

Аксонометрические проекции

При чтении предмета, представленного в ортогональной проекции, у тех, кто не имеет сформированного навыка чтения чертежей, возникают трудности. В частности, при восприятии объемного образа представляемого объекта недостаточно просто наблюдать проекции объекта, но необходимо также объединить эти проекции в воображении. Основателем аксонометрических представлений считается учитель **Уильям Фариш** (1759 - 1837) из Кембриджского университета. Итальянец **Джованни Кодацица** (1816-1873) и пруссак **Людвиг Юлиус Вайсбах** внесли большой вклад в научное обоснование аксонометрических представлений. В 1853 году, **Карл Вильгельм Полке** опубликовал теорему, которая обосновывает **косоугольную параллельную аксонометрическую проекцию**.

Аксонометрическое представление понятно для восприятия и дает четкое представление о предмете, избавляя от этих проблем. Аксонометрическое представление – это параллельная, прямоугольная или косоугольная проекция предмета на плоскость, наклоненную к размерным осям предмета, и дающая изображение предмета в перспективе. Рекомендуется, чтобы при таком представлении количество видимых граней объекта в проекции было как можно больше, а если возможно, чтобы даже ни одна из граней объекта не появлялась в проекции, сведенной к одному отрезку прямой.

Проблема при построении аксонометрического представления заключается в том, что представляемый объект рассматривается относительно трех осей ортогональной системы проекций. Три прямоугольные оси трехгранника, к которым относится объект, проецируются на выбранную плоскость проекции в заданном направлении. Выбранная таким образом плоскость называется **аксонометрической плоскостью** (рис. 1).

В зависимости от направления проекции мы имеем:

- **представление аксонометрическое прямоугольное**, если направление проекции перпендикулярно аксонометрической плоскости;
- **косоугольное аксонометрическое представление**, если направление проекции наклонено к аксонометрической плоскости.

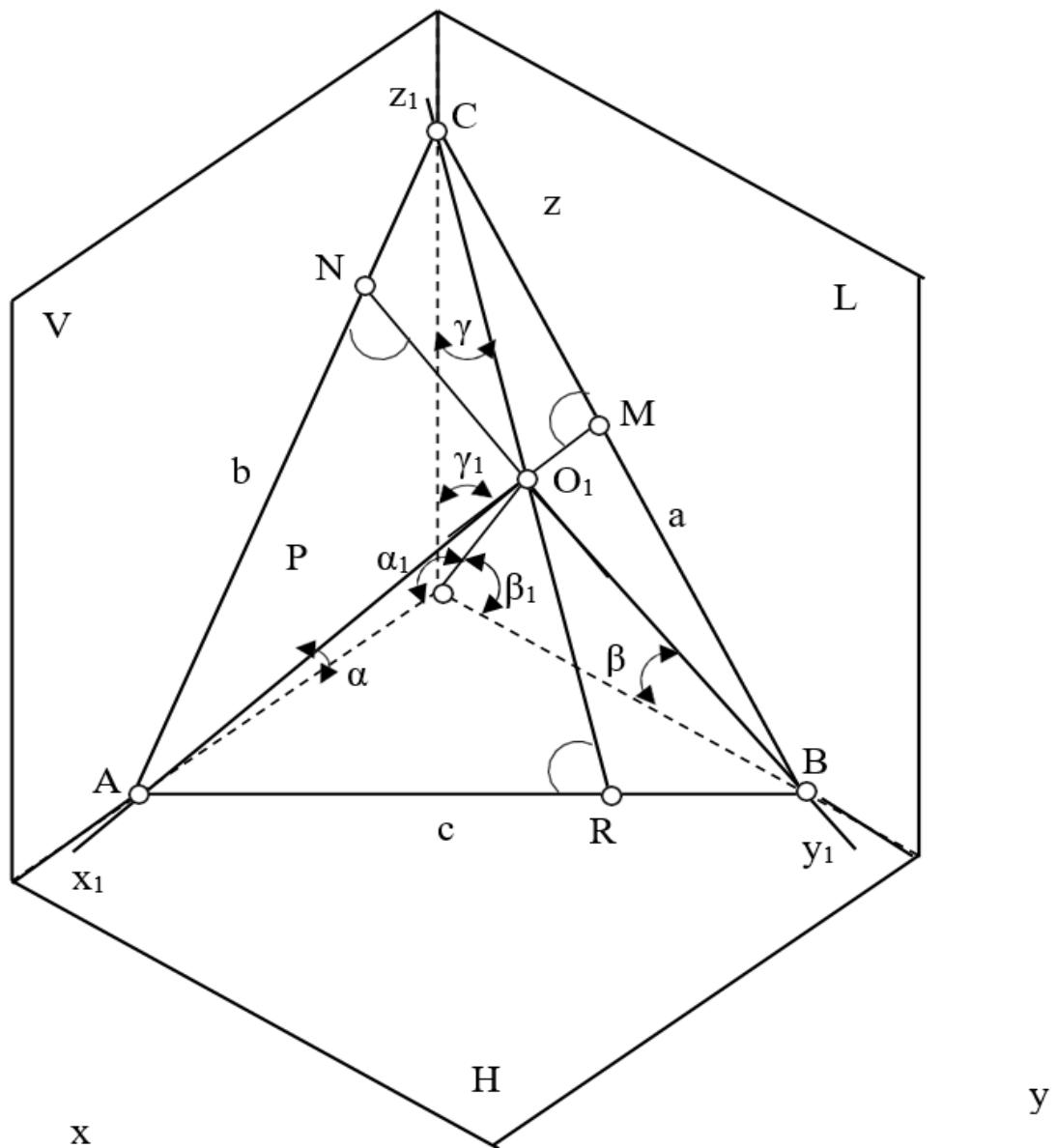


Рис. 1 Аксонометрическая плоскость

Типы аксонометрий, используемых в черчении

Изометрическая аксонометрическая проекция (изометрия) когда $\alpha = \beta = \gamma$. В этом случае треугольник ABC является равносторонним, а аксонометрические оси образуют между собой угол 120°

Диметрическая аксонометрическая проекция, когда $\alpha = \gamma \neq \beta$.

Треугольник ABC является равнобедренным, а углы между осями имеют значения с рис. 2б.

Триметрическая аксонометрическая проекция (анизометрическая), когда $\alpha \neq \beta \neq \gamma$.

Треугольник ABC в данном случае является любым треугольником. Для хорошего представления трехмерного объекта рекомендуется, чтобы между осями трехгранника O1X1Y1Z1 были взяты углы из рис. 2с.

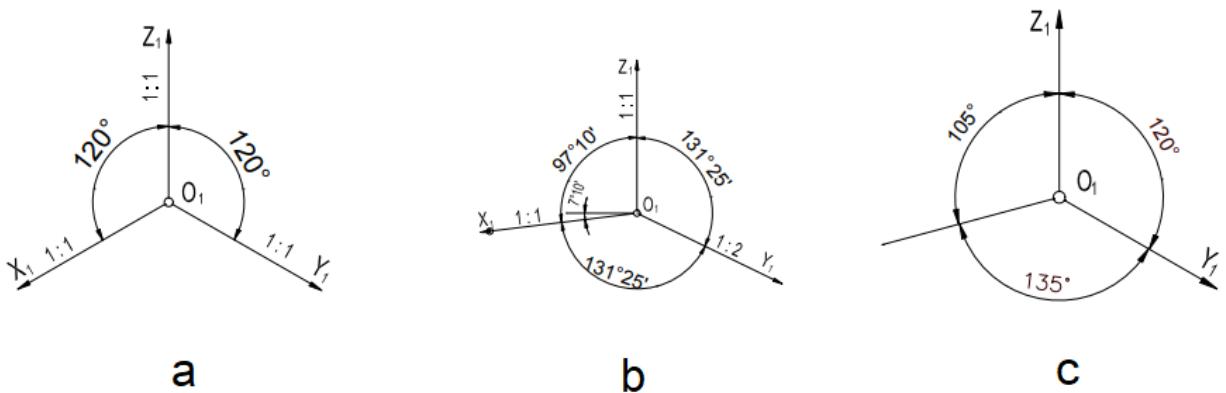


Рис. 2 Изометрическая аксонометрическая проекция (а), диметрическая аксонометрическая проекция (б),
триметрическая аксонометрическая проекция (с)

Изометрическое представление плоских фигур

Большинство деталей, изображаемых на промышленных технических чертежах, состоят из простых геометрических тел (призм, пирамид, цилиндров, конусов, сфер и т. д.), которые, в свою очередь, состоят из плоских геометрических фигур (треугольник, квадрат, шестиугольник, круг и т. д.). Представление тел в аксонометрической проекции требует знания аксонометрического представления этих плоских фигур. Для простого и точного выполнения аксонометрических представлений рекомендуется выполнить следующие этапы:

- прикрепить систему ортогональных осей к детали или плоской фигуре, которую нужно представить с помощью аксонометрии;
- определить плоскость проекции для каждой простой геометрической фигуры;
- определить координаты x , y , z всех важных точек, определяющих плоскую геометрическую фигуру, и представить их в системе аксонометрических осей $O_1X_1Y_1Z_1$;
- представить в аксонометрической проекции линий, определяющих плоскую геометрическую фигуру путем соединения соответствующих точек. На рисунках 3-а, 3-б и 3-с треугольник, квадрат и шестиугольник представлены в эпюре, а на рис. 3-д показаны их аксонометрические проекции.

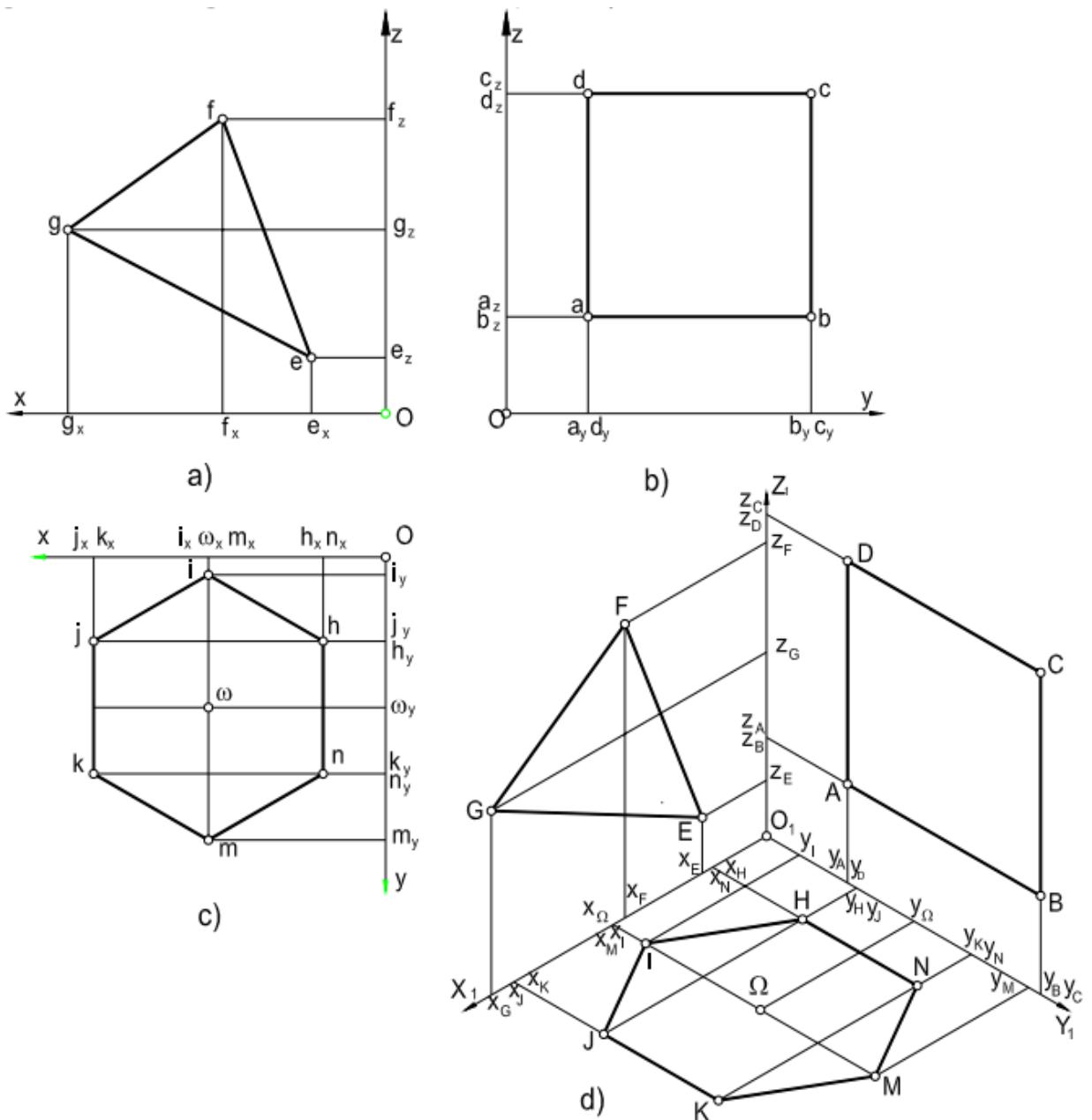


Рис. 3 Изометрическое представление плоских фигур

На рисунке 4-а представлена окружность в ортогональной проекции, вписанный в квадрат. На рисунке 4-б представлена окружность в аксонометрической проекции в трех аксонометрических плоскостях.

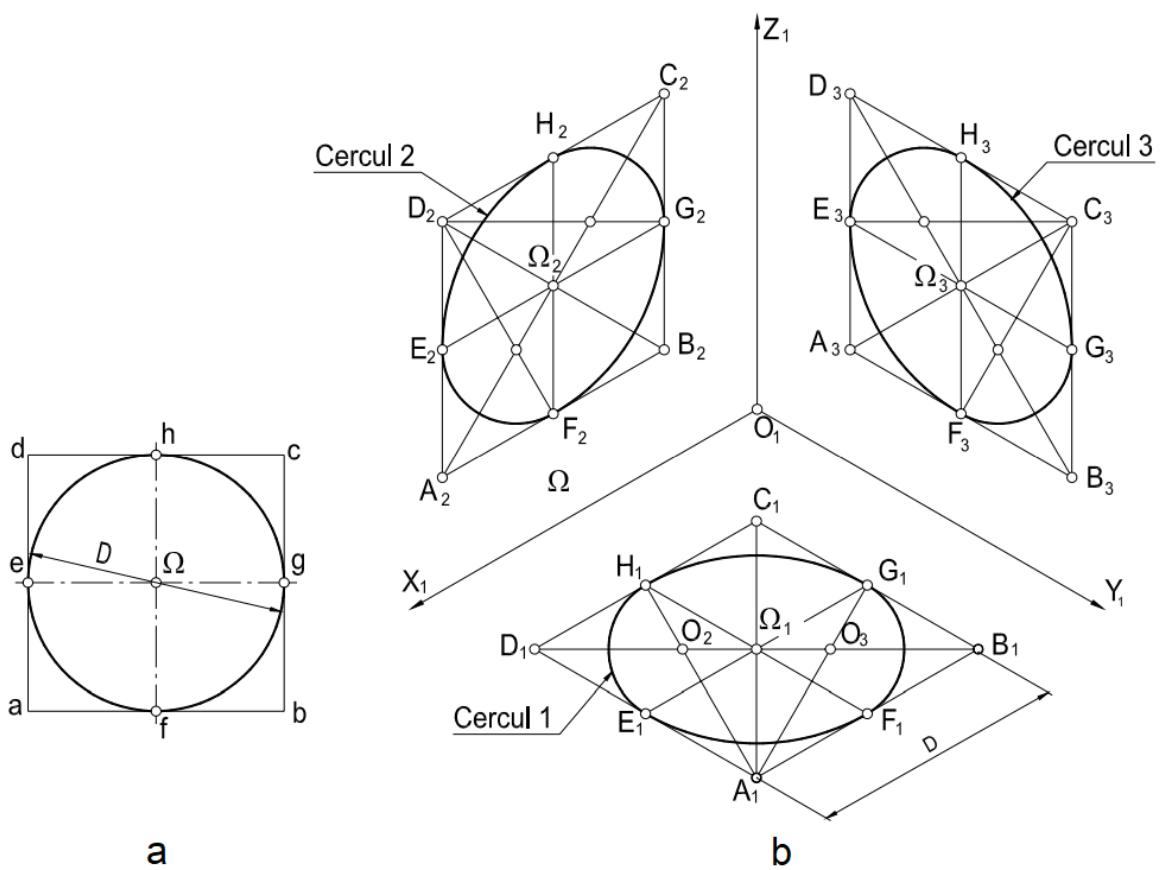


Рис. 4 Представление окружности в проекции

Приложения изометрического аксонометрического представления в чертеже.

Часто технические проекты промышленных машин и установок сопровождаются аксонометрическими представлениями. Преимущество их в том, что они интуитивно понятны и могут быть легко поняты даже теми, у кого нет надлежащей технической подготовки. Также для их представления требуется только одна проекция. Применение изометрических аксонометрических представлений в промышленном чертеже приведено на рис. 5-б, для части, представленной в ортогональной проекции, рис. 5-а.

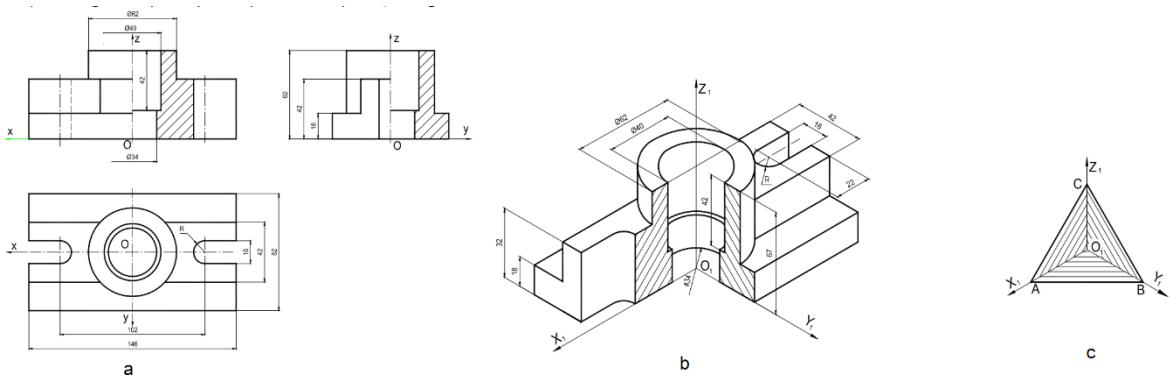


Рис. 5 Аксонометрическое представление детали

Чтобы выделить внутренние формы тел, их рассекают, обычно удаляя четверть. Поверхности сечений штрихуются сплошными тонкими равноудаленными линиями. Для установления направления штриховки рисуется аксонометрический треугольник (рис. 5-с). Линии штриховки

следует проводить параллельно стороне треугольника, соответствующей плоскости, которой параллельна плоскость сечения (рис. 5-б). При определении размеров аксонометрических изображений следует руководствоваться правилами и принципами, установленными для ортогонального изображения деталей (SR ISO 129:1994), дополнив их следующими (рис. 5-б):

- элементы измерения (размерные линии, вспомогательные линии, размеры и т.д.) должны располагаться в одной плоскости с измеряемым предметом;
- размерные линии проводятся параллельно аксонометрическим осям и упираются во вспомогательные линии; рекомендуется, если это возможно, вывести их за пределы аксонометрического представления;
- размеры представляют собой истинный размер измеряемого элемента независимо от значения приведенного коэффициента искажений, используемого для соответствующей аксонометрической оси;
- в диметрическом представлении коэффициенты измерений, параллельных оси O1Y1 (где элементы представлены в масштабе 1:2), должны быть указаны в номинальном значении и подчеркнуты, чтобы подчеркнуть, что данный элемент не представлен в том же масштабе, что и элементы, расположенные в других направлениях.