

И. Л. МЕДВЕДЕВА

**АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ.
ПОСТРОЕНИЕ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ
ПРОЕКЦИИ ДЕТАЛИ**

ОМСК 2018

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Омский государственный университет путей сообщения

И. Л. Медведева

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ.
ПОСТРОЕНИЕ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ
ПРОЕКЦИИ ДЕТАЛИ

Утверждено методическим советом университета
в качестве практикума к проведению занятий
по инженерной графике для студентов первого курса

Омск 2018

УДК 744.4 (075.8)
ББК 30.112я73
М42

АксонOMETрические проекции. Построение изометрической проекции детали: Практикум. 2-е изд., с измен. / И. Л. Медведева; Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2018. 32 с.

Практикум содержит сведения об аксонOMETрических проекциях, способах их построения, некоторые виды изображений аксонOMETрических проекций деталей, а также методические рекомендации для выполнения изометрических проекций деталей по заданным чертежам. Предложены варианты заданий к выполнению расчетно-графической работы.

Предназначен для студентов первого курса, будет полезным студентам старших курсов при выполнении курсовых проектов.

Библиогр.: 7 назв. Рис. 22. Прил. 2.

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор А. А. Рауба;
доктор техн. наук, доцент А. Г. Янишевская.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Общие сведения. Определение «аксонометрические проекции»	6
2. Виды аксонометрических проекций	6
3. Выбор вида аксонометрической проекции	8
4. Общие методические рекомендации	9
5. Изображение плоских фигур	10
6. Построение объемных предметов	15
7. Методика построения изометрической проекции детали с натуры и по чертежу	17
8. Задание на выполнение изометрии детали	22
Библиографический список	23
Приложение 1. Исходные данные для выполнения задания	24
Приложение 2. Образец оформления чертежа	31

ВВЕДЕНИЕ

Графическая грамотность для инженера так же необходима, как умение читать и писать. Графическая грамотность нужна инженеру в его практической деятельности на производстве.

Все трехмерные предметы изображаются на плоскости чертежа. Наглядные изображения предметов – аксонометрические проекции – помогают более грамотно прочесть чертежи. Обучение правильному «прочтению» чертежей – сложный для усвоения раздел дисциплины «Инженерная графика». Эту тему следует осваивать параллельно с изучением и выполнением чертежей в системе прямоугольных проекций. Студенты при выполнении аксонометрических проекций учатся анализировать пространство, что служит средством, облегчающим изучение прямоугольных проекций, происходит развитие регуляции графических движений у студентов, что является предпосылкой к повышению качества успеваемости обучающихся.

В настоящих методических указаниях изложены:

- 1) основы построения наглядных изображений предметов в виде аксонометрических проекций, которые отличаются от перспективных простотой построения;
- 2) сведения о видах аксонометрических проекций и способах построения наглядных изображений;
- 3) примеры выполнения аксонометрических проекций деталей;
- 4) индивидуальные задания для студентов к выполнению расчетно-графических работ.

Необходимость издания методических указаний по выполнению технических рисунков определяется тем, что наглядные изображения практически перестали являться средством изучения прямоугольных проекций.

Методические указания будут полезны студентам очной и заочной форм обучения технических специальностей.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ «АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ»

Огромная заслуга в разработке и систематизации знаний по изображению предметов на плоскости чертежа принадлежит французскому ученому Г. Монжу, опубликовавшему в 1798 г. свой труд «Начертательная геометрия», который является теоретической основой проекционного черчения. Технический прогресс вызывал необходимость развития стандартизации многих областей жизни общества, в частности, стандартов на чертежи. На аксонометрические проекции стандартом является ГОСТ 2.317-69.

В настоящее время в тех случаях, когда необходимо быстро пояснить форму рассматриваемого предмета (детали, изделия, узла и др.), показать его наглядно, пользуются наглядным изображением.

Наглядное изображение – это показ предмета одновременно видимым с нескольких сторон. В отличие от рисунка линии, параллельные на предмете в действительности, остаются параллельными между собой и на изображении. К наглядным изображениям относятся аксонометрические проекции.

Аксонометрической проекцией называется наглядное изображение объемного предмета на плоскости в виде рисунка, выполненное инструментально в системе аксонометрических осей и правил. Слово «аксонометрия» переводится как «измерение по осям или измерение параллельно осям».

2. ВИДЫ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ

Основное определение аксонометрии сформулировано немецким геометром К. Польке: три произвольной длины отрезка прямых, лежащих в одной плоскости и выходящих из одной точки под произвольными углами друг к другу, представляют параллельную проекцию трех равных отрезков, отложенных на прямоугольных координатных осях от начала. Согласно этой теореме любые три прямые в плоскости, исходящие из одной точки и не совпадающие между собой, можно принять за аксонометрические оси. Любые произвольной длины отрезки этих прямых, отложенные от точки их пересечения, можно принять за аксонометрические масштабы.

Однако для простоты восприятия и понимания в машиностроительном черчении принят ряд стандартных аксонометрических изображений. В

зависимости от сравнительной величины коэффициентов искажения по осям различают три вида аксонометрии:

изометрия – это разновидность [аксонометрической проекции](#), где все три коэффициента искажения равны между собой ($x = y = z$). Изометрическая проекция используется в машиностроительном черчении и системах автоматического проектирования ([САПР](#)) для построения наглядного изображения детали на [чертеже](#) с целью ее лучшей визуализации, а также в [компьютерных играх](#) для трехмерных объектов и панорам (рис. 1);

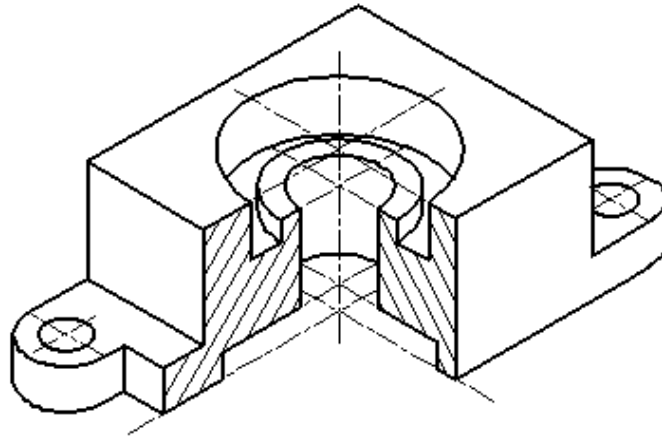


Рис. 1. Изометрическая проекция детали с вырезом

диметрия – два коэффициента искажения равны между собой и отличаются от третьего; коэффициенты по осям X и Z равны, а по оси Y коэффициент уменьшается в два раза; в этом виде проекций удобно изображать детали с большим количеством отверстий, располагая отверстия параллельно фронтальной плоскости проекций (рис. 2);

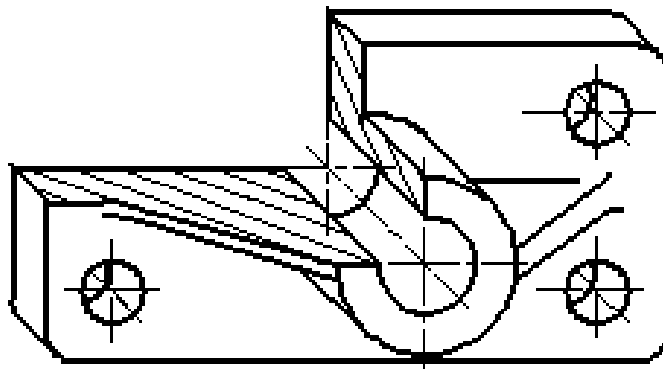


Рис. 2. Диметрическая проекция детали с вырезом

триметрия – все три коэффициента искажения не равны между собой ($u \neq v \neq w$).

АксонOMETрические проекции в зависимости от направления проецирования разделяют

на *косоугольные*, когда направление проецирования не перпендикулярно плоскости аксонометрических проекций;

прямоугольные, когда направление проецирования перпендикулярно плоскости аксонометрических проекций.

3. ВЫБОР ВИДА АКСОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

Выбор вида аксонометрической проекции зависит от формы изображаемой детали. При этом нужно стремиться к тому, чтобы чертеж аксонометрической проекции возможно проще выполнялся, а изображение получилось бы достаточно наглядным (рис. 19).

В косоугольной диметрической проекции (рис. 3) аксонометрические оси располагаются таким образом: ось X – горизонтально; ось Z – вертикально; ось Y проходит под углом 45° к горизонтальной оси.

По направлению осей X, Z откладываются истинные величины размеров предмета. Размеры по оси Y и направлениям, параллельным ей, наполовину сокращают истинные величины размеров предмета. Косоугольной диметрической проекцией целесообразно пользоваться, когда окружности и другие сложные элементы детали располагаются в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций, тогда они изображаются без искажений (см. рис.

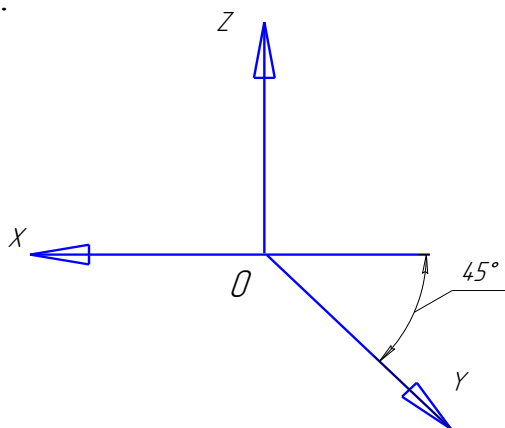


Рис. 3. Положение осей в диметрической проекции

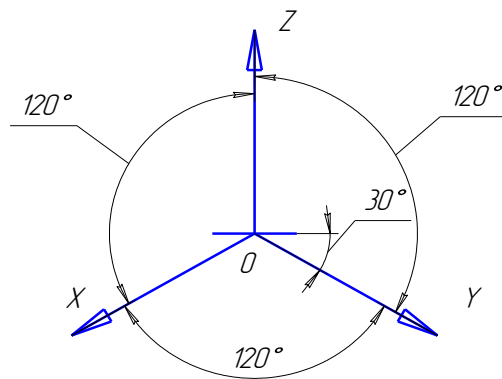


Рис. 4. Положение осей в изометрической проекции

Расположение осей X , Y , Z в прямоугольной изометрической проекции (рис. 4): ось Z – вертикально, а оси X , Y – под углом 30° к горизонтали. Размеры по всем трем осям откладывают натуральные. Данное изображение предпочтительнее применять в тех случаях, когда цилиндрические элементы имеются на разных сторонах детали.

«Привязка» изображения к аксонометрическим осям делается следующим образом: если геометрическое тело имеет ось, параллельную одной из координатных осей, то эту ось принимают за одну из осей аксонометрической системы; в иных случаях за одну из аксонометрических осей принимают ребро параллелепипеда, который может быть описан вокруг изображаемой формы.

Наиболее универсальной является *прямоугольная изометрия*, обеспечивающая наглядность изображения, сравнительную простоту выполнения, так как очертания фигур, расположенных в плоскостях XOY , XOZ и ZOY (и параллельных им), претерпевают одинаковые искажения.

4. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В данных указаниях рассматривается одна из разновидностей аксонометрических проекций – прямоугольная изометрическая проекция (в дальнейшем изложении она будет называться изометрией). Рассмотрим это на примере изображения призмы в изометрии (рис. 5).

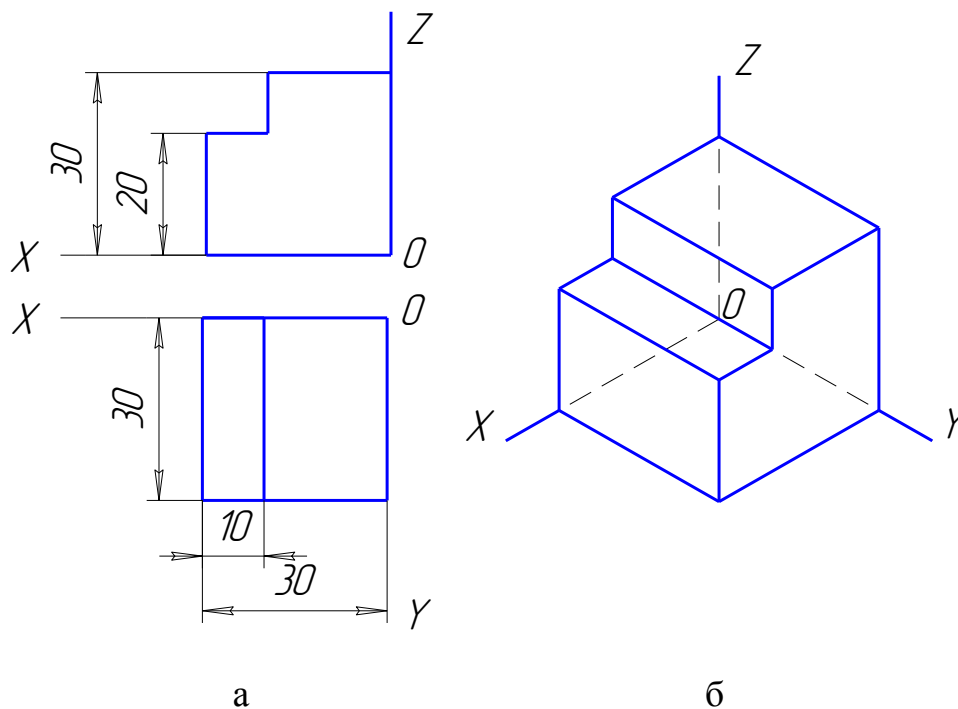


Рис. 5. Чертеж (а) и аксонометрическая проекция (б) призмы

Если относительно трех взаимно перпендикулярных осей X , Y , Z разместить две проекции призмы, то получится чертеж призмы (рис. 5, а). Все ребра призмы параллельны соответствующим прямоугольным осям, но чертеж не обладает наглядностью.

Чтобы получить наглядное изображение предмета, призму необходимо изобразить видимой сразу с трех сторон так, чтобы все ребра призмы были параллельны соответствующим изометрическим осям. Чертеж призмы после такого преобразования приобретает наглядность (рис. 5, б).

Ребра призмы, параллельные осям X , Y , Z , проецируются на плоскость Π_2 с коэффициентом искажения для всех осей симметрии 0,82. В практике построения изометрии коэффициентами искажения пренебрегают и по осям согласно стандарту откладывают натуральные величины размеров.

5. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЛОСКИХ ФИГУР

Выполнение наглядного изображения начинается с построения изометрических осей: как показано на рис. 6, б, строят прямоугольный треугольник: катеты – $AB = 3$ и $OB = 5$; гипотенуза этого треугольника составляет с катетом OB угол приблизительно в 30° .

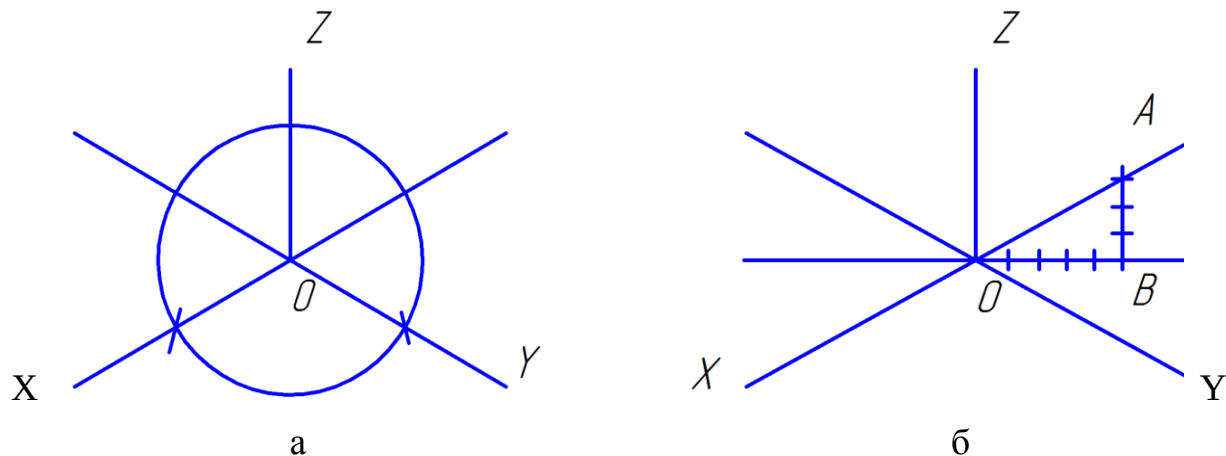


Рис. 6. Способы построения изометрических осей

Все поверхности деталей представляют собой плоские или кривые фигуры различной формы. Пример изображения нескольких фигур в изометрии показан на рис. 7.

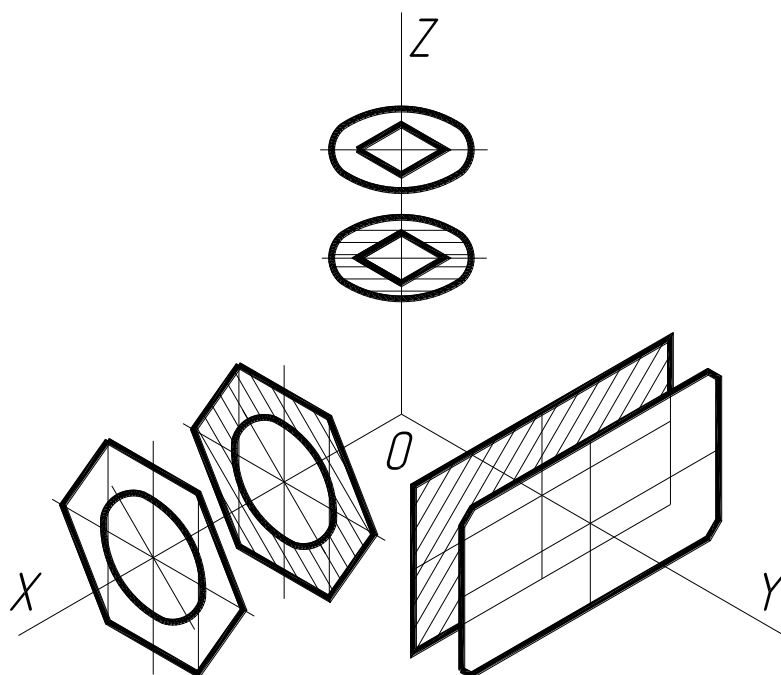


Рис. 7. Изображение плоских фигур в изометрии

Прежде чем начинать строить объемные фигуры, рассмотрим на примерах изображение плоских фигур различной формы. На рис. 8, а приведено изображение прямоугольника, а на рис. 8, б прямоугольник изображен в изометрии. Стороны прямоугольника на чертеже в изометрии равны и параллельны одинаковым осям.

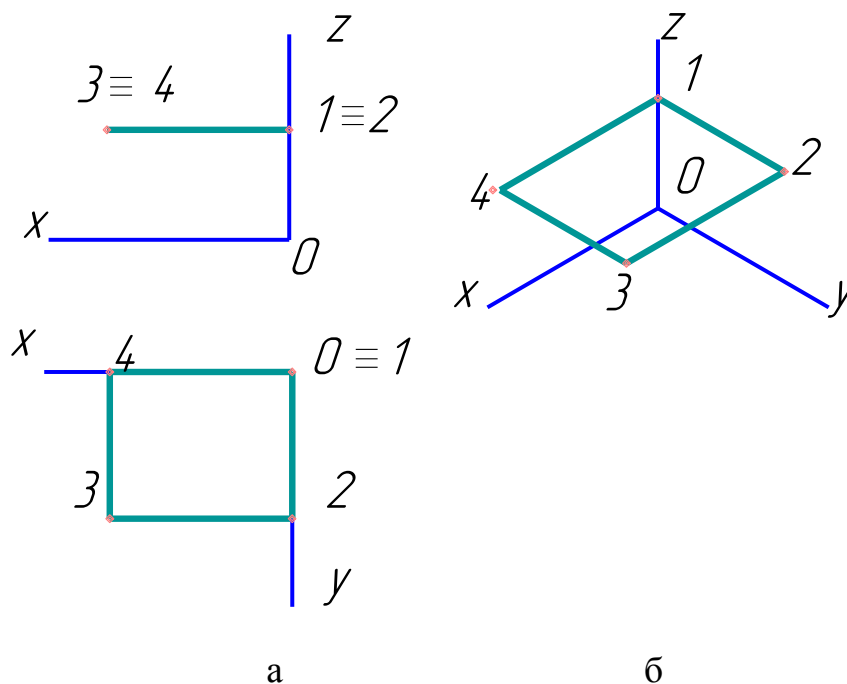


Рис. 8. Чертеж (а) и изометрия (б) прямоугольника

На рис. 9 выполнены чертеж и изометрическая проекция равнобедренного треугольника. Одна сторона которого расположена на оси X , а его высота совпадает с осью Y .

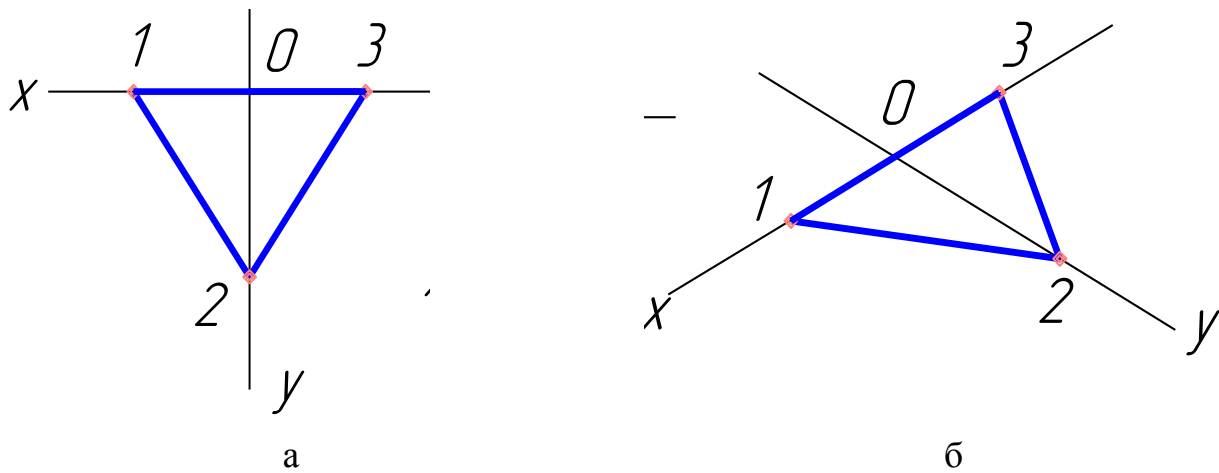


Рис. 9. Чертеж (а) и изометрия (б) треугольника

На рис. 10 показано построение изометрии правильного пятиугольника по его чертежу. На изометрическом изображении треугольника вершины 1, 2, 3 лежат соответственно на осях X и Y . Вершины пятиугольника 4 и 5 построены с помощью вспомогательной прямой 2 – 3, которая параллельна оси X . Размеры линий 4 – 5, 2 – 3 равны размерам этих линий на чертеже.

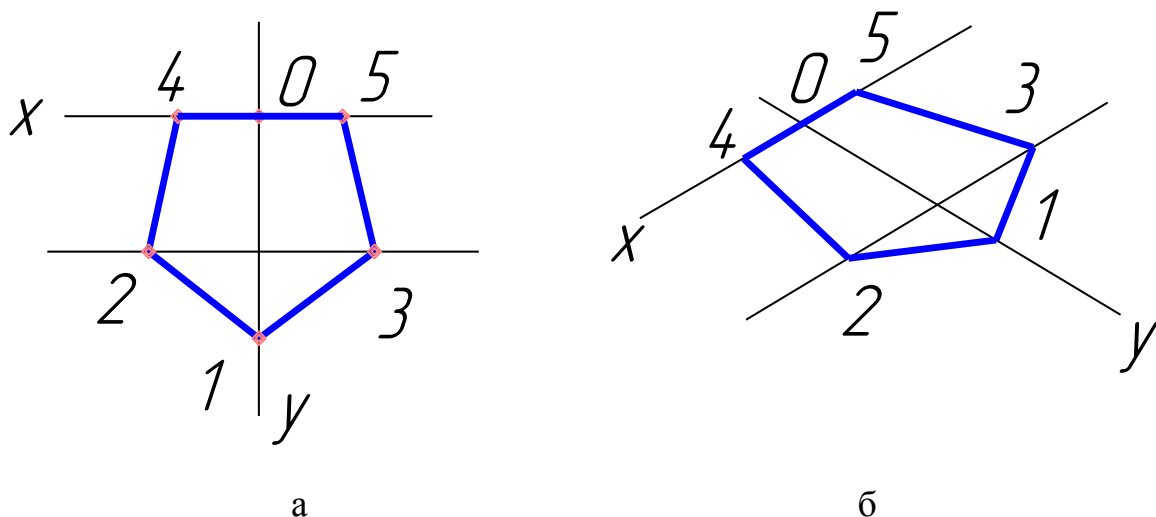


Рис. 10. Чертеж (а) и изометрия (б) правильного пятиугольника

На рис. 11 приведено построение изометрии правильного шестиугольника по его чертежу. На чертеже шестиугольник разбит на прямо-

угольник 2, 3, 5, 6 и два равнобедренных треугольника – 1, 2, 6 и 3, 4, 5. Высота треугольника равна половине короткой стороны четырехугольника.

Для построения шестиугольника сначала нужно построить изометрию четырехугольника 2, 3, 5, 6, короткая сторона которого параллельна оси Y , длинная – параллельна оси X . Размеры сторон четырехугольника на чертеже и в изометрии одинаковые.

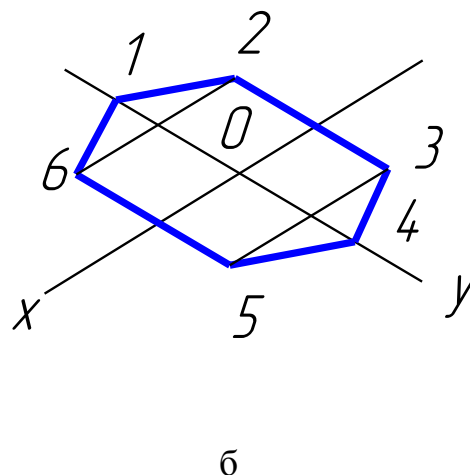
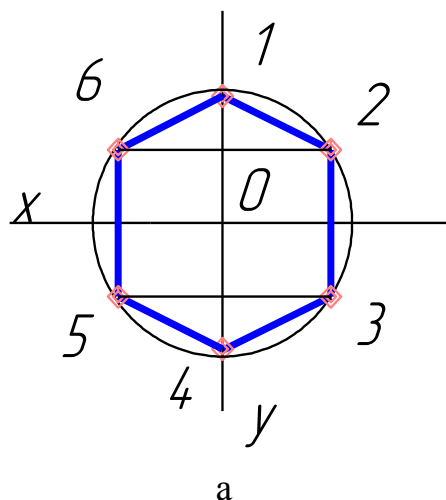


Рис. 11. Чертеж (а) и изометрия (б) правильного шестиугольника

Для построения вершин 1 и 4 шестиугольника достаточно в обе стороны от оси X из точки O отложить на оси Y отрезки, равные короткой стороне четырехугольника. Соединив вершины 1 и 4 с соответствующими вершинами четырехугольника, получим изометрию правильного шестиугольника.

Окружность в изометрии изображается эллипсом. Если плоскость окружности параллельна одной из плоскостей проекций, то большая ось эллипса перпендикулярна отсутствующей в этой плоскости координатной оси (рис. 12). Если окружность не параллельна ни одной из плоскостей проекций, то она строится по координатам характерных точек.

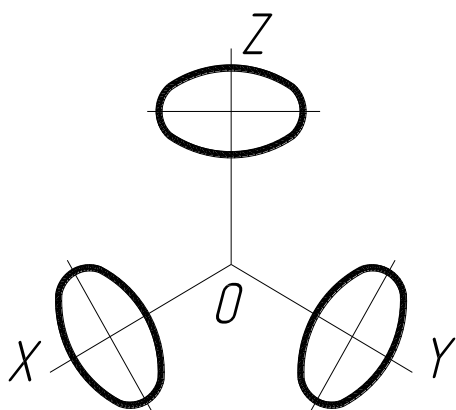


Рис. 12. Изображение окружности в изометрии

Величина большой оси эллипса в диметрической проекции на плоскость Π_1 равна 1,06 диаметра окружности,

величина малой – 0,35 диаметра (рис. 13, а). Величина большой оси эллипса в изометрии на всех плоскостях проекций равна 1,22 диаметра окружности, величина малой – 0,7 диаметра, или $\frac{3}{5}$ большой оси эллипса. Величину большой оси можно брать равной (приблизительно) 1,25 диаметра окружности, или $1\frac{1}{4}$ диаметра (рис. 13, б).

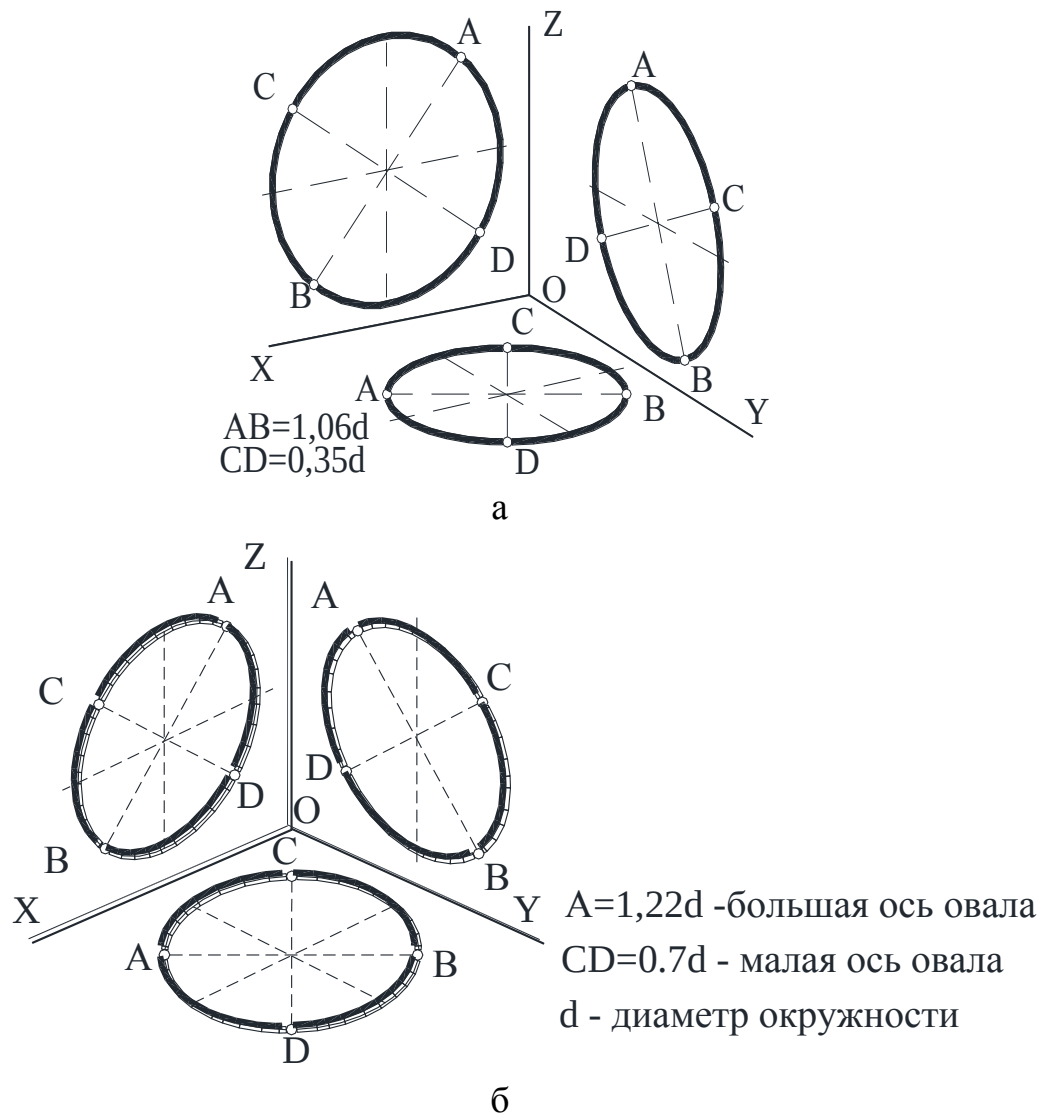


Рис. 13. Построение окружности в аксонометрических проекциях:
а – в диметрии; б – в изометрии

Для простоты изображения можно построить окружность в изометрии по четырем точкам, вписывая ее в квадрат (рис. 14).

Постройте угол 120° между осями X и Y (рис. 14, а). Отложите по осям X и Y отрезки [O1], [O2], [O3], [O4], равные длине радиуса вписываемой окружности. Через точки 1, 2, 3, 4 проведите прямые, параллельные осям X и Y. На чертеже получится изображение ромба. Точки A и B являются центрами для

построения больших дуг эллипса. Постройте дугу 3-4 из точки А радиусом [A3]. Повторите действия из точки В.

Постройте отрезки [B1], [B2] (рис. 14, б), которые пересекут горизонтальную ось ромба в точках С и D, являющихся центрами для построения малых дуг эллипса. Постройте дугу 1-4 из точки С радиусом [C-1]. Повторите действия из точки D.

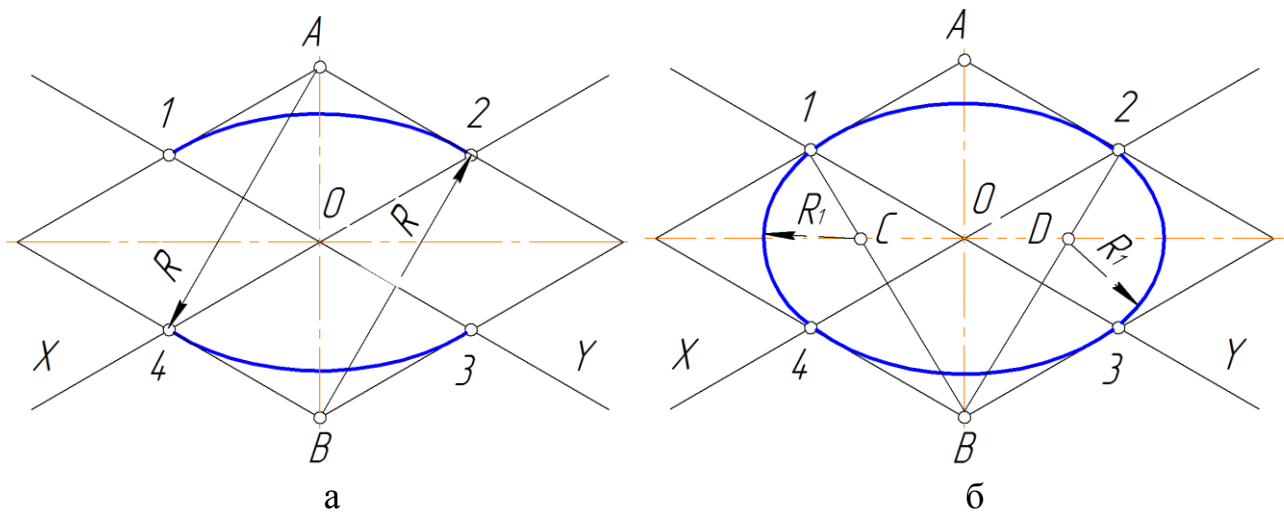


Рис. 14. Построение окружности в изометрии по четырем точкам

6. ПОСТРОЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Форму любой детали можно скомбинировать из пяти геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра, шара и параллелепипеда.

На рис. 15 показано наглядное изображение шестигранной гайки, поверхность которой состоит из шестигранной призмы с цилиндрическим отверстием.

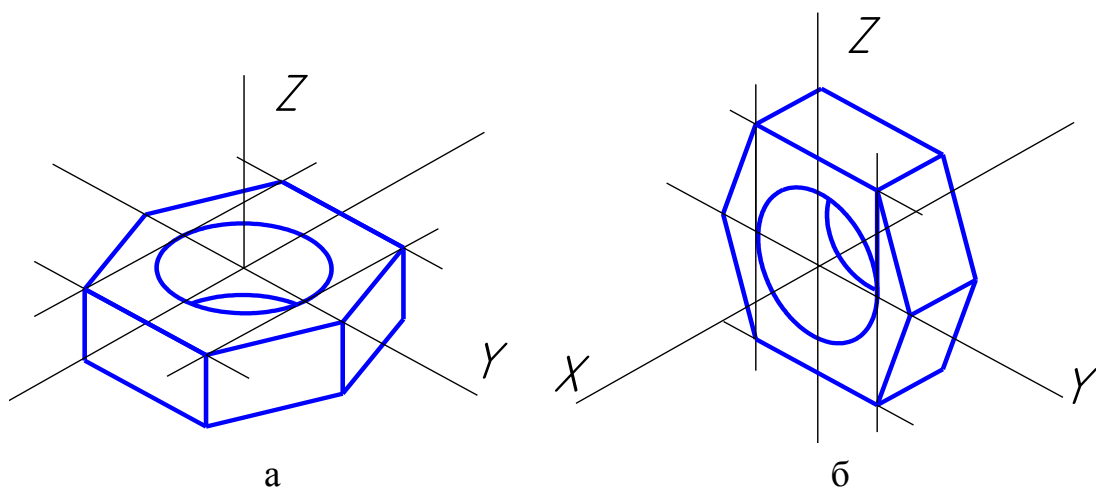


Рис. 15. Чертеж гайки в изометрии: а – горизонтально; б – вертикально

Поверхности геометрических тел ограничены четырехугольниками, треугольниками, окружностями и другими фигурами, поэтому процесс создания аксонометрических проекций объемных фигур состоит в изображении сочетания плоских и кривых поверхностей этих тел. На рис. 15 видно, что верхнее и нижнее основания призмы состоят из двух шестиугольников.

Вначале нужно построить шестиугольник, как было показано на рис. 11, а затем через вершины шестиугольника провести видимые боковые ребра параллельно оси Z и на них отложить величину высоты гайки. Полученные точки следует соединить линиями, параллельными линиям верхнего основания. Отверстие гайки на чертеже изображается эллипсом.

На рис. 16 приведено изображение трех цилиндров, оси которых совпадают с изометрическими осями. Чертеж цилиндра, если его ось совпадает или параллельна одной изометрической оси, сводится к построению двух одинаковых эллипсов, расстояние между которыми равно высоте цилиндра.

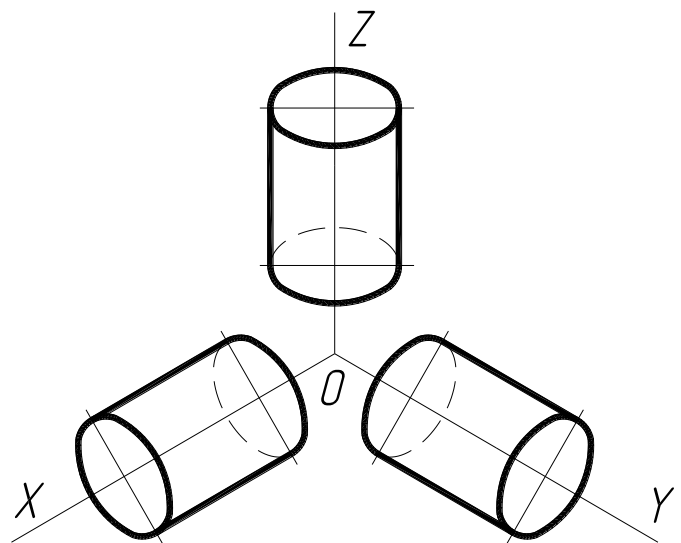


Рис. 16. Изображение цилиндра в изометрии

На рис. 17 приведено построение кривой поверхности по отдельным характерным линиям и точкам.

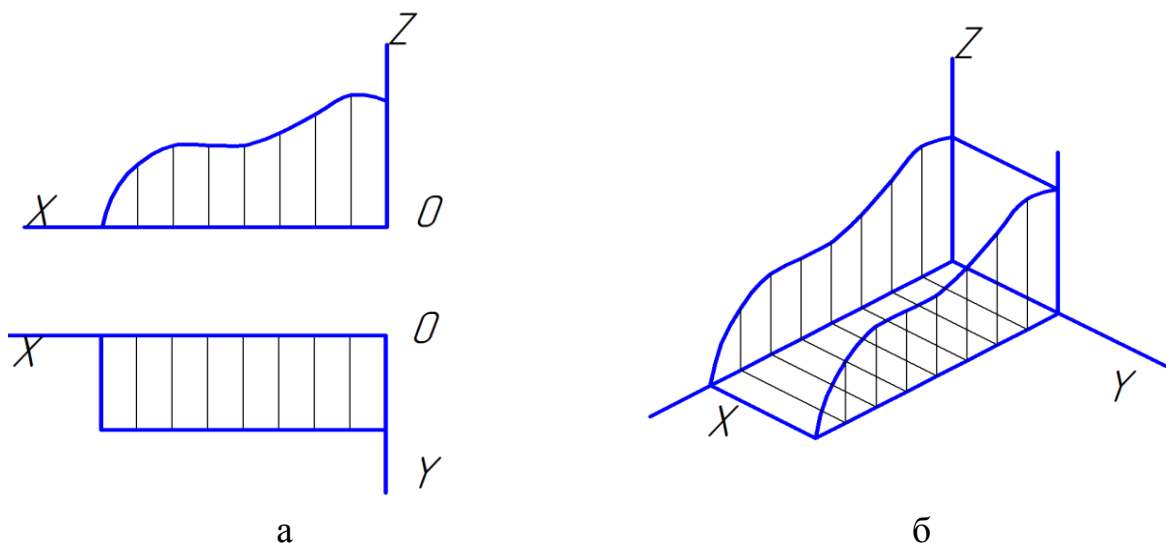


Рис. 17. Чертеж (а) и изометрия (б) кривой поверхности

7. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ ДЕТАЛИ С НАТУРЫ И ПО ЧЕРТЕЖУ

Геометрическую форму большинства деталей машин можно рассматривать как состоящую из комбинации ряда геометрических тел, поэтому построение деталей машин нужно начинать с осмотра выбранной для изображения детали и мысленного расчленения ее на составляющие в виде призм, пирамид, цилиндров и др. Сочетание геометрических тел, выстроенных в определенной последовательности, определит наглядное изображение детали.

Необходимо выполнять следующие *правила построения наглядных изображений предметов с натуры*.

1. Осмотреть деталь со всех сторон и выбрать удобное положение детали так, чтобы чертеж давал максимальное представление о ее элементах и обо всей детали в целом.

2. Вычертить рамку листа и оформить угловую надпись.

3. Построить изометрические оси тонкими линиями, соблюдая угол между осями в 120° .

4. Предмет мысленно расчленить на простые составляющие его формы и последовательно тонкими линиями начертить предмет.

5. Если нужно изобразить разрезы, то следует тонкими линиями показать и внутреннюю форму предмета.

6. Тонкими линиями наметить контур выреза, проверить правильность построенного изображения, обвести толстыми линиями вырез и заштриховать разрезанные поверхности.

7. Нанести все линии построенного предмета.

8. Заполнить угловую надпись стандартным шрифтом. На всех стадиях выполнения построения чертежа соблюдать параллельность, перпендикулярность линий, симметрию элементов предмета, если они есть.

Методика выполнения изометрической проекции. По тому, как расположены элементы предмета, определяется предпочтительный вид аксонометрической проекции и выбирается способ ее построения.

I. *Способ построения «от формообразующей плоской фигуры».*

1. Обнаружение и воспроизведение формообразующей грани.

2. Определение направления третьего измерения и величины ребер.

3. Выполнение толщины изображаемого предмета.

II. *Способ «наращивания частей».*

1. Выделение и построение более крупной части детали.
2. Нарращивание изображений частей детали (вначале призматической, затем цилиндрической формы).

III. Способ «удаления частей».

1. Построение обобщенной формы детали.
2. Удаление призматических и цилиндрических частей детали (вначале внешних, затем внутренних).

IV. *Комбинированный способ* представляет собой сочетание двух и более перечисленных выше способов. Порядок действий при этом определяется формой изображаемой детали.

На рис. 18, а, б приведены чертеж и рисунок крышки сальника. Из чертежа видно, что деталь состоит из криволинейного основания. Контур основания представляет собой сопряжение прямыми трех окружностей, на этом основании стоит цилиндр с круглым отверстием. Изображение аксонометрических проекций сопровождается возникновением всевозможных ошибок и неточностей, которые нужно исправлять (рис. 18, в).

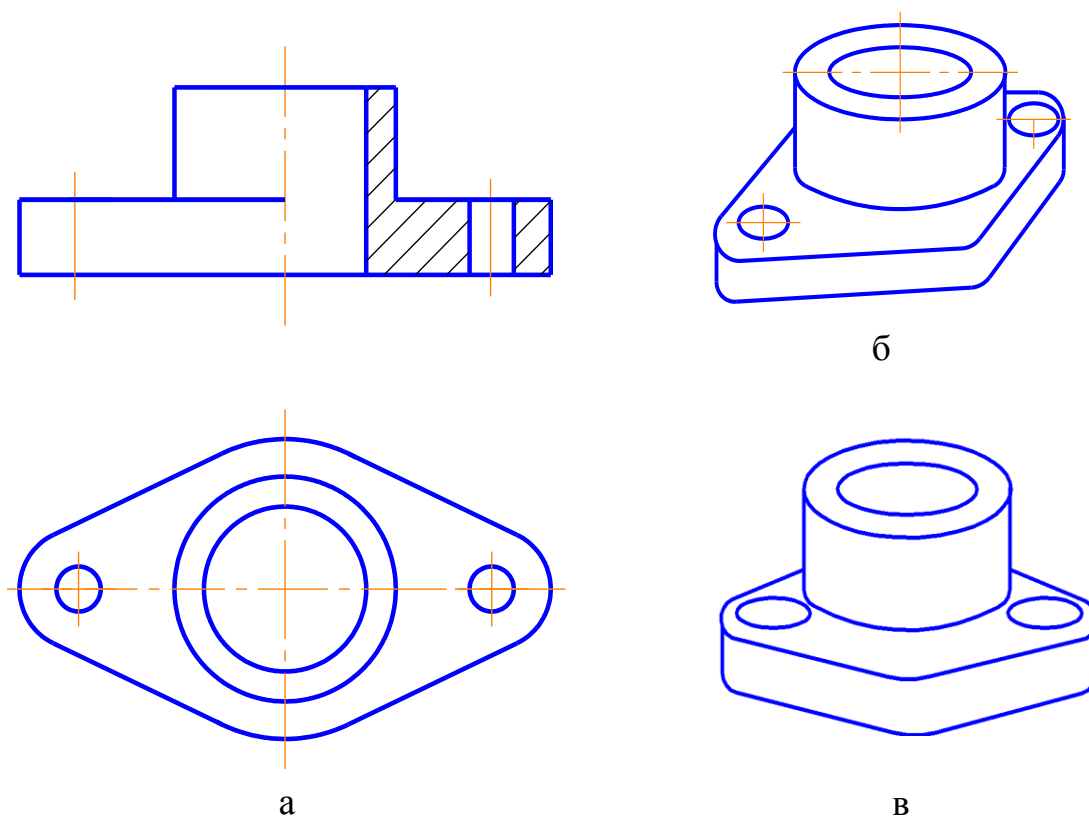
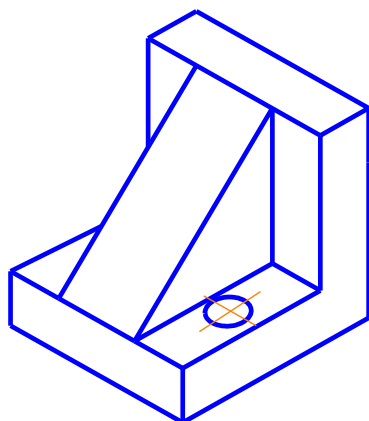
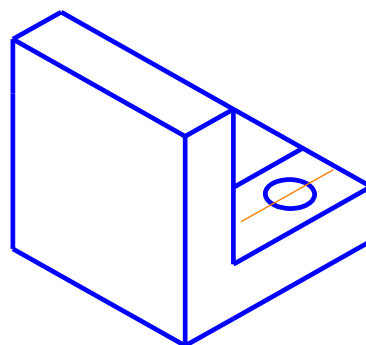


Рис. 18. Чертеж (а) и изометрия (б, в) технической детали

Наглядность изометрии одного и того же предмета зависит от его расположения на бумаге относительно зрителя. На рис. 19, а изометрия выполнена с удачным расположением детали, на рис. 19, б рисунок этой же детали выполнен неправильно: вертикальная часть детали закрыла наклонное ребро.



а



б

Рис. 19. Выбор правильного расположения детали.

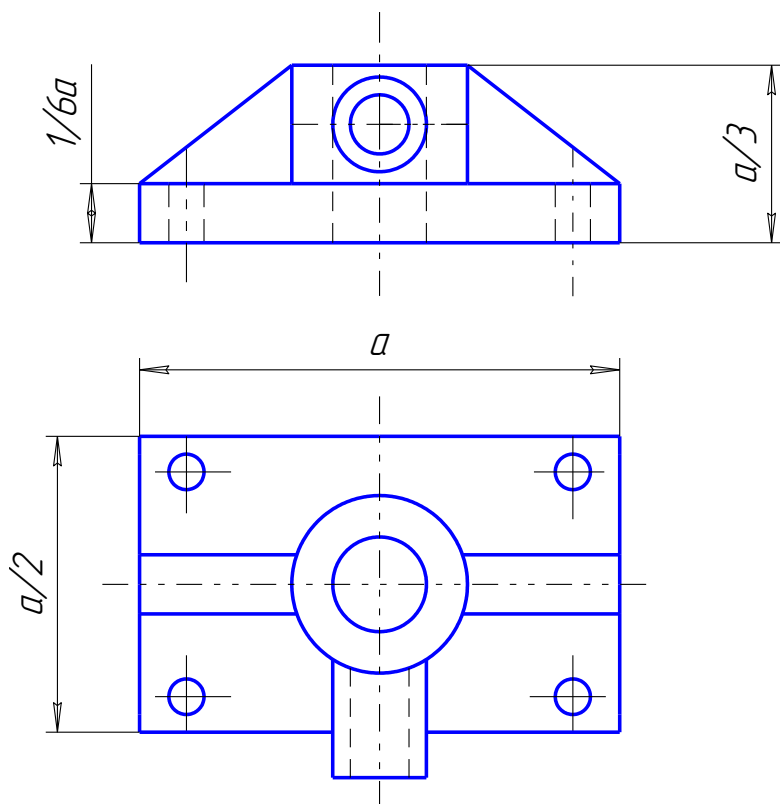


Рис. 20. Чертеж детали

Выполнение изображения детали по чертежу.

Построение детали на основе ее чертежа выполняется так же и в той же последовательности, как и изображение детали с натуры. Разница состоит только в том, что форма и конструкция детали изучаются по ее ортогональным проекциям на чертеже (рис. 20).

Для выявления внутренних очертаний предметов при построении аксонометрических

проекций применяют разрезы (вырезы) (см. рис. 21, а).

Если аксонометрическая проекция детали выполняется без сопровождения ее чертежом, то требуется простановка размеров на аксонометрии детали (см. рис. 21, а). При этом рассеченное место заштриховывают так, как показано на рис. 21, б, в). Разрезы (вырезы) выполняют плоскостями, параллельными плоскостям проекций.

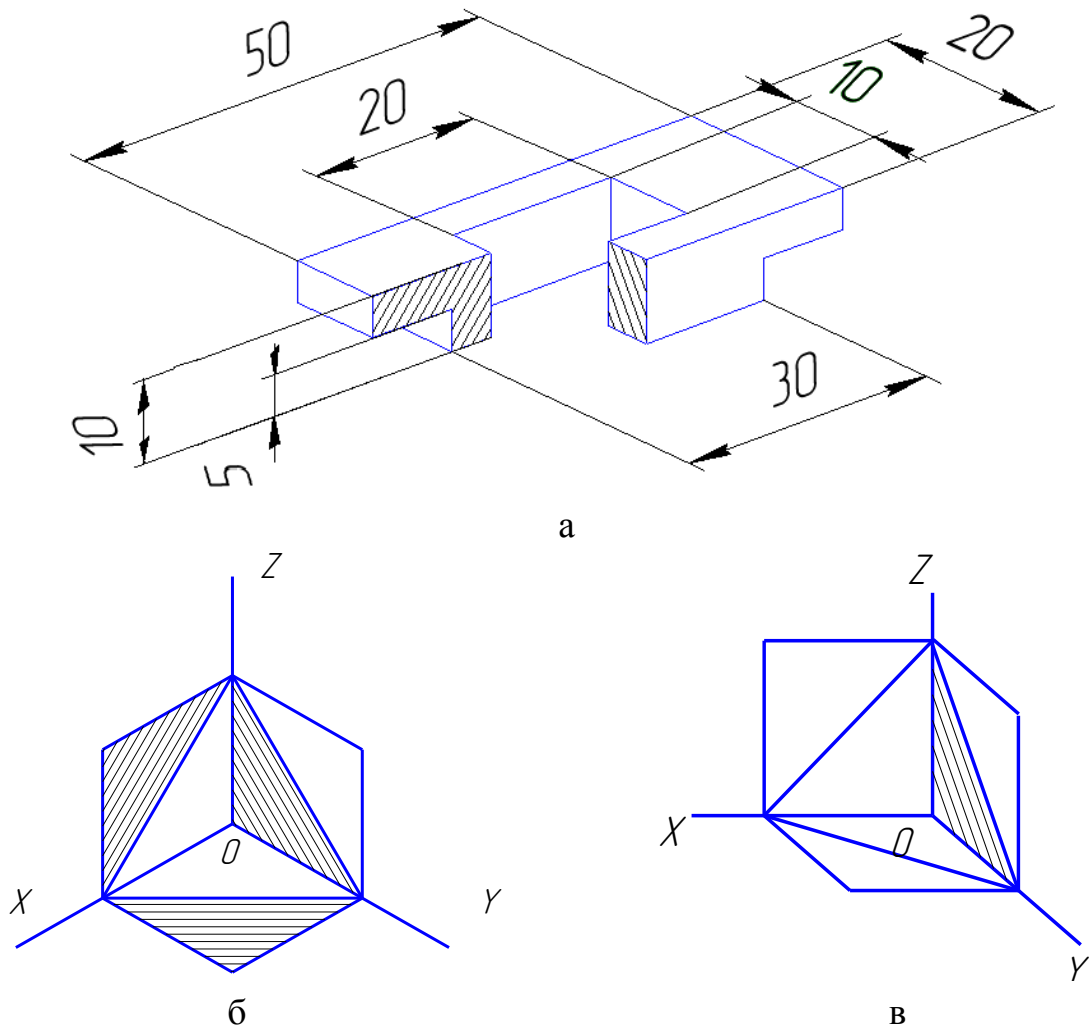


Рис. 21. Аксонометрия детали: а – изображение планки в изометрии; б – для изометрической; в – для фронтальной диметрической проекции

На рис. 22 приведен вариант последовательности выполнения изометрической проекции детали по чертежу: а, б, в, г – построение детали от формообразующей плоскости фигуры; д, е, ж, з, и – наращивание частей детали; к – изометрия детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части

Построение предметов с натуры и по чертежу способствует развитию у студентов пространственного мышления. Разрезы изображают на чертеже для выявления внутренней конструкции детали. Деталь мысленно разрезают одной или несколькими плоскостями, часть ее, расположенную между глазом

конструктора и секущей плоскостью, как бы удаляют и показывают только то, что попало в секущую плоскость и расположено за ней. Как правило, секущие плоскости располагают параллельно плоскостям проекции и проводят их через изометрические оси отверстий.

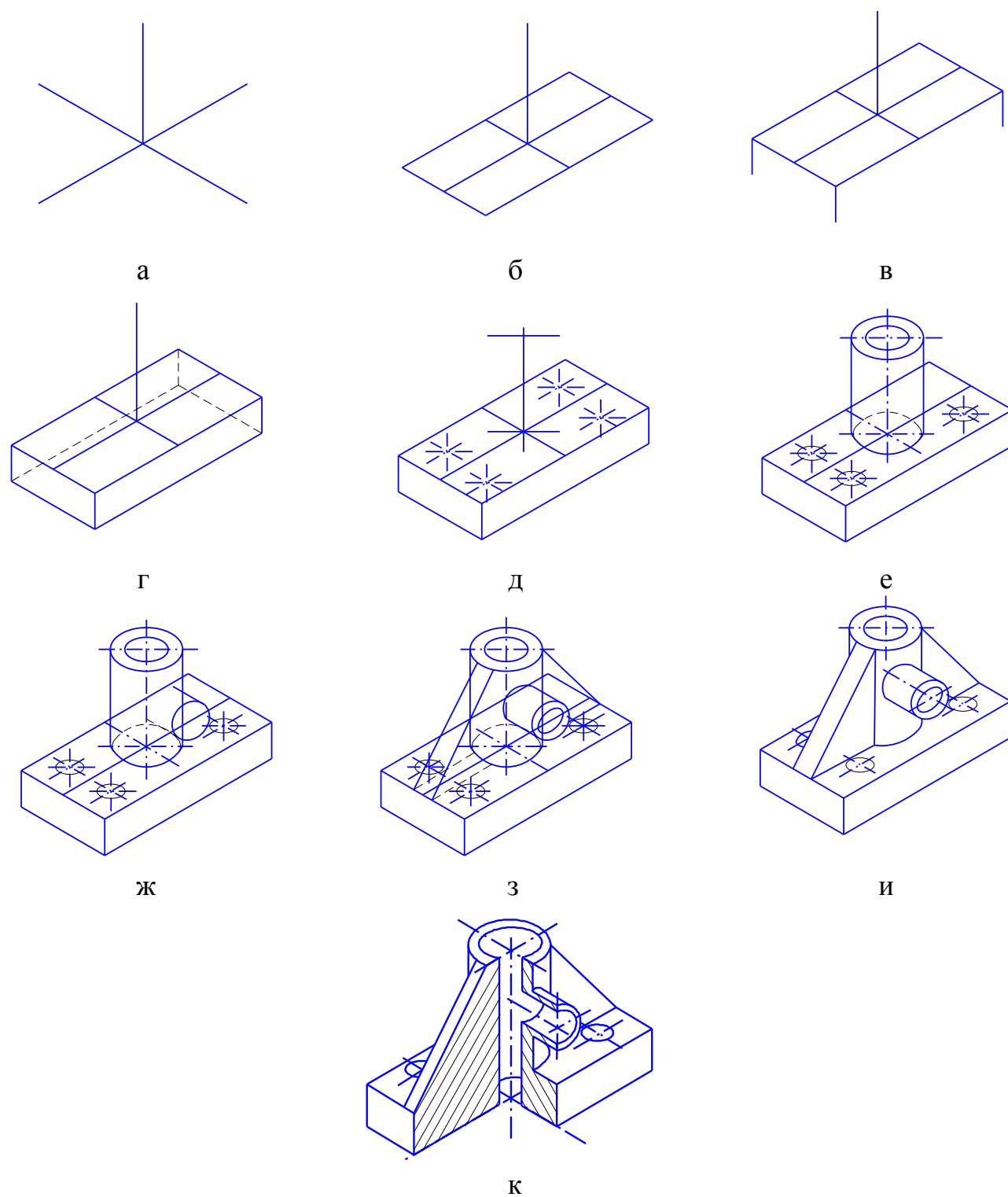


Рис. 22. Этапы построения детали по ее чертежу

8. ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗОМЕТРИИ ДЕТАЛИ

Работа выполняется на листе формата А3 с учетом требований к оформлению рабочих чертежей деталей. В прил. 1 для каждого студента предлагается вариант задания для выполнения чертежа детали с обозначением всех ее размеров, в прил. 2 приведен образец выполнения задания.

По данным своего варианта (см. прил. 1) необходимо выполнить следующие виды работы:

1) перерисовать по размерам два вида детали и построить ее третий вид по двум заданным видам с нанесением всех необходимых размеров;

2) построить в прямоугольной изометрической проекции наглядное изображение детали с вырезом ее части, где секущие плоскости проходят через центр отверстия детали и параллельны аксонометрическим плоскостям проекций. Нанести штриховку детали в разрезе.

Библиографический список

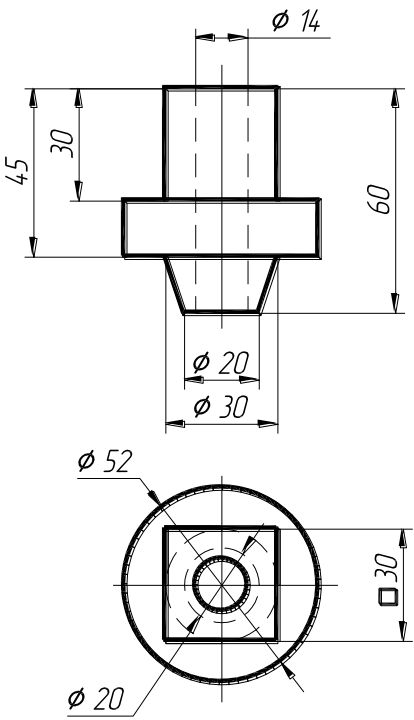
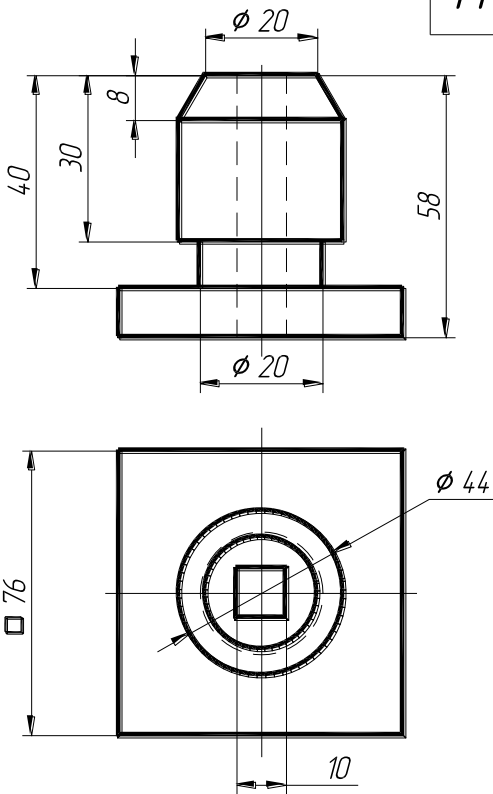
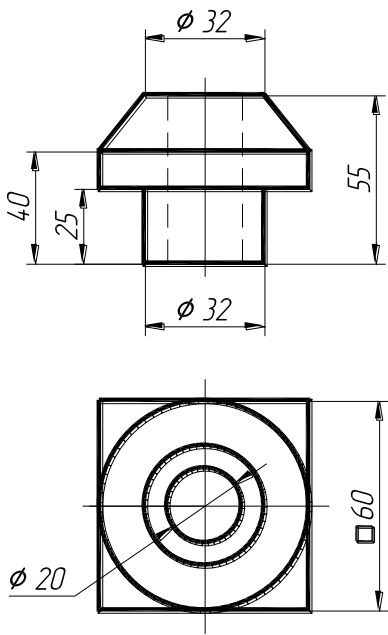
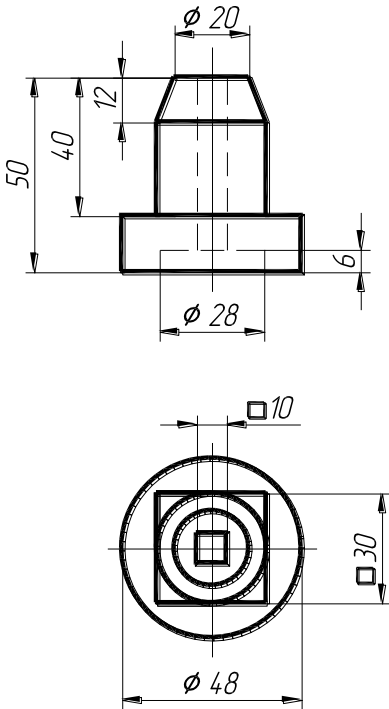
1. Аристов В. М. Инженерная графика: Учебное пособие / В. М. Аристов, Е. П. Аристова. М.: Альянс, 2016. 256 с.
2. Крундышев Б. Л. Инженерная графика: Учебник / Б. Л. Крундышев. СПб: Лань, 2016. 392 с.
3. Чекмарев А. А. Инженерная графика / А. А. Чекмарев. Люберцы: Юрайт, 2016. 381 с.
4. Хейфец А. Л. Инженерная 3D-компьютерная графика: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева; Под ред. А. Л. Хейфеца. М.: Юрайт, 2017. 602 с.
5. Боголюбов С. К. Инженерная графика: Учебник / С. К. Боголюбов. М.: Альянс, 2016. 390 с.
6. Логиновский А. Н. Инженерная 3D-компьютерная графика: Учебное пособие для бакалавров / А. Н. Логиновский. М.: Юрайт, 2013. 464 с.
7. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / В. П. Большаков. СПб: ВНУ, 2014. 288 с.

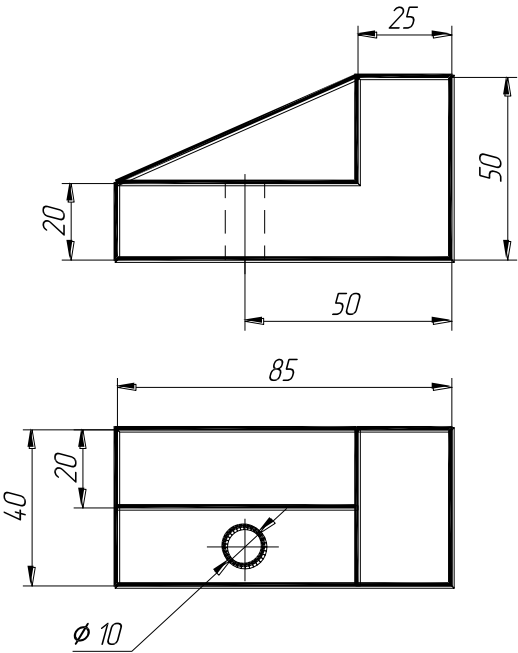
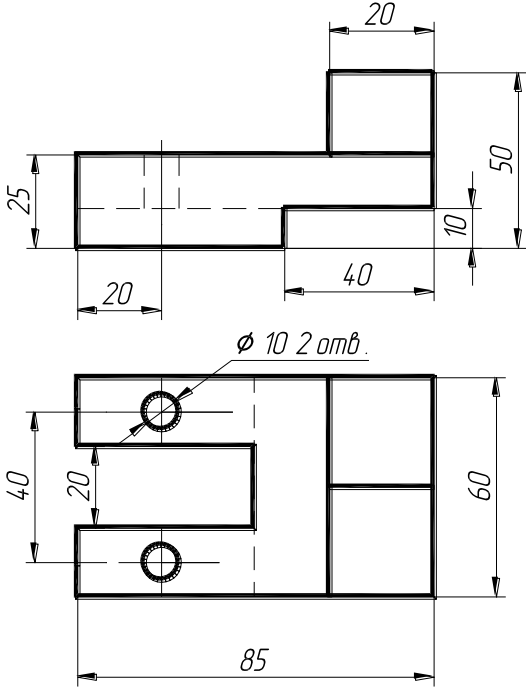
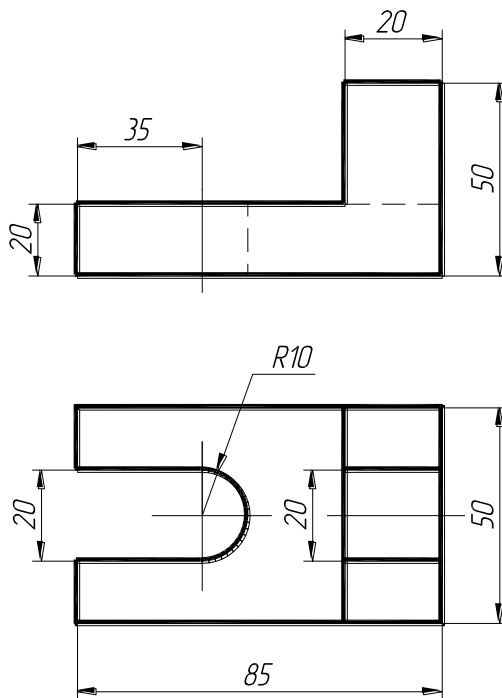
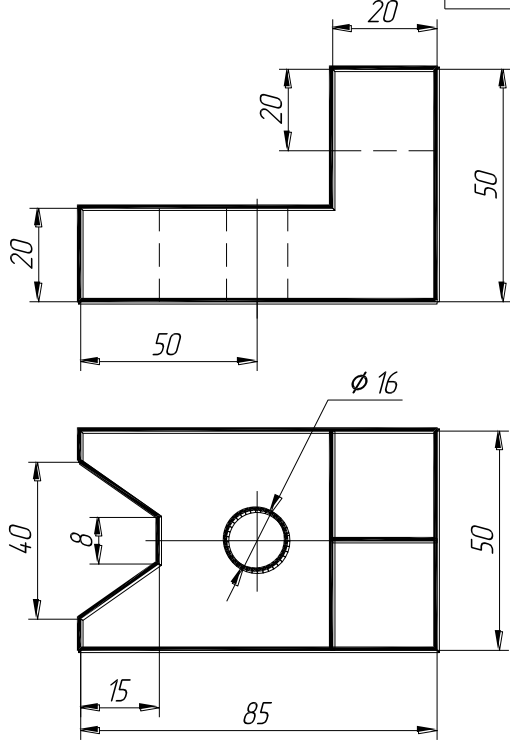
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

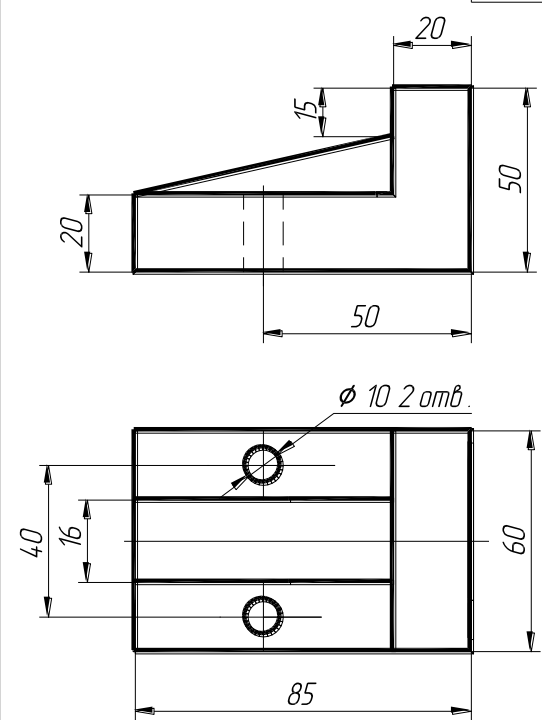
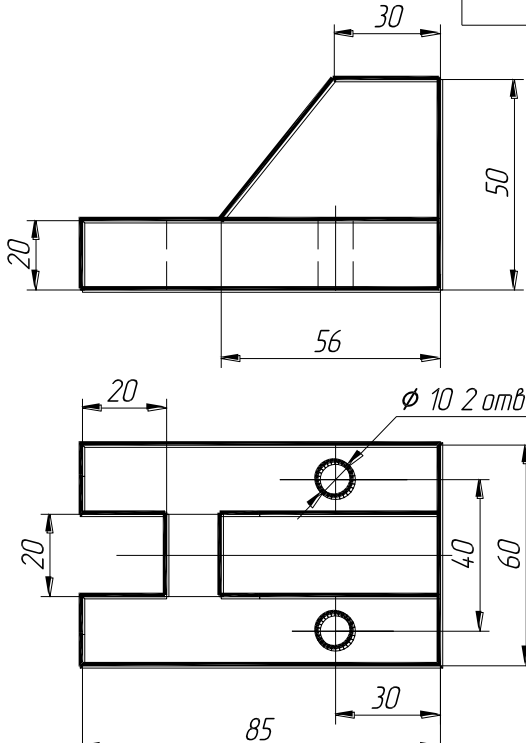
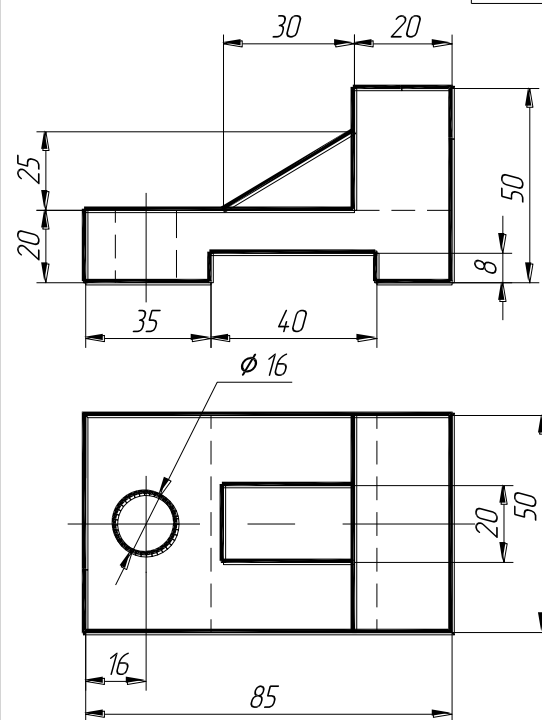
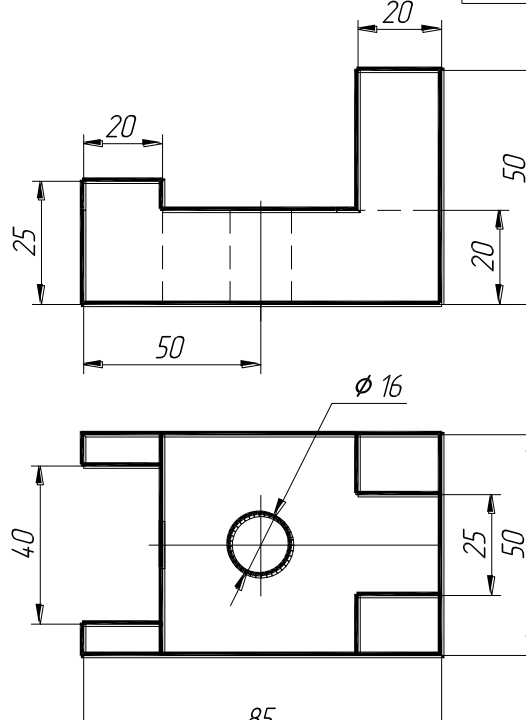
1	2
3	4

6	5
8	7

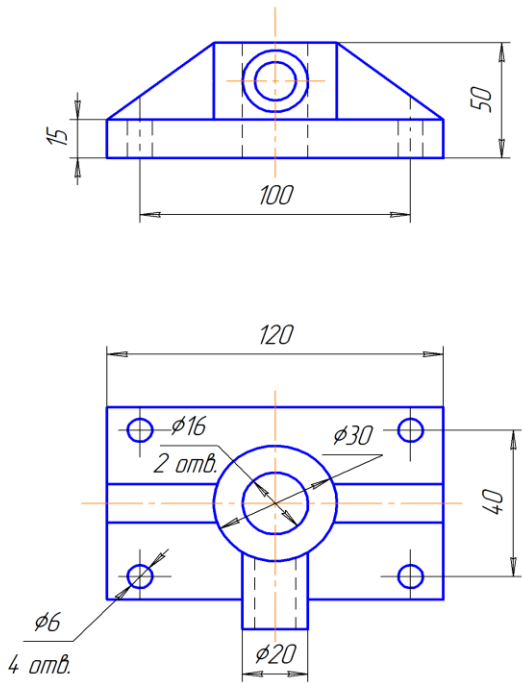
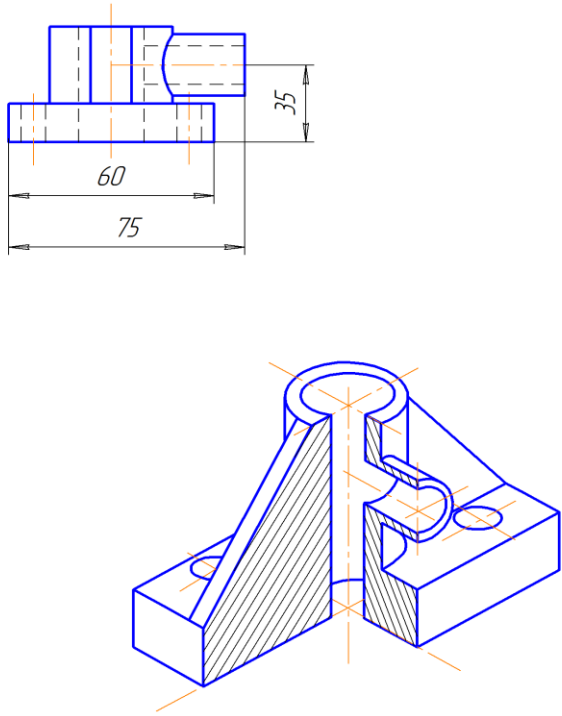
10	9
12	11

13 	14 
15 	16 

17 	18 
19 	20 

21 	22 
23 	24 

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА

перв примен	сгороб №	подп и дата	инд № дроб	взвн инд №	подп и дата	инд № подп			ИНМВ.530703.000				
									изм/лист	№ Док	Подп	Дата	Чертеж и изометрическая проекция детали
							Разработ	Турпицын Е.Б.					1:1
							Пров	Иванов К.Л.					
							Т. Кант						
							Н. Кант						
							Утв	Козлов М.У.					
										Лист	Листов	07 23.05.05 48В	

Учебное издание

МЕДВЕДЕВА Ирина Львовна

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ.
ПОСТРОЕНИЕ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ
ПРОЕКЦИИ ДЕТАЛИ

Практикум

Редактор Н. А. Майорова

Подписано в печать 29.05.2018. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$.
Офсетная печать. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 2,1.
Тираж 500 экз. Заказ .

**

Редакционно-издательский отдел ОмГУПСа
Типография ОмГУПСа

*

644046, г. Омск, пр. Маркса, 35