

Азербайджанский Государственный Экономический  
Университет

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА-1**

IPF3633y

*Факультет: Технология и Дизайн*

*Кафедра: Технологические машины и отраслевые оборудования*

*Преподаватель: к.т.н., доц. Султанов Э.Ч.*

# ЛИТЕРАТУРА

1. Fərzəliyev M.H., Əsədov T.M., Sultanov E.Ç. “Tərsimi həndəsə” Bakı, 2010.
2. Sultanov E.Ç. «Tərsimi həndəsə» kursu üzrə sərbəst işlərin yerinə yetirilməsinə dair metodiki göstəriş. Bakı 2013.
3. Мамедов А.М., Пузыревски К.Ч., “Начертательная геометрия”, Баку, 1964.
4. Боголюбов С.К. «Черчение», М., 1985.
5. Чектаев А.А. “Инженерная графика”, М., 1988.
6. Габибов И.А., Маликов Р.Х. “Инженерная графика”, Баку 2011.

# Лекция 1

**Введение. Методы проецирования.**

**Точка. Проецирование точки**

# Введение

Современный этап развития науки и техники, различных отраслей промышленности предъявляет повышенные требования к подготовке высококвалифицированного инженерно-технического персонала, успешно владеющих техническими знаниями. Важное место в такой подготовке отводится предмету "Инженерная графика". Развитие новых технологий сопровождается интенсификацией инженерно-технического труда, требуя выполнения значительного количества всевозможной конструкторской документации. Современный специалист должен уметь правильно отображать техническую мысль на чертеже, эскизе, схеме.

Предмет "**Инженерная графика**" подразделяется на два раздела:

**1.Раздел "Начертательная геометрия"** содержит понятия и определения, касающиеся процесса проецирования геометрических фигур на плоскости проекций, примеры решения позиционных и метрических задач, а также пространственных фигур.

**2.Раздел "Машиностроительное черчение"** содержит основные сведения о конструкторской документации и её оформлении. В этом разделе подробно показаны методы построения чертежей, их аксонометрических проекций, разрезов и сечений.

# Начертательная геометрия

## *Методы проецирования.*

Процесс построения проекции предмета на плоскости называется *проецированием*. Плоскости, на которых получают проекции предмета называются *плоскостями проекций*, а сами изображения *проекциями*. Для того, чтобы получить проекции точки на плоскости из этой точки проводят лучи.

***Центральное проецирование.*** Если при проецировании предмета на проецирующую плоскость все лучи исходят из одной точки, такой метод проецирования называется *центральным проецированием* (рис.1.1). Точка, из которой исходят лучи, называется *центром проецирования*. Полученная при этом проекция называется *центральной*.

Рассмотрим пример получения проекции треугольника ABC методом центрального проецирования. Примем точку S за центр проецирования, а плоскость  $\alpha$  за плоскость проекций. Центр проецирования и плоскость проекций выбираем так, чтобы треугольник ABC располагался между ними (рис.1.1). Из центра проецирования S проводим лучи, проходящие через вершины треугольника ABC до пересечения с плоскостью проекций. Точки пересечения этих лучей с плоскостью проекций обозначим A', B' и C', которые являются проекциями вершин треугольника. Соединив эти точки получим треугольник A'B'C', который и будет центральной проекцией заданного треугольника ABC.

# *Центральное, параллельное, ортогональное проецирование.*

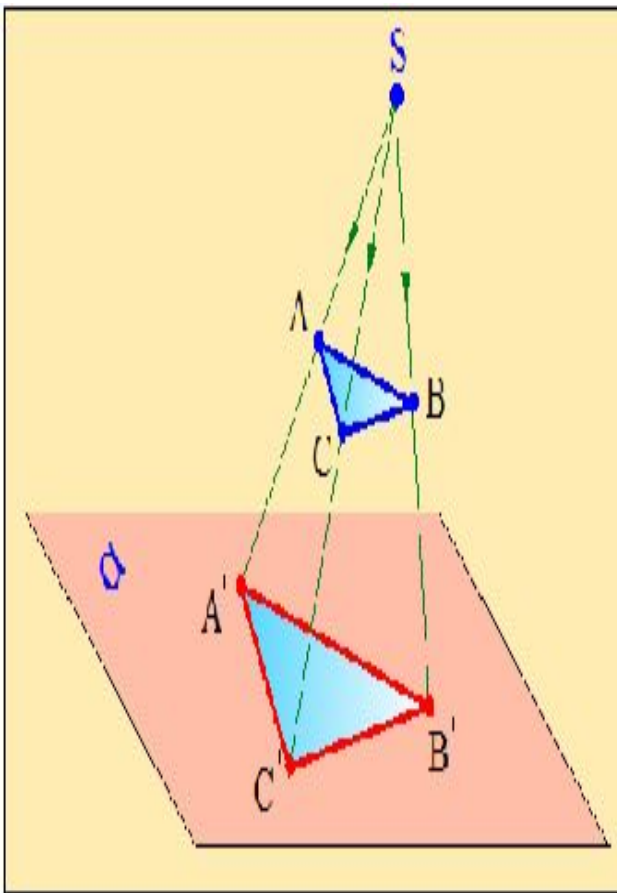


Рис.1.1

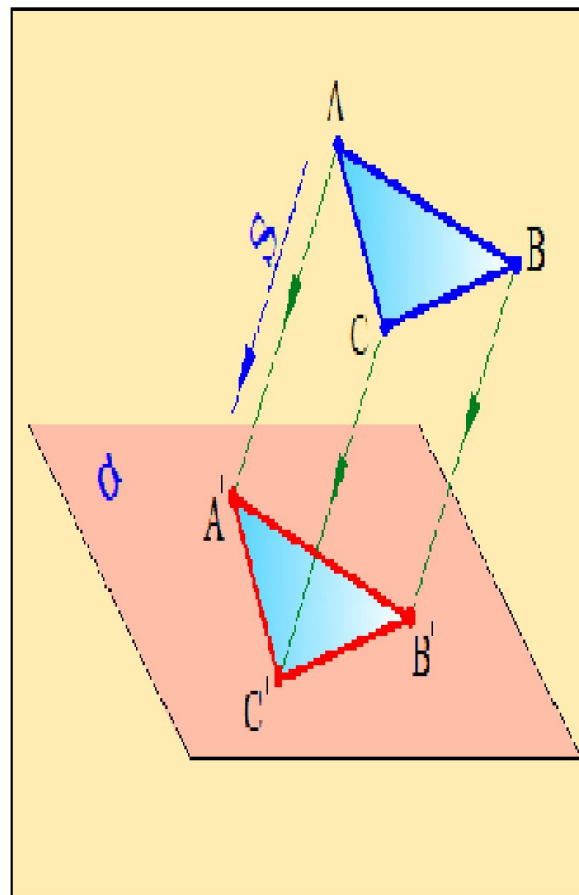


Рис.1.2

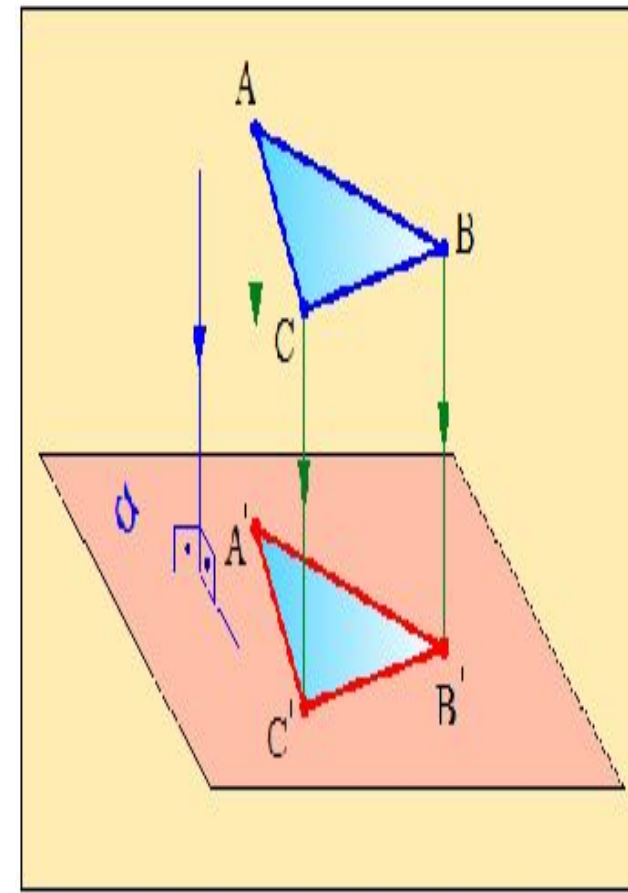


Рис.1.3

Рассмотрим пример получения проекции треугольника **ABC** методом *центрального проецирования*. Примем точку **S** за центр проецирования, а плоскость  **$\alpha$**  за плоскость проекций. Центр проецирования и плоскость проекций выбираем так, чтобы треугольник **ABC** располагался между ними (рис.1.1). Из центра проецирования **S** проводим лучи, проходящие через вершины треугольника **ABC** до пересечения с плоскостью проекций. Точки пересечения этих лучей с плоскостью проекций обозначим **A'**, **B'** и **C'**, которые являются проекциями вершин треугольника. Соединив эти точки получим треугольник **A' B' C'**, который и будет центральной проекцией заданного треугольника **ABC**.

*Параллельное проецирование.* Этот метод в техническом черчении не применяется, но в тоже время находит довольно широкое применение в архитектуре, при проектировании различных инженерных сооружений. При этом методе проекции объектов строятся по заданным направлениям. На рис.1.2 приведен пример получения проекции треугольника **ABC** методом параллельного проецирования. Из вершин треугольника проводим лучи, параллельно заданному направлению до пересечения с плоскостью  **$\alpha$** . Точки **A'**, **B'** и **C'** будут проекциями вершин треугольника на заданную плоскость. Соединив эти точки, получим проекцию треугольника **ABC** на плоскости  **$\alpha$**  методом параллельного проецирования.

## ***Ортогональное проецирование***

Частным случаем параллельного проецирования является ***прямоугольное*** или ***ортогональное проецирование***. При прямоугольном проецировании проецирующие лучи проводятся перпендикулярно плоскости проекций. Найдем проекцию треугольника **ABC** методом прямоугольного проецирования (рис.1.3). Из точек **A**, **B**, **C** опустим перпендикуляры на плоскость  **$\alpha$** . Точки **A'**, **B'** и **C'** являются прямоугольными проекциями вершин треугольника **A'B'C'**. Метод прямоугольного проецирования широко используется в черчении. По сравнению с другими методами метод прямоугольного проецирования прост и даёт полное представление о размерах проецируемой детали.

Изображение взаимосвязанных прямоугольных проекций, полученное в результате совмещения плоскостей проекций в одну, называется ***ортогональным чертежом*** или ***эпюром***.



## ***Точка. Проецирование точки на две и три плоскости проекций***

***Точка*** является самым простым, не имеющим размера геометрическим элементом. Она используется при решении многих геометрических задач. Изучим построение проекций точек на плоскости проекций (рис.1.4). Для этого построим систему трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций: ***горизонтальной (H), фронтальной(F) и профильной(P)*** плоскостей проекций (рис.1.4,а). Ось, которая образуется при пересечении плоскостей **H** и **F** (ось абсцисс) обозначается буквой **X**, при пересечении плоскостей **H** и **P** (ось ординат) буквой **Y**, а при пересечении плоскостей **F** и **P** (ось аппликата) буквой **Z**.

Предположим, что на некотором расстоянии от этих плоскостей проекций находится точка **A**. Найдем проекции точки **A** на плоскости проекций методом прямоугольного проецирования. Для этого из этой точки опустим перпендикуляры на плоскости **H**, **F** и **P**. Точка **A'** является ***горизонтальной проекцией***, точка **A''** – ***фронтальной проекцией***, а точка **A'''** ***профильной проекцией*** заданной точки **A**.

Проецирование деталей в пространстве является сложным процессом, поэтому в черчении используют их комплексный чертёж.

# Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Метод Монжа –эпюра.

## Комплексный чертеж

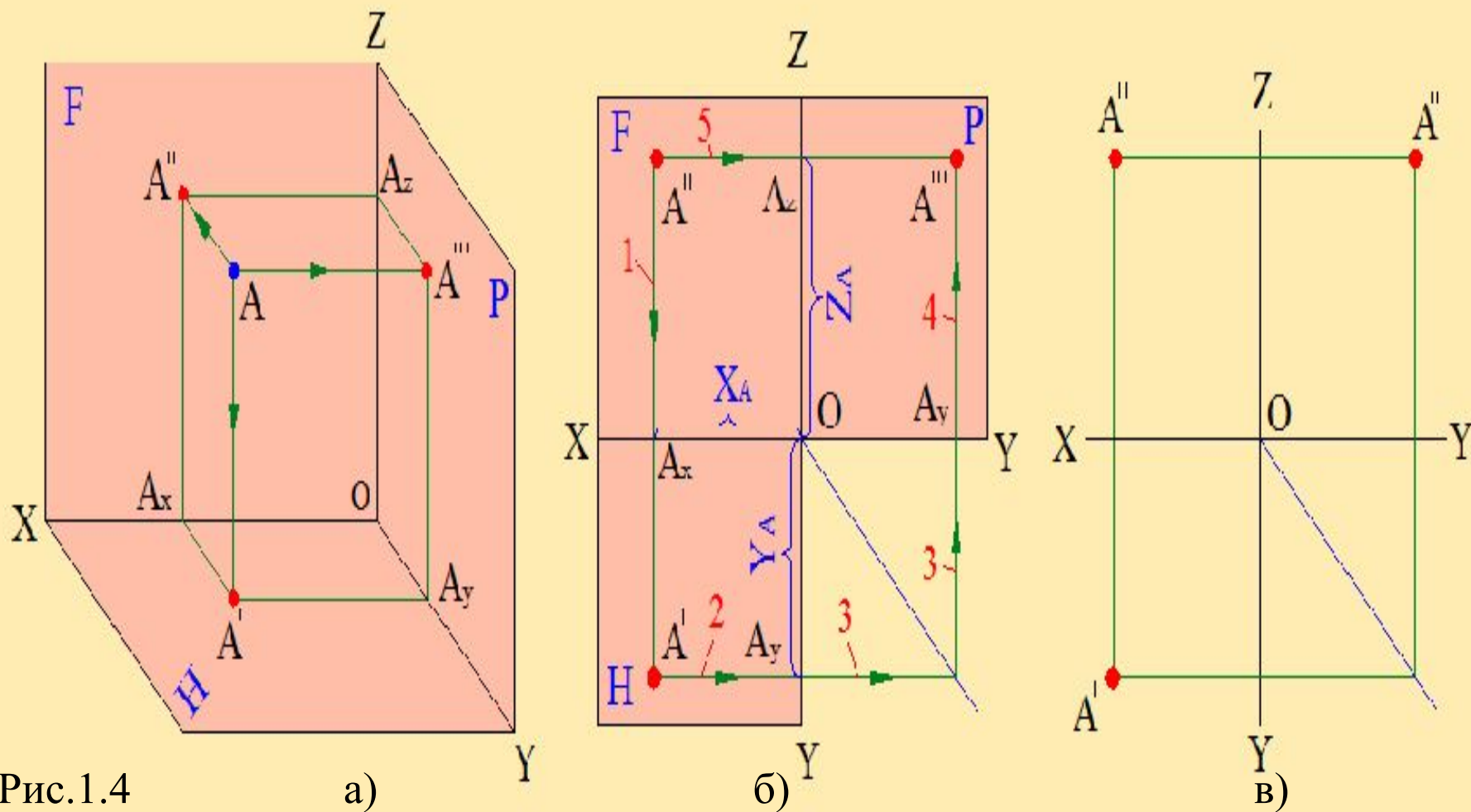


Рис.1.4

а)

б)

в)

# *Комплексный чертёж -метод Монжа*

*Комплексным чертежом* называется чертёж, в котором на одной плоскости совмещены проекции детали, получаемые на различных плоскостях проекций. Комплексный чертёж строится следующим образом (рис.1.4,б). Оставляя неподвижной плоскость  $F$ , вращаем плоскость  $H$  вокруг оси  $X$ , а плоскость  $P$  вокруг оси  $Z$  на  $90^\circ$ . В результате таких вращений все три плоскости проекций совмещаются на одной плоскости. Фронтальная проекция точки  $A''$  не меняет своего положения, а горизонтальная и профильная проекции вращаются вместе с плоскостями  $H$  и  $P$ . При этом горизонтальная проекция  $A'$  вращается вокруг оси  $X$  по радиусу  $A'A_x$ , а профильная проекция  $A'''$  вращается вокруг оси  $Z$  по радиусу  $A'A_z$ . Полученный чертёж является комплексным чертежом точки  $A$ . Этот метод впервые был предложен французским ученым *Гаспаром Монжем* и известен как *метод Монжа*. Необходимо помнить, что на комплексном чертеже изображается не сама точка, а её проекции. На комплексном чертеже горизонтальная  $A'$  и фронтальная  $A''$  проекции всегда лежат на прямой, перпендикулярной оси  $X$ , а фронтальная  $A''$  и профильная  $A'''$  проекции на прямой, перпендикулярной оси  $Z$ . Эти прямые называются *линиями связи* и на чертеже изображаются тонкими линиями.

Положение точки в пространстве определяется расстояниями этой точки от плоскостей проекций или правильнее её координатами. Например, точка  $A$  заданная координатами записывается в виде  $A (X, Y, Z)$ .

Координата  $X$  показывает расстояние от точки  $A$  до профильной плоскости проекций  $P$ . На комплексном чертеже это расстояние измеряется расстоянием от горизонтальной проекции точки  $A'$  до оси  $Y$ , или же расстоянием от фронтальной проекции точки  $A''$  до оси  $Z$  (рис.1.4,б). Координата  $Y$  показывает расстояние от точки  $A$  до профильной плоскости проекций  $F$ . На комплексном чертеже это расстояние измеряется расстоянием от горизонтальной проекции точки  $A'$  до оси  $X$ , или же расстоянием от профильной проекции точки  $A'''$  до оси  $Z$ .

Координата  $Z$  показывает расстояние от точки  $A$  до горизонтальной плоскости проекций  $H$ . На комплексном чертеже это расстояние измеряется расстоянием от фронтальной проекции точки  $A''$  до оси  $X$ , или же расстоянием от профильной проекции точки  $A'''$  до оси  $Y$ .

Комплексный чертёж точки обычно показывают так, как показано на рис.1.4,в.