

## Проекция при передаче форм

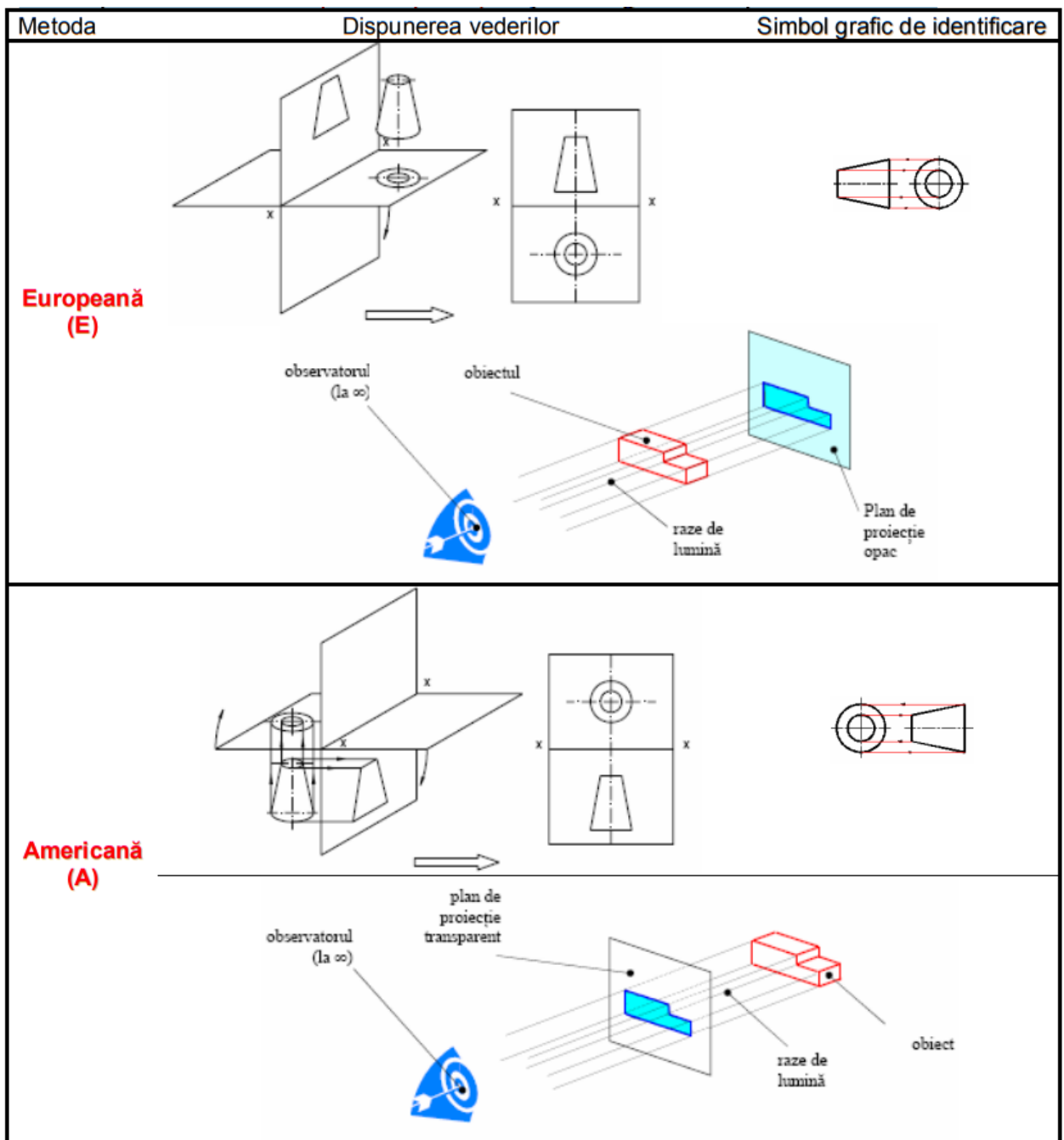
Чтобы точка на плоскости соответствовала одной точке в пространстве, необходимо, чтобы с геометрической точки зрения было найдено соответствие между точками в пространстве с тремя измерениями и точками на плоскости с двумя измерениями, называемое **биективным соответствием**. Стремление к представлению пространственных объектов привело к разработке новых методов, таких как *размерное проецирование* (Noisette), *центральное проецирование* — геометрическая основа перспективы — (Fiedler), *аксонометрическое проецирование* — нормальное и наклонное — (Kepler, Weissbach) и др.

В описательной геометрии для представления объектов используются два вида проекций:

- **центральная или коническая проекция** (*перспектива, тень от источника, расположенного на конечном расстоянии, и т. д.*);
- **параллельная или цилиндрическая проекция** (*двойная ортогональная проекция, аксонометрия, тени, размерная проекция и т. д.*).

В настоящее время начертательная геометрия является одним из общеобразовательных предметов, который позволяет учащимся понять, как представлять пространственные объекты на плоскости, используя проекции как само собой разумеющееся, и представлять себе изображенный объект с помощью пространственной интуиции.

Полное определение и формы, и размеров объекта достигается путем **ортогонального проецирования** на несколько плоскостей проекций. Иногда недостаточно двух или трех проекций, требуется 4, 5, 6 или даже больше проекций, в некоторых случаях необходимы комбинированные изображения (виды и разрезы) на одной проекции. Расположение ортогональных проекций детали (видов и разрезов) на чертежах называется **компоновкой проекций** и регламентируется STAS 614-76.



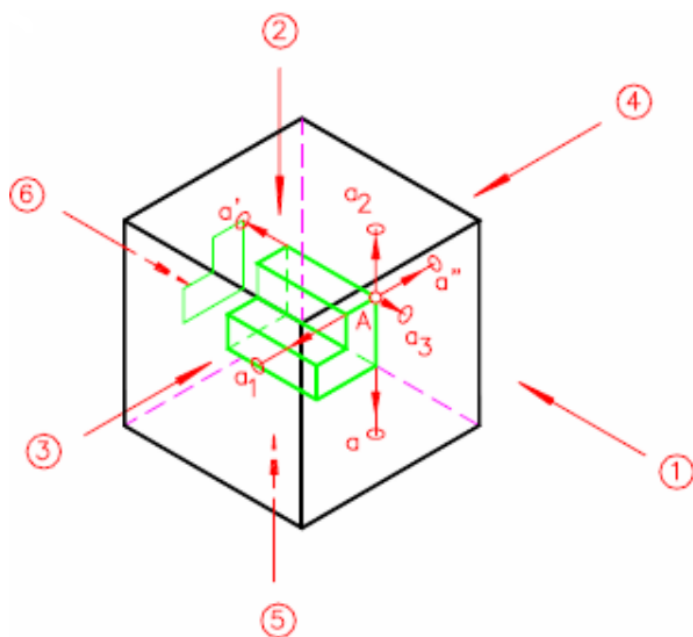
**Рис.1** Методы ортогонального проецирования

Разница между этими двумя методами заключается в следующем:

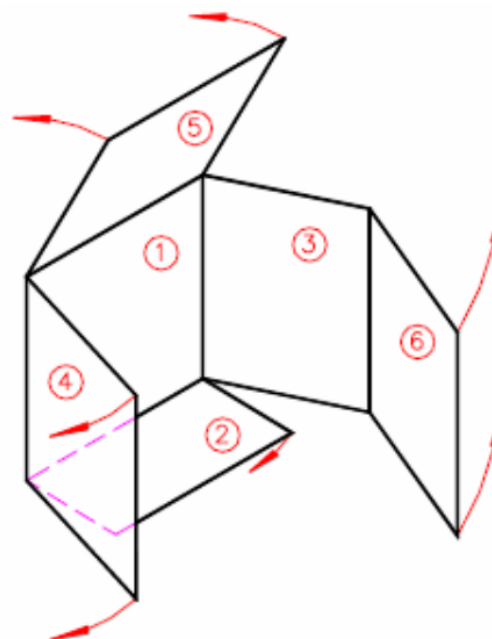
- согласно **европейскому методу** считается, что деталь находится в **первом октанте**;
- согласно **американскому методу** считается, что деталь находится в **пятом октанте**.

Используемый графический идентификационный символ должен быть указан в поле основной надписи или рядом с чертежом. Оба метода рассматривают деталь, воображаемо расположенную внутри куба, называемого проекционным кубом, и проекции получают на шести внутренних гранях куба методом ортогонального параллельного проецирования (рис. 1). В результате получается шесть проекций,

которые называются **видами**. В европейском методе название видов определяется в зависимости от направления проецирования. Таким образом, мы выделяем два типа:

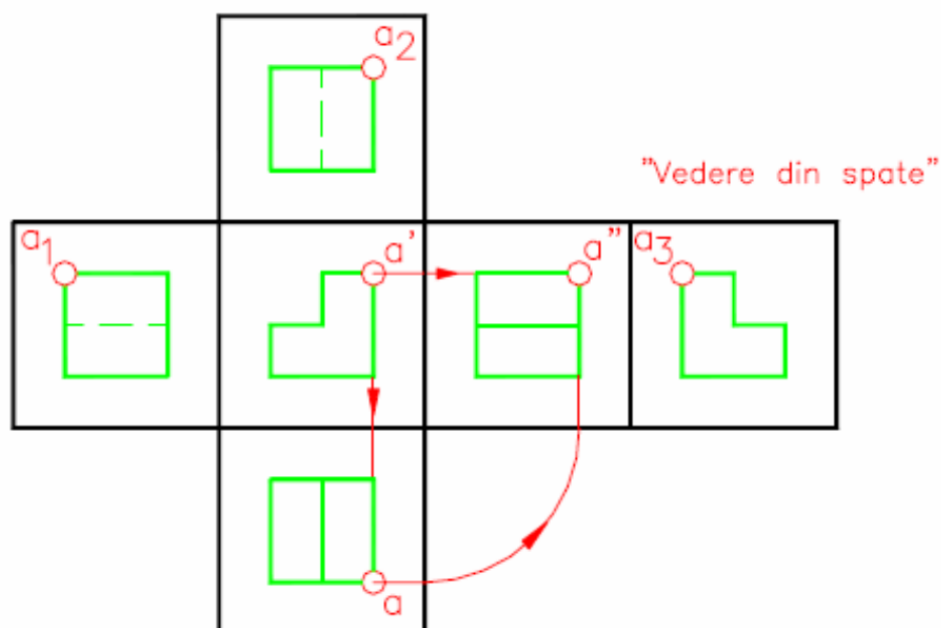


**Рис. 2.** Проекционный куб (метод Е)



**Рис. 3.** Развертка куба

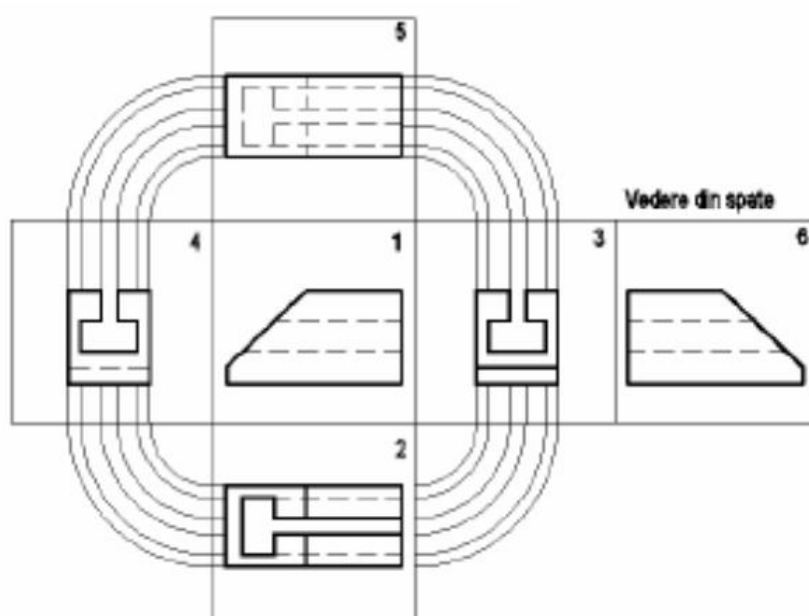
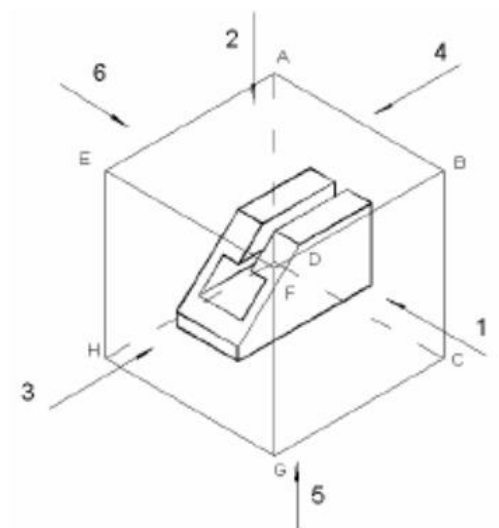
- 1) **Вид спереди** – это проекция на вертикальную плоскость сзади (деталь рассматривается в направлении стрелки 1), вид спереди также называется главной проекцией;
- 2) **Вид сверху** – это проекция на нижнюю горизонтальную плоскость (деталь рассматривается в направлении стрелки 2);
- 3) **Вид слева** – это проекция на правую боковую плоскость (деталь рассматривается в направлении стрелки 3);
- 4) **Вид справа** – это проекция на левую боковую плоскость (деталь рассматривается в направлении стрелки 4);
- 5) **Вид снизу** – это проекция на верхнюю горизонтальную плоскость (деталь рассматривается в направлении стрелки 5);
- 6) **Вид сзади** – это проекция на вертикальную плоскость спереди (деталь рассматривается в направлении стрелки 6).



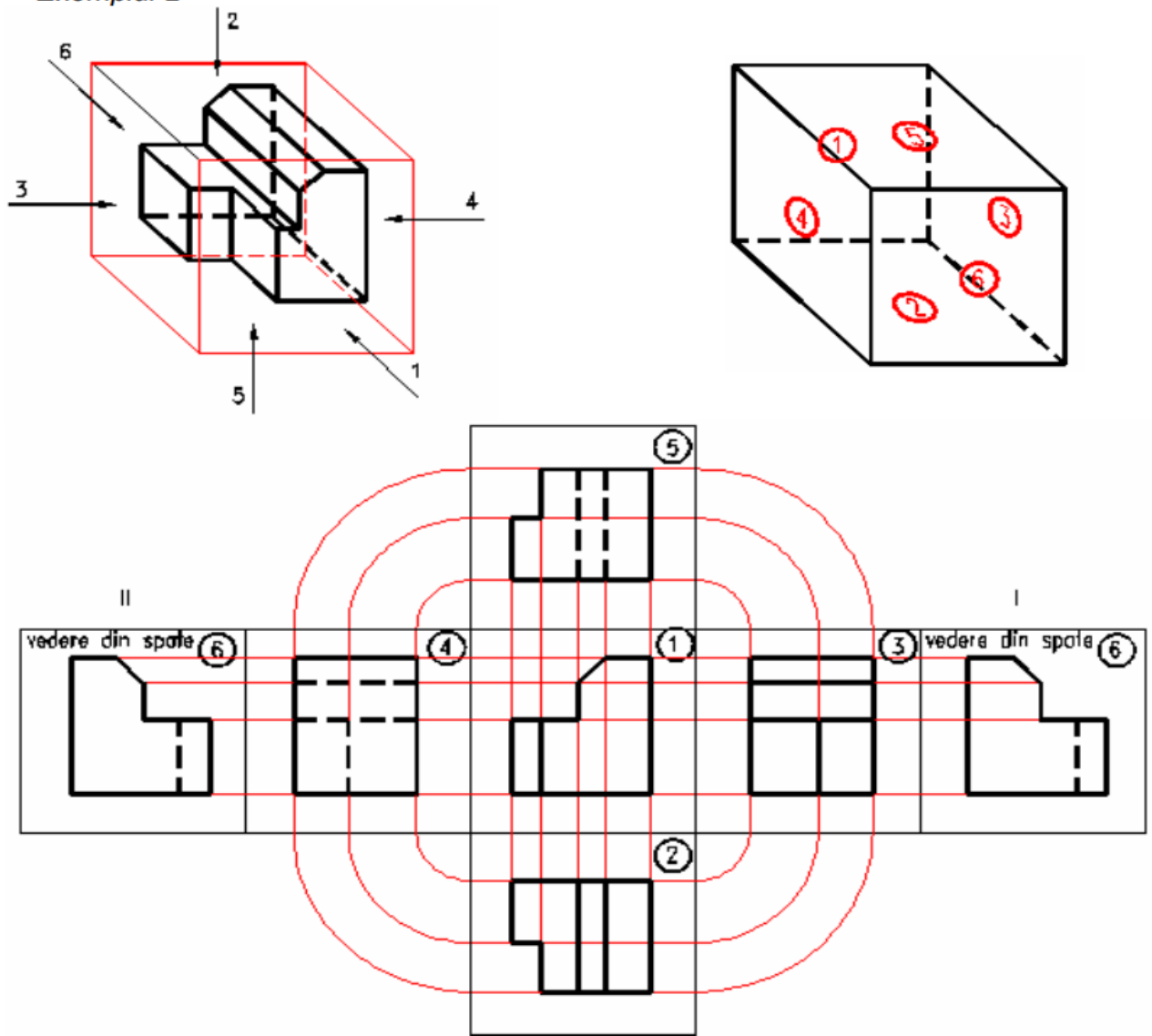
**Dispunerea proiecțiilor**

Виды на внутренних гранях проекционного куба разворачиваются, вращаясь до тех пор, пока не окажутся в одной плоскости с гранью, содержащей вид спереди (рис. 3). Из этих условий следует, что каждый вид всегда занимает одно и то же положение относительно вида спереди. Вид спереди также называют главным видом именно потому, что чертеж выполняется по отношению к нему.

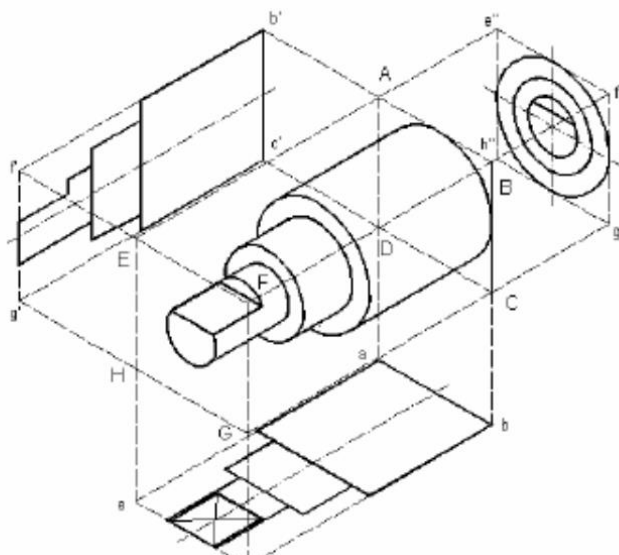
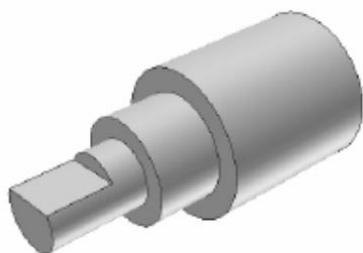
# Exemplul 1



Exemplul 2



На практике не всегда вычерчивают все шесть видов, а только минимально необходимое количество (по крайней мере, два).



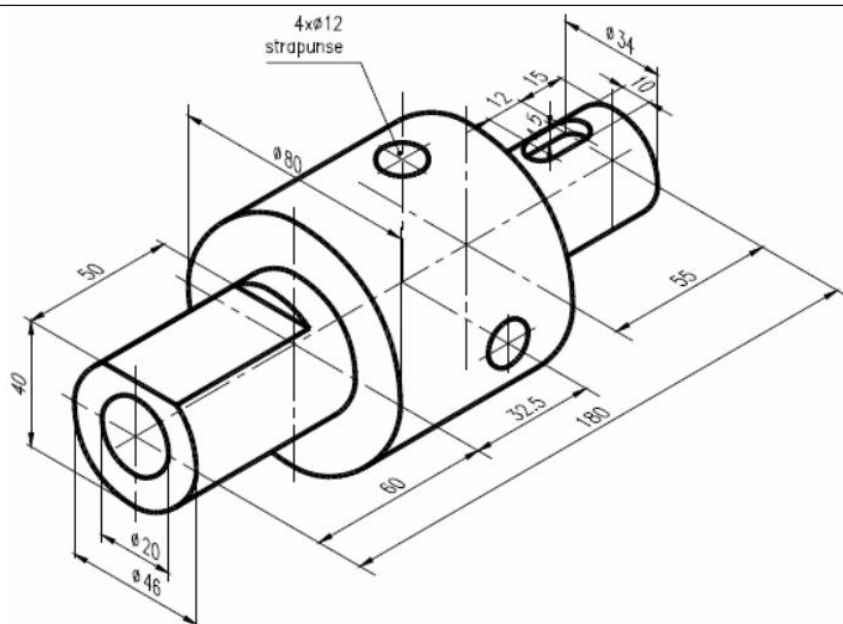
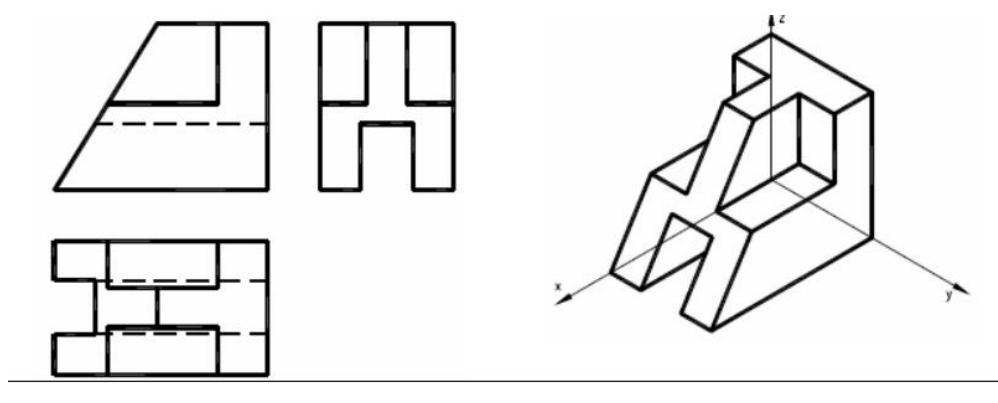
**Ориентация объектов.** Для представления любой объект может быть размещен в нескольких позициях. Позиция представления выбирается таким образом, чтобы большинство его граней были перпендикулярны направлению проецирования (направлению взгляда) и параллельны плоскостям проекций, как на рисунке ниже. Любая другая позиция объекта, при которой его грани наклонены к плоскостям проекций, усложнит чертеж, деформируя грани объекта и затрудняя создание проекций и их чтение.

Для полноценного определения объекта чертеж должен содержать различные линии, представляющие видимые контуры проекций, грани, пересечения поверхностей. В каждой проекции могут быть некоторые части объекта, которые наблюдатель не может видеть, так как они закрыты. Эти части, невидимые для соответствующего вида, выделяются с помощью линий.

*Примечания:*

1. Название видов не должно быть начертано на чертежах, за исключением вида сзади, рядом с которым должен быть начертан текст: «вид сзади».
2. Рекомендуется, помимо главного вида, сначала начертить вид слева и вид сверху, а затем остальные виды.

**АксонOMETрическая проекция** или же техническая перспектива – это параллельная проекция объекта на плоскость, наклоненную к осям объекта или параллельную одной либо двум из них.



**Рис. 4.** Аксонометрическая проекция детали (пример)

#### Классификация аксонометрических представлений:

- **В зависимости от направления проецирования:**
  - *Ортогональное представление*, для которого коэффициент деформации меньше или максимум равен 1;
  - *Наклонное представление*, при котором коэффициент деформации может быть даже больше 1.
- **В зависимости от положения аксонометрической плоскости относительно осей объекта:**
  - *Изометрическое представление*, при котором аксонометрическая плоскость одинаково наклонена относительно размерных осей объекта, а коэффициент деформации одинаков для всех трех осей;
  - *Диметрическое представление*, при котором аксонометрическая плоскость одинаково наклонена относительно размерных осей объекта, а коэффициент деформации одинаков для двух осей;
  - *Триметрическое представление* или *анизометрическое*, при котором аксонометрическая плоскость наклонена по-разному относительно всех трех осей, а коэффициент деформации различен для всех трех осей.



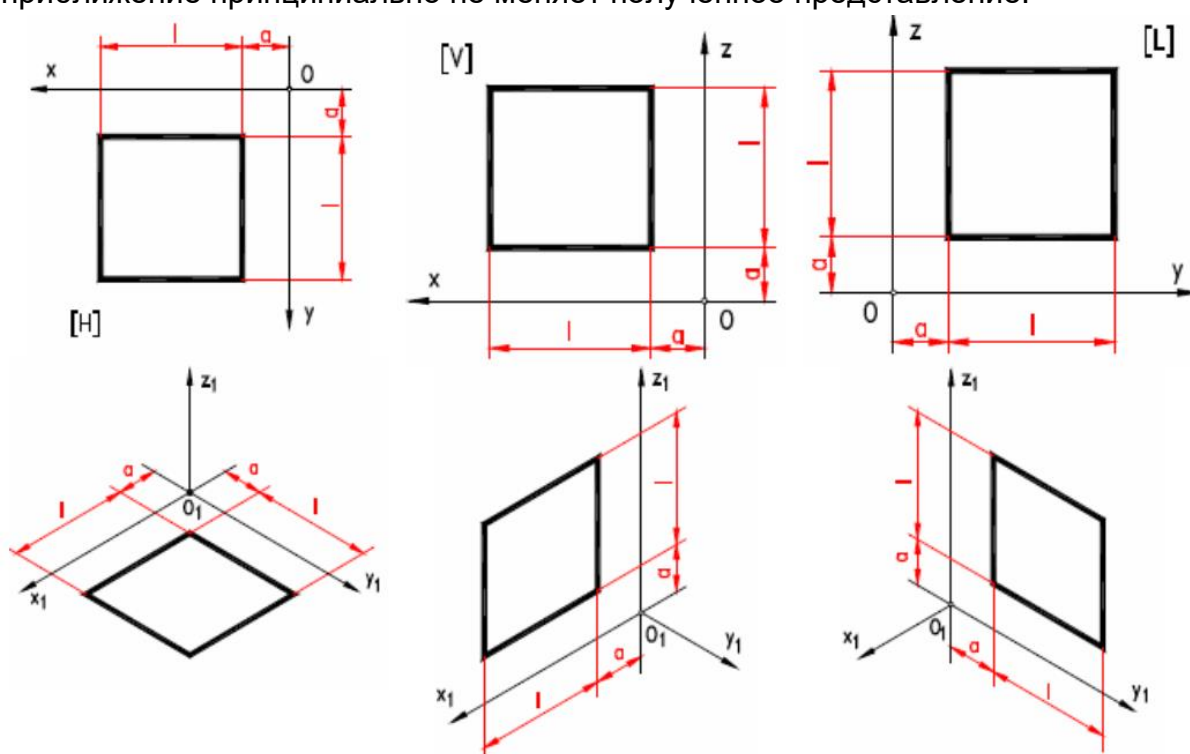
### **Преимущества аксонометрической проекции:**

- легко построить;
- дает очень близкое к реальному изображение предметов.

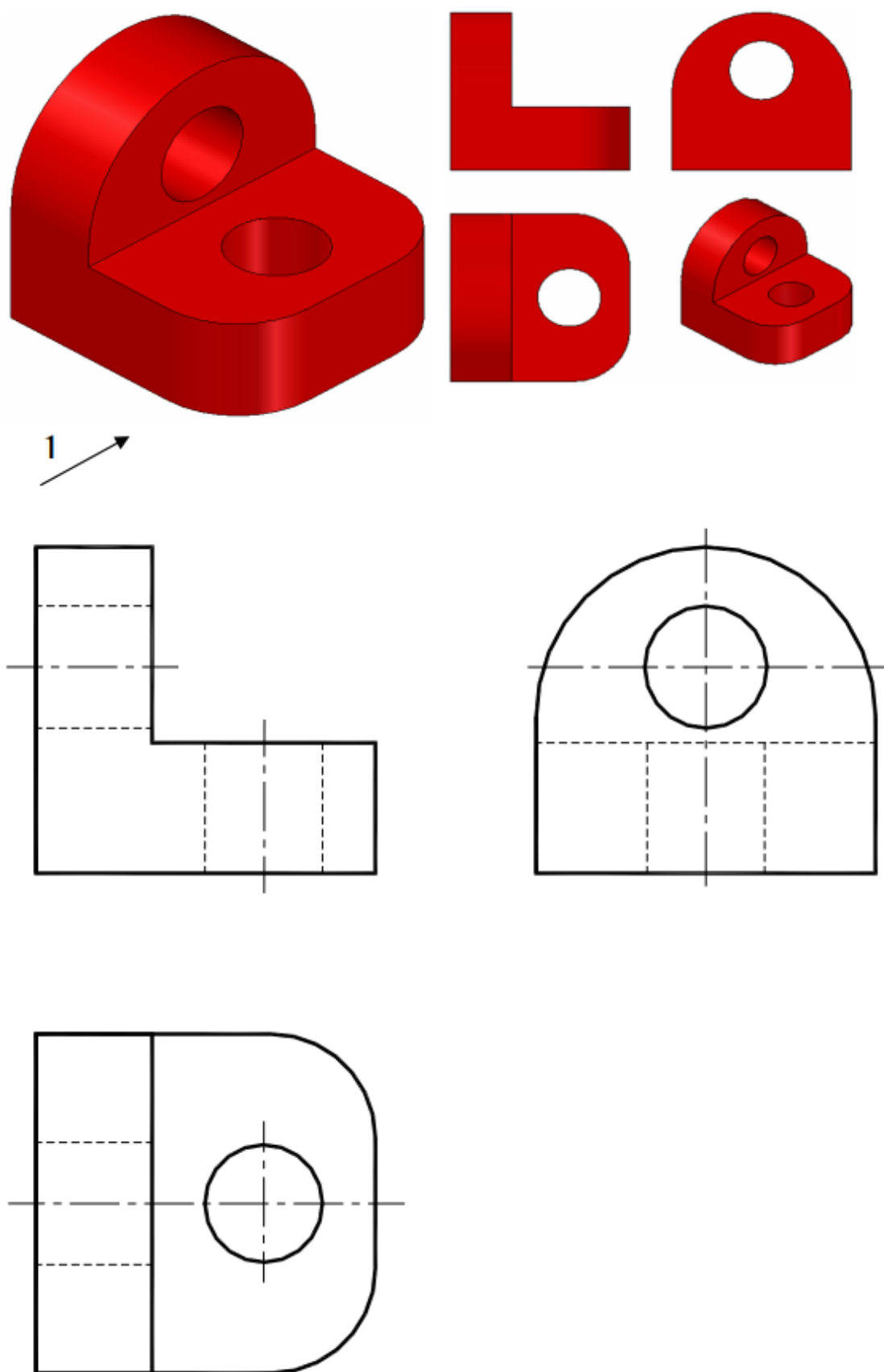
### **Особенности аксонометрической проекции:**

- аксонометрический треугольник является равносторонним;
- аксонометрические оси между собой образуют углы  $120^\circ$ ;
- коэффициенты уменьшения равны;
- $3 \cos^2 \alpha = 2$ ;  $\cos^2 \alpha = 2/3$ ;  $\cos \alpha \approx 0,82$ .

**Примечания!** Поскольку коэффициенты уменьшения по трем осям равны 0,82, на практике для упрощения расчетов их можно приблизить к 1, учитывая, что это приближение принципиально не меняет полученное представление.



**Рис. 5.** Аксонометрическая проекция квадрата



**Рис. 6.** Аксонометрическое представление и ортогональные проекции детали