

§ 5. ТОЧКА В СИСТЕМЕ ТРЕХ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ π_1, π_2, π_3

В ряде построений и при решении задач оказывается необходимым вводить в систему π_1, π_2 и другие плоскости проекций. Известно, что в практике составления чертежей, например машин и их частей, чертеж преимущественно содержит не два, а большее число изображений.

Рассмотрим введение в систему π_1, π_2 еще одной плоскости проекций (рис. 15): обозначенная буквой π_3 плоскость перпендикулярна и к π_1 , и к π_2 . Ее называют *профильной плоскостью проекций*. Так же, как и пл. π_2 , пл. π_3 расположена вертикально. Помимо оси проекций x , появляются еще оси z и y , перпендикулярные к оси x . Буквой O обозначена точка пересечения всех трех осей проекций. Так как ось $x \perp \pi_3$, ось $y \perp \pi_2$, ось $z \perp \pi_1$, то в точке O совпадают проекции оси x на пл. π_3 , оси y на пл. π_2 и оси z на пл. π_1 .

На рис. 15 показана схема совмещения плоскостей π_1, π_2 и π_3 в одну плоскость. Для оси y дано два положения (рис. 17).

Наглядное изображение на рис. 16 и чертеж на рис. 18 содержат горизонтальную, фронтальную и профильную проекции некоторой точки A .

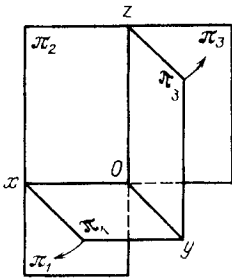


Рис. 15

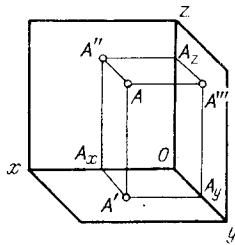


Рис. 16

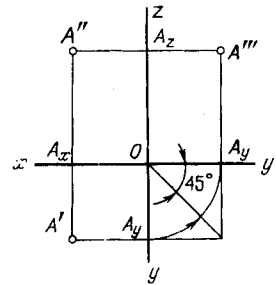


Рис. 17

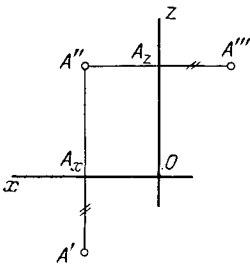


Рис. 18

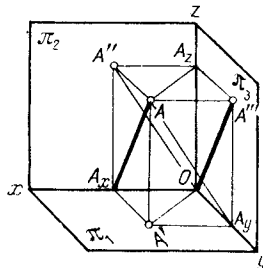


Рис. 19

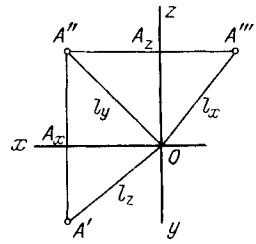


Рис. 20

Горизонтальная и фронтальная проекции (A' и A'') расположены на одном перпендикуляре к оси x — на линии связи $A'A'$, фронтальная и профильная проекции (A'' и A''') — на одном перпендикуляре к оси z — на линии связи $A''A'''$.

Построение профильной проекции по фронтальной и горизонтальной показано на рис. 17. Можно воспользоваться или дугой окружности, проводимой из точки O , или биссектрисой угла yOz .

Расстояние точки A от пл. π_1 измеряется на чертеже отрезком $A''A_x$ или отрезком $A'''A_z$, расстояние от π_2 — отрезком $A'A_x$ или отрезком $A'''A_z$, расстояние от π_3 — отрезком $A'A_y$, или отрезком $A''A_z$. Поэтому проекцию A''' можно построить и так, как показано на рис. 18, т. е. откладывая на линии связи проекций A'' и A''' от оси z вправо отрезок, равный $A'A_x$. Такое построение предпочтительно.

Расстояние от точки A до оси x (рис. 19) измеряется в пространстве отрезком AA_x . Но отрезок AA_x равен отрезку $A'''O$ (см. с. 12, пункт 8). Поэтому для определения расстояния от точки A до оси x на чертеже (рис. 20) надо взять отрезок l_x .

Аналогично, расстояние от точки A до оси y выражается отрезком l_y и расстояние от точки A до оси z — отрезком l_z (рис. 20).

Итак, *расстояния точки от плоскостей проекций и от осей проекций могут быть измерены непосредственно, как определенные отрезки на чертеже*. При этом должен быть учтен его масштаб.

Рассмотрим примеры построения третьей проекции точки по двум заданным. Пусть (рис. 21) точка B задана ее фронтальной и горизонтальной проекциями. Введем ось z (рис. 22):

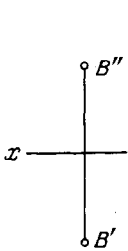


Рис. 21

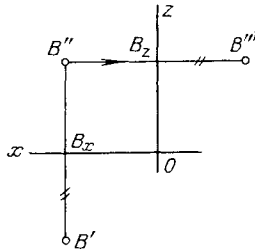


Рис. 22

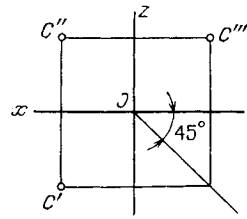


Рис. 23

расстояние OB_x произвольно, если нет каких-либо условий) и проведя через B'' линию связи, перпендикулярную к оси z , откладываем на ней вправо от этой оси отрезок $B''B_x$, равный $B'B_x$.

На рис. 23 построена проекция C' по заданным проекциям C'' и C''' (ход построения указан стрелками).

ВОПРОСЫ К §§ 4–5

1. Что такое «система π_1, π_2 » и как называются плоскости проекций π_1 и π_2 ?
2. Что называется осью проекций?
3. Как получается чертеж точки в системе π_1, π_2 ?
4. Что такое «система π_1, π_2, π_3 » и как называется плоскость проекций π_3 ?
5. Что такое «линия связи»?
6. Как доказывается, что чертеж, содержащий две связанные между собой проекции в виде точек, выражает некоторую точку?
7. Как строится профильная проекция точки по ее фронтальной и горизонтальной проекциям?

§ 6. ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ И СИСТЕМА ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КООРДИНАТ

Модель положения точки в системе π_1, π_2, π_3 (рис. 16) аналогична модели, которую можно построить, зная прямоугольные координаты ¹⁾ этой точки, т. е. числа, выражающие ее расстояния от трех взаимно перпендикулярных плоскостей — *плоскостей координат*. Прямые, по которым пересекаются плоскости координат, называются *осями координат*. Точка пересечения осей координат называется началом координат и обозначается буквой O ²⁾. Для осей координат будем применять обозначения, показанные на рис. 16.

Плоскости координат в своем пересечении образуют восемь трехгранных углов, деля пространство на восемь частей — восемь октантов ³⁾. На рис. 16 изображен один из октантов. Показано образование отрезков, определяющих координаты некоторой точки A : из точки A проведены перпендикуляры к каждой из плоскостей

¹⁾ Иначе — «декартовы координаты». Система координат Декарта может быть прямоугольной и косоугольной; здесь рассматривается прямоугольная система. Декарт (1596–1650) — французский математик и философ.

²⁾ Начальная буква латинского слова «origo» — начало.

³⁾ Octo (лат.) — восемь.