

Лекция 6

Способы преобразования чертежа

Целью преобразования чертежа является приведение заданных на эюре геометрических элементов в новое положение по отношению к плоскостям проекций, более удобное для решения поставленной задачи. Чаще всего преобразование чертежа делают для того, чтобы в новой системе плоскостей проекций геометрические элементы (отрезок, плоская геометрическая фигура и т.п.) проецировались на новую плоскость проекций без искажения, в натуральную величину.

Преобразование чертежа можно осуществить двумя способами. Первый способ – введение дополнительных плоскостей проекций с неизменным положением геометрических элементов. Второй – перемещение геометрических элементов в пространстве с неизменным положением плоскостей проекций.

Рассмотрим наиболее часто применяемые способы преобразования чертежа.

5.1 Способ перемены плоскостей проекций.

Сущность способа перемены плоскости проекций заключается в том, что положение точек, линий, плоских фигур, поверхностей в пространстве остается неизменным, а система $\Pi_1 \Pi_2$ дополняется плоскостями, образующими с Π_1 или Π_2 или между собой системы двух взаимно-перпендикулярных плоскостей, принимаемых за плоскость проекций. Каждая новая система выбирается так, чтобы получить положение (частное), наиболее удобное для выполнения требуемого построения. На рисунке 64 плоскость Π_2 заменена плоскостью Π_4 , которая также перпендикулярна к Π_1 . В образовавшейся новой системе плоскостей плоскость Π_4 пересекает плоскость Π_1 по прямой X_1 , которая и будет являться новой осью проекций в новой системе плоскостей.

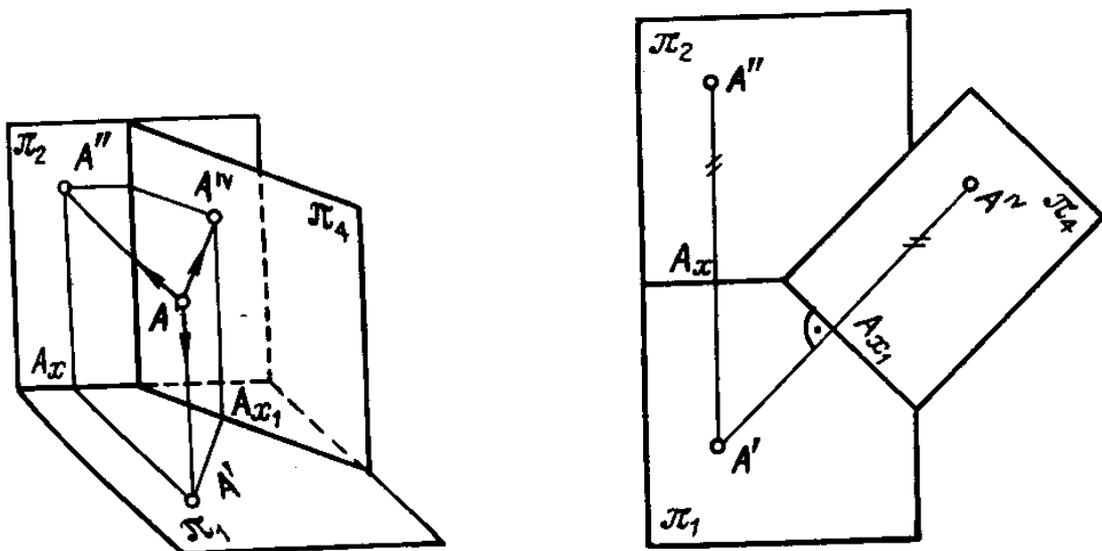


Рисунок 64- Способ перемены плоскостей проекций

Горизонтальная проекция точки A своего положения не меняет и в новой системе плоскостей. Для нахождения проекции точки A на новую плоскость, от положения точки A на оси X_1 откладываем на перпендикулярной к оси линии связи высоту точки над горизонтальной плоскостью ($A_X A'' = A_{X_1} A_4$). Построения на эюре производятся в следующем порядке (рисунок 65):

- 1) Проводим новую ось проекций X_1
- 2) Из горизонтальной проекции точки A (A') проводим перпендикулярно к оси X_1 линию связи
- 3) На линии связи от оси откладываем отрезок $A_{X_1} A_4 = A_X A''$, равный высоте точки A над горизонтальной плоскостью проекций.

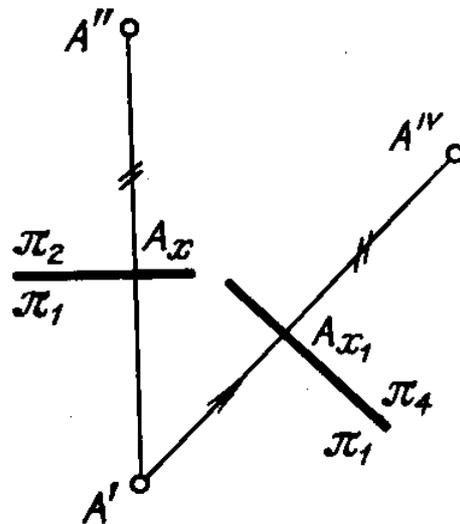


Рисунок 65- Способ перемены плоскостей проекций

Метод замены плоскостей проекций удобен для решения задач на определение расстояний между геометрическими образами или для определения истинной величины предмета.

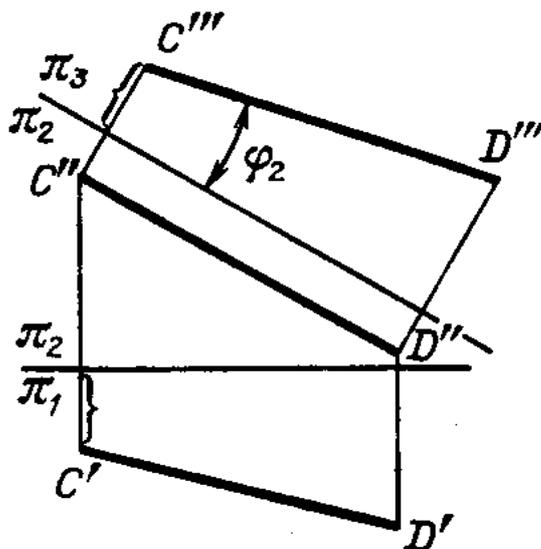


Рисунок 66- Определение истинной величины отрезка

Пример: определить истинную длину отрезка АВ. Решение задачи приведено в соответствии с рисунком 66.

5.2 Введение в систему $\Pi_1 \Pi_2$ двух дополнительных плоскостей проекций

Пример: Определить истинную величину плоскости α , заданной треугольником АВС. Решение задачи приведено в соответствии с рисунком 67. Плоскость α занимает общее положение, поэтому проецироваться в натуральную величину на какую-либо плоскость проекций она будет в том случае, если будет параллельна этой плоскости. Для того, чтобы плоскость α (Δ АВС) расположилась параллельно одной из плоскостей, необходимо выполнить двойную замену плоскостей проекций.

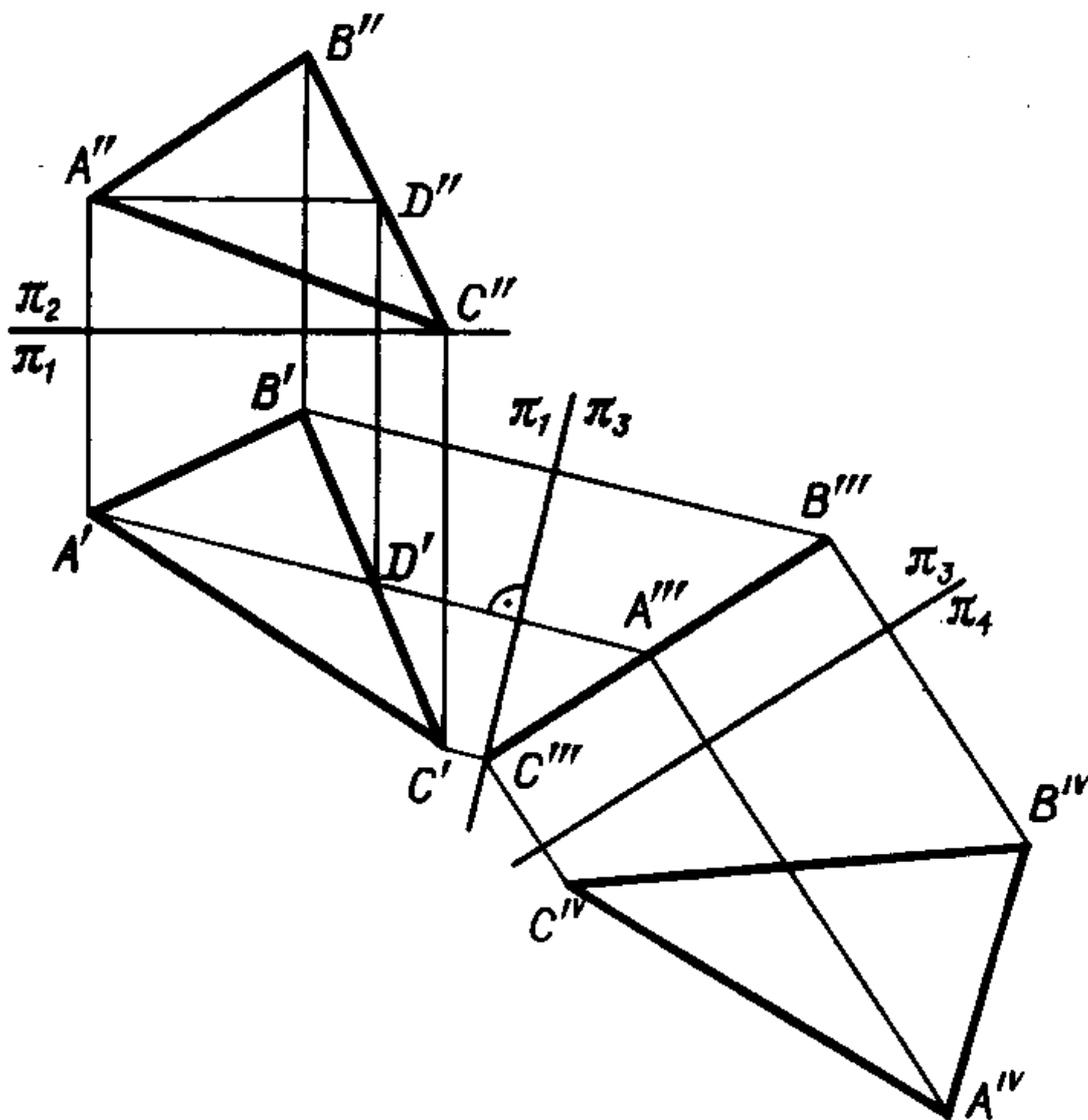


Рисунок 67- Определение истинной величины треугольника

Сначала заменим плоскость Π_2 на плоскость Π_3 , которая будет расположена перпендикулярно к плоскости α (Δ АВС). Также плоскость Π_3 расположена

перпендикулярно к плоскости Π_1 и линия ее пересечения с Π_1 будет перпендикулярна к горизонтальной проекции горизонтали α (ΔABC). На новую плоскость Π_3 проекция треугольника ABC проецируется в виде прямой линии $A''' B''' C'''$. По линиям связи на новую плоскость проецируются расстояния точек A , B и C до горизонтальной плоскости, так как новая плоскость перпендикулярна к Π_1 и, следовательно высота точек над плоскостью Π_1 остается неизменной при проецировании на новую плоскость Π_3 . Т.е. $A_x A'' = A_{x_1} A'''$, $B_x B'' = B_{x_1} B'''$, $C_x C'' = C_{x_1} C'''$. Введем новую плоскость Π_4 , расположенную параллельно плоскости α (ΔABC). Также плоскость Π_4 перпендикулярна к Π_3 и пересекается с ней по оси X_2 , которая параллельна прямой $A''' B''' C'''$. Расстояния до новой плоскости проекций Π_4 останутся такими же, как и до плоскости Π_3 , поэтому по линиям связи откладываем расстояния, равные расстояниям точек A , B и C до плоскости Π_3 . Т.е. $A'A_{x_1} = A_{x_2} A^{IV}$, $B'B_{x_1} = B_{x_2} B^{IV}$, $C'C_{x_1} = C_{x_2} C^{IV}$. Получим $\Delta A^{IV} B^{IV} C^{IV} = \Delta ABC$

5.3 Вращение отрезка прямой

В соответствии с рисунком 68, $A'O'B' = O'B'A'$, так как $O'A' = O'A'$ и $O'B' = O'B'$ а углы $\angle A'O'B' = \angle A'O'B'$, то и $\angle A'B' = \angle A'B'$, то есть величина горизонтальной проекции отрезка, повернутого вокруг оси, перпендикулярной к плоскости Π_1 , не изменяется.

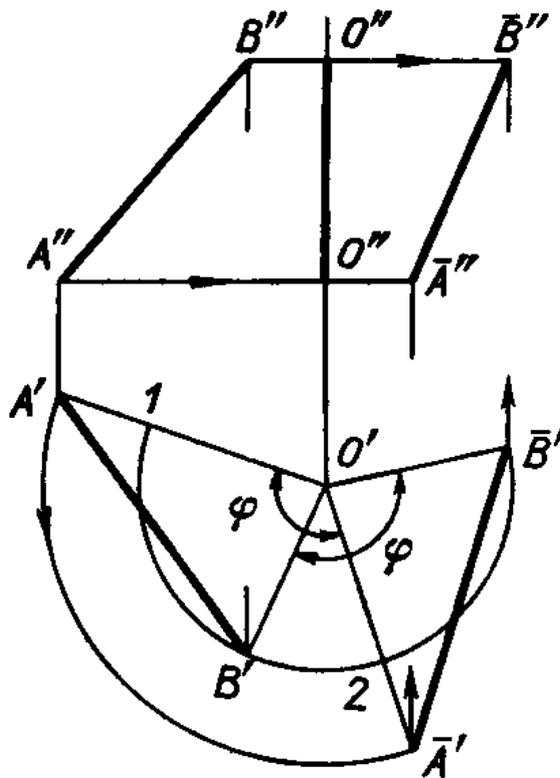


Рисунок 68- Вращение отрезка прямой

5.4 Вращение геометрических объектов без указания на чертеже осей вращения

Если вращать отрезок прямой линии или плоскую фигуру вокруг оси, перпендикулярной к оси проекций, то проекция на эту плоскость не изменится ни по виду, ни по величине - меняется лишь положение этой проекции относительно оси проекций. Все точки другой проекции перемещаются по прямым, параллельным оси проекции. Исходя из этого, можно применить способ вращения, не задаваясь изображением оси вращения и не устанавливая величины радиуса вращения; достаточно лишь, не изменяя вида и величины одной из проекций рассматриваемой фигуры, переместить эту проекцию в требуемое положение, а затем построить другую проекцию так, как указано выше. На рисунке 69 показаны две стадии поворота $\triangle ABC$, расположенного в плоскости общего положения, с целью получения натурального вида этого треугольника.

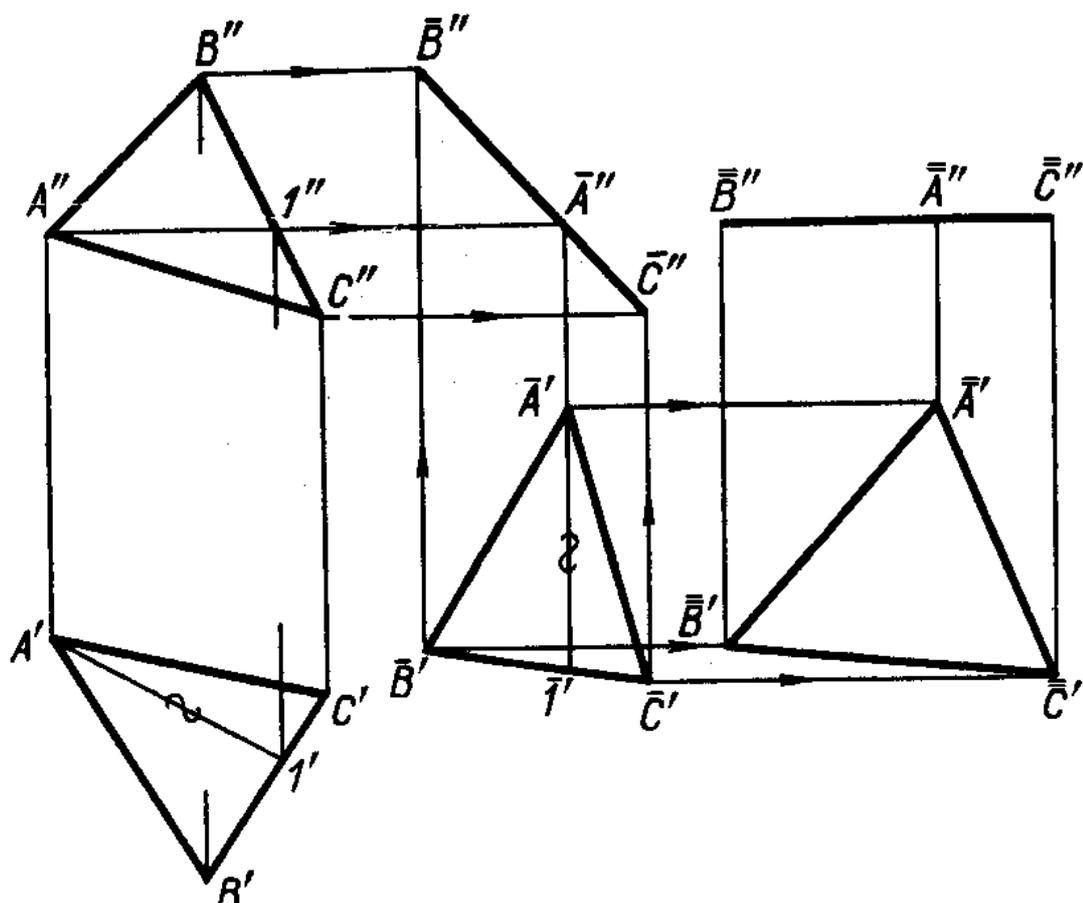


Рисунок 69- Определение истинной величины треугольника