

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

по дисциплине

Компьютерная графика в инженерии

**Подготовка конструкторской и проектной документации в
программе Компас 3D**

Направления подготовки:

23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профили подготовки:

**Организация автомобильных перевозок и управление на
транспорте**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Формы обучения: **заочная**

Тула 2024 г.

Методические указания к лабораторным работам составлены доцентом
А.В. Груничевым и обсуждены на заседании кафедры ТТМиП

протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ В.Ю. Анцев

Студенты заочной формы обучения должны выполнить все задания с 1 по 12 из этих методических указаний по практическим занятиям, оформить и предоставить на проверку отчет обо всей выполненной ими работе.

В отчете, создаваемом в текстовом редакторе должен присутствовать титульный лист (Приложение 1), краткое изложение проделанной по каждому заданию работе, какие средства Компас-3D использовались и **2-3 скриншота** экрана программы Компас-3D, демонстрирующие прогресс выполнения задания. Картинки из данных методуказаний в отчет не вставлять.

Общие сведения о системе КОМПАС

Система автоматизированного проектирования КОМПАС (версия КОМПАС-3D LT 5.11) предназначена для автоматизации проектно-конструкторских работ любого уровня сложности и оформления их в соответствии с требованиями российских стандартов. Система позволяет разрабатывать объёмные (трёхмерные) модели деталей с последующим полуавтоматическим созданием их рабочих чертежей, содержащих все необходимые виды, разрезы и сечения.

Запуск системы

После запуска системы КОМПАС-3D LT 5.11 главное окно программы имеет вид, приведенный на рис. 1.

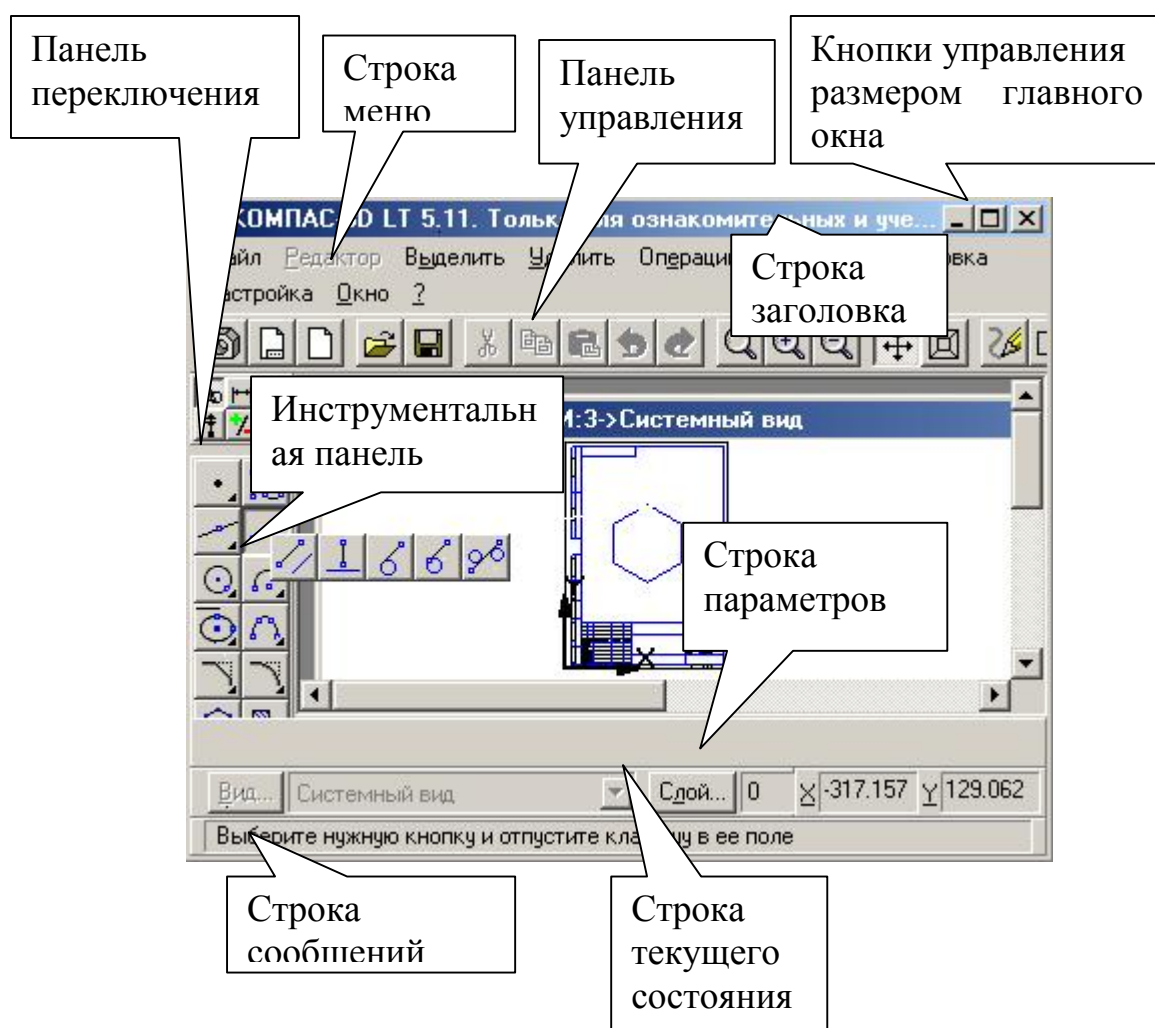


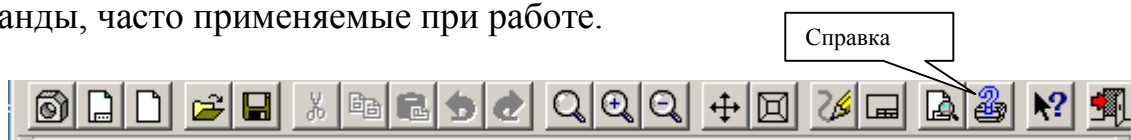
Рис. 1. Основные элементы интерфейса главного окна

Строка меню расположена в верхней части главного окна КОМПАС-3D LT под строкой заголовка. В ней отображаются названия всех страниц (разделов) меню команд.

Некоторые из команд имеют свои собственные подменю. В этом случае справа от названия команды отображается символ треугольника.

На **панели управления** расположены кнопки, позволяющие обратиться к часто используемым при работе с КОМПАС-3D LT командам создания, открытия и сохранения файлов документов, вывода на принтер и т.д.

На панели расположены кнопки, позволяющие быстро вызывать команды, часто применяемые при работе.



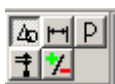
На **инструментальной панели** расположены кнопки, позволяющие вызывать команды создания или редактирования графических объектов. Панель состоит из пяти страниц. Для переключения между ними используются кнопки Панели переключения, расположенной над Инструментальной панелью. Для вызова какой-либо команды надо нажать соответствующую кнопку панели.

Инструментальная панель по умолчанию находится в левой части окна программы и состоит из отдельных страниц. Каждая из страниц содержит определённый набор кнопок, сформированный по функциональному признаку.

Каждая кнопка позволяет вызвать определённую команду создания либо редактирования графических объектов чертежа или фрагмента.

Одновременно в окне программы отображается только одна страница панели.

Для переключения между страницами используются кнопки панели переключения, расположенной над инструментальной панелью.



-  - кнопка геометрии
-  - кнопка размеров и технологических обозначений
-  - кнопка редактирования
-  - кнопка параметризации
-  - кнопка измерений
-  - кнопка выделения

Кнопки панели геометрии сгруппированы по типам объектов, ввод которых они вызывают (например, группа кнопок для ввода точек, группа кнопок для ввода окружностей и т.д.).

На инструментальной панели геометрии видна только одна кнопка из группы. Для того чтобы увидеть остальные кнопки группы и выбрать одну из них, нужно нажать на видимую кнопку группы и не отпускать клавишу мыши. Через секунду рядом с курсором появится панель, содержащая остальные кнопки для вызова команд построения выбранного объекта (расширенная панель команд). По-прежнему не отпуская клавишу мыши, переместите курсор на кнопку вызова нужной команды. Отпустите клавишу мыши. При этом выбранная кнопка появится на инструментальной панели геометрии, а соответствующая ей команда будет активизирована.

Кнопки, позволяющие вызвать расширенную панель команд, помечены маленьким черным треугольником в правом нижнем углу.

Строка сообщений служит для вывода подсказок системы в процессе работы. Если курсор указывает на какую-либо кнопку, в Строке сообщений

отображается полное название команды, вызываемой этой кнопкой. Если вызвана какая-либо команда, в Строке сообщений появляется подсказка о том, какого действия пользователя система ожидает в данный момент. Если курсор или маркер ввода находится в каком-либо поле ввода, то в Строке сообщений появляется название параметра, который нужно ввести в это поле.

В строке текущего состояния отображаются параметры текущего состояния графического документа КОМПАС-3D LT – вид (в листе чертежа), слой, масштаб отображения в окне, шаг курсора при перемещении клавишами, текущие координаты и ряд других параметров.

Создание графических документов предполагает их выполнение, редактирование и оформление в соответствии с требованиями ЕСКД.

Основной тип документа, создаваемый в КОМПАС-3D, это - электронная версия трёхмерного изображения детали (или сборочной единицы для профессиональной версии), результат построения которой удобно контролировать по изометрическому изображению в рабочем окне.

Система КОМПАС-3D LT позволяет создавать графические документы трёх типов:

- чертежи;
- фрагменты;
- аксонометрические изображения.

Чертёж состоит из рамки, основной надписи (штампа), технических требований, видов, разрезов и сечений, обозначений шероховатости поверхностей. Размер чертежа ограничен установленным для него форматом.

Фрагмент представляет собой неограниченный пустой электронный, не имеющий элементов оформления, лист, на котором можно чертить.

Чертежи и фрагменты являются файлами различных типов, чертежи имеют расширение CDW, фрагменты – FRW.

КОМПАС позволяет свободно перемещать изображения между документами как одного, так и другого типа, т.е. перемещать и копировать изображения из фрагмента в чертёж и обратно.

Электронные версии создаваемых чертежей хранятся на жестком диске компьютера.

Стандартный путь открытия нового документа заключается в следующем.

Следует запустить программу, открыть меню Файл в строке меню, установить курсор на команде Создать. В раскрывшемся меню щёлкнуть на команде Деталь, Лист или Фрагмент.

Создаётся лист, на котором будет впоследствии создан чертёж и система принимает состояние готовности для выполнения графических работ.

После создания листа целесообразно присвоить ему имя и записать на диск в нужную папку.

Перед началом выполнения графических работ из меню «Настройка» рекомендуется выполнить команду «Параметры текущего листа» и в списке разделов настройки окна установить необходимые формат и ориентацию листа.

Система КОМПАС "по умолчанию" создает системный вид (номер 0).

При выполнении графических работ необходимо вводить реальные размеры. Величина изображения на чертеже определяется выбором подходящего масштаба вида. Точку привязки вида (начало отсчета $x=0$ и $y=0$) необходимо выбирать исходя из характера чертежа. В процессе работы допускается корректировка.

Задание № 1. Простейшие геометрические построения

Создать вид 1 с координатами начала отсчета 40 и 235. Масштаб вида 1: 2. Построить с привязкой по сетке две точки, шесть прямых разных стилей, треугольник, квадрат, окружность, дугу по 3 точкам. Самостоятельно выполнить контуры **а, б, в, г.** (как показано на рис. 2).

1. Создать новый чертеж и сохранить его в папку с номером группы.
2. В странице меню **Компоновка (Вставка)** открыть команду **Создать вид.**
3. В диалоговом окне **Параметры нового вида** ввести масштаб 1:2.
4. В поле координат строки текущего состояния ввести координаты начала отсчета вида $x = 40, y = 235$.
5. Включить отображение сетки на экране. Кнопка **Сетка** в Строке текущего состояния.
6. Открыть команду **Точка** Инструментальную панель геометрии.
7. Открыть диалоговое окно **Привязки** Строки текущего состояния. Включить привязку **По сетке**, остальные закрыть. Включить команду **Отображать текст.**

координатам точки на окружности (точка p) или значению радиуса в Строке параметров.

13. Построить дугу по трем точкам: 1($x = 55, y = -50$), 2($x = 70, y = -20$), 3($x = 85, y = -50$). В Панели расширенных команд выбрать команду **Дуга по трем точкам** (Основная команда **Ввод дуги**). Последовательно указать и зафиксировать точки 1, 2 и 3.
14. Самостоятельно в команде **Непрерывный ввод** выполнить контуры **а, б, в** и **г**. Использовать кнопки **Отрезок**, **Дуга по 3 точкам** и **Сплайн (г)** Строки параметров.
15. Выключить отображение сетки на экране. Сохранить вид.

Задание № 2. Простановка размеров

Проставить линейные, диаметральные, радиальные и угловые размеры как показано на рис 2.

Система автоматически измеряет значение размера. Отклонения предлагаемого размера от необходимого возникают либо из-за неточных построений, либо из-за неточного задания размера.

1. В треугольнике проставить горизонтальный и наклонный размеры. Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Линейный размер**. Установить привязку **Ближайшая точка**. В Строке параметров нажать кнопку **Горизонтальный размер**. Указать и зафиксировать левую вершину треугольника. То же – правую вершину. Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной линии. Повторить, нажав в Строке параметров кнопку **Наклонный размер**.
2. В квадрате проставить вертикальный и горизонтальный размеры. В Строке параметров нажать кнопку **Вертикальный размер**. На Панели инструментов нажать кнопку **Выбор объекта**. Мышью указать вертикальный отрезок. Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной линии. Повторить действия для простановки горизонтального размера, но перед фиксацией размера открыть окно **Размерная надпись** в Строке параметров. В диалоговом окне включить символ $\square$, проверить надпись в текстовом окне и зафиксировать размер.
3. На окружности проставить 2 диаметральных размера. На окружности зафиксировать крайние левую и правую точки (предварительно включить привязку **Ближайшая точка**). Открыть окно **Размерная надпись** в Строке параметров, в диалоговом окне включить символ $\emptyset$, проверить надпись в текстовом окне ($\emptyset 30$) и зафиксировать горизонтальный линейный размер. Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Диаметральный размер**. Указать точку на окружности в месте простановки размера. Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.
4. На дуге проставить два радиальных размера (с полкой и без нее). Открыть страницу меню **Размеры**, команду **Радиальный размер**. Указать точку на дуге. Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.

Указать точку на дуге. Нажать кнопку **Параметры размера** на Панели специального управления. Включить команду **На полке** (по умолчанию вправо). Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.

5. В треугольнике проставить угловой размер. Открыть в странице меню **Размеры** команду **Угловой размер**. Последовательно указать стороны угла. Визуально выбрать и зафиксировать положение размерной надписи.

Задание № 3. Штриховка областей

Заштриховать треугольник, квадрат, окружность и незамкнутый контур разными стилями (рис. 2).

Система автоматически штрихует только замкнутые области. Система позволяет создать 15 стандартных стилей штриховки (металл, неметалл и др.) а также заливку цветом.

1. Заштриховать треугольник, выбрав параметры "по умолчанию": страница меню **Геометрия**, команда **Штриховка**. Указать точку внутри треугольника. Нажать клавишу **Создать** на панели Специального управления.
2. Заштриховать квадрат стилем **Железобетон**: указать точку внутри квадрата. Открыв диалоговое окно стилей штриховок в Строке параметров выбрать заданный стиль. Нажать клавишу **Создать** на панели Специального управления.
3. Заштриховать круг. Стиль – **Металл**, шаг – 2 мм, наклон – 135°: указать точку внутри круга. В Строке параметров ввести заданные параметры. Нажать клавишу **Создать** на панели Специального управления.
4. Заштриховать незамкнутый контур дуги. Стиль – **Дерево**. Убрать часть штриховки: построить отрезок, соединяющий концы дуги. Стиль – линия обрыва. Открыть команду **Штриховка**. Указать точку внутри дуги. Выбрать стиль штриховки. Включить режим ручного рисования границ - кнопка на Панели специального управления. На время выполнения данной команды отключить привязки (кнопка в Строке текущего состояния). Визуально построить габаритный прямоугольник вокруг размерного числа. Дважды нажать клавишу **Создать** на панели Специального управления.

Задание № 4. Привязки

Построить 6 отрезков, используя глобальные привязки (рис. 3 б).

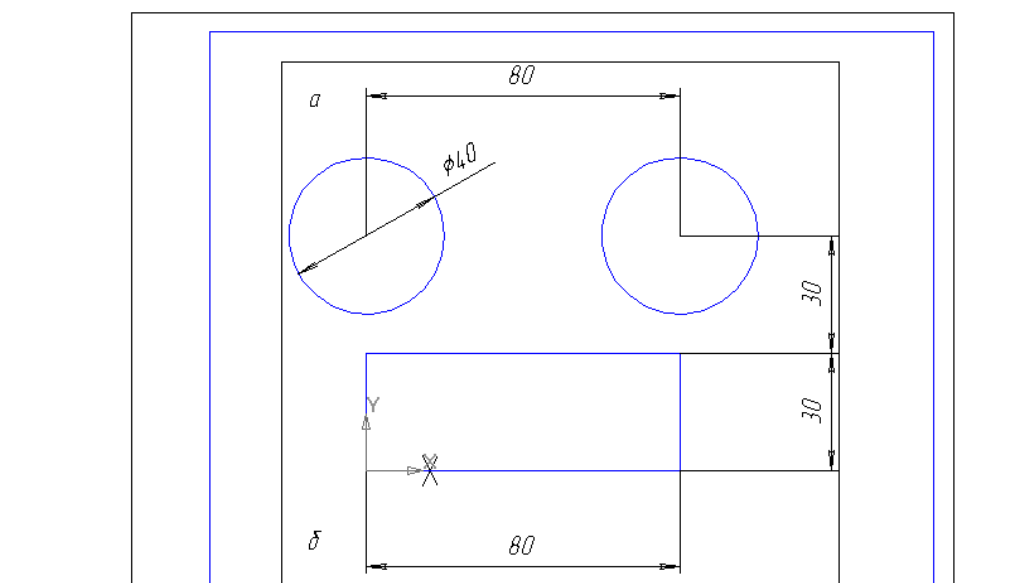
В чертеже, выполненном на компьютере, недопустимы накладки отдельных элементов друг на друга а также разрывы между ними. Это достигается системой привязок: новая прямая или кривая линия должны начинаться в характерной точке ранее созданных элементов. Иногда характерные точки нужно создавать путем вспомогательных построений.

Точное черчение требует также привязки центров дуг и окружностей.

В системе КГ привязки могут действовать постоянно (глобальные) или одноразово (локальные).

В. Глобальные привязки устанавливаются пользователем путем в окне **Привязки** Строки параметров. Рядом справа находится кнопка, временно отменяющая все привязки.

Г. Локальные привязки вызываются через контекстное меню путем нажатия правой кнопки мыши.



а)

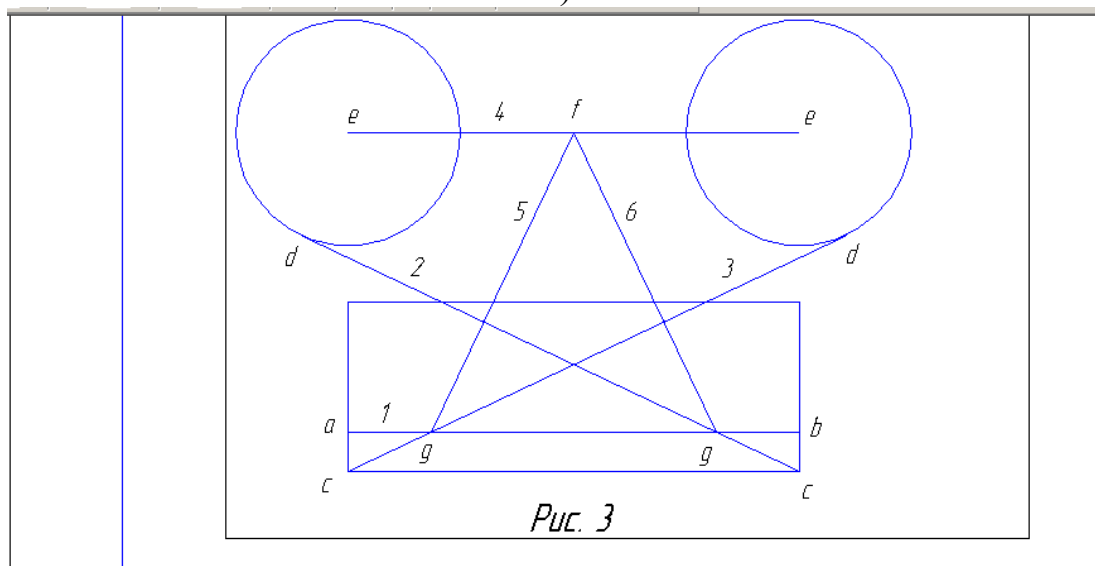


Рис. 3

б)

Рис. 3. Использование привязок: а) – начало построения; б) результат построения

1. Открыть свой чертеж. Создать вид 2 (М 1:2). Начало отсчета $x = 45$, $y = 65$.

2. По заданным размерам с привязкой по сетке построить прямоугольник и 2 окружности. Левый нижний угол прямоугольника (т.0) – в начале отсчета вида;
3. При построениях включать глобальные привязки: **Точка на кривой** (*a*), **Нормаль** (*b*), **Ближайшая точка** (*c*), **Касание** (*d*), **Центр** (*e*), **Середина** (*f*), **Пересечение** (*g*).
4. Открыть команду **Отрезок**. Последовательно построить 6 отрезков:
 - Построить отрезок 1, используя привязки *a* и *b*.
 - Построить отрезки 2 и 3, используя привязки *c* и *d*.
 - Построить отрезок 4, используя привязку *e*.
 - Построить отрезки 5 и 6, используя привязки *f* и *g*.
5. Сохранить вид.

Задание №5. Вспомогательные построения

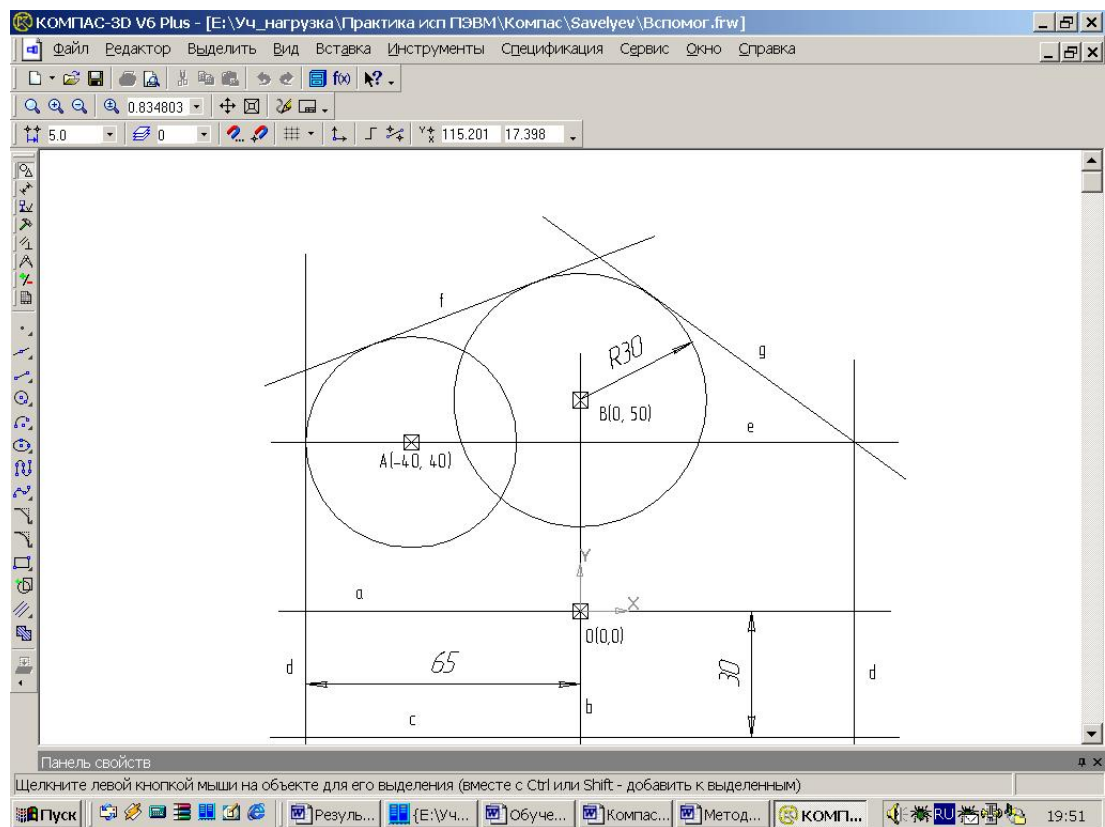
Обвести контур, составленный из вспомогательных линий (рис.5).

Вспомогательные линии на печать не выводятся. Вспомогательные линии целесообразно использовать для:

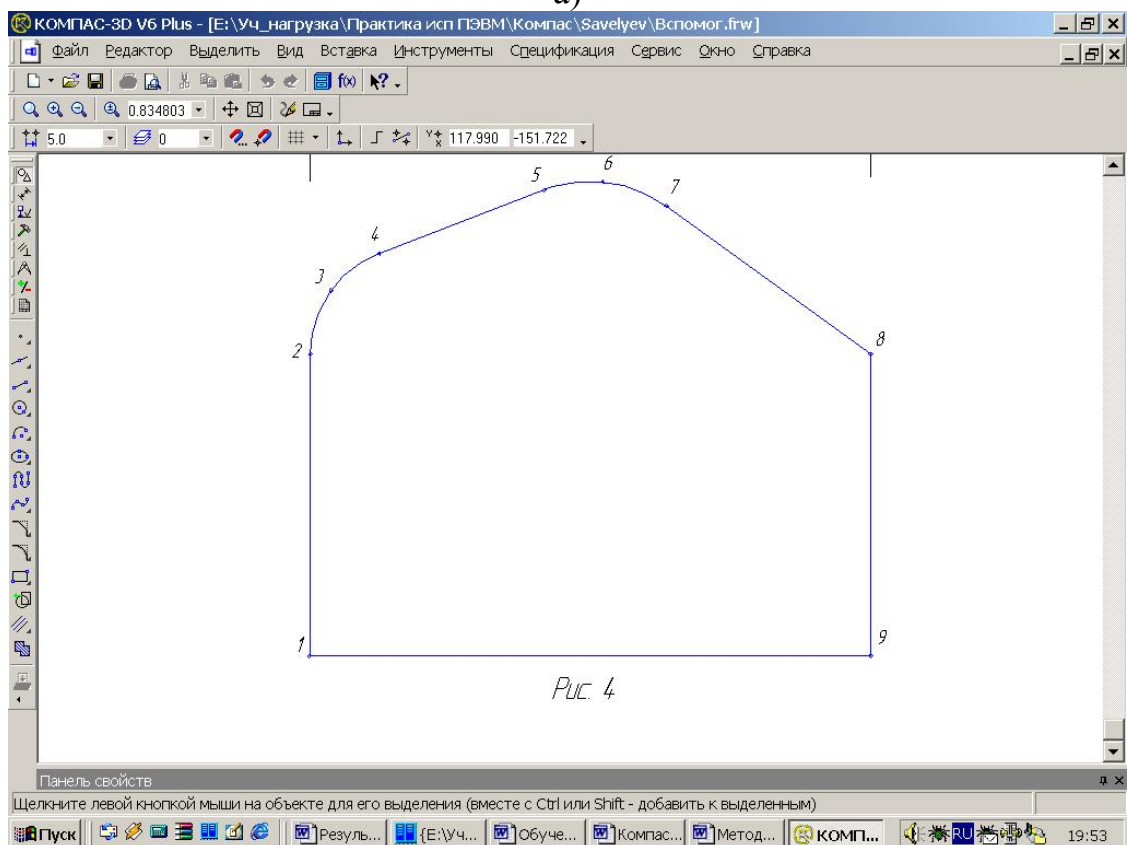
- Определения точек привязки.
- Разбивки сложного чертежа, построение координатных осей и т. д.
- Предварительного построения контура.

Открыть свой чертеж. Создать вид 3. Масштаб вида 1:2. Координаты начала отсчета $x = 195$, $y = 40$.

1. Построить вспомогательные точки $A(-40, 40)$ и $B(0, 50)$:
 - Команда **Ввод точки**. В поле *p* последовательно ввести координаты точек *A* и *B*.
2. Построить горизонтальную и вертикальную вспомогательные прямые *a* и *b*:
 - Команда **Ввод вспомогательной прямой**. Пользуясь только клавиатурой, в поле угла наклона (*an*) ввести углы 0 и 90°.
3. Построить горизонтальную линию *c* на расстоянии 30 мм ниже *a*:
4. Открыть команду **Параллельная прямая** Панели расширенных команд. Указать прямую *a*, в поле *dis* (*Alt+s*), ввести величину 30.
5. Построить 2 вертикальные линии *d* на расстоянии 65 мм от *d*:
 - Открыть команду **Параллельная прямая**. Указать прямую *b*, в поле *dis* (*Alt+s*), ввести величину 65.
6. Через точку *A* провести линию *e*:



а)



б)

Рис. 4. Использование вспомогательных построений: а) начало построения; б) результат построения

7. Построить вспомогательную окружность радиусом 30 мм с центром в т. *B*

- Открыть команду **Окружность**. Сменить стиль линии на вспомогательную, центр окружности зафиксировать в точке B , в поле радиуса ввести величину 30.
8. Построить вспомогательную окружность неизвестного радиуса с центром A , касающуюся левой прямой d :
 - Открыть команду **Окружность**. Включить привязки Ближайшая точка и Пересечение. Привязками указать и зафиксировать точку A и пересечение прямых d и e .
 9. Построить касательную к двум окружностям f :
 - Открыть команду **Прямая, касательная к 2 кривым** Панели расширенных команд. Указать окружности вблизи точек касания, нажать кнопку **Создать** на Панели специального управления.
 10. Построить касательную g через внешнюю точку:
 - Открыть команду **Касательная через внешнюю точку** Панели расширенных команд. Указать окружность вблизи точки касания и точку пересечения линий d и e (привязка Пересечение), команда **Создать**.
 11. Обвести контур (рис. 4б):
 - Открыть команду **Непрерывный ввод**, установить стиль линии *основная*. Включить привязки Ближайшая точка, Пересечение, Точка на кривой. Указать точки 1 и 2, перейти на построение дуги (кнопка **Дуга по 3 точкам** в Строке параметров), указать точки 3 и 4, кнопка **Отрезок**, указать точку 5, кнопка **Дуга**, указать точки 6 и 7, кнопка **Отрезок**, указать точки 8 и 9, кнопка **Замкнуть**.
 12. Удалить вспомогательные линии. Меню **Удалить**, команды **Вспомогательные линии**. В текущем виде.
 13. Сохранить вид.

Задание №6. Выравнивание, фаска, скругление, симметрия

Построить чертеж вала по образцу (см. рис. 5).

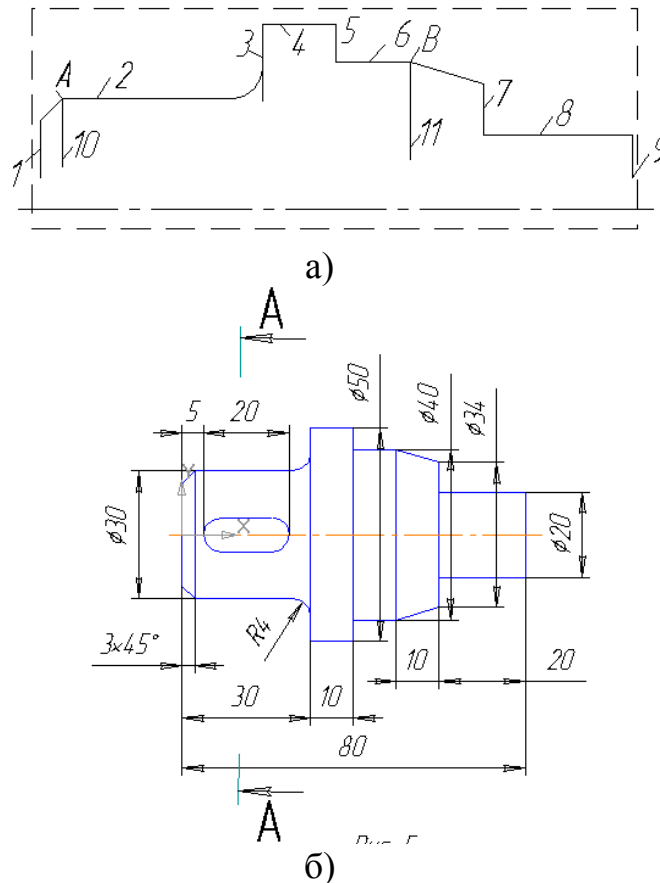


Рис. 5. Поэтапное построение вала: а – начало построения; б – окончание построения;

1. Создать вид 4. Координаты начала отсчета $x = 310, y = 260$.
2. Открыть команду **Непрерывный ввод**.
3. Последовательно построить отрезки 1 – 9 (см. рис. 5 а):
 - Начало отрезка 1 в точке с координатами $x = 0, y = 10$.
- | Отрезок | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| Длина (поле <u>ln</u>) | 15 | 30 | 10 | 10 | 5 | 20 | 10 | 20 | 5 |
| Угол наклона (поле <u>an</u>) | 90 | 0 | 90 | 0 | 270 | 0 | 270 | 0 | 270 |
4. Построить фаску $3 \times 45^\circ$:
 - Команда **Фаска** Инструментальной панели геометрии. В поле l1 ввести катет фаски 3, затем последовательно указать отрезки 1 и 2.
5. Построить фаску 3×10 мм на отрезке 6:
 - Кнопку **Задание параметров фаски** переключить в положение длина/длина, В поля l1 и l2 ввести катеты фаски 3 мм и 10 мм, последовательно указать отрезки 7 и 6.

6. Построить сопряжение радиусом $R=4$ мм на отрезке 2:
 - Команда **Скругление** Инструментальной панели геометрии. В поле *rad* ввести радиус сопряжения 4 мм, нажать кнопку **Усечение второго объекта** Строки параметров, последовательно указать отрезки 2 и 3.
7. Построить осевую линию:
 - Команда **Отрезок** Инструментальной панели геометрии. В Строке параметров выбрать осевой тип линии. В поля *p1* и *p2* ввести координаты начальной (-3, 0) и конечной (83, 0) точек. Сменить тип линии на основную.
8. Построить отрезки 10 и 11:
9. Удлинить все вертикальные отрезки до осевой линии:
 - Открыть Инструментальную панель **Редактирование**. Нажать и удерживать кнопку **Усечь кривую**, в Панели расширенных команд вызвать команду **Выровнять по границе**. Последовательно указать сначала осевую линию, а затем отрезки 1, 10, 3, 5, 11, 7 и 9 в нижней их части.
10. Построить вторую половину вала (рис. 5 б):
 - В странице меню **Выделить** открыть команду **Выделить рамкой**. Охватить изображение *рамкой* исключая осевую линию – изображение выделится цветом. В странице меню **Операции** открыть команду **Симметрия**. Нажать кнопку **Выбор объекта** Панели специального управления и указать курсором осевую линию. Выполнить щелчок мышью на свободном поле чертежа.
11. Самостоятельно построить шпоночный паз.
12. Построить линию разреза:
 - Открыть команду **Линия разреза** Панели размеров. Переключить кнопку Расположение стрелок в Строке параметров. Указать положение начальной и конечной точек линии разреза. Нажать клавишу **Создать**.
13. Сохранить вид.

Задание № 7. Геометрический калькулятор. Измерения

Средства геометрического калькулятора позволяют снять значения параметров существующих геометрических объектов чертежа. Вызов контекстного меню геометрического калькулятора – нажатие в Строке параметров окна вводимого параметра правой клавиши мыши. Система КГ позволяет с заданной точностью измерять координаты точки, расстояния, углы и площадь замкнутого контура.

Построить развертку боковой поверхности цилиндра (рис. 6). Измерить ее площадь, длину, а также длину окружности.

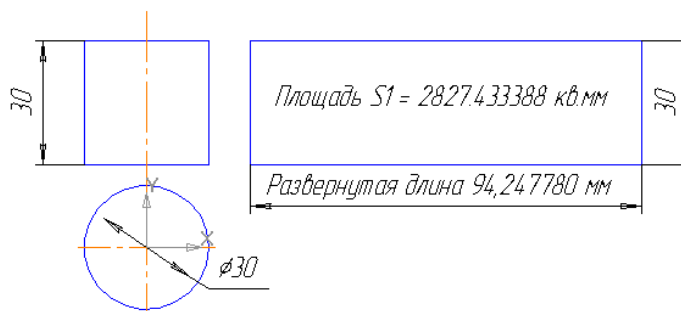


Рис. 6. Проекция цилиндра и развертка его боковой поверхности

1. Открыть свой чертеж. Создать вид 5. Масштаб вида 1:2. Начало отсчета вида: $x = 240$, $y = 240$.
2. Построить две проекции цилиндра диаметром 30 мм и высотой 30 мм. Указание. Главный вид построить в команде **Построение прямоугольника** Инструментальной панели геометрии.
3. Разрушить макроэлемент (прямоугольник):
 - Выделить прямоугольник щелчком на нем. В меню **Операции** выполнить команду **Разрушить**.
4. Открыть команду **Построение прямоугольника**. Построить высоту прямоугольника развертки
 - Навести курсор на окно h в Строке параметров.
 - Нажать правую клавишу мыши.
 - В меню выбрать команду *Длина кривой*.
 - Курсором указать образующую цилиндра.
 - На поле чертежа указать точку – левый нижний угол прямоугольника.
5. Подобным же образом построить ширину прямоугольника развертки. Навести курсор на окно w , нажать правую клавишу мыши, в меню выбрать команду *Длина кривой*, указать курсором окружность основания.
6. Измерить площадь развертки:
 - В странице Инструментальной панели **Измерения** открыть команду **Площадь**. Щелкнуть мышью внутри прямоугольника и прочитать в карточке измеренное значение: 2827.433388 мм².
7. Измерить длину развертки:
 - В странице Инструментальной панели **Измерения** открыть команду **Расстояние между двумя точками**. Последовательно с привязкой *Ближайшая точка* указать начальную и конечную точки измеряемого отрезка. В карточке прочитать измеренное значение: 94.247780 мм.

Задание №8. Текстовые надписи на чертеже

А. Система КГ позволяет набор текста разными шрифтами: типа А, Б по ГОСТ 2.304-81 и многими другими.

Б. Запуск текстового процессора – кнопка **Ввод текста** Инструментальной панели **Размеры**.

В. Фантом вводимого текста помещается в специальной рамке.

Г. Запись текста на диск кнопка **Создать** Панели специального управления.

Д. Выбор типа шрифта, его параметров, начертание символов – соответствующие кнопки в Строке параметров.

Е. Редактирование текста – обычное для приложений Windows. Вызов текста на редактирование – двойной щелчок мыши в любом месте текста.

Ж. Средняя высота индексов и дробей – 67%, малая – 45% от полной.

Создать текстовые надписи на чертеже (см. рис. 7).

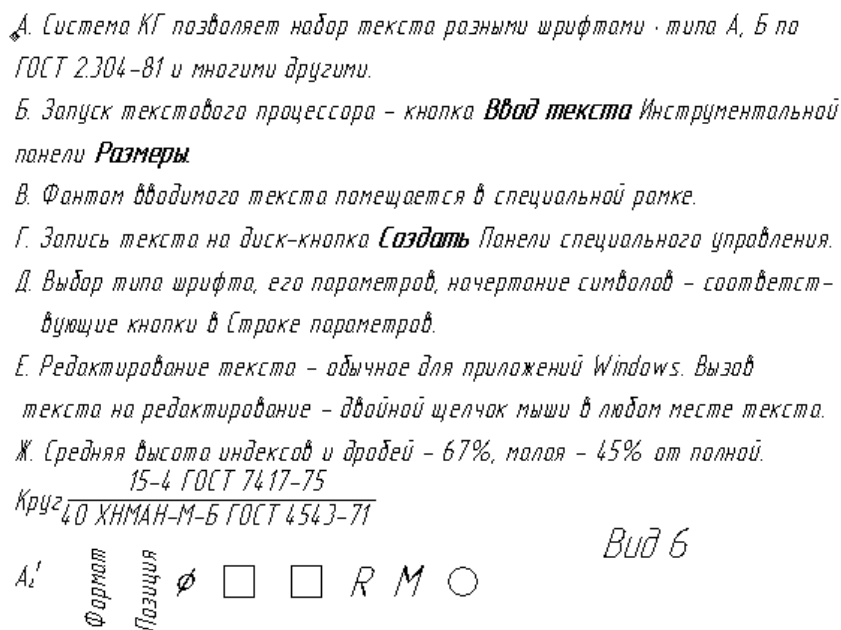


Рис. 7. Создание текстовых надписей на чертеже

1. Открыть свой чертеж. Создать вид 6. Начало отсчета $x = 25, y = 69$.
2. Набрать п.п. А, Б, В, Г, Д, Е, и Ж данного раздела:
 - Запустить текстовый процессор. Указать начальную точку – начало отсчета. Задать шрифт *Gost type A* высотой 3.5 мм. Набрать заданный текст. Указание. Переход на новую строку – клавиша *Enter*.
3. Набрать текст в виде дроби:
 - В начале очередной строки набрать текст: *Круг*. Открыть страницу меню **Вставить**, команды **Дробь – Полной высоты**. Набрать текст: *15-4 ГОСТ 7417-75*, нажать клавишу $\rightarrow$, набрать текст: *40 ХНМА Н-М-Б ГОСТ 4543-71*. Нажать клавишу **Создать**.
4. Набрать текст с верхним и нижним индексами:
 - Выделить набранный текст двойным щелчком мыши. Установить курсор в последнюю позицию текста и нажать клавишу *Enter*. Набрать текст: *А*, открыть страницу меню **Вставить**, команды **Индекс – Малой высоты**, набрать текст: *1*, нажать клавишу $\rightarrow$, набрать текст: *2*. Нажать клавишу **Создать**.

5. Набрать вертикальный текст:
 - Запустить текстовый процессор. В поле **Угол наклона** в Строке параметров ввести угол 90° . В поле p ввести координаты начальной точки текста 15, 100. Вести текст в горизонтальной ориентации: *Формат*. Нажать клавишу **Создать**.
 6. Самостоятельно выполнить вертикальную надпись *Позиция*. Начальная точка $x = 25, y = -100$.
 7. Проставить специальные знаки: диаметр, квадрат, радиус, метрическая резьба, сфера:
 - Запустить текстовый процессор. В поле p ввести координаты начальной точки текста 30, 95, *Enter*. В странице меню **Вставить** открыть команду **Спецзнак**. В диалоговом окне открыть список *Простановка размеров*, записать знак диаметра. Аналогично через 2 пробела ввести другие указанные в задании знаки. Закрыть диалоговое окно. Записать текстовую строку.
- Сохранить выполненное задание.

Задание №9. Заполнение основной надписи

Для заполнения основную надпись необходимо активизировать. Признак активизации – появление границ ячеек. Записи стандартных ячеек изменять нельзя. Размещение текста в ячейках – автоматическое. Сохранение набора – кнопка **Создать** на Панели специального управления. Допустимо многократное редактирование и дополнение текста ячеек.

Заполнить основную надпись как показано на рис. 8.

				В110.НГ.ИГ.КГ.РГР1.398.00.СБ				
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Основы работы в системе Компас		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов					4		
Проб.	Петров							
Г.контр.						Лист	Листов	
Н.контр.						ТулГУ, зр. 621641		
Утв.	Собельев			Копиробот		Формат А3		

Рис. 8. Создание основной надписи

1. Активизировать Основную надпись. Страница меню **Компоновка**, команда **Основная надпись**. Варианты. Двойной щелчок в любой ячейке или вызов контекстного меню правой клавишей мыши.
2. Последовательно заполнить необходимые ячейки:
 - Графа обозначение (пример) – В110.НГ.ИГ.КГ.РГР1.398.00.СБ
 - Графа наименование – Основы работы в системе Компас. Сохранить набор.

Задание №10. Построение чертежа плоской детали

Построить плоский контур согласно заданию (рис.9).

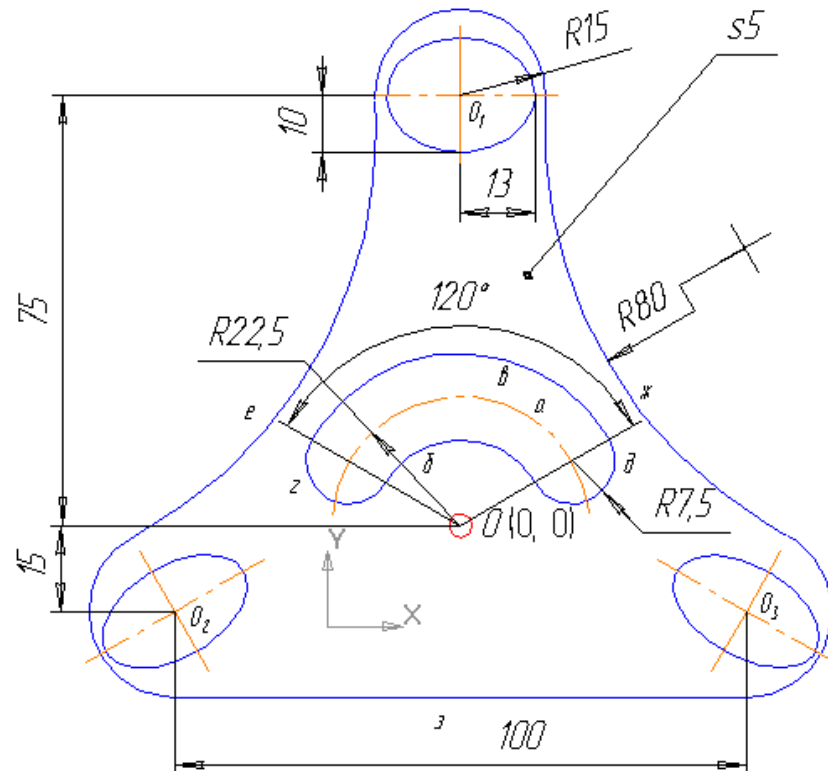


Рис. 9. Построение чертежа плоской детали

1. Открыть свой чертеж. Создать вид 7. Начало отсчета $x = 345, y = 105$.
2. Построить дугу a .
 - Открыть команду **Дуга окружности** Инструментальной панели геометрии
 - В Строке параметров последовательно ввести параметры: центр дуги – 0,0, математическим выражением начальный угол $5 + 38/60$; радиус дуги 22.5; выбрать стиль – осевая, математическим выражением конечный угол $180 - 5 - 38/60$.
3. Построить дуги b и v . Повторить п.2 с новыми параметрами. Стиль линии – основная, $a1 = 30^\circ, a2 = 150^\circ$, для b : $r = 22.5 - 7.5$, для v : $r = 22.5 + 7.5$.
4. Построить дуги z и d .
 - В Панели расширенных команд открыть команду **Окружность по двум точкам**.
 - Построить 2 окружности, используя в качестве заданных точек концы дуг b и v . Привязка – Ближайшая точка.
 - Удалить часть окружностей. Страница меню **Удалить**, команда **Удалить часть кривой**. Курсором указать лишние части окружностей.
5. Построить 3 окружности $R = 15$ мм с центрами $O_1(0, 75)$, $O_2(-50, -15)$, $O_3(50, -15)$.

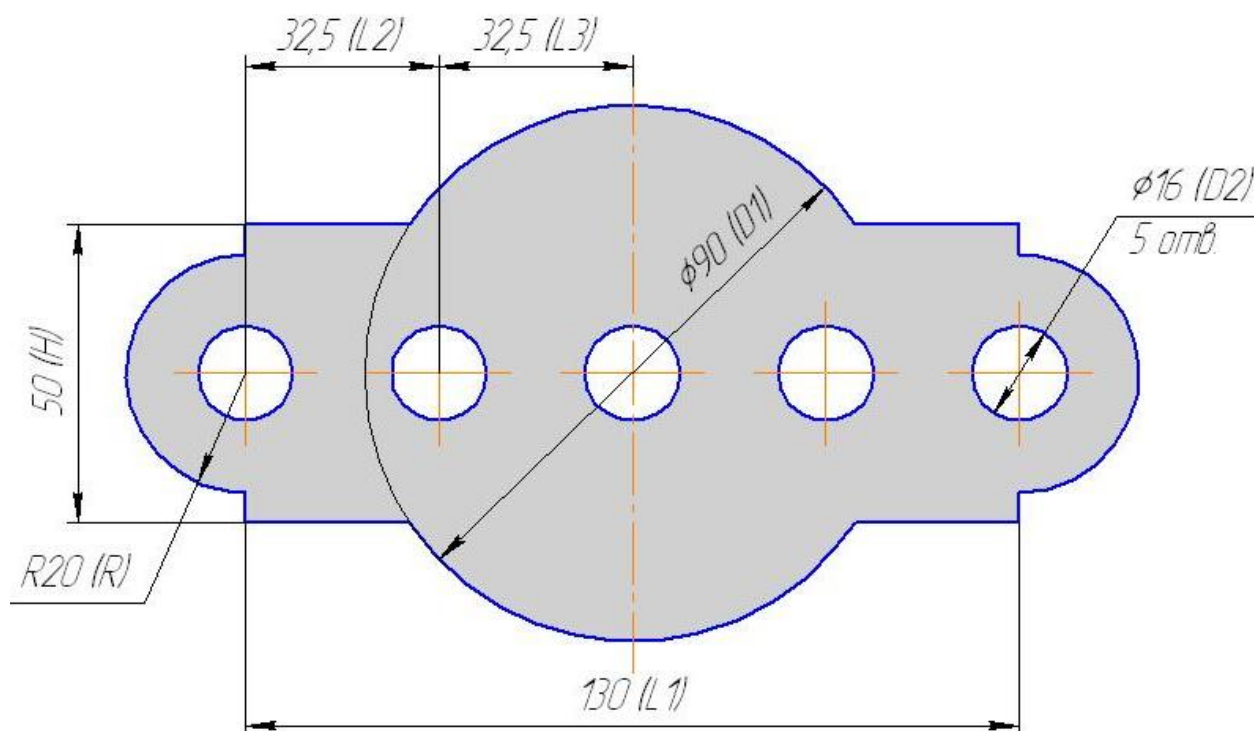
6. Построить 2 окружности e и $ж$ радиусами 80 мм, касающиеся окружностей O_1 и O_2 и O_1 и O_3 соответственно. Удалить лишние части окружностей согласно образцу в задании (см. п. 4).
7. Построить отрезок $з$, касающийся окружностей O_2 и O_3 . Команда **Отрезок**, привязка – Ближайшая точка.
8. В команде **Эллипс** Инструментальной панели геометрии построить 3 эллипса с осями с центрами в точках O_1 , O_2 и O_3 . Размеры полуосей $a = 13$, $b = 10$. Угол наклона полуоси эллипса O_2 равен 45° , O_3 – 45° .
 - Последовательно ввести значения параметров в Строке параметров, включив кнопку **С осями**. Центры эллипсов найти с помощью привязки предварительно подведя курсор в предполагаемую область нахождения центра.
9. На полке-выноске написать толщину детали.
 - В странице **Размеры** открыть команду **Линия-выноска**.
 - На поле детали показать начало полки.
 - Задать тип стрелки, оканчивающийся точкой, открыв диалоговое окно **Параметры** Панели специального управления.
 - На поле чертежа задать начальную точку линии-выноски.
 - Открыв **Окно текста** Строки параметров, в поле 1 ввести текст $s5$.
10. Проставить размеры.
 - Сохранить вид.

Дополнительные задания по вариантам

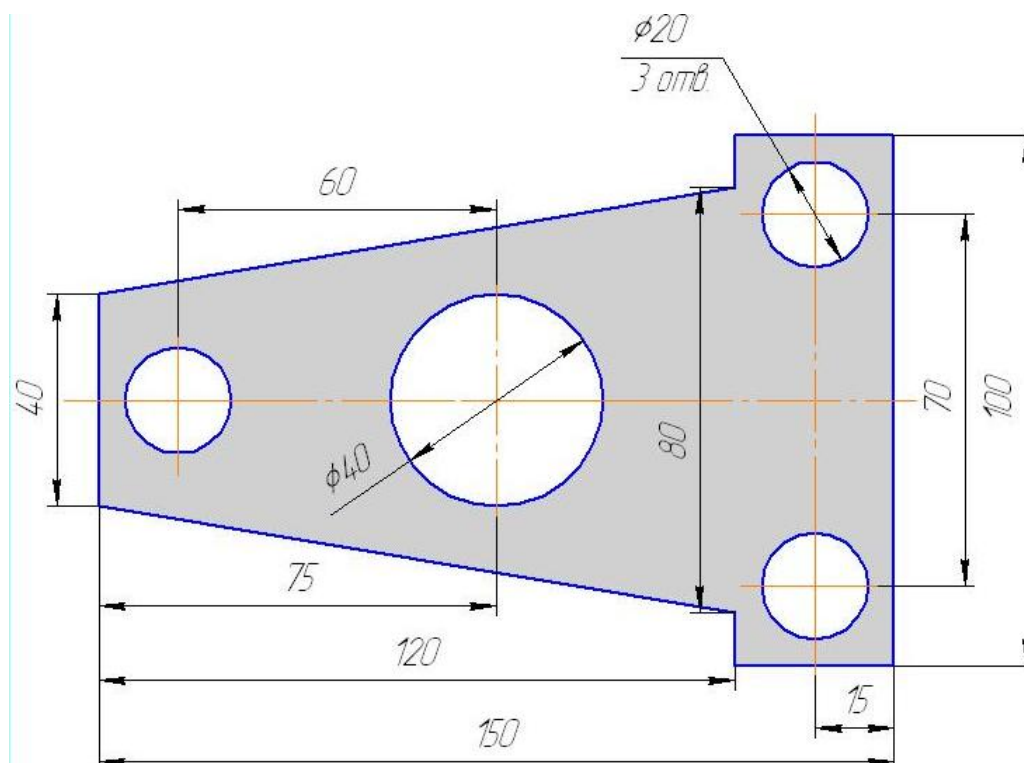
Задание №11 по вариантам.

Построение чертежа детали из листовой стали

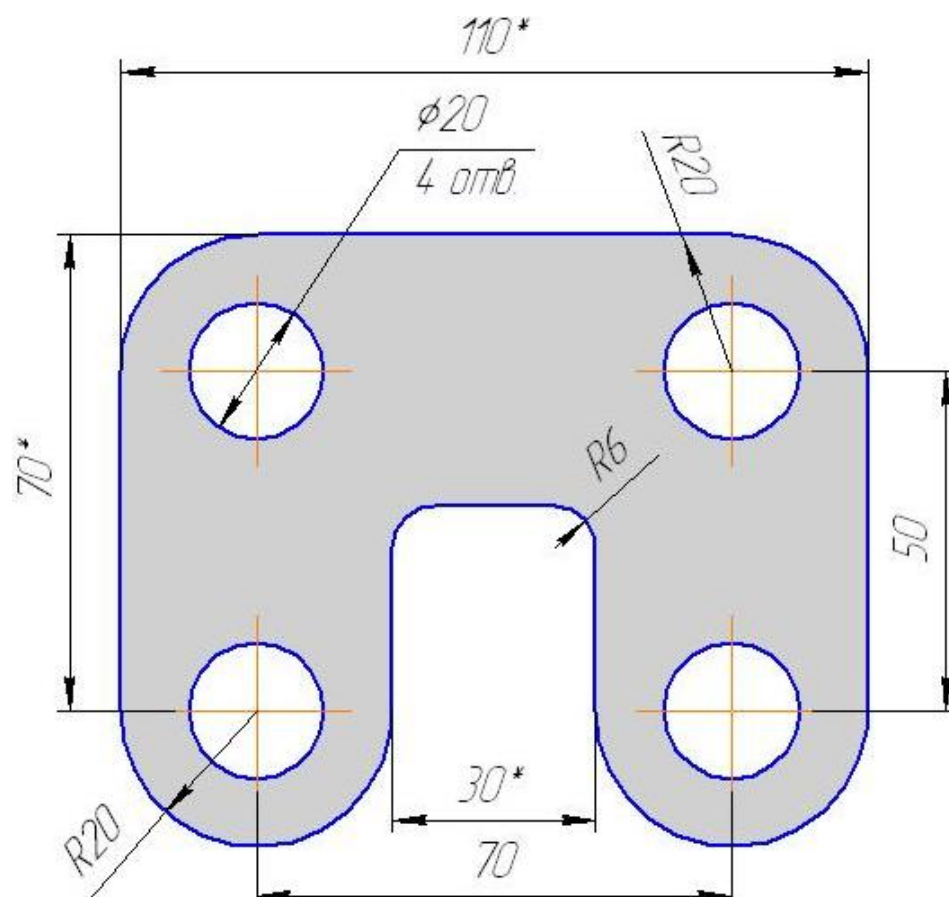
Выполните чертеж согласно варианту в масштабе 1:1 в формате А4 или А3. Проставьте необходимые размеры. Выполните заливку замкнутого контура. Заполните штамп и технические требования. Составьте отчёт.



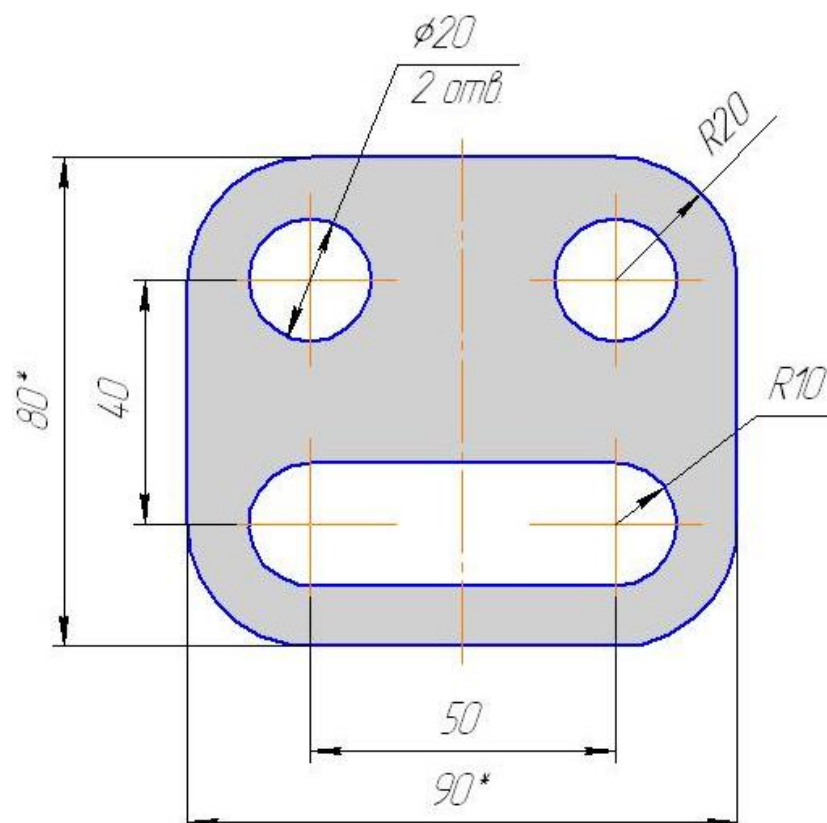
Вариант 1



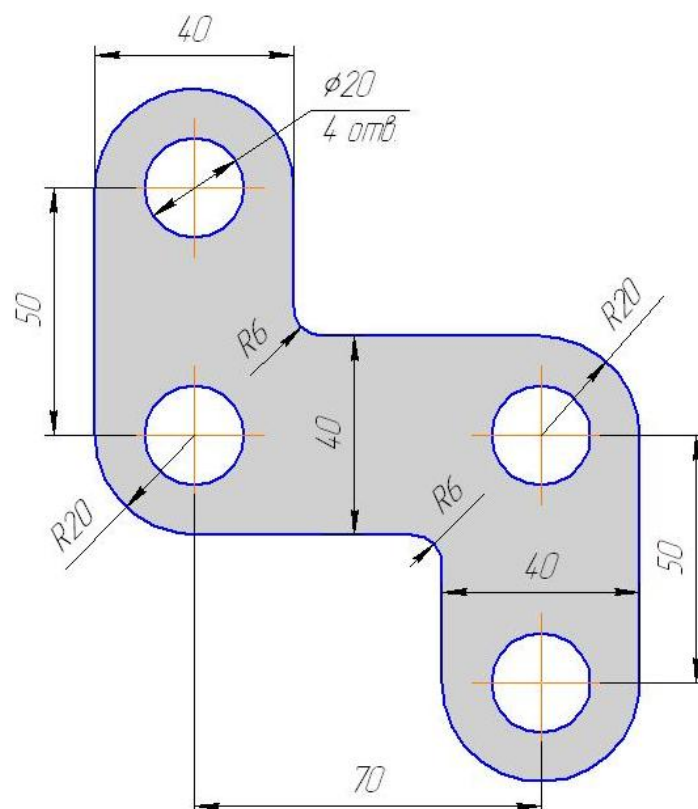
Вариант 2



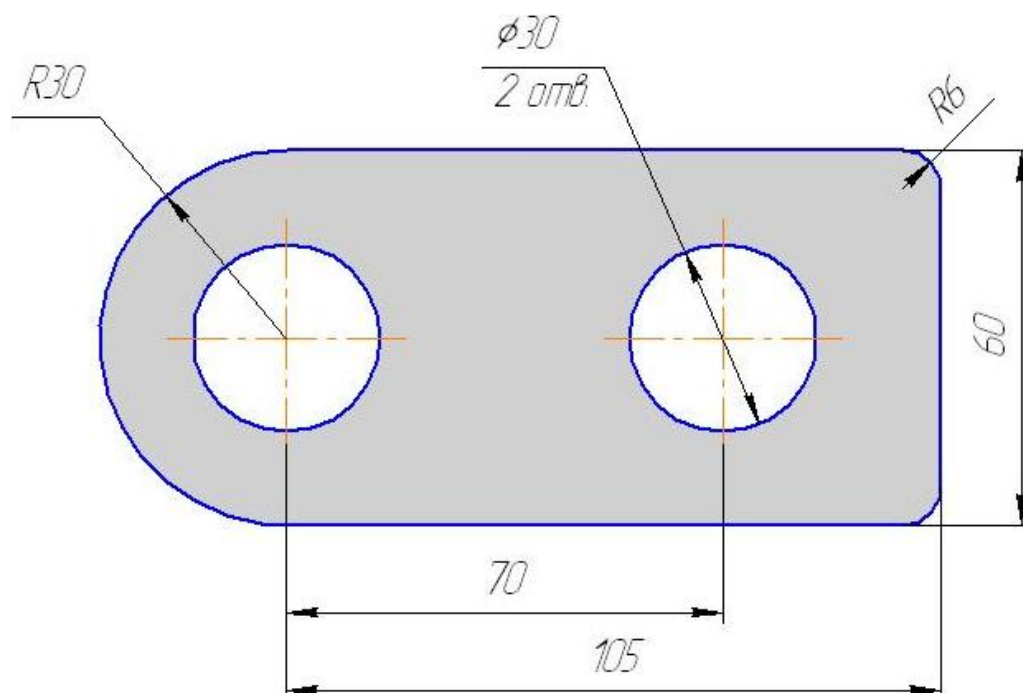
Вариант 3



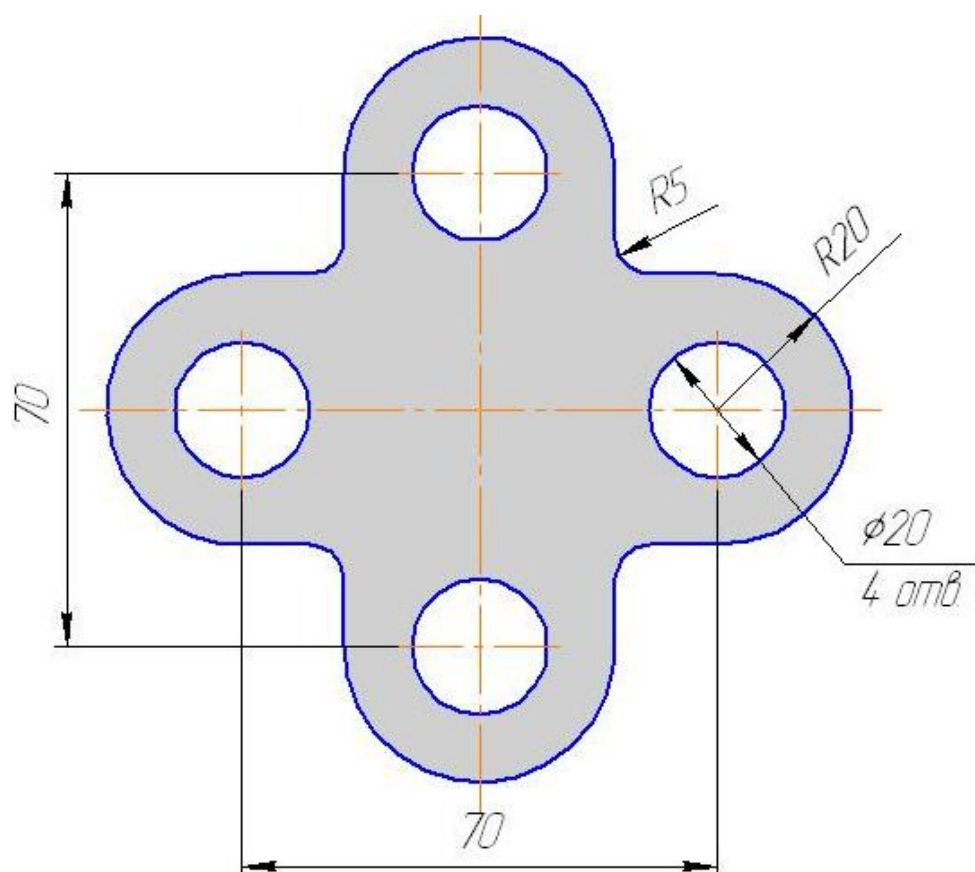
Вариант 4



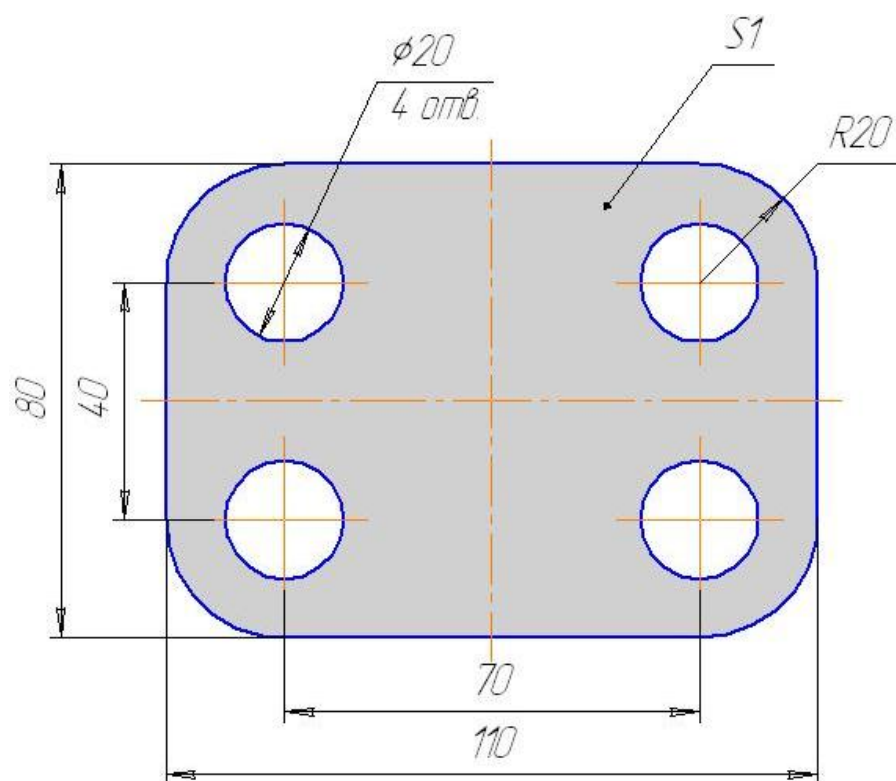
Вариант 5



Вариант 6



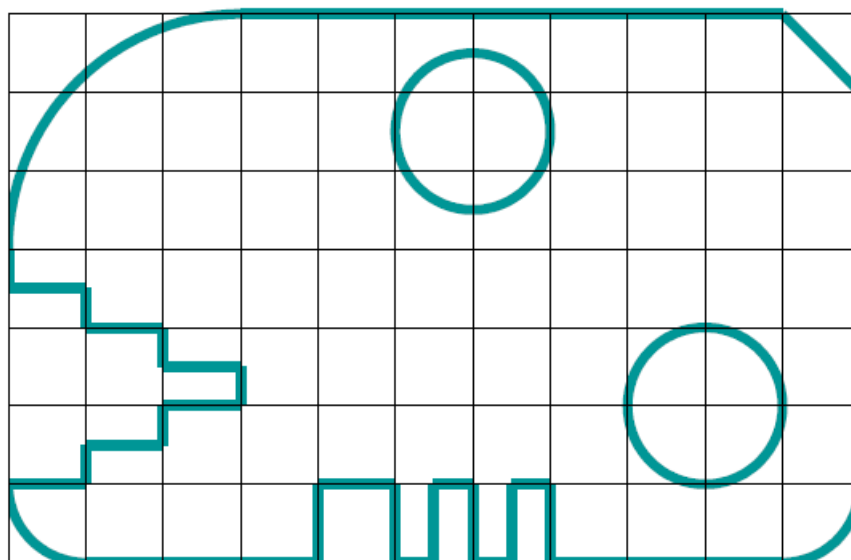
Вариант 7



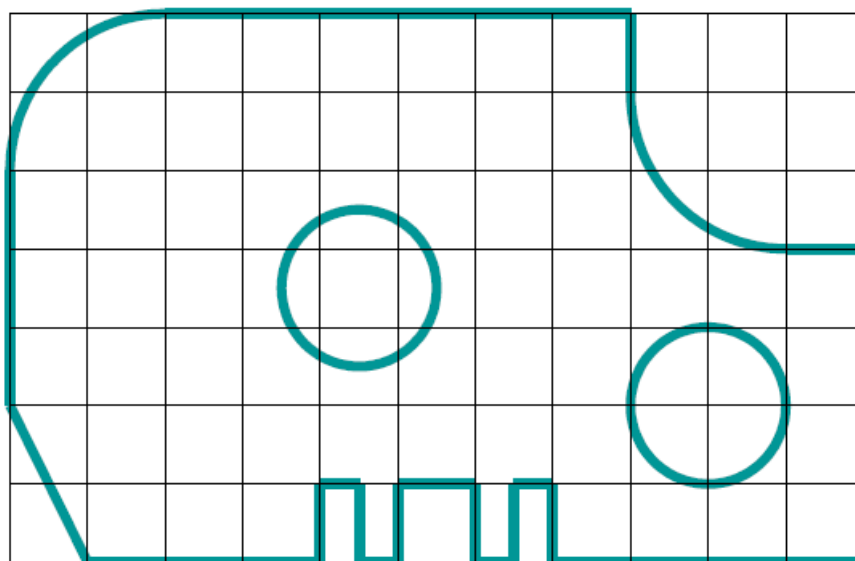
Вариант 8

Для вариантов 9-10 в эскизах задания присутствует сетка с ячейкой 10 мм, чтобы студенты могли определять размер каждого

элемента контура детали. В готовом чертеже сетку не рисовать, но требуется проставить все необходимые размеры.



Вариант 9

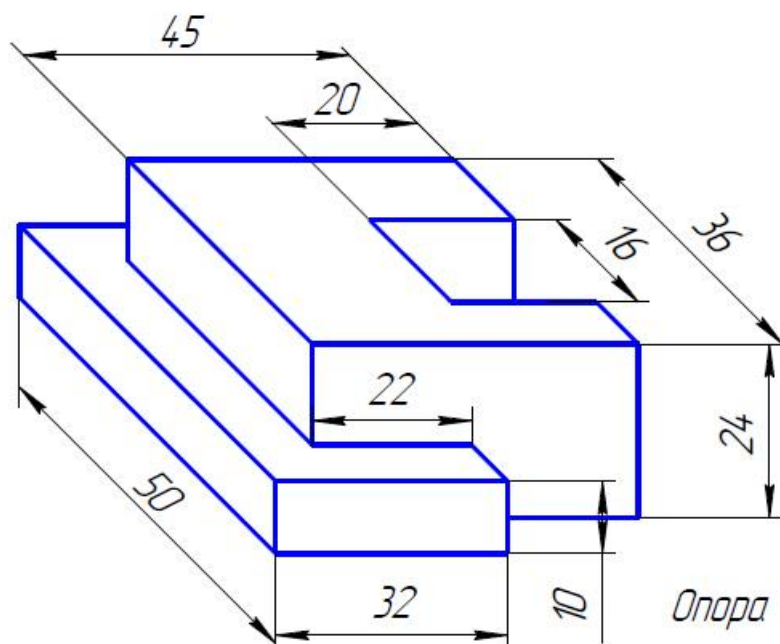


Вариант 10

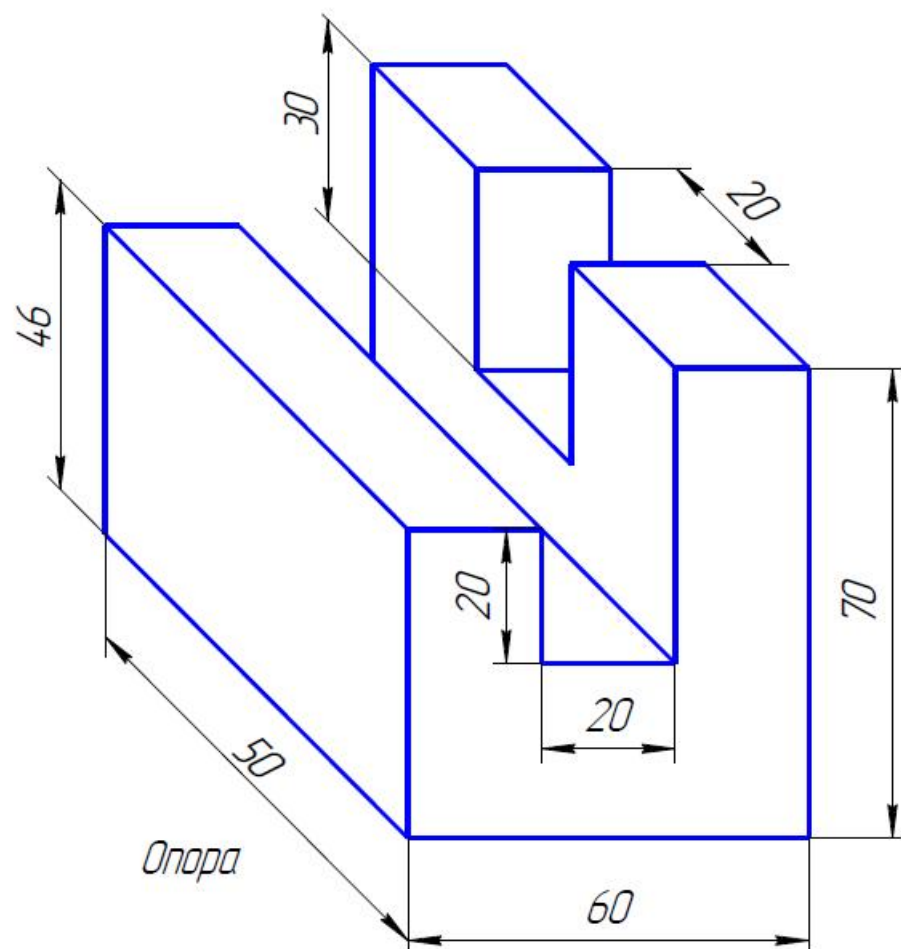
Задание №12 по вариантам.

Построение чертежа детали в трех проекциях

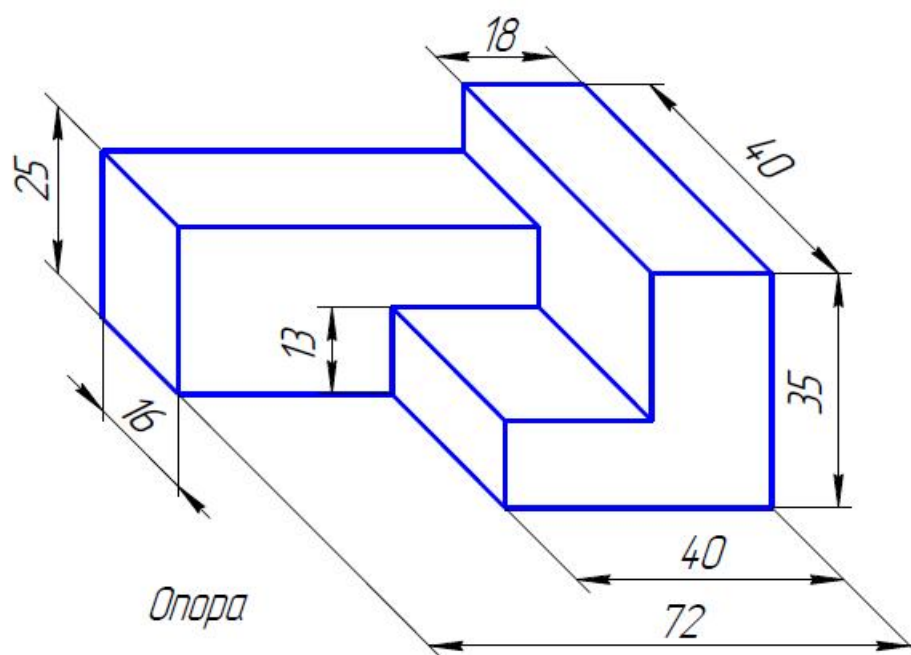
По заданной аксонометрической проекции построить трехпроекционный чертеж детали в масштабе 1:1 на формате А4. Нанести размеры.



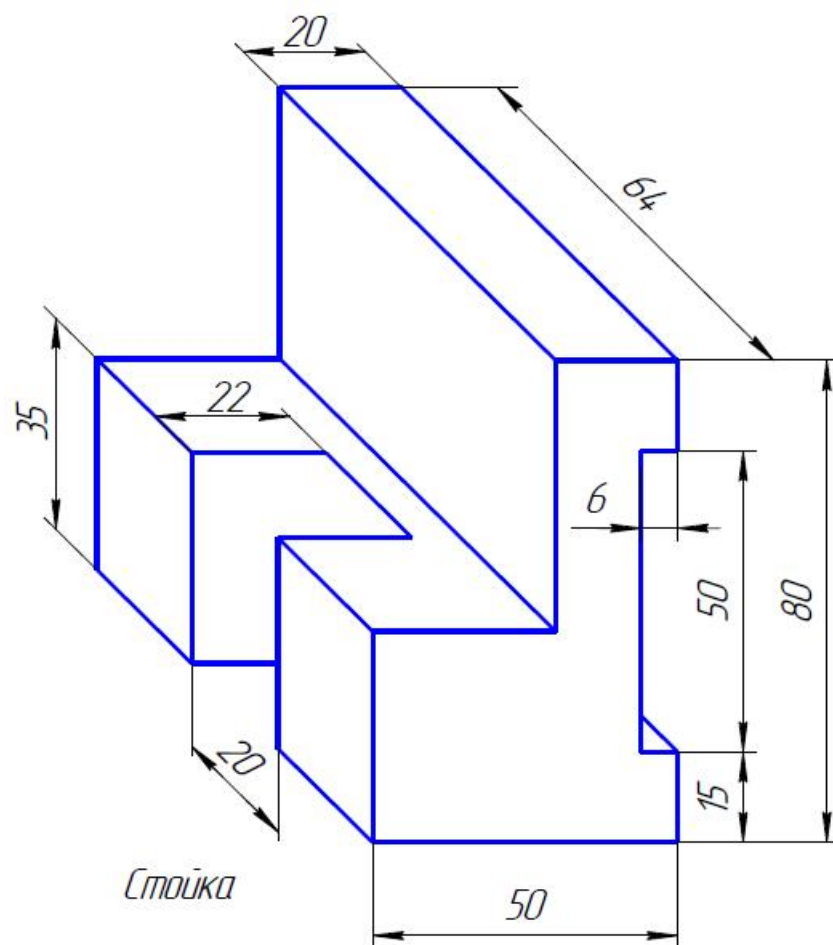
Вариант 1



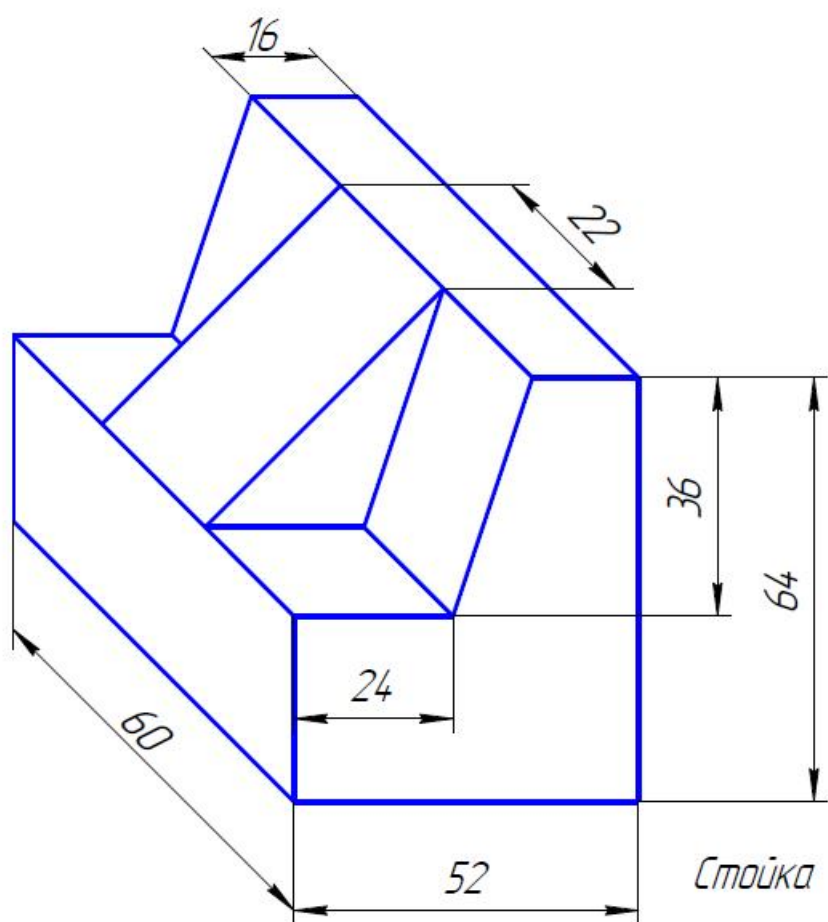
Вариант 2



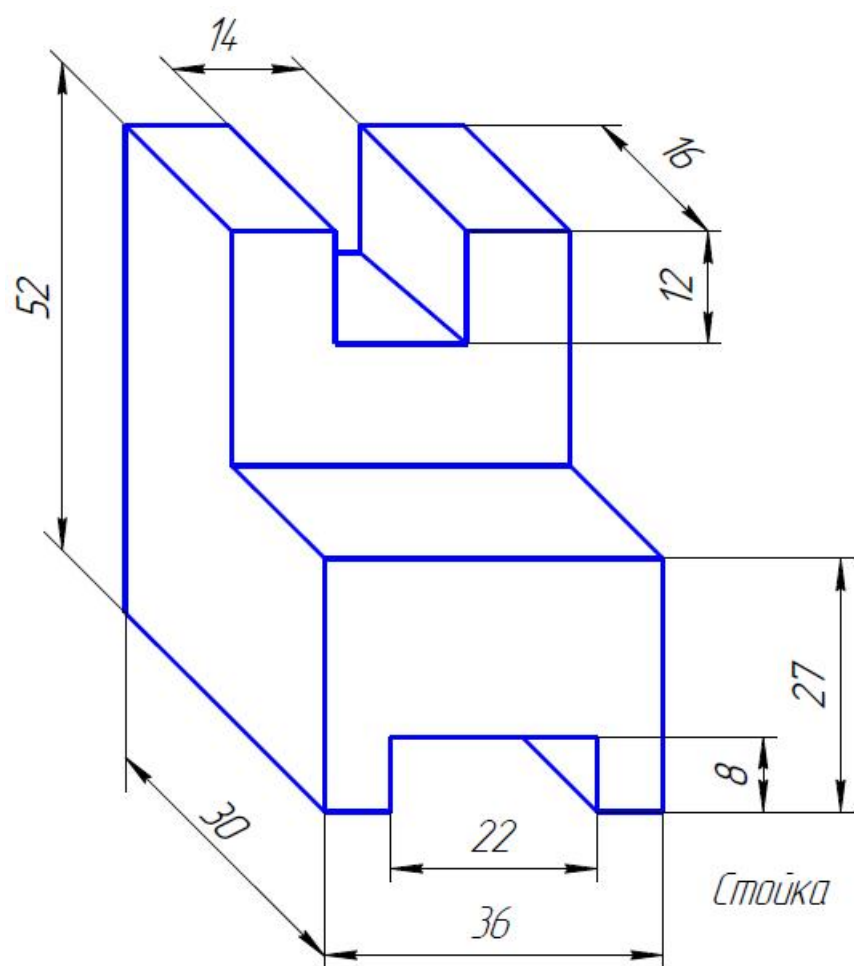
Вариант 3



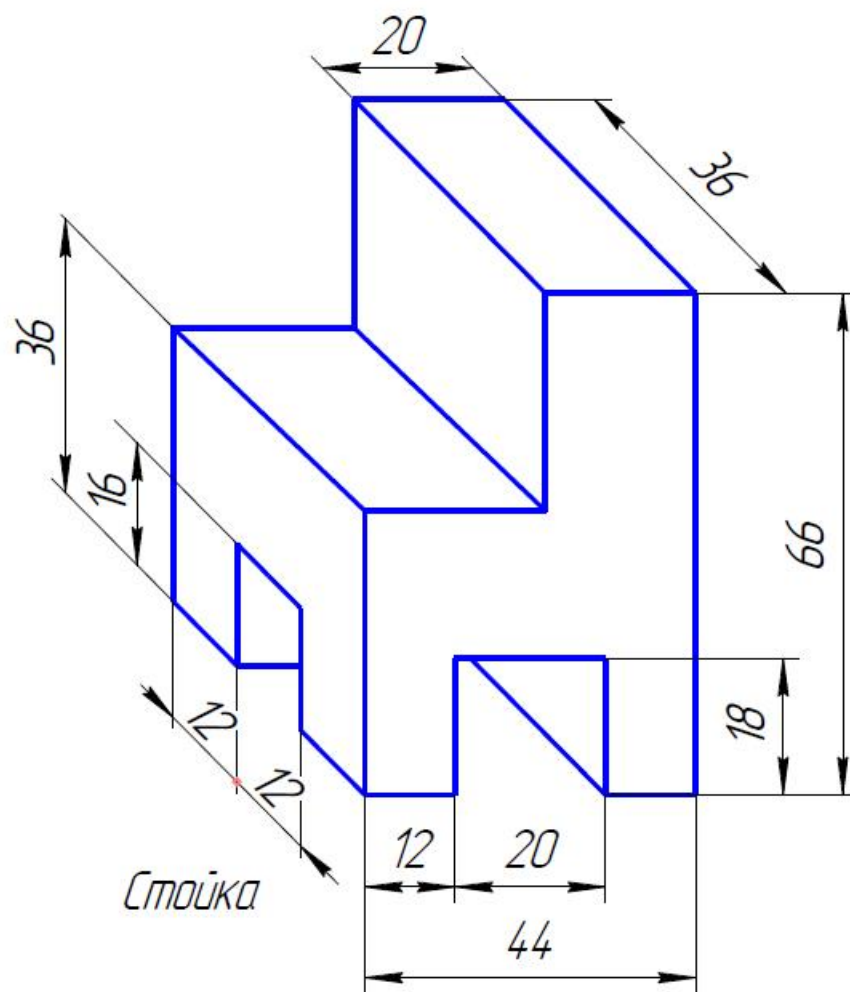
Вариант 4



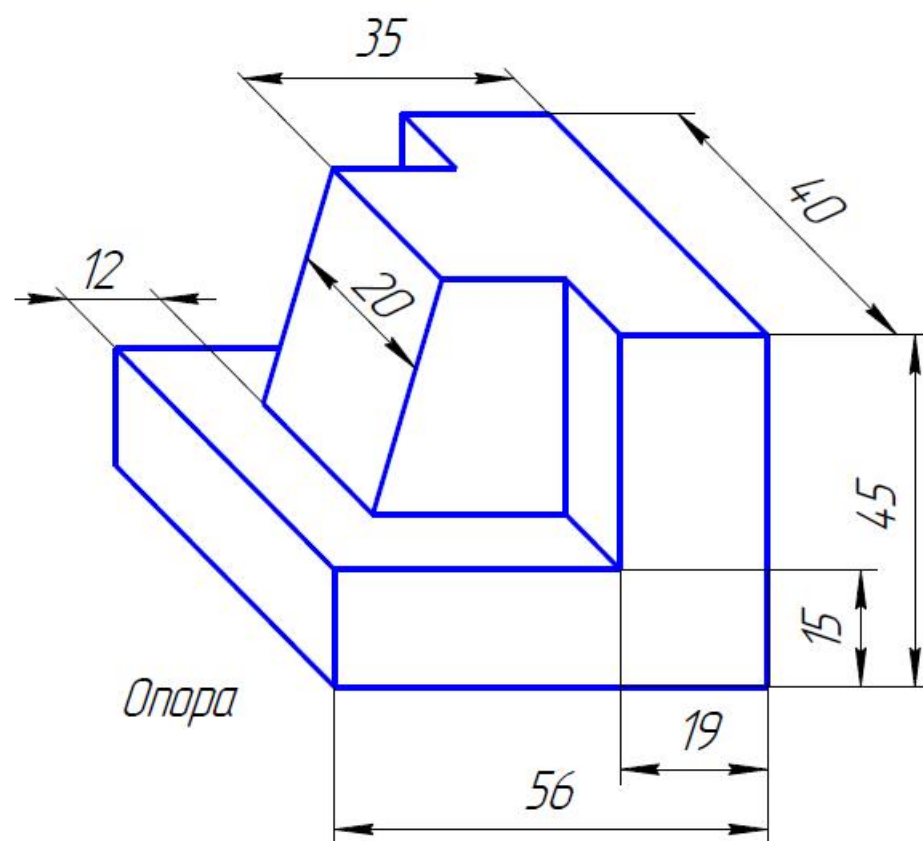
Вариант 5



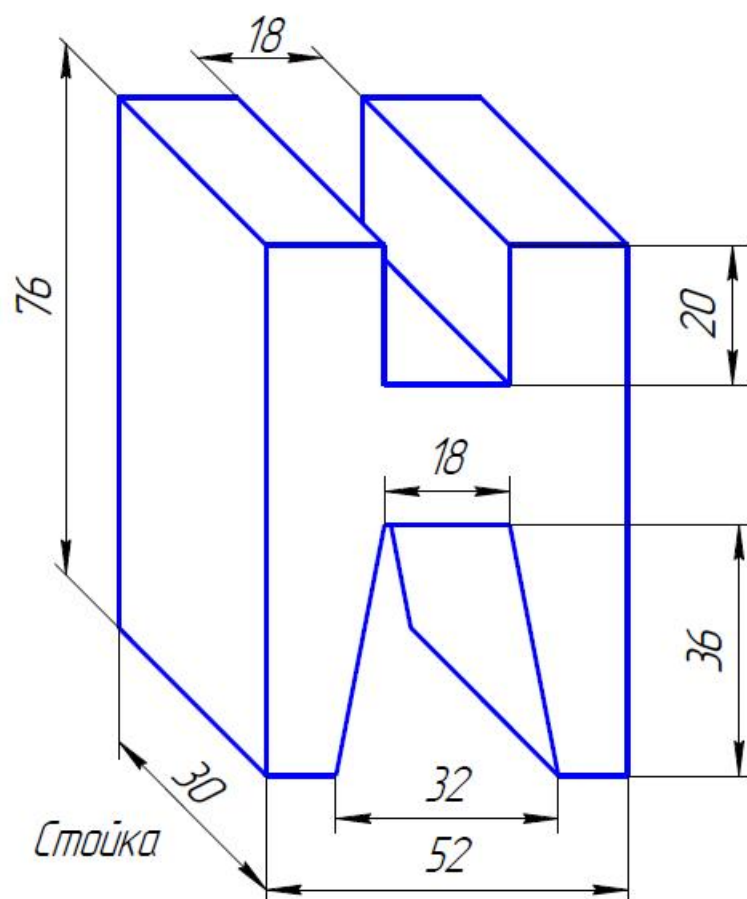
Вариант 6



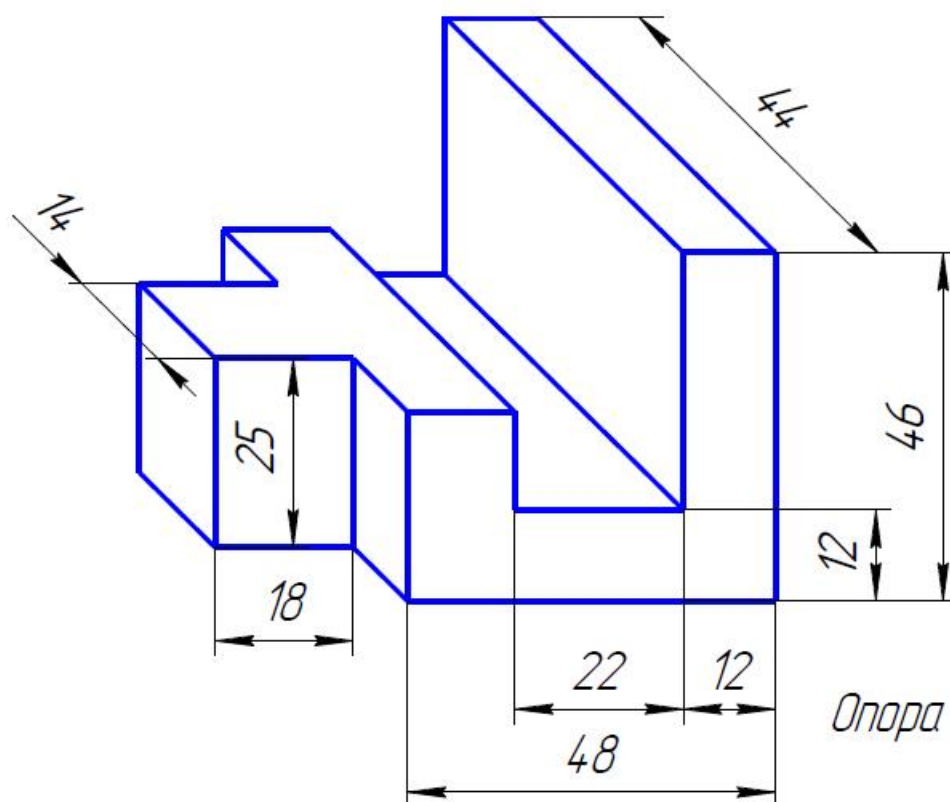
Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10