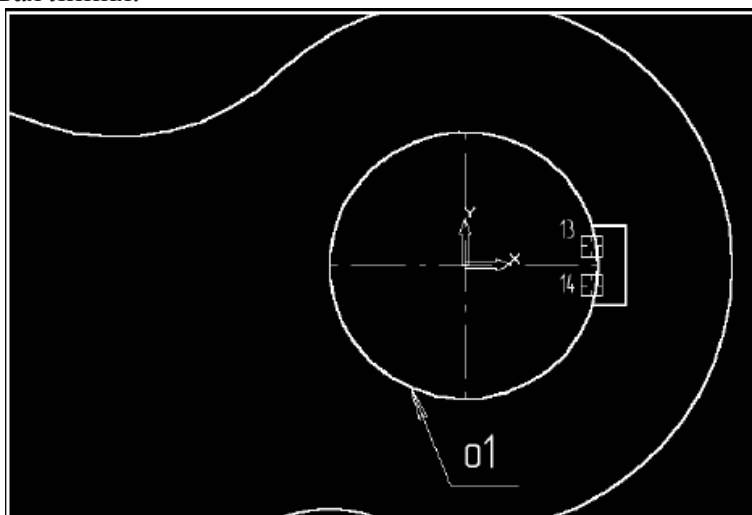



Рис. 7.12

28. Отобразите документ целиком щелчком на кнопке **Показать все**  на Панели управления, рис. 7.13.
29. Постройте отрезок **p7 – p1** со стилем линии **Тонкая**. Этот отрезок определяет направление отрезка **p4-p7** через центр окружности **o1** (точка **p1**) и необходим для правильного чтения чертежа.
30. Объедините контур в единый макроэлемент. Нажмите кнопку **Собрать контур** на странице **Редактирование** Инструментальной панели. Система выдаст запрос **Укажите точку около первого элемента, включаемого в контур**. Так как предполагается выполнять построение замкнутого контура, то не имеет значения, какой из элементов будет начальным элементом контура. Щелкните курсором рядом с любым элементом

внешнего контура. Далее, щелчком на кнопке **Прервать команду** на Панели специального управления завершите выполнение команды **Собрать контур**.

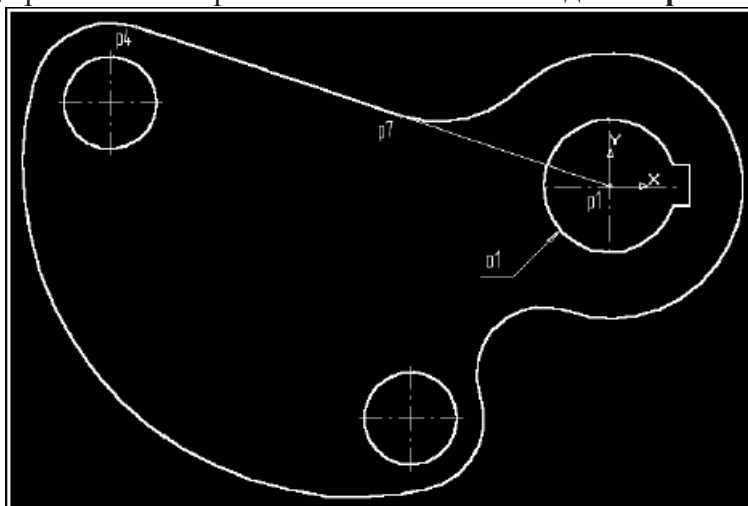


Рис. 7.13

31. Используя чертеж детали на рис. 7.14 в качестве образца, проставьте все необходимые размеры.

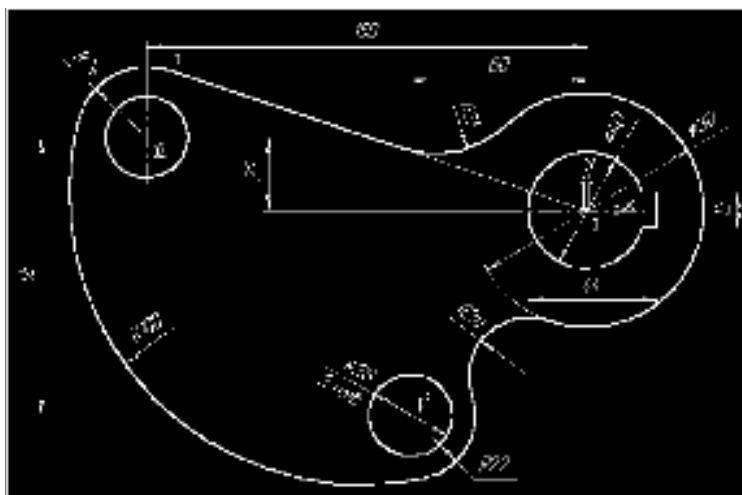


Рис. 7.14

При простановке некоторых радиусов будет необходимо укоротить размерную линию. Для этого воспользуйтесь кнопкой **Усечь кривую двумя точками**. Эта кнопка расположена на странице **Редактирования**. Воспользуйтесь Панелью расширенных команд, активизировав кнопку **Усечь кривую**.

32. Щелчком на кнопке **Сохранить документ**  запишите чертеж на диск.


7.4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ


Пример выполнения задания плоский контур на компьютере в программе КОМПАС [5].

В качестве исходных данных задано изображение плоского контура которое надо выполнить в программе КОМПАС (рис. 7.15).

Выполнение:

1) Запускаем программу КОМПАС-3D V10.


2) Нажимаем кнопку  Создать, в окне выбираем Чертеж, или меню Файл → Создать → Чертеж.


3) На панели инструментов Геометрия выбираем инструмент 


Вспомогательная прямая → 


Вертикальная прямая и фиксируем курсор приблизительно в центре листа. Затем

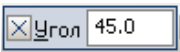
выбираем инструмент  Горизонтальная прямая и тоже фиксируем приблизительно


в центре листа. Нажимаем кнопку Стоп  или клавишу «Esc».

4) На панели инструментов Геометрия нажимаем кнопку **Окружность**. В **Панели свойств** в поле **Диаметр** задаем значение диаметра окружности 80 мм. Включаем кнопку **С осями**  и фиксируем курсор в точку пересечения вспомогательных прямых.

5) Аналогично строим окружность диаметром 60 мм. только нажимаем кнопку  **Без осей**.

6) Затем снова строим окружность без осей диаметром 70 мм. и при этом выбираем стиль линии **Осевая** 

7) Далее строим вспомогательную прямую под углом 45° для этого после нажатия кнопки **Вспомогательная прямая** в поле **Угол**  вводим значение 45.

8) Теперь строим две окружности диаметром 15 и 25 мм. Стиль линии **Основная**. Нажимаем кнопку  **Без осей**. На данном этапе чертеж должен иметь вид представленный на рис. 7.16.

9) Теперь воспользуемся инструментом **Копия по окружности** на панели инструментов **Редактирование** (рис. 7.17).

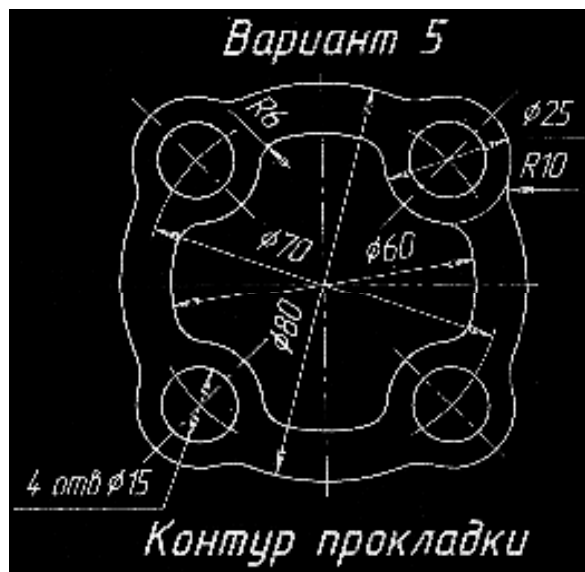


Рис. 7.15 – Вариант задания «Плоский контур»

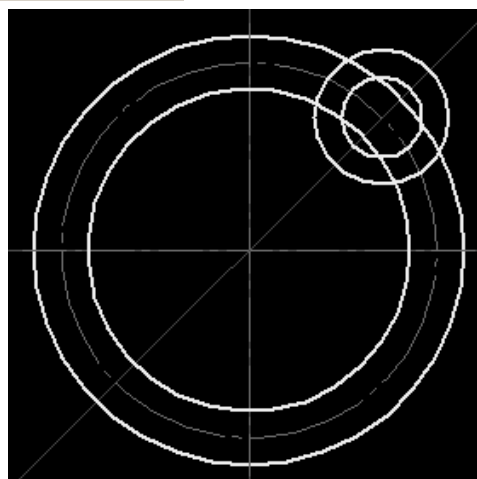


Рис. 7.16

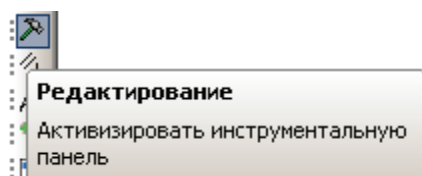




Рис. 7.17

Для этого выделим обе окружности 15 и 25 мм. и нажмем кнопку **Копия по окружности** (рис. 7.18). В поле **Количество копий** вводим значение 4, нажимаем кнопку  **Вдоль всей окружности** и «мышкой» указываем центр окружности. Нажимаем кнопку  **Создать объект** или сочетание клавиш «Ctrl» + «Enter».

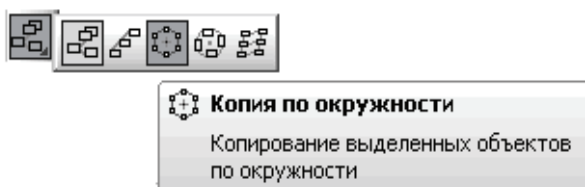






Рис. 7.18

Получившийся чертеж должен иметь вид, представленный на рис. 7.19.

10) Далее на панели **Редактирование** активизируем инструмент **Усечь кривую**  и указываем курсором участки окружностей которые нужно удалить. Нажимаем кнопку  **Стоп**. Получившийся чертеж должен иметь вид представленный на рис. 7.20.

11) Теперь построим скругления по внешнему контуру. Для этого на панели инструментов **Геометрия** выбираем инструмент  **Скругление**. В поле **Радиус** вводим значение **10** мм. и строим скругления щелкая курсором в местах отмеченных точками **1, 2, 3, 4** (см. рис. 7.21). Нажимаем кнопку  **Стоп**.

12) По внутреннему контуру скругления строим аналогично, только в поле **Радиус** вводим значение **6** мм. и щелкаем курсором «мыши» в местах отмеченных точками **5, 6, 7, 8** (см. рис. 7.22)

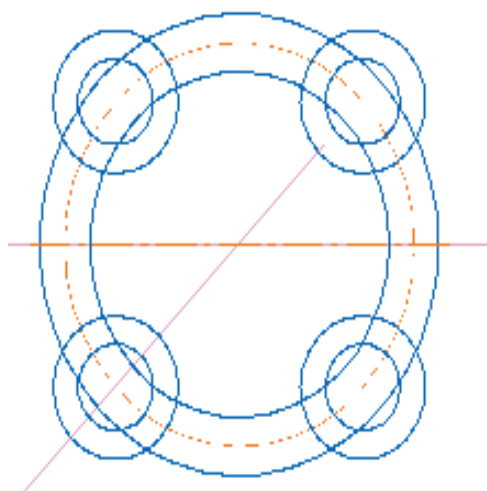


Рис. 7.19

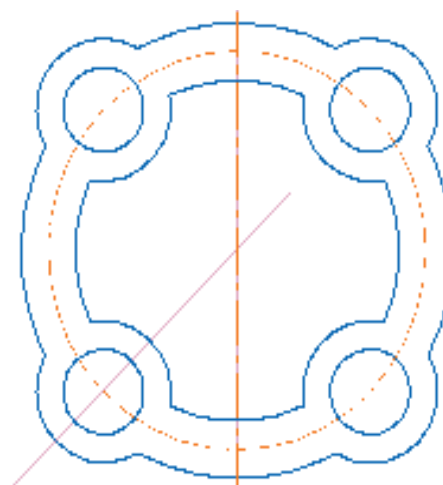


Рис. 7.20

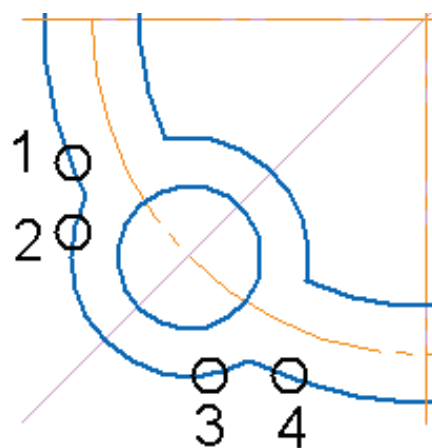


Рис. 7.21

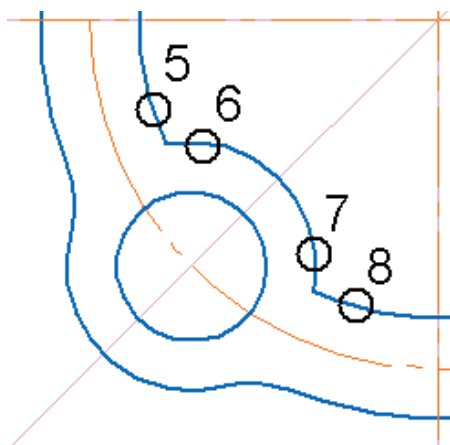


Рис. 7.22

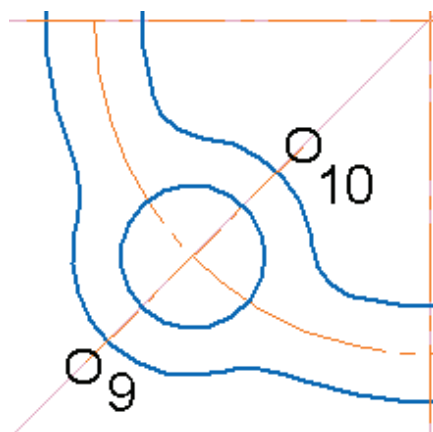


Рис. 7.23

13) Теперь необходимо построить недостающие осевые линии. Для этого на панели **Геометрия** выбираем инструмент **Отрезок**. Стилль линии **Осевая**. Строим отрезок от точки **9** до точки **10** (рис. 7.23). Полученную осевую линию копируем по окружности.

14) Далее удаляем вспомогательные линии. Выбираем пункт меню **Редактор** → **Удалить** → **Вспомогательные кривые и точки** → **В текущем виде** (рис. 7.24).

15) И остался последний шаг, расставить размеры. Активизируем панель инструментов **Размеры**. Выбираем инструмент **Диаметральный размер**. На закладке **Параметры** в поле **Размещение текста** выбираем **Ручное**. Указываем курсором на окружность или дугу окружности. Выбираем наиболее оптимальное размещение размерной линии и текста.

Для того чтобы выполнить надпись «4 отв. Ø15» на полке, нужно после указания курсором окружности, дважды щелкнуть по полю **Текст**. Откроется окно **Задание размерной надписи** (рис. 29), и в поле **Текст до** надо вписать «4 отв. » и нажать **ОК**. Затем перейти на закладку **Параметры**, в поле **Размещение текста** выбрать **На полке, влево** и зафиксировать положение на поле чертежа щелчком левой клавишей «мышь».

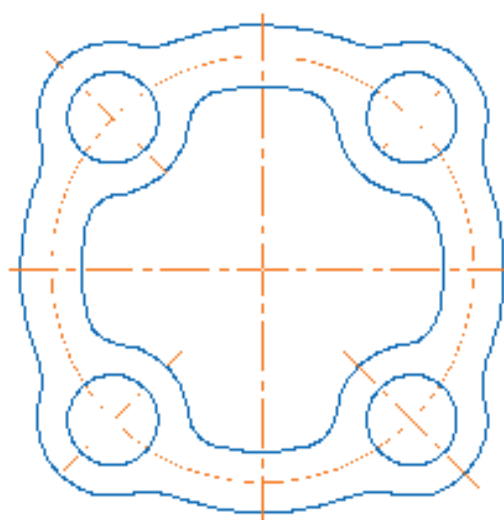


Рис. 7.24

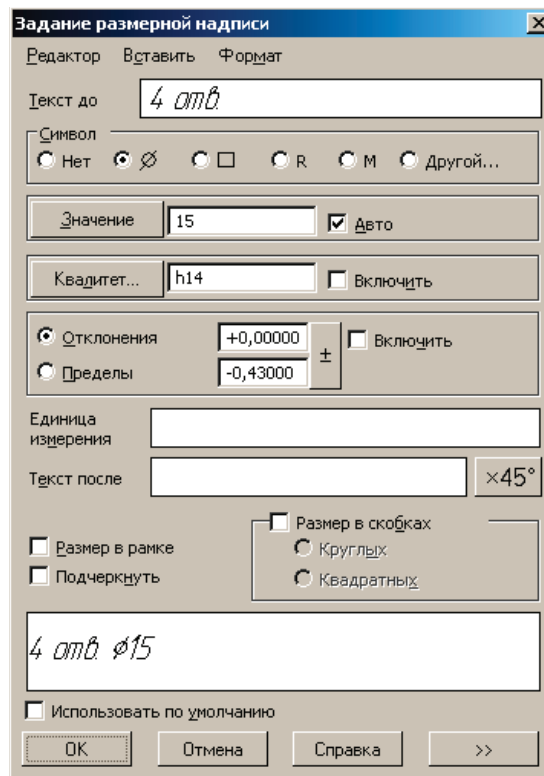



Рис. 7.25

Аналогично «на полке» проставляется размер « $\varnothing 25$ »

Чтобы проставить размер радиуса нужн  на панели инструментов Размеры активизировать кнопку **Радиальный размер** и указать курсором на дугу или окружность. Настройки для радиальных размеров аналогичны вышеописанным для диаметральных размеров.

Законченный чертеж представлен на рис. 7.26

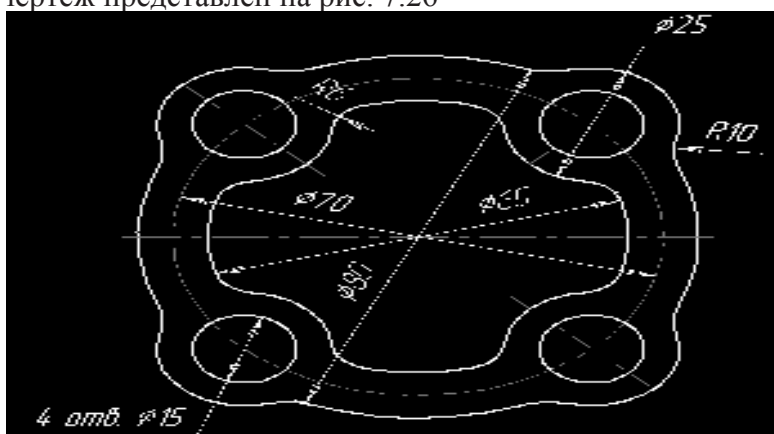


Рис. 7.26

8. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ – ПОСТРОЕНИЕ ДЕТАЛИ С НАТУРЫ (ТРИ ВИДА И АКСОНОМЕТРИЯ) – ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

8.1 Цель работы: изучение методов формирования гранной модели с природы, построение трех видов и аксонометрии, используя графическую систему и «КОМПАС – ГРАФИК 5.11» для Windows.

8.2 Содержание индивидуального задания

По заданному варианту детали – какого-либо многогранника со срезами сформировать в базе данных его геометрическую модель.

8.2.1. Порядок выполнения работы[5]

Работа над заданием состоит из трех этапов:

- Внеаудиторная подготовительная работа;
- Выполнение работы в дисплейном классе;
- Составление отчета.

Внеаудиторная работа необходима для успешного выполнения лабораторной работы и заключается в следующем:

Получить у преподавателя индивидуальное задание;

Изучить методические материалы по лабораторной работе;

Проанализировать изображение гранной фигуры, расчленив его на ЭГО: точки, отрезки прямых, окружности, дуги окружностей и выявить способы определения опорных точек (координатами, пересечением двух прямых, пересечением прямой с окружностью, пересечением двух окружностей и др.);

Вычертить с помощью циркуля и линейки изображение гранной фигуры на формате А3;

Составить план формирования модели СГО;

Ответить на вопросы для повторения.

Выполнение лабораторной работы в дисплейном классе заключается в следующем:

- Запустить операционную систему;
- Запустить графическую систему;
- Выполнить пункты 3.3.2-3.3.9 раздела 3;
- Предъявить результаты работы преподавателю;
- Завершить сеанс работы (пункт 10 раздела 3).

В отчет по работе необходимо включить: чертеж гранной фигуры, выполненной на формате А3 с обозначениями элементов построения, на который есть ссылки в плане решения задачи, план формирования фигуры с указанием используемых режимов работы системы «КОМПАС – ГРАФИК 5.11», распечатку чертежа контура на принтере.

Отчет подписывается преподавателем и регистрируется в журнале обработки лабораторных работ. Отчет предоставляется на экзамене по курсу совместно с отчетами по другим работам. Пример оформления чертежа гранной фигуры показан на рис.8.1.

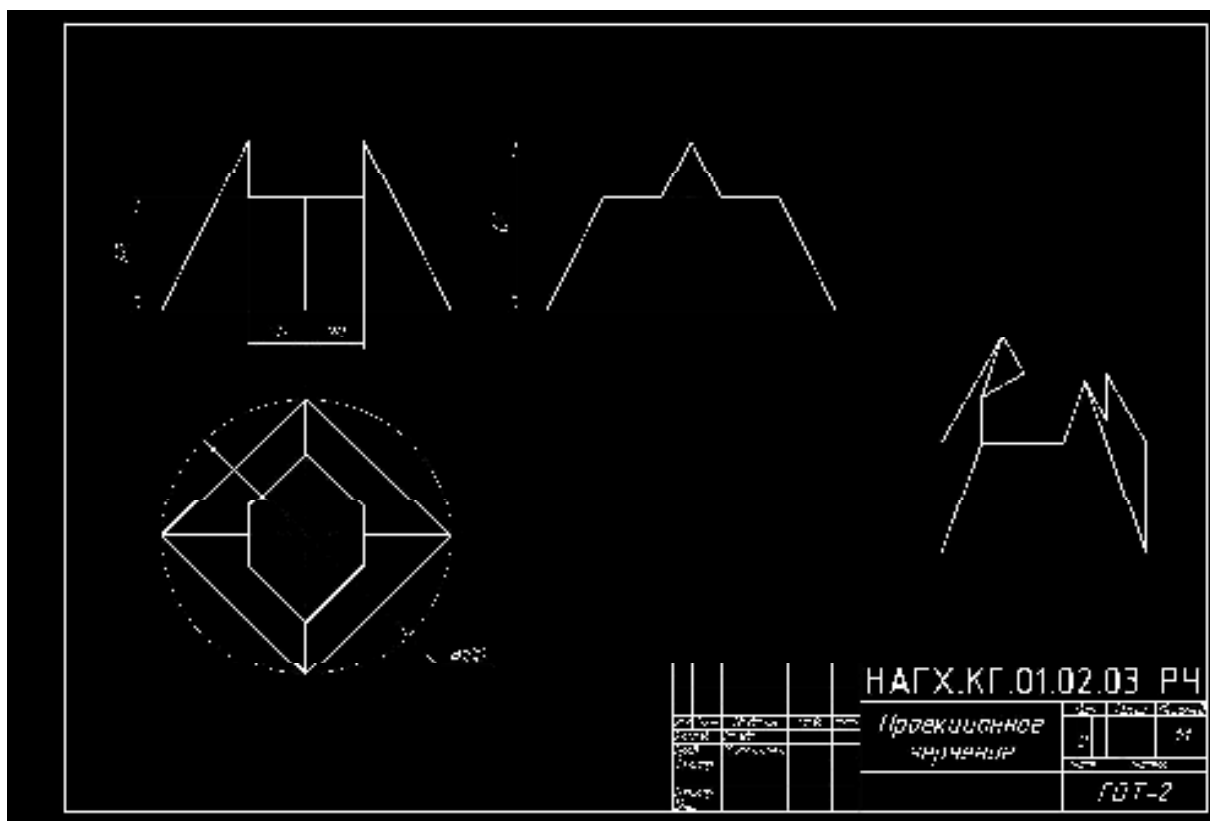





Рис. 8.1

8.2.2 Пример выполнения задания «Проекционное черчение» в системе КОМПАС.

1. Исходными данными для выполнения задания служит деревянная модель геометрической фигуры (рис 8.2.). Необходимо построить ее 3D модель в системе КОМПАС и по модели построить чертеж.
2. Перед выполнением задания на компьютере, необходимо выполнить обмер детали, и сделать ее эскиз с расстановкой необходимых размеров.
3. Запустите систему КОМПАС и создайте новый документ **Деталь**.
4. Начинать построение нужно с создания эскиза основания. Раскройте **Дерево модели** и выберите **Плоскость ZX**  **Плоскость ZX**. Нажмите кнопку  **Эскиз**. На панели **Геометрия** выберите инструмент **Многоугольник**. Для этого нажмите левую кнопку «мыши» и зафиксируйте, из раскрывшейся панели  выберите **Многоугольник**.
5. Задайте параметры. В поле **Количество** вершин введите **3**, нажмите кнопку 

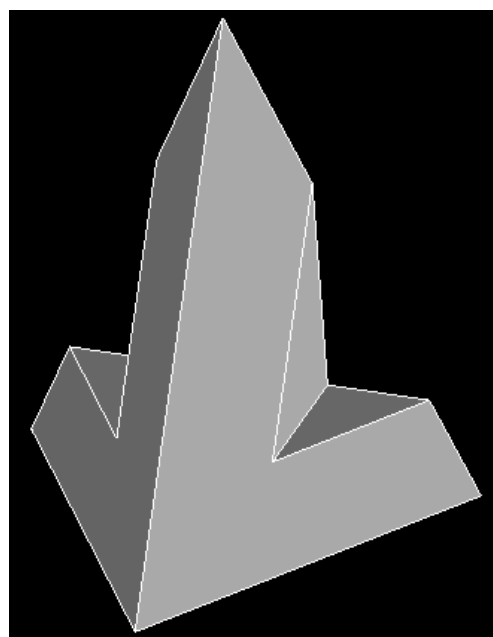










Рис. 8.2 – Модель фигуры для задания «Проекционное черчение»



По описанной окружности, в поле **Диаметр** введите значение **100**, в поле **Угол** введите значение «**-90**» (для других моделей угол может быть 0° , 90° или 180°). Теперь зафиксируйте курсор «мыши» в точке начала координат (рис.

??). Повторно нажмите кнопку  **Эскиз**.

6. Далее выберите пункт меню **Операции** → **Плоскость** → **Смещенная**. Задайте расстояние **100** и в **Дереве модели** выберите  **Плоскость ZX**. Нажмите кнопку  **Создать объект** или сочетание клавиш **Ctrl + Enter**.



7. Выберите в **Дереве модели**  **Смещенная плоскость:1** и нажмите кнопку  **Эскиз**. На панели **Геометрия** выберите инструмент **Точка** и поставьте точку в начало координат. Повторно нажмите кнопку  **Эскиз**. Теперь в **Дереве модели** выберите **Эскиз 2**, Раскройте панель  **Операция**


выдавливания и нажмите кнопку  **Операция по сечениям** и укажите **Эскиз 1** в **Дереве модели**. Нажмите кнопку  **Создать объект**.

8. В **Дереве модели** выберите  **Плоскость XY**, нажмите кнопку  **Эскиз**.

9. Раскройте панель **Ориентация** и выберите **Спереди** (рис. 8.4).

10. На панели **Геометрия** активируйте инструмент      

Вспомогательная прямая и выберите  **Горизонтальная прямая**. Щелкните «мышкой» в точку начала координат. Затем выберите  **Вертикальная прямая** и еще раз щелкните «мышкой» в начало координат.

11. Теперь выберите инструмент  **Параллельная прямая**. В **Панели свойств**, в поле **Расстояние** введите **15**, и укажите курсором «мыши» на верти-

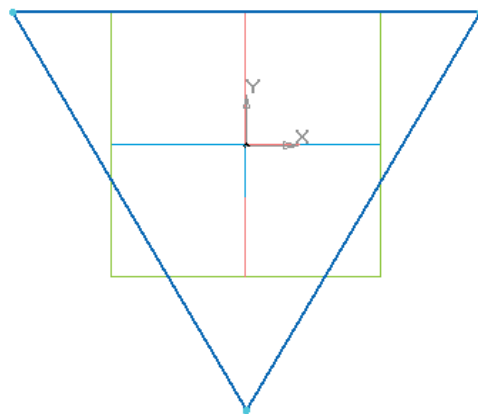


Рис. 8.3

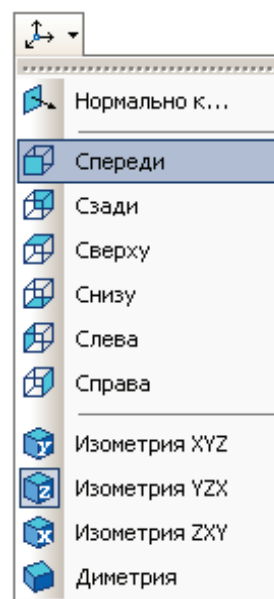


Рис. 8.4

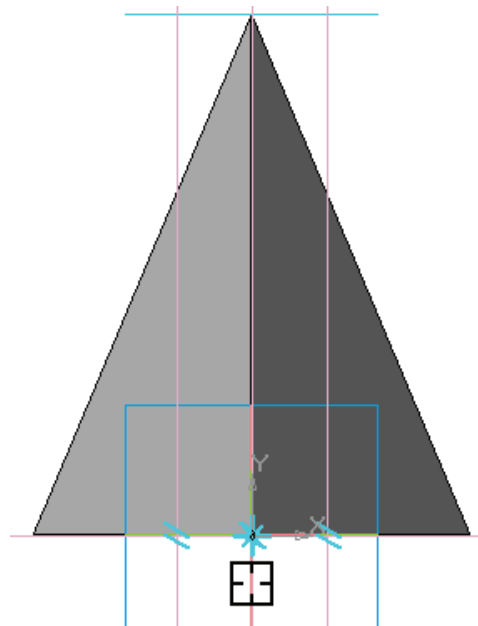










Рис. 8.5

альную вспомогательную прямую в окне построения модели, и дважды нажмите кнопку  **Создать объект** (рис. 8.5).



- Дальше в поле **Расстояние** введите значение **20** и укажите курсором на горизонтальную вспомогательную, из двух предложенных системой линий выберите верхнюю и нажмите кнопку  **Создать объект**. Чтобы прервать операцию нажмите  **Stop**. Нажмите кнопку  **Отрезок** и нарисуйте контур среза модели (рис.8.6). Нажмите кнопку  **Эскиз**.


- Выделите полученный эскиз в **Дереве модели** и раскройте панель **Сечение поверхностью** выберите кнопку  **Сечение по эскизу**, если нужно переключите **Направление отсечения**  (рис 8.7). Нажмите кнопку  **Создать объект**.

- Деталь готова (рис. 8.8). Сохраните файл на диск.

- Теперь нужно построить чертеж полученной модели. Создайте новый документ **Чертеж**. Выберите пункт меню **Сервис** → **Параметры** → **Текущий чертеж** → **Параметры первого листа** → **Формат А3** → **Ориентация горизонтальная**.

- Нажмите кнопку  **Показать все** или клавишу **F9**.

- На компактной панели нажмите кнопку  **Ассоциативные виды**. Появится панель инструментов **Ассоциативные виды**. Нажмите кнопку  **Стандартные виды**. В открывшемся окошке выберите свою деталь, нажмите **ОК**. Появится три габаритных прямоугольника будущих видов, расположите их на листе и зафиксируйте положение щелчком левой клавишей «мыши». Виды можно перемещать «схватив мышкой» за пунктирную рамку.

- Чтобы вставить изометрическое изображение нажмите кнопку 

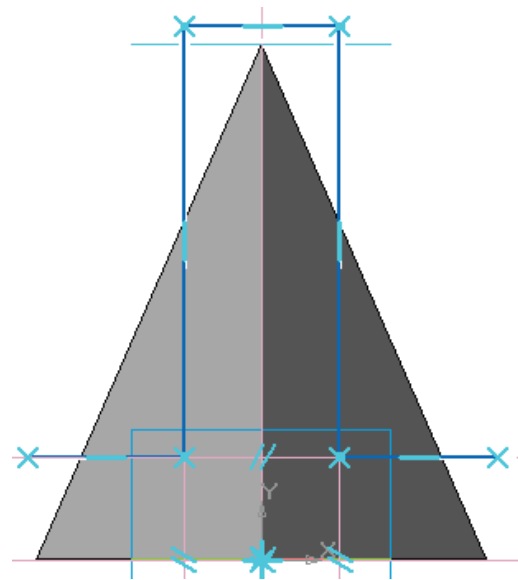


Рис. 8.6

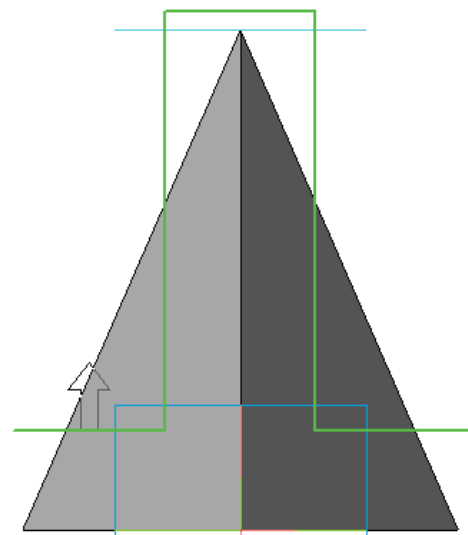


Рис. 8.7

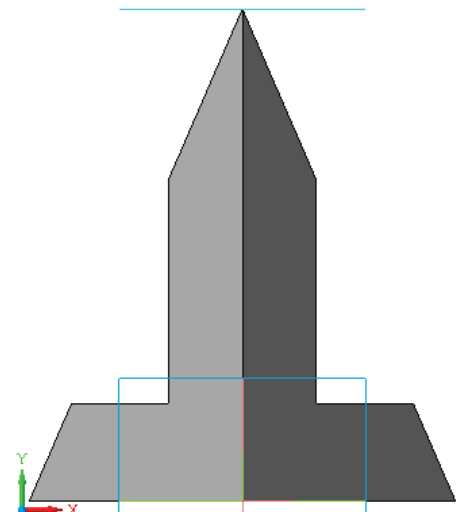





Рис. 8.8

19. Произвольный вид, в Панели свойств, в поле **Ориентация главного вида** выберите **#Спереди** выберите **#Изометрия XYZ**, расположите «фантом» изображения на свободном месте листа, и зафиксируйте положение щелчком левой клавиши «мыши». Три вида и аксонометрия готовы.

20. Теперь нужно расставить размеры.

21. Двойным щелчком левой клавиши «мыши» по пунктирной рамке, активизируйте вид сверху (изображение должно поменять цвет на синий). Выберите на панели инструментов **Геометрия** инструмент **Окружность**. Задайте диаметр **100**, включите кнопку  **С осями**, выберите тип линии **Тонкая**, задайте центр окружности в точке начала координат. Включите панель инструментов  **Размеры**, выберите  **Диаметральный размер**, укажите курсором на окружность, выберите положение размерной надписи **На полке вправо**, и зафиксируйте щелчком левой клавиши «мыши» рис. 8.9.

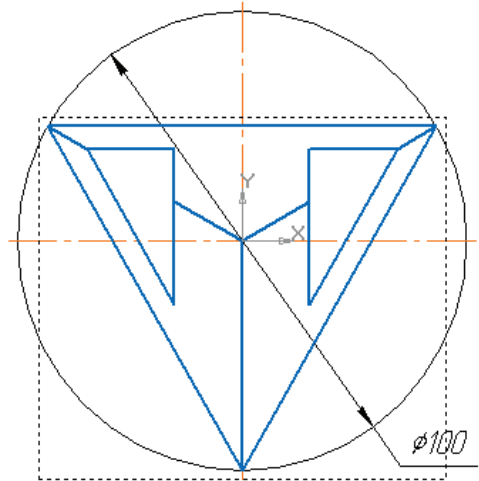


Рис. 8.9

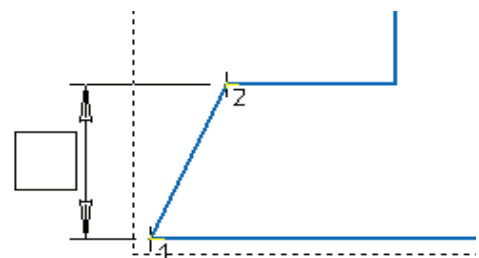







Рис. 8.10

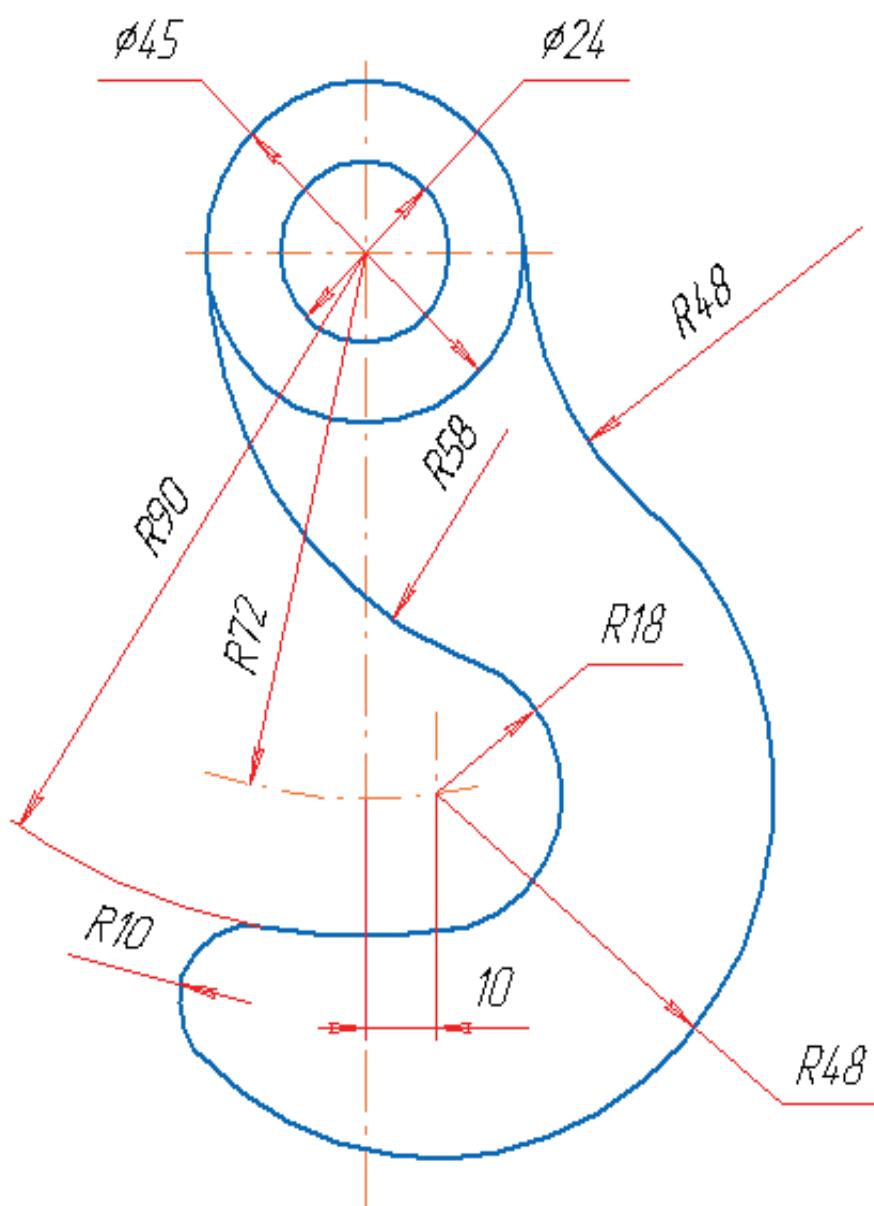
Далее двойным щелчком по пунктирной рамке активизируйте вид спереди. Если необходимо постройте недостающие оси. Проставьте линейные размеры. Для этого нажмите на кнопку  **Линейный размер**, укажите курсором точку начала первой выносной линии, затем точку начала второй выносной линии, и наконец, выберите положение размерной линии и текста (рис 8.10. Кнопками  **Горизонтальный** и  **Вертикальный** можно регулировать ориентацию размерной линии. Чтобы прервать операцию нажмите кнопку  **Stop**. На виде слева проделайте аналогичные операции. Заполните основную надпись. Заполните необходимые поля и нажмите кнопку  **Создать объект** или комбинацию клавиш **Ctrl + Enter**. Выполненный и оформленный чертеж представлен на рис. 8.1.

9. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

1. Что является основными элементами оформления чертежа?
2. В каком режиме в системе «Компас-График» происходит оформление чертежа?
3. Что такое стиль оформления документа?
4. Что такое системный вид?
5. Для чего нужны геометрические построения?
6. Что такое чертеж?
7. Что такое чертеж в понимании системы КОМПАС?
8. Что такое вид?
9. Что такое вид в понимании системы Компас?
10. Охарактеризуйте статусы вида.
11. Для чего нужны технические требования?
12. Чем характеризуется положение вида в системе координат чертежа?
13. Для чего нужна ЕСКД?
14. Каким типом линии выполняются геометрические построения?
15. Приведите примеры геометрических построений.
16. Расскажите о технологии построения сопряжений в системе «Компас».
17. В каком случае нельзя построить сопряжение между двумя прямыми?
18. Расскажите о технологии деления окружности и отрезка на равные и неравные части в системе «Компас».
19. Перечислите варианты построения касательной в системе «Компас».
20. Что такое «плавная кривая»?
21. Какие типы плавных кривых вы знаете?
22. Какие существуют формы курсора в системе «Компаса»? как их можно менять?
23. Какими способами можно поменять шаг курсора?
24. Что такое ортогональное движение мыши? Как оно вызывается?
25. Расскажите о базовых приемах работы с мышью.
26. Влияет ли визуальное масштабирование на реальные координаты?
27. С помощью каких команд меню можно менять визуальный масштаб изображения?
28. С помощью каких кнопок панели управления можно менять визуальный масштаб изображения?
29. Как поменять реальный масштаб изображения?
30. Для чего нужно выделение объектов?
31. Перечислите основные приемы выделения объектов с помощью мыши.
32. Перечислите основные приемы выделения объектов с помощью команд меню.
33. На чем основан метод точных привязок?
34. Перечислите характерные точки графических элементов.

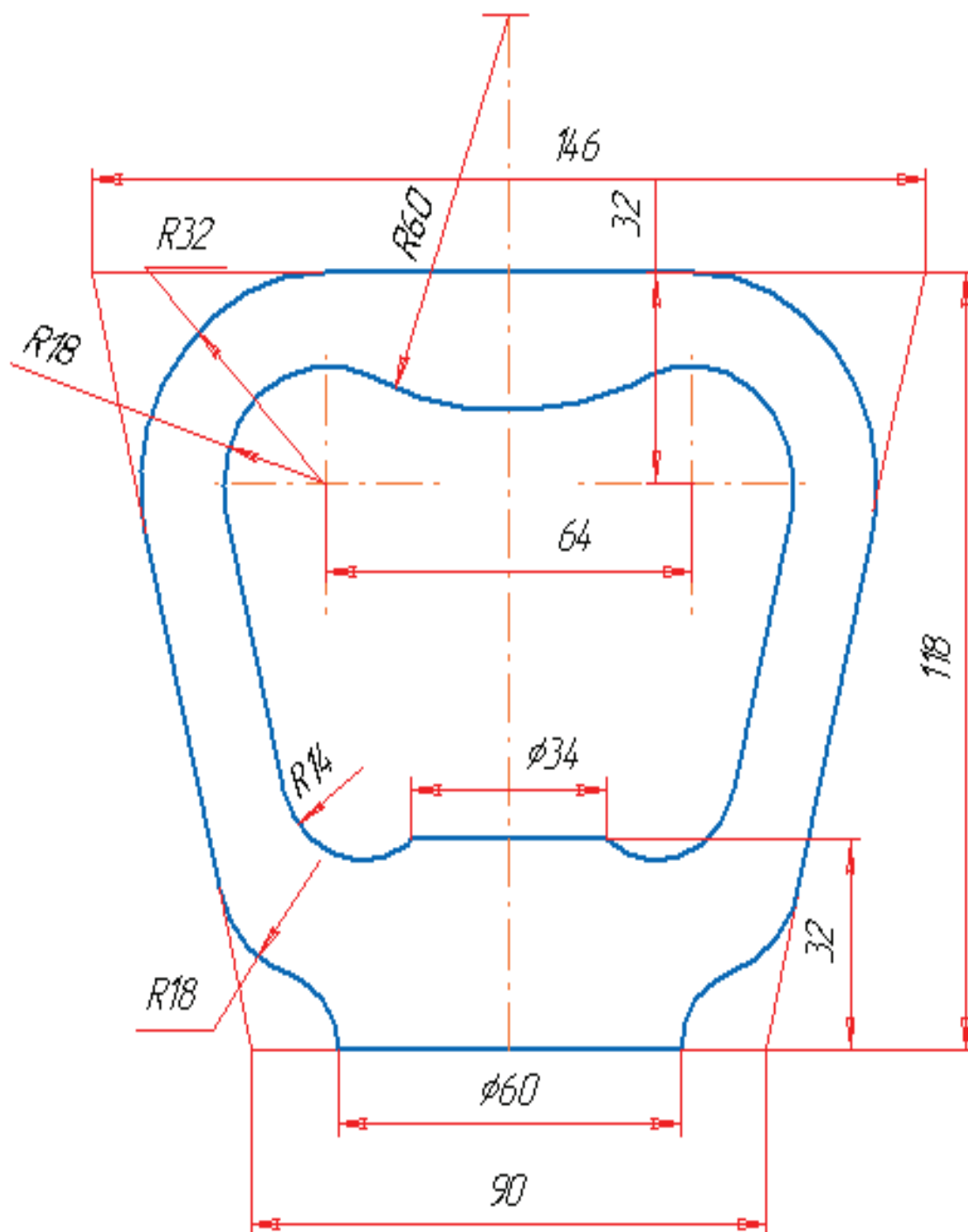
ПРИЛОЖЕНИЕ

ВАРИАНТ 1



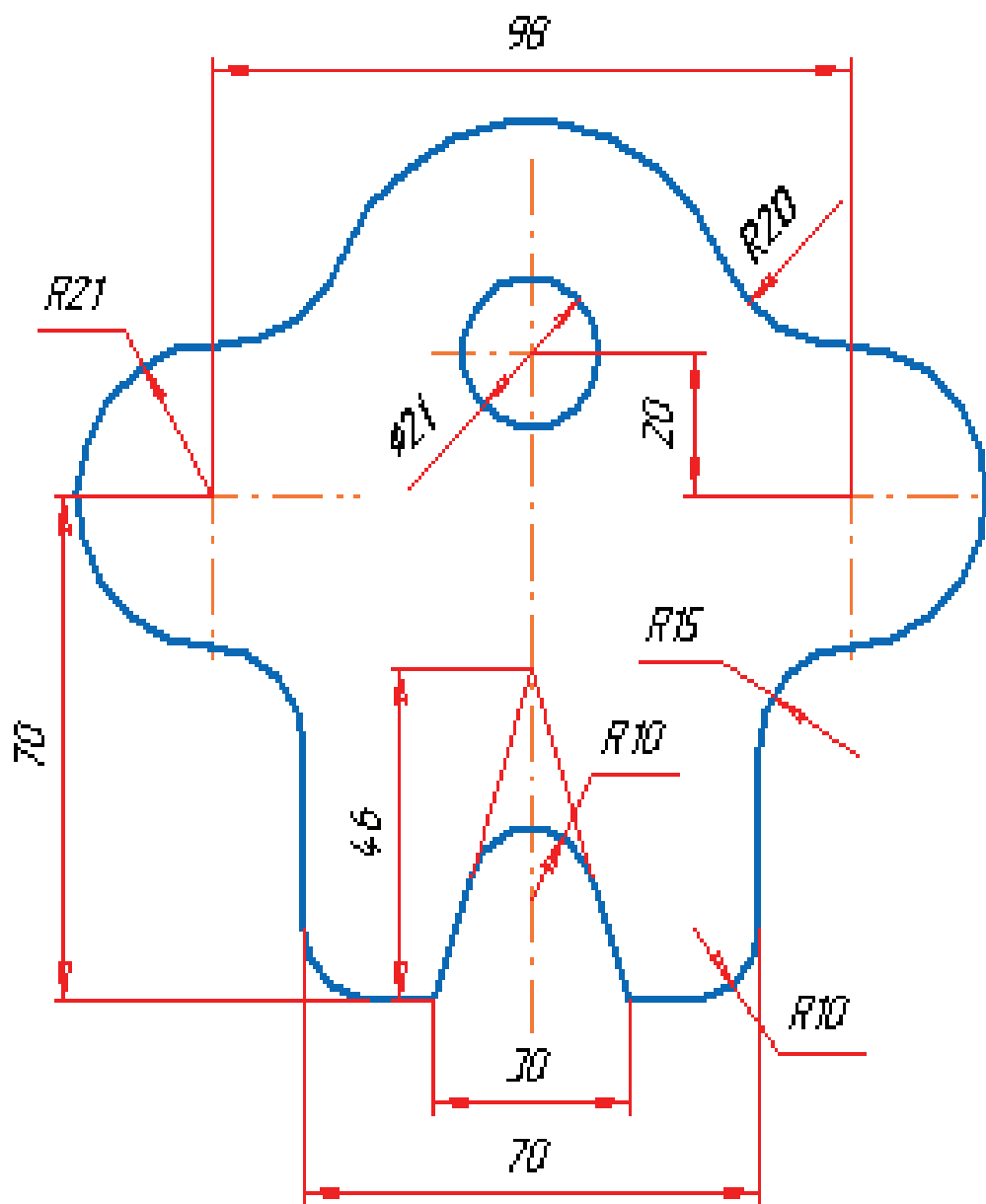
Контур Крюка

ВАРИАНТ 2



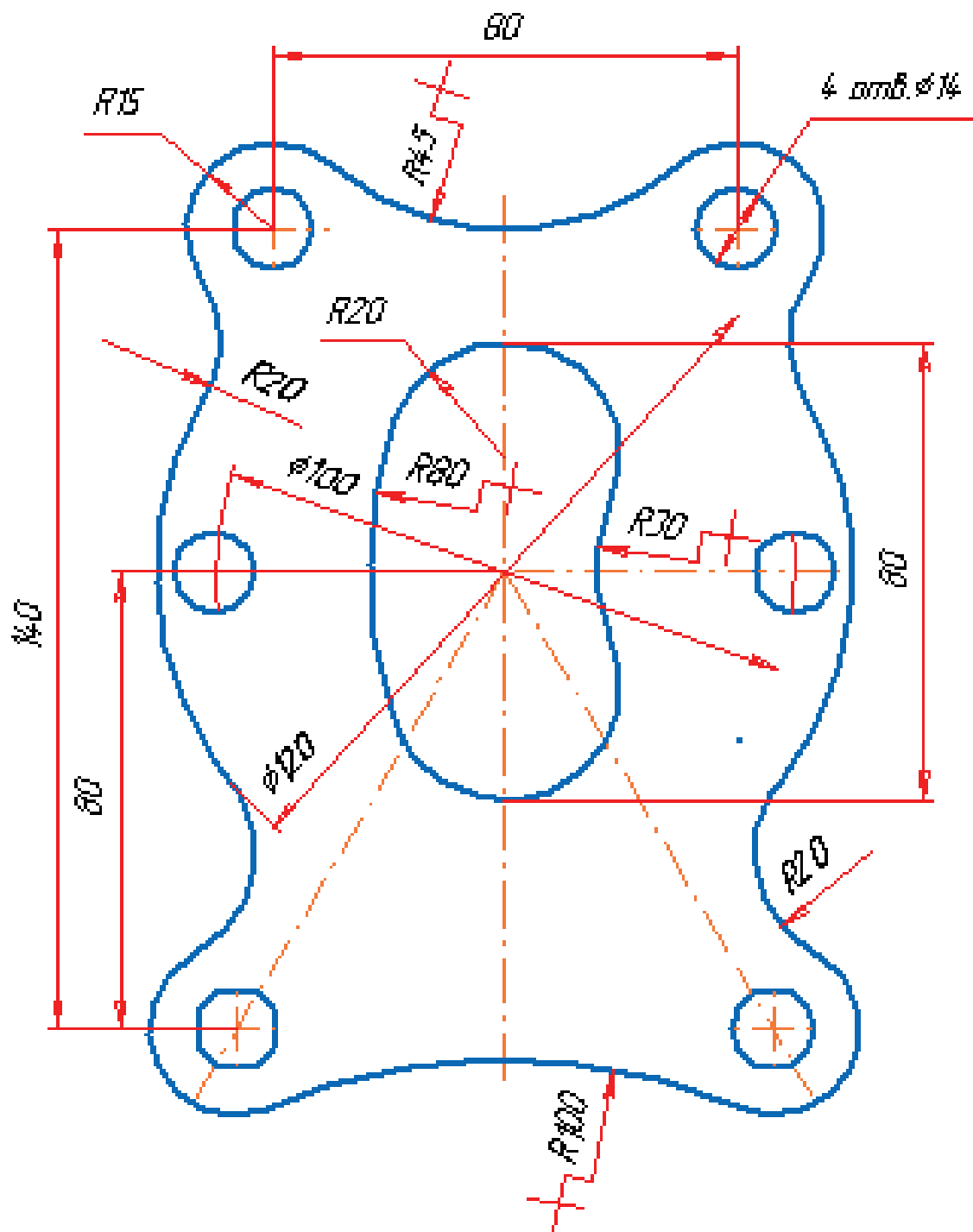
Контур барашка

ВАРИАНТ 3



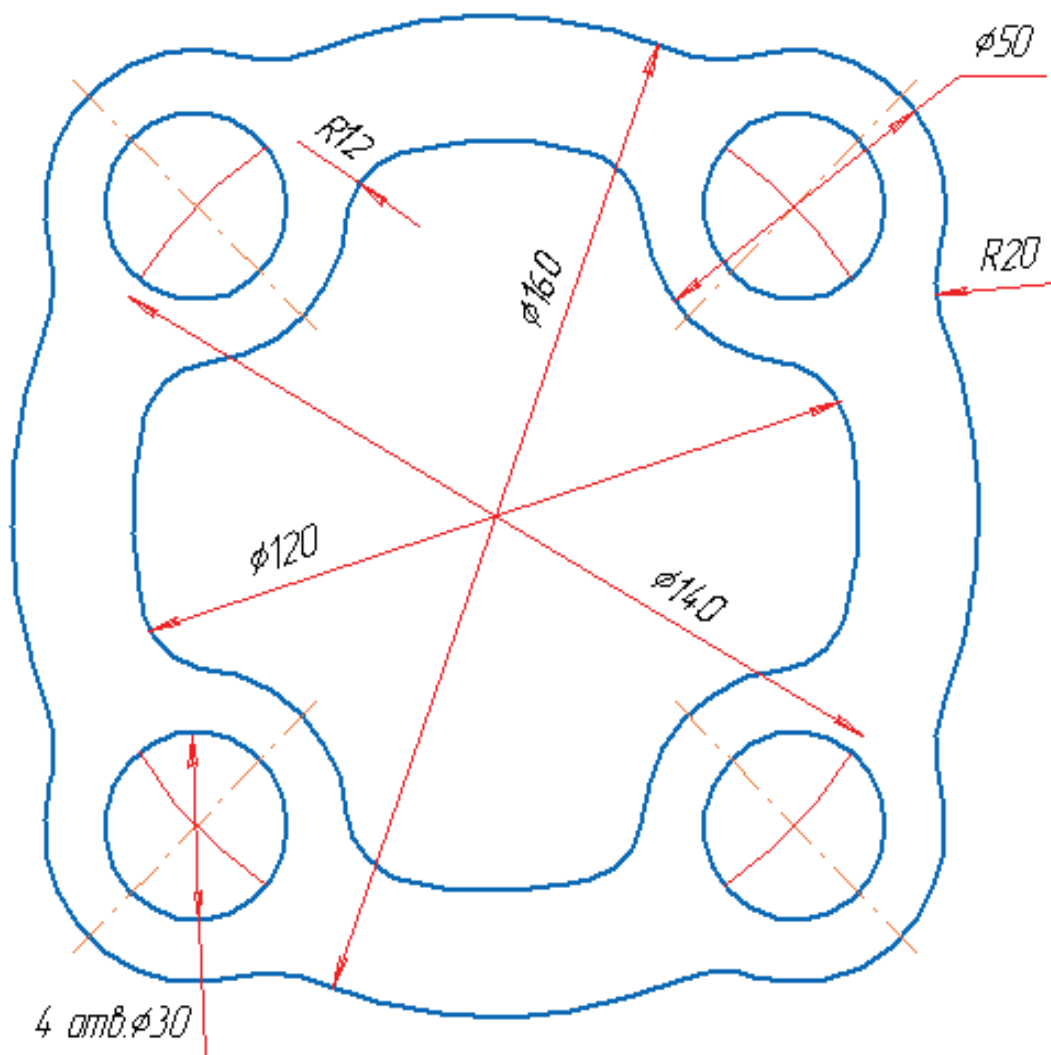
Контур планки

ВАРИАНТ 4



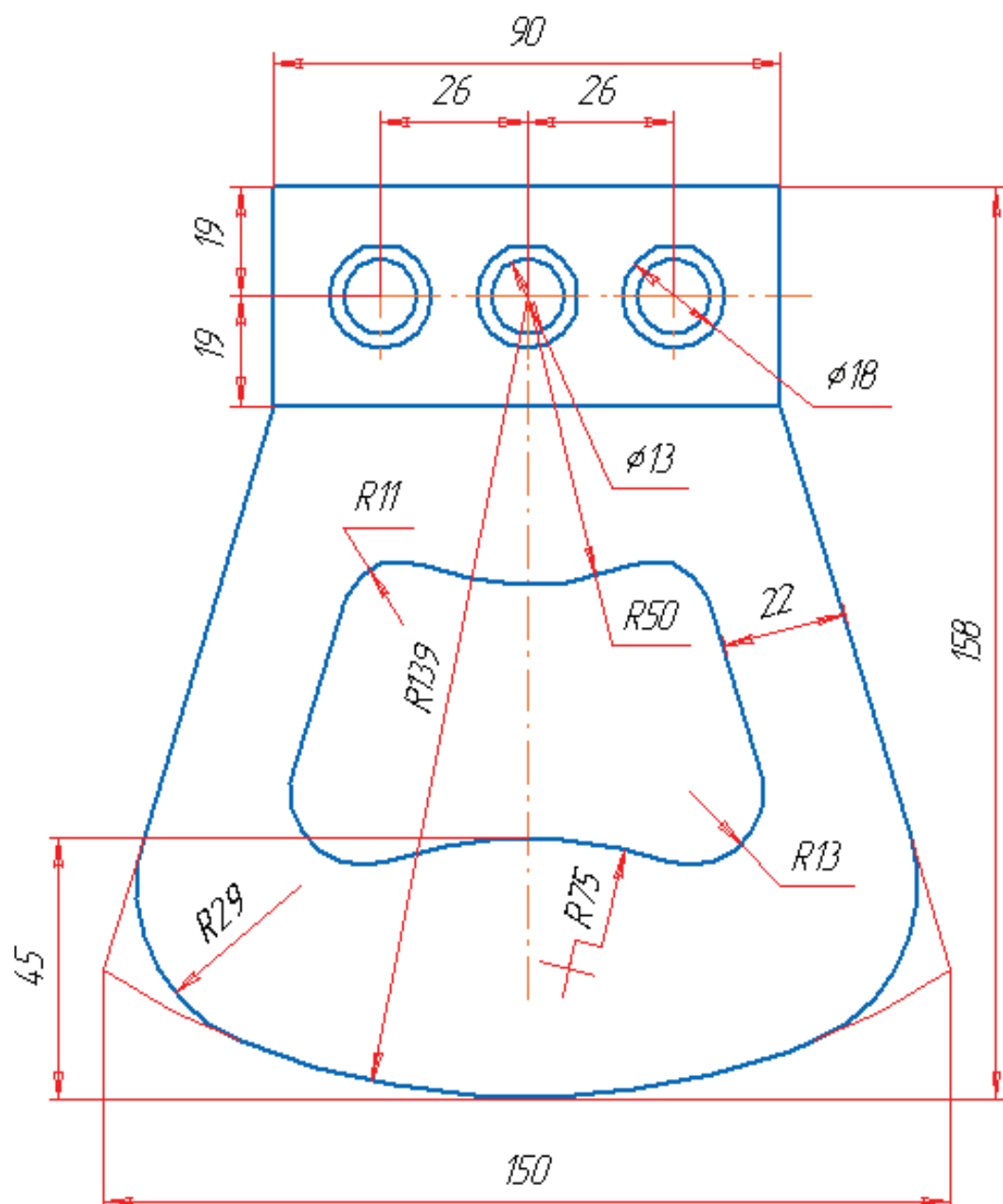
Контур прокладки

ВАРИАНТ 5



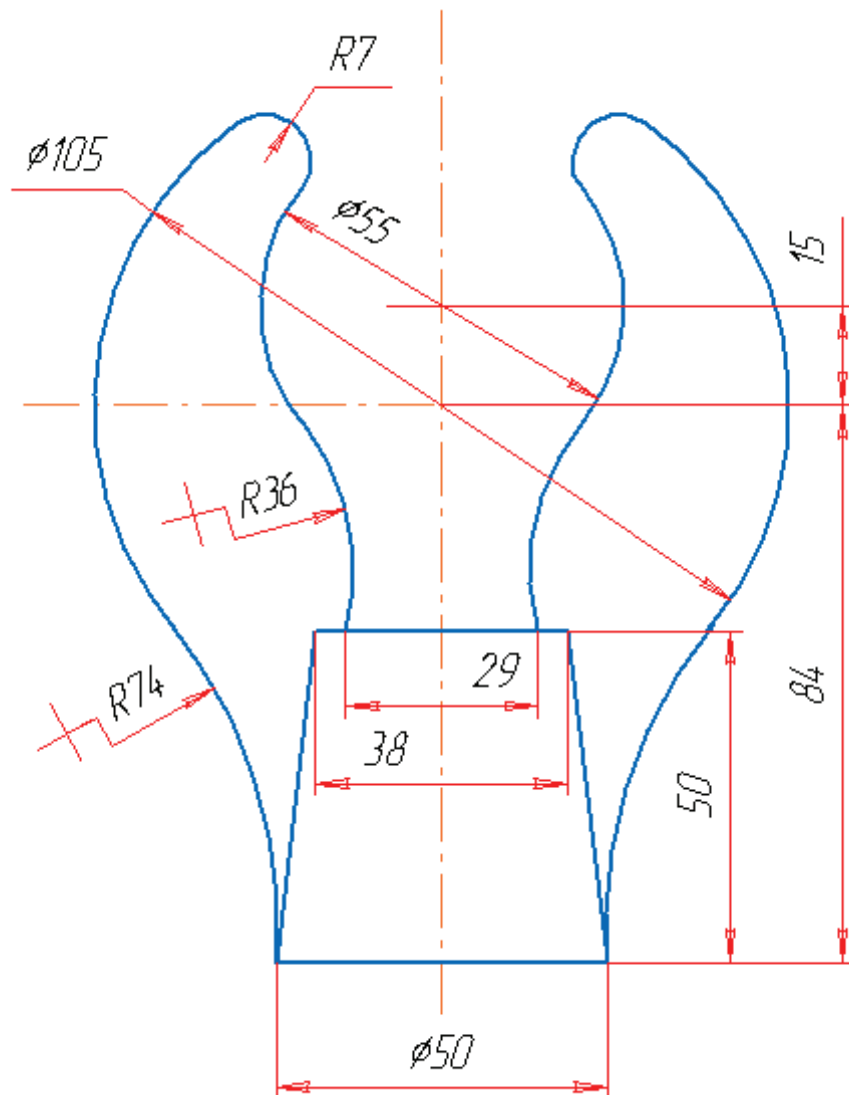
Контур гитары

ВАРИАНТ 6



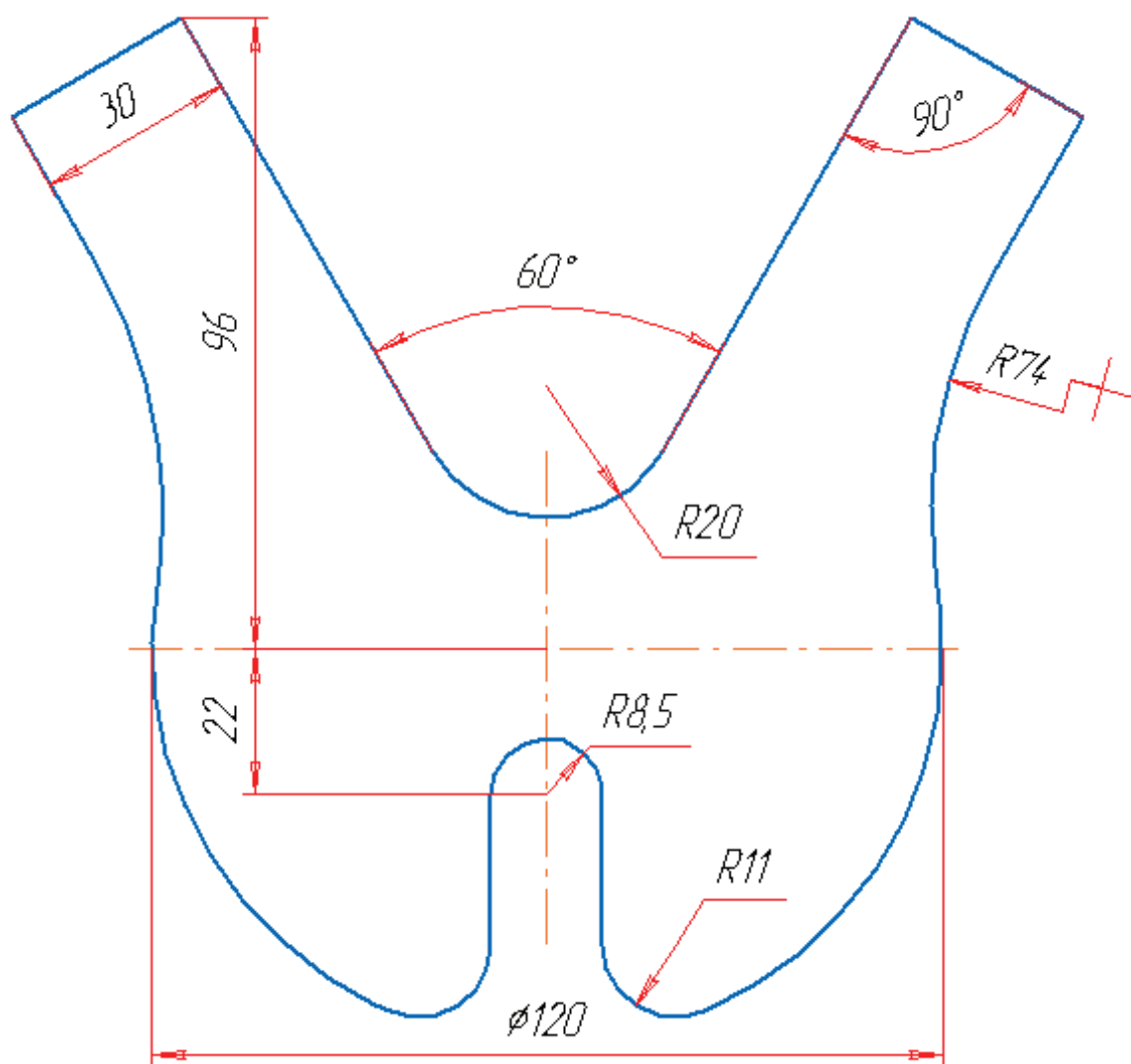
Контур ручки

ВАРИАНТ 7



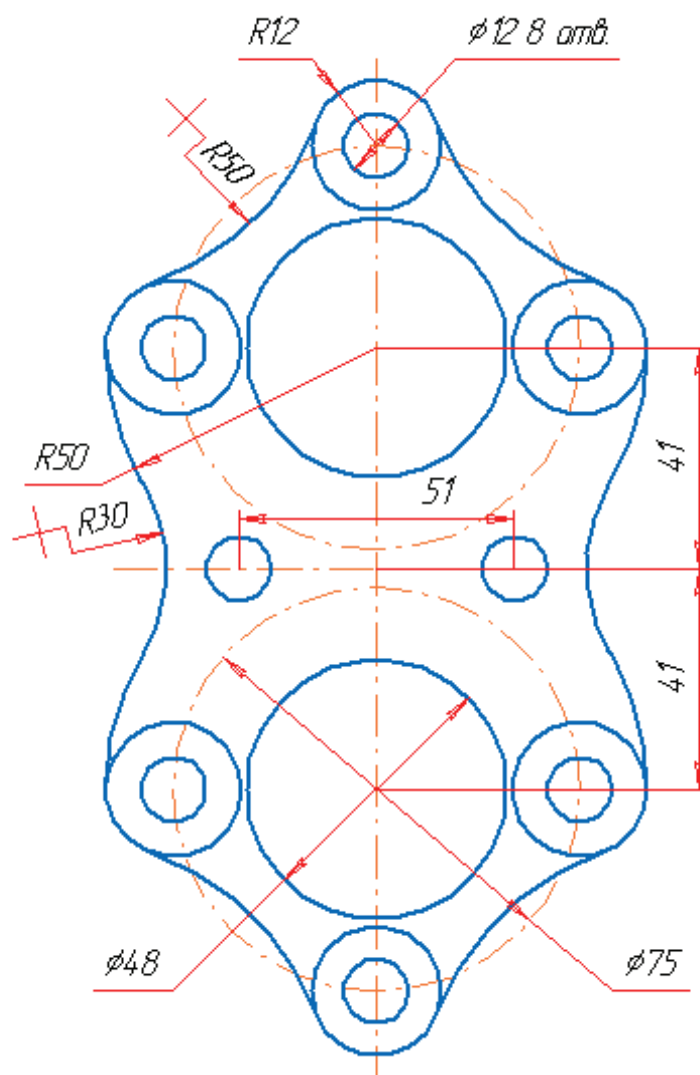
Контур барашка

ВАРИАНТ 8



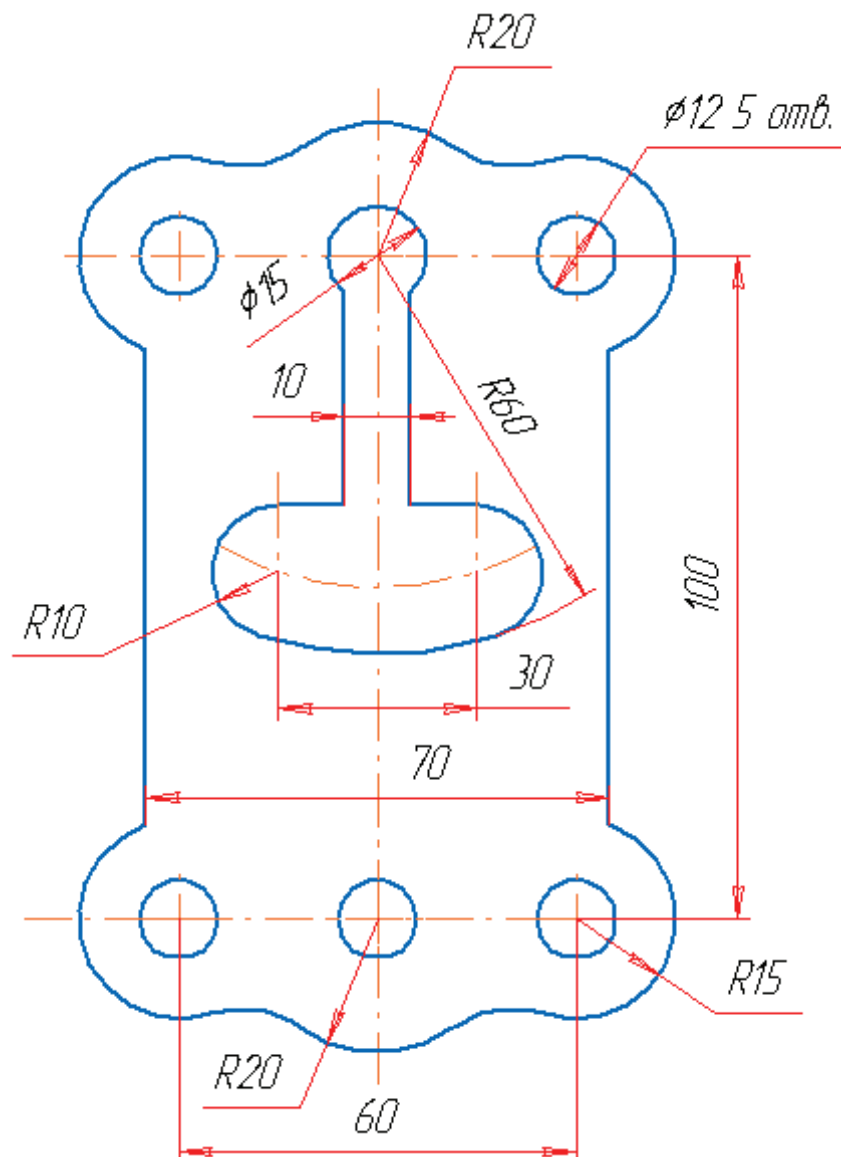
Контур пуансона

ВАРИАНТ 10



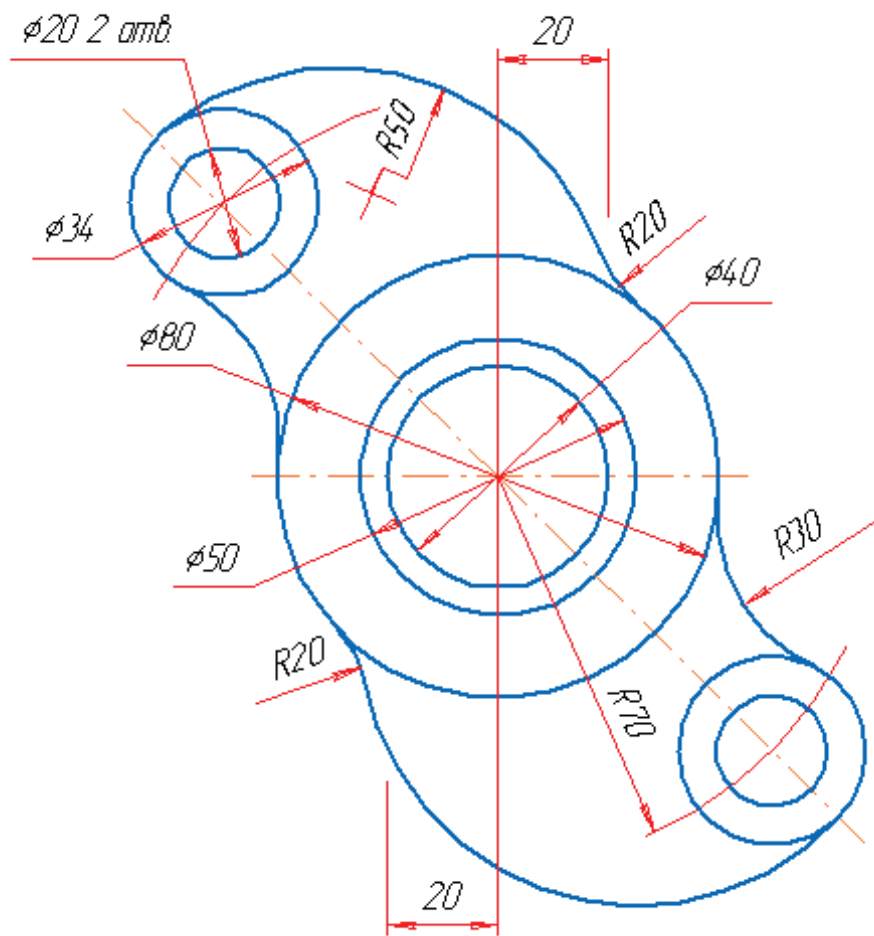
Контур прокладки

ВАРИАНТ 11



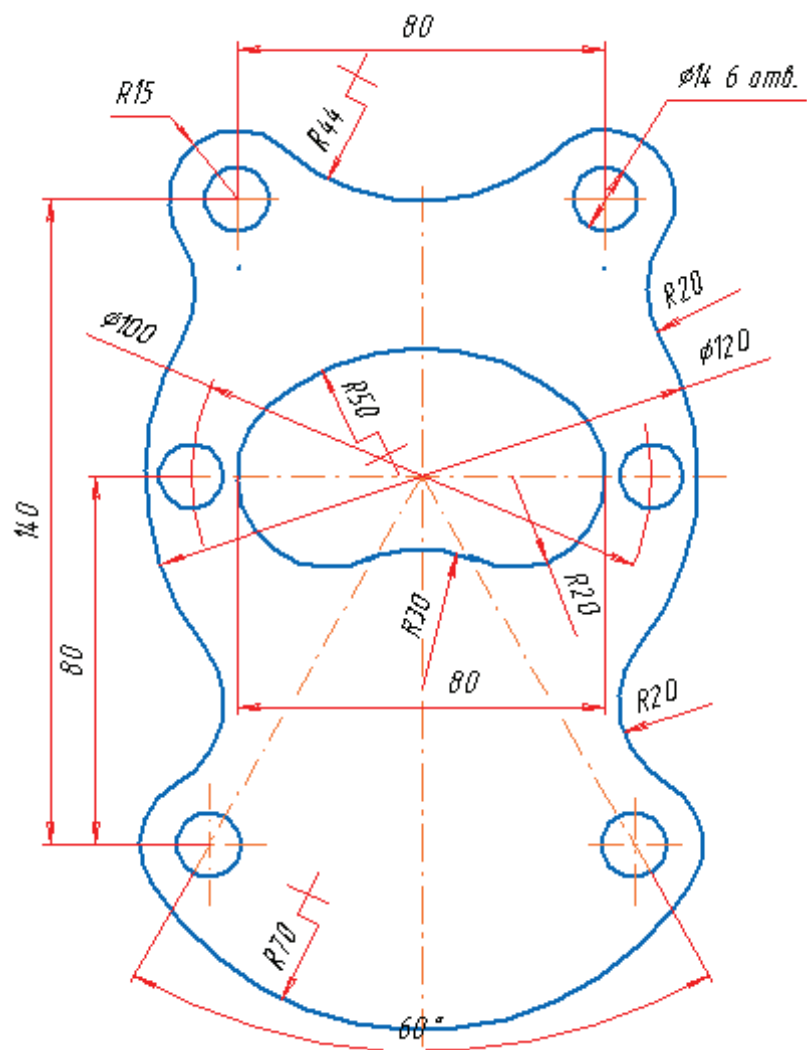
Контур прокладки

ВАРИАНТ 12



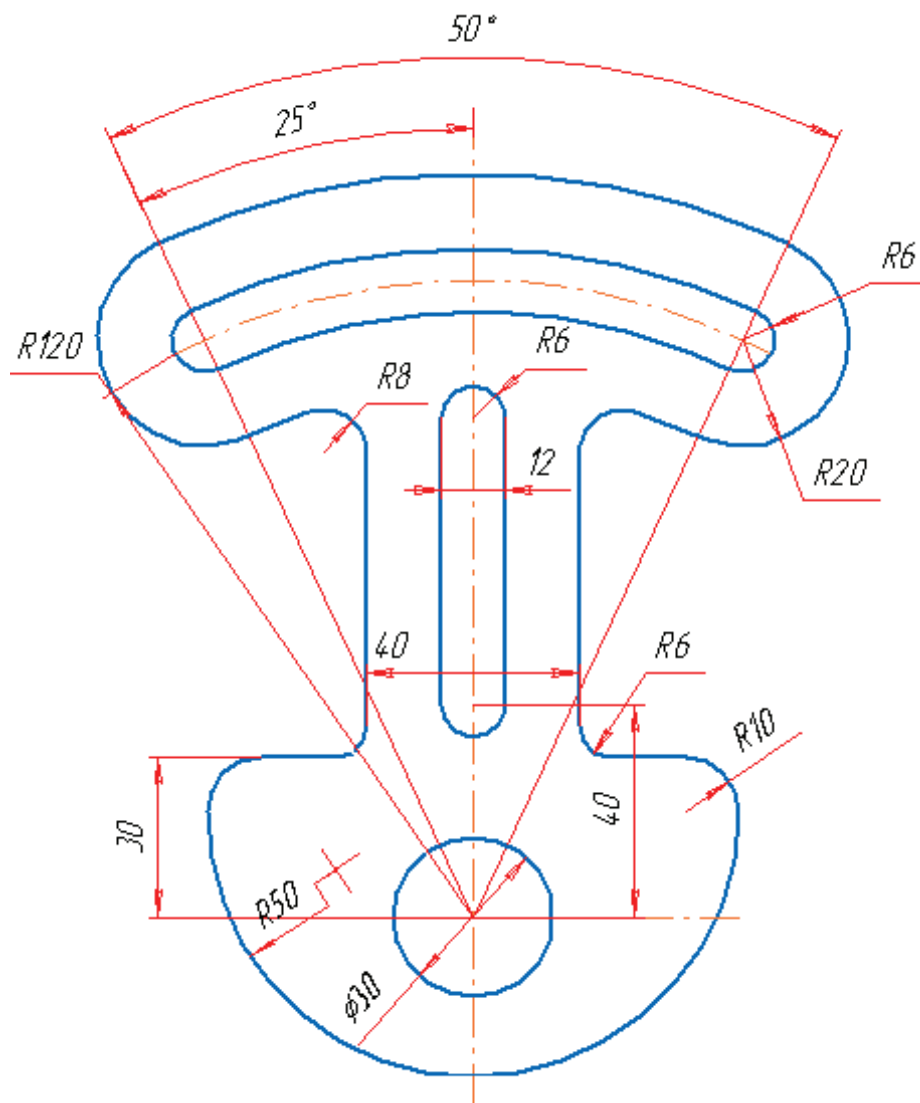
Контур рычага

ВАРИАНТ 13



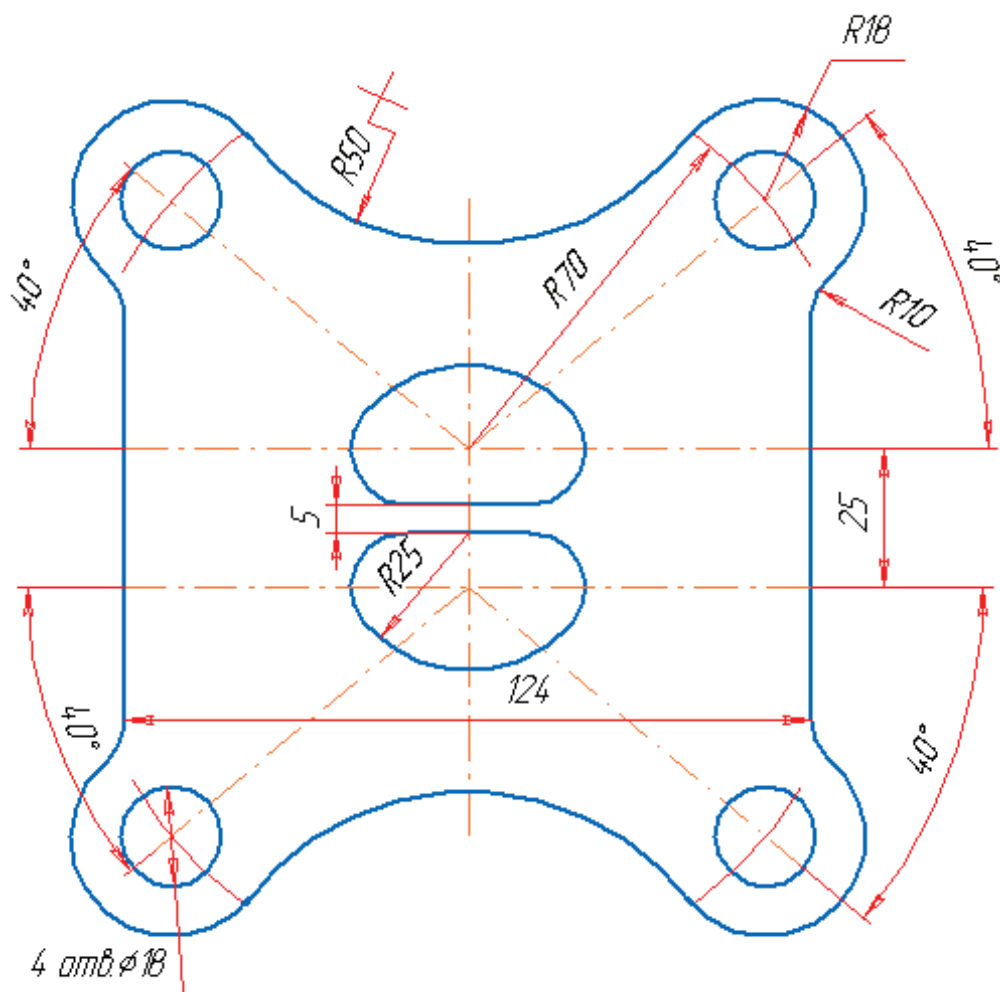
Контур прокладки

ВАРИАНТ 14



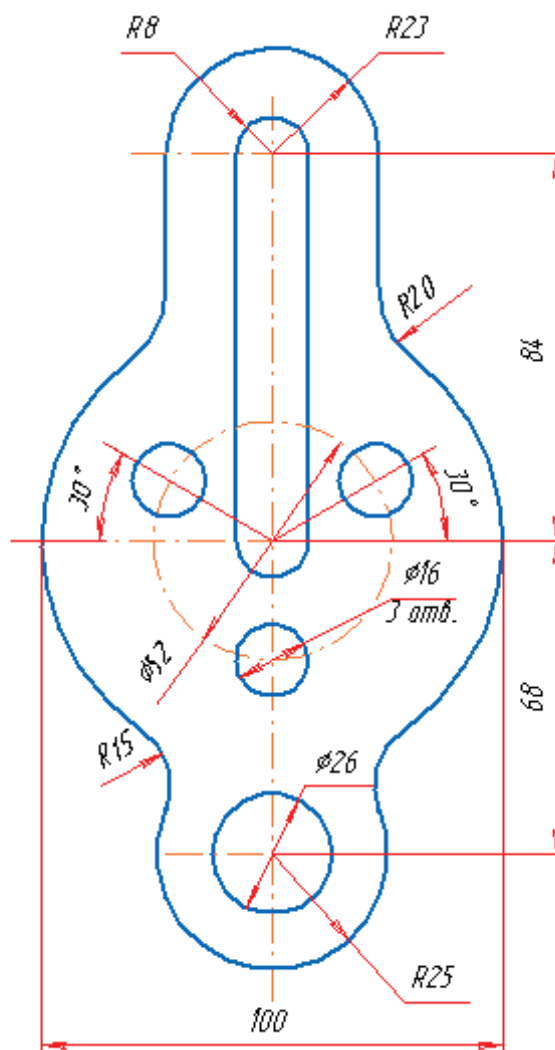
Контур гитары

ВАРИАНТ 15



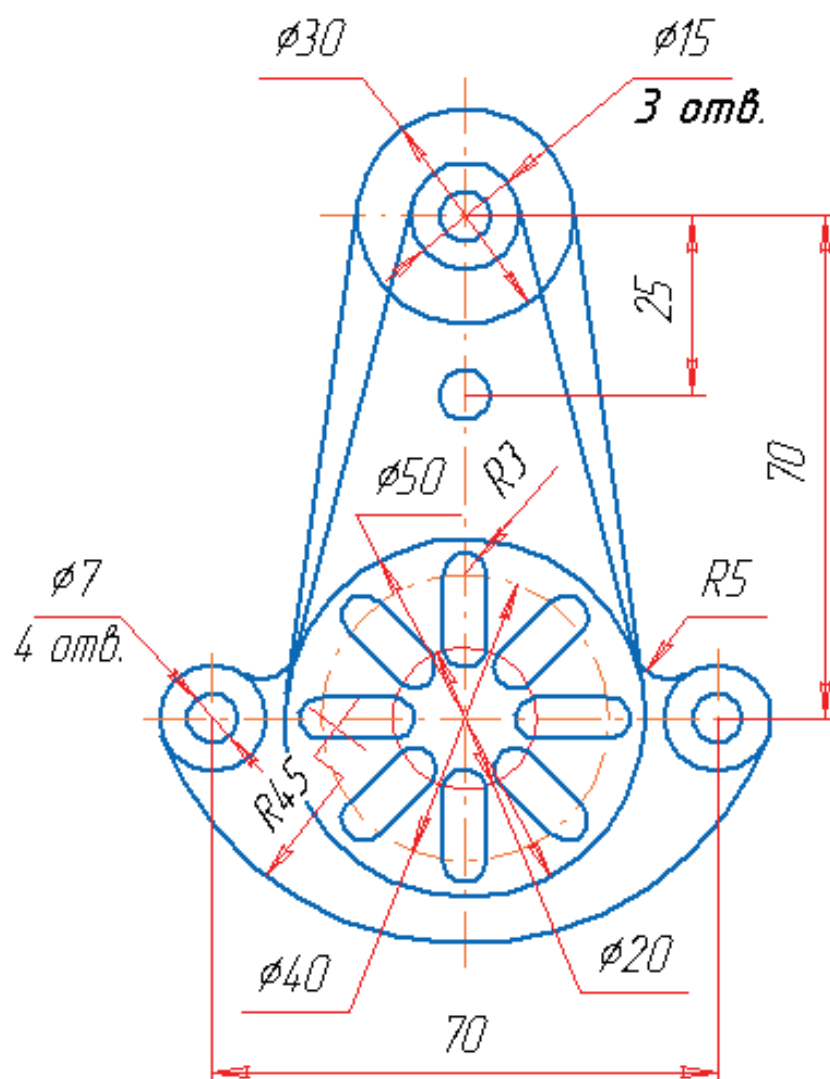
Контур прокладки

ВАРИАНТ 16



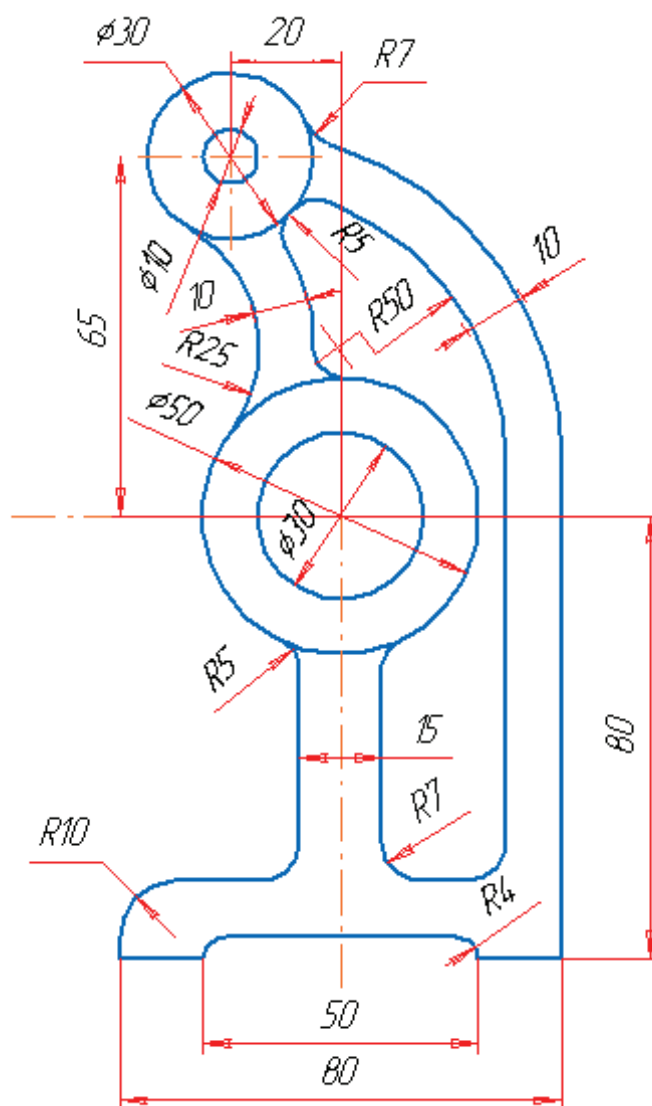
Контур планки

ВАРИАНТ 17



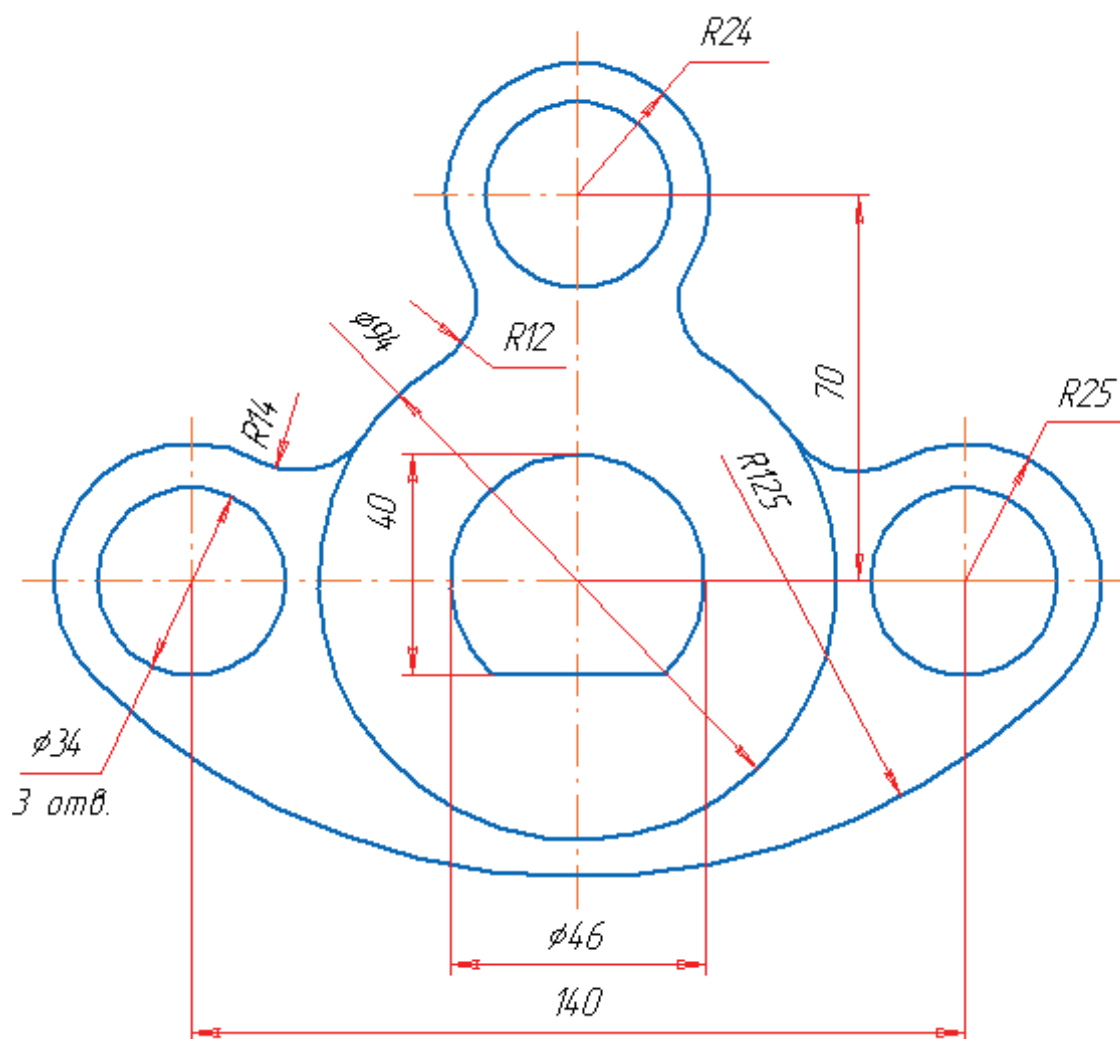
Контур прокладки

ВАРИАНТ 18



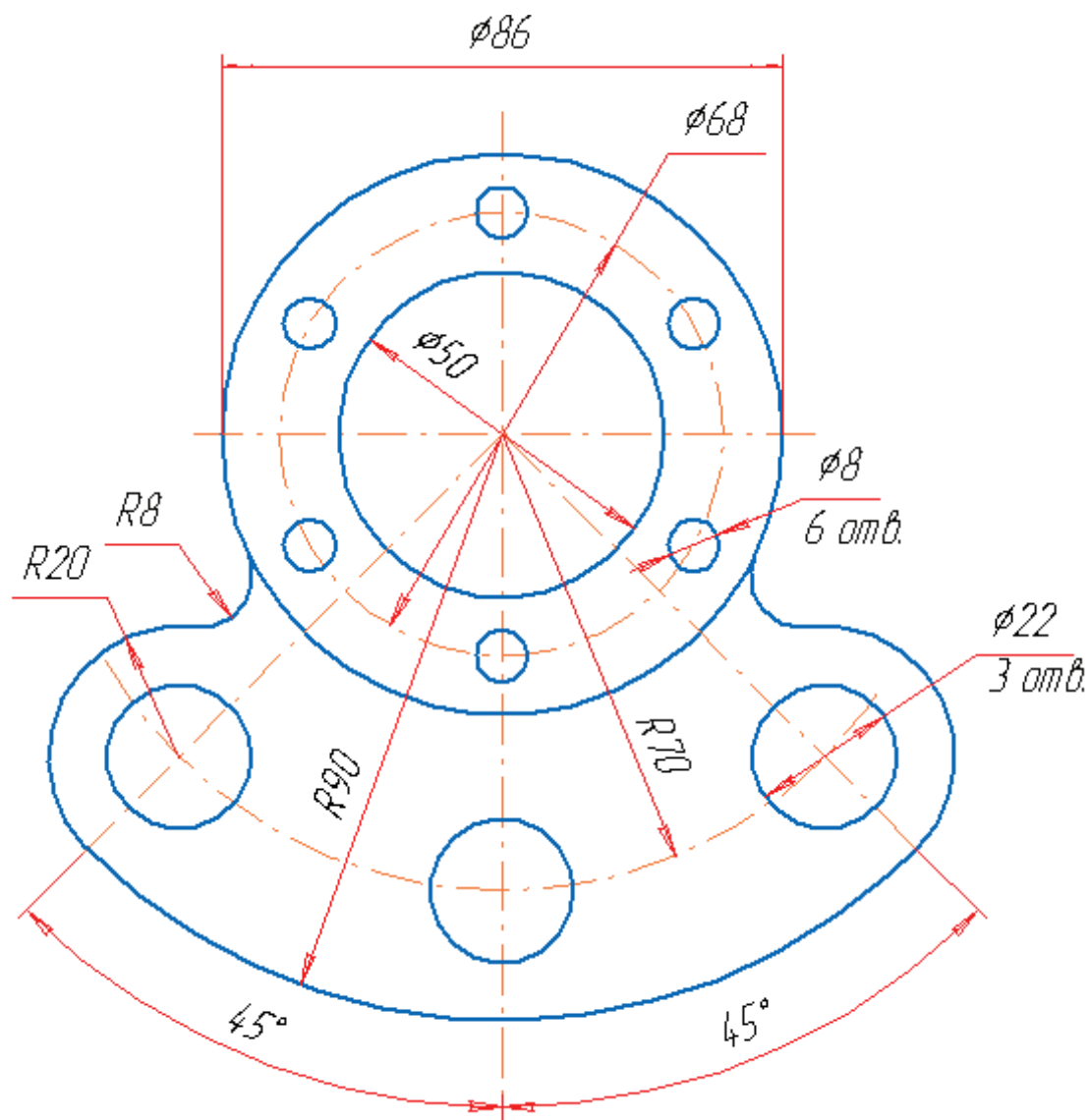
Контур стойки

ВАРИАНТ 19



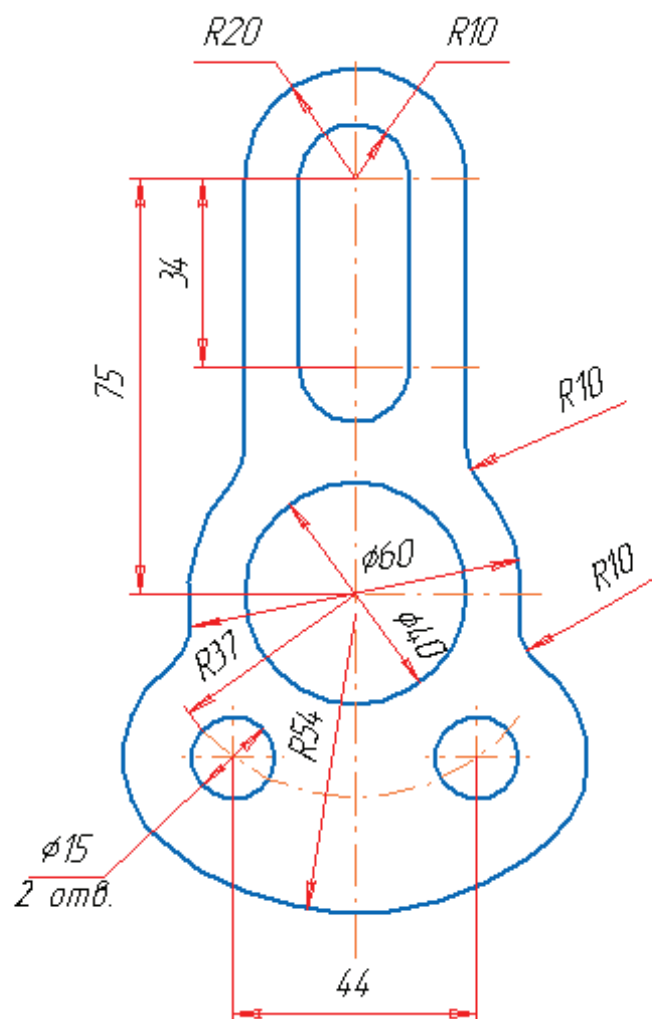
Контур планки

ВАРИАНТ 20



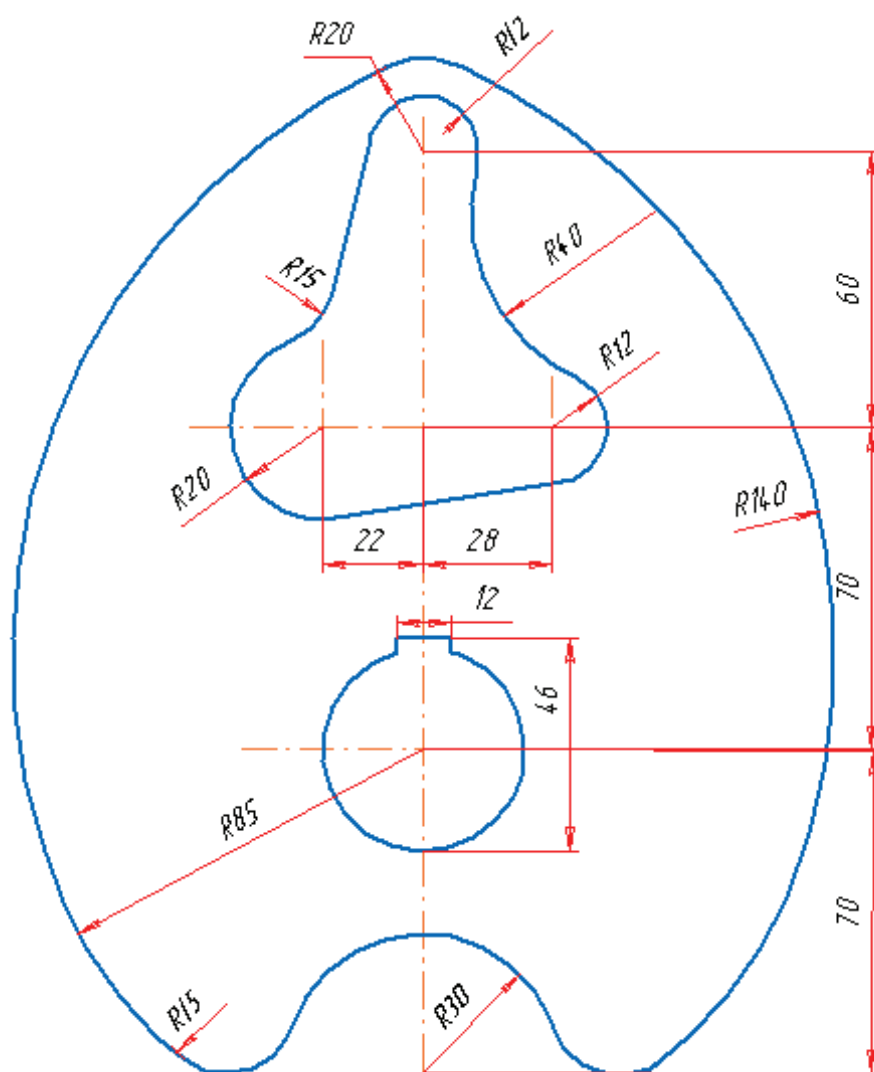
Контур прокладки

ВАРИАНТ 21



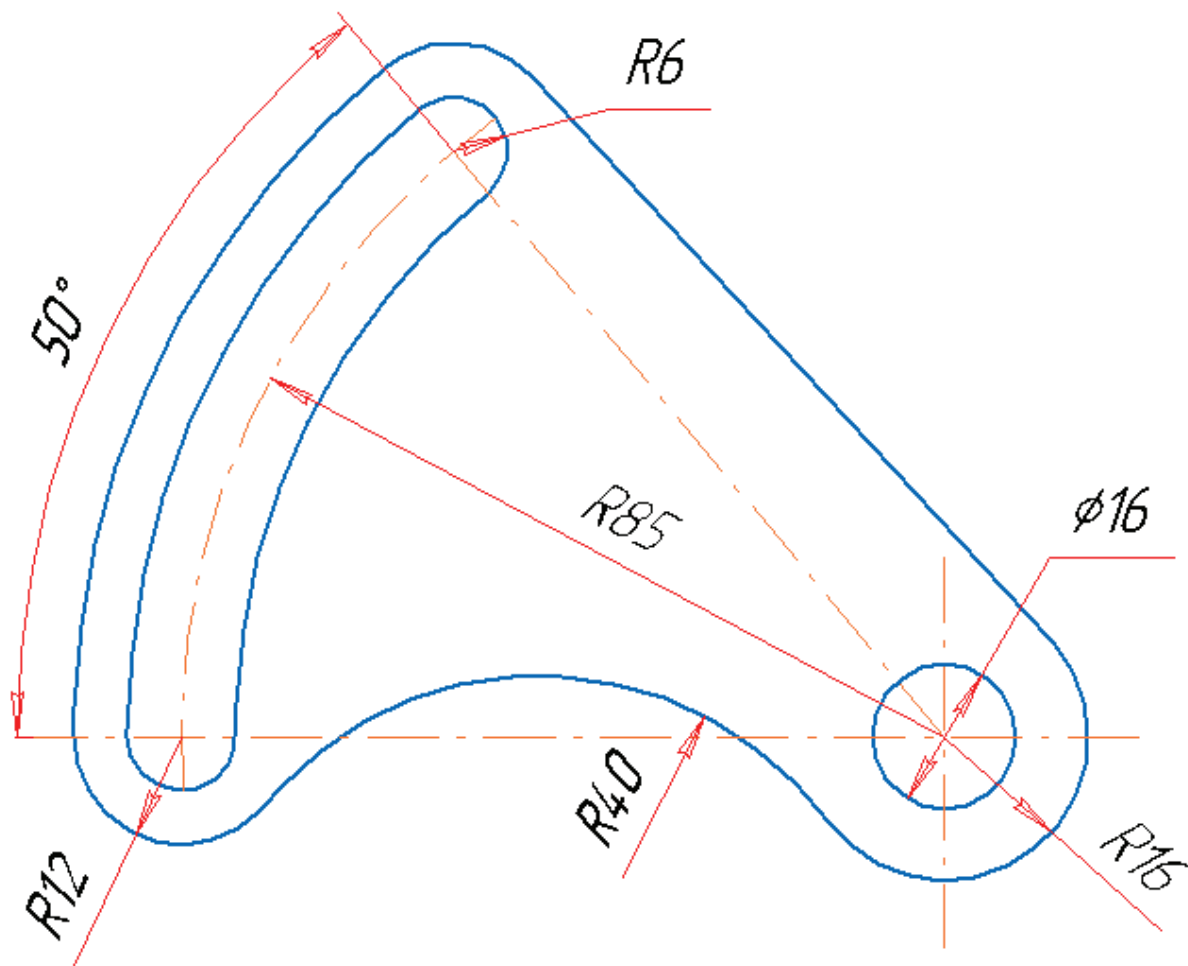
Контур планки

ВАРИАНТ 22



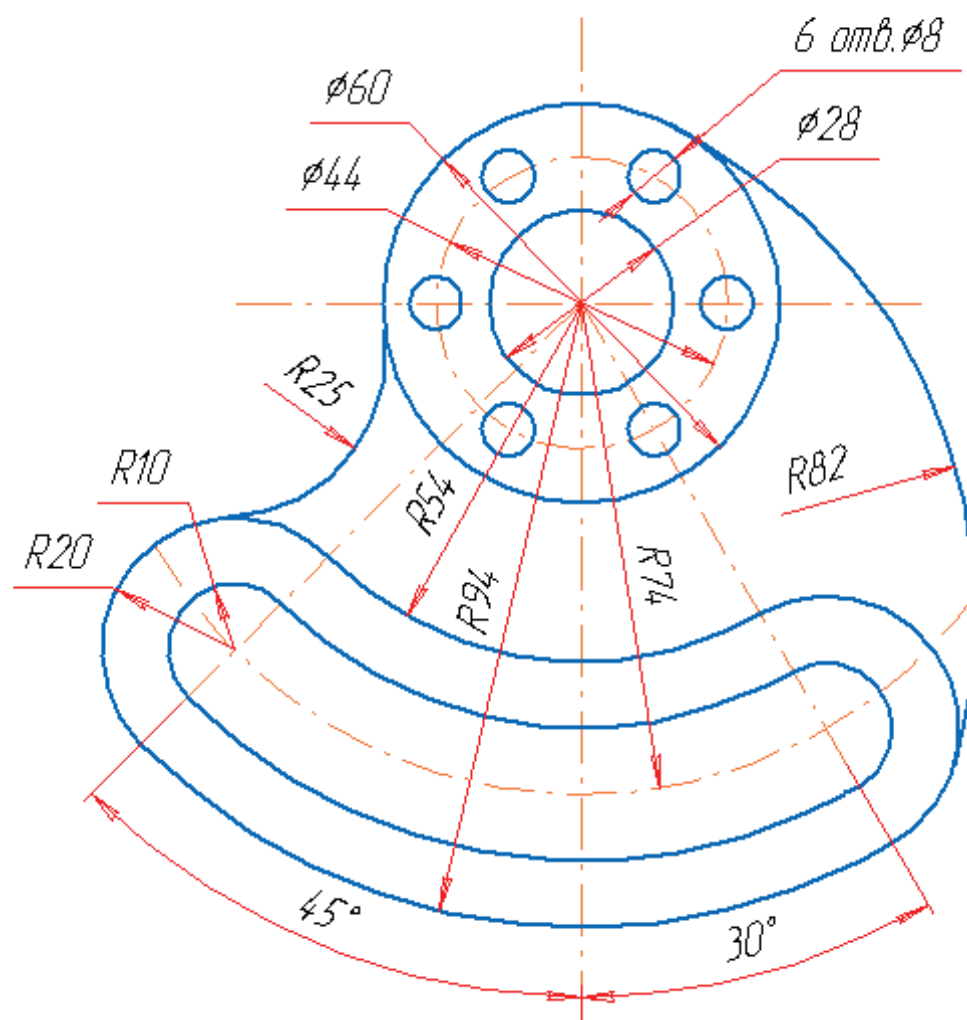
Контур кулачка

ВАРИАНТ 23



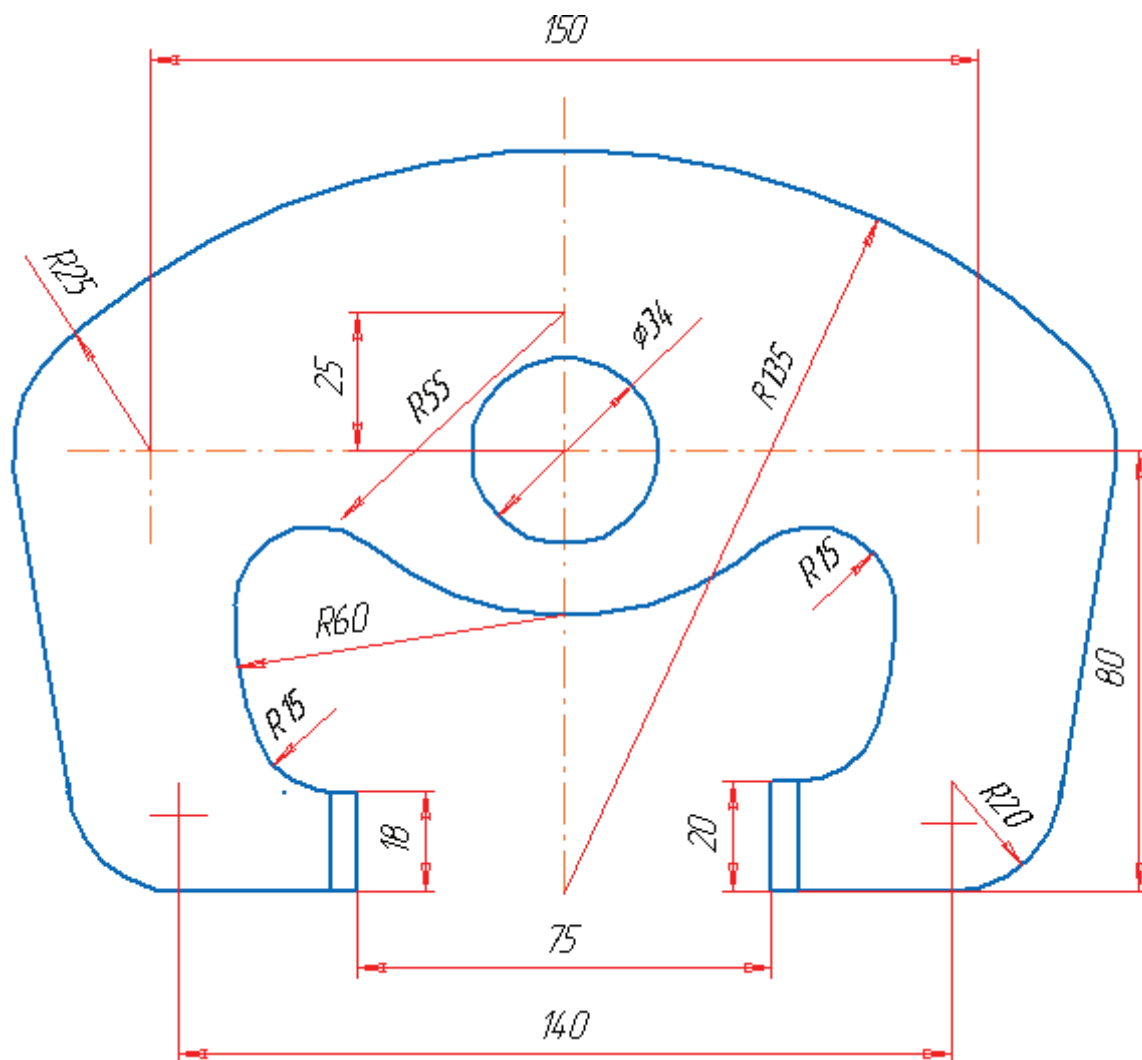
Контур гитары

ВАРИАНТ 24



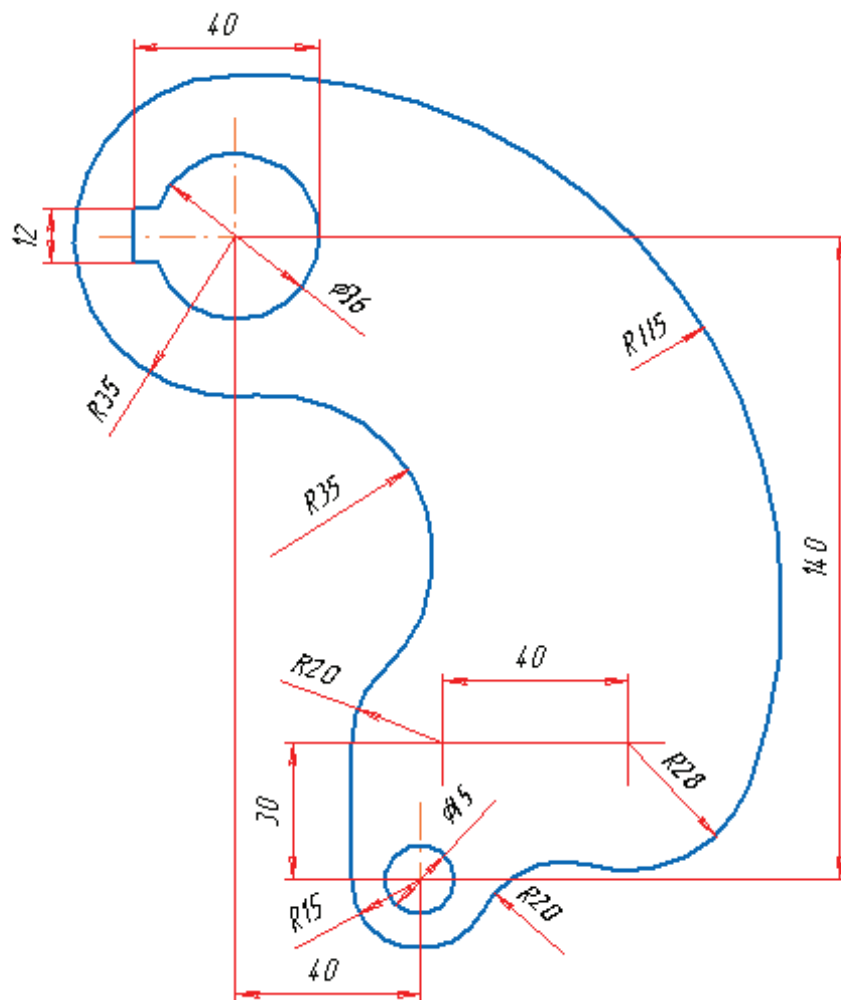
Контур гитары

ВАРИАНТ 25



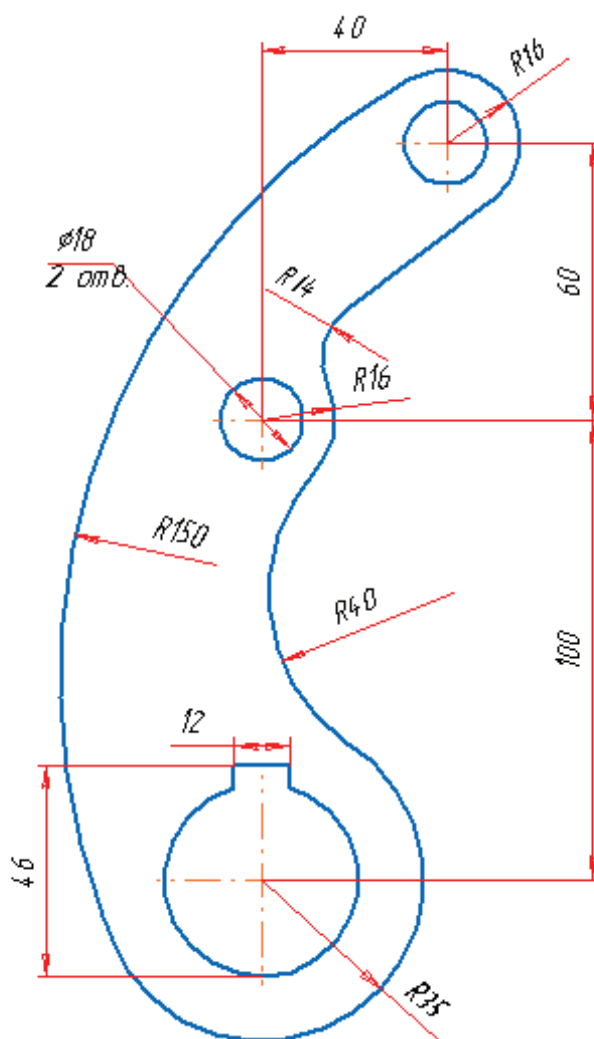
Контур скобы

ВАРИАНТ 26



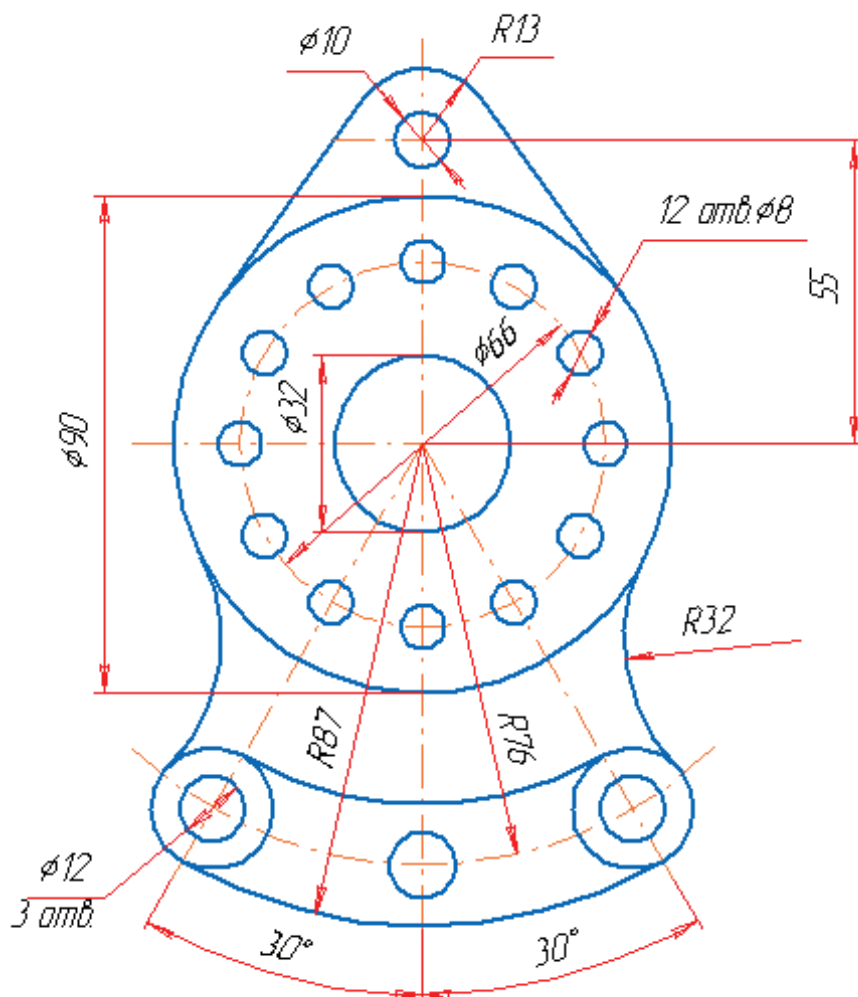
Контур шаблона

ВАРИАНТ 27



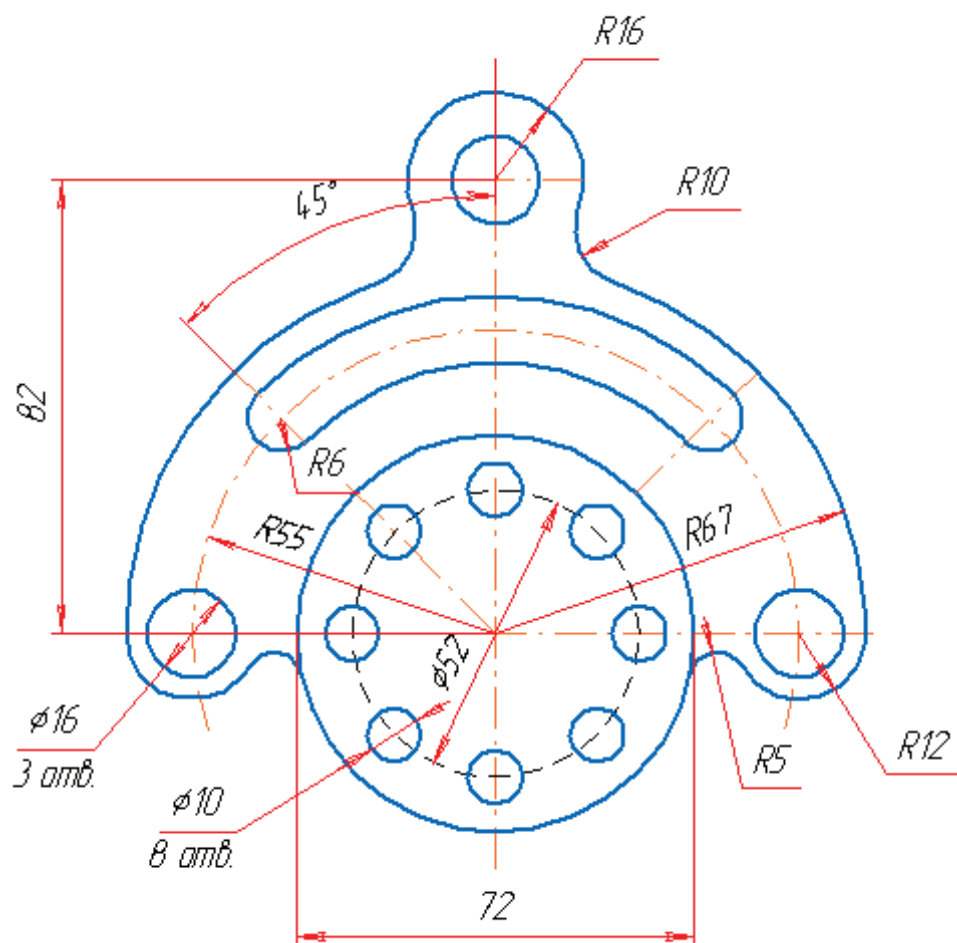
Контур пластины

ВАРИАНТ 28



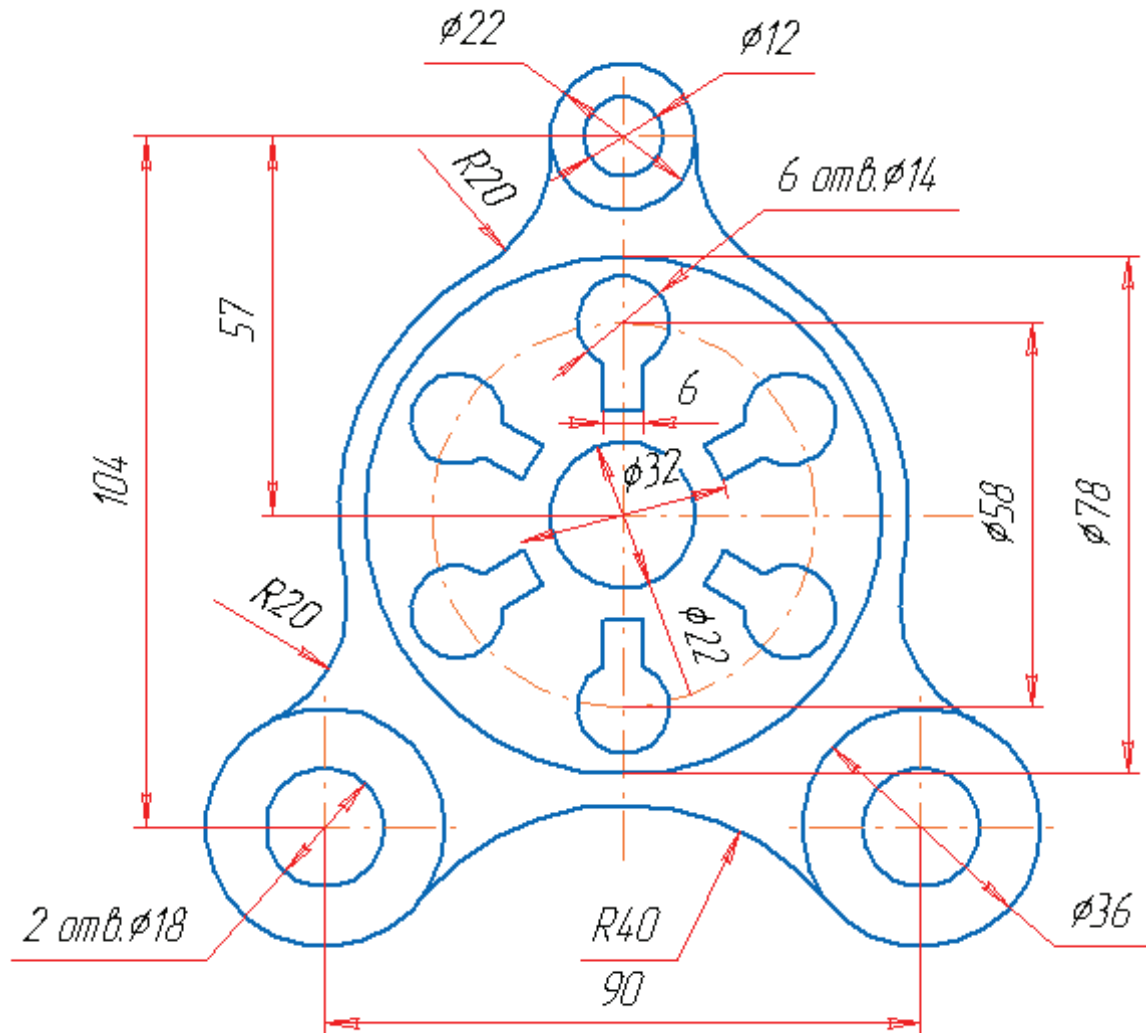
Контур прокладки

ВАРИАНТ 29



Контур фланца

ВАРИАНТ 30



Контур фланца

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять, розрахунково-графічних та самостійних робіт

з дисципліни:

“ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА”

(для студентів 1 курсу заочної форми навчання

за напрямом підготовки 6.070101— “Транспортні технології (за видами транспорту”))

Укладач: **ГРИНЬОВА** Наталія Володимирівна

Відповідальний за випуск *В. І. Лусь*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Н. В. Зражевська*

План 2012, поз. 149 М

Підп. до друку 19.06.2012
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60×90 1/8
Ум. друк. арк. 5,3
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 4064 від 12.05.2011