

Лекция 14. ПРОЕКЦИИ ПИРАМИДЫ.

Пирамида (греч. Pyramis), многогранник, основание которого многоугольник, а остальные грани – треугольники, имеющие общую вершину. По числу углов основания различают призмы треугольные, четырехугольные и д.т. (Рис. 1).

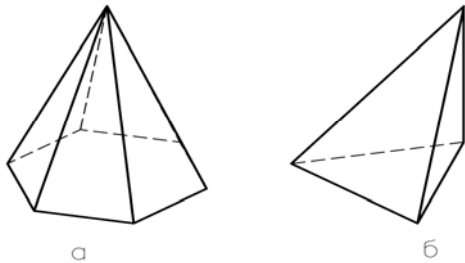


Рис. 1

рамыды.

Построение точек на поверхности пирамиды в ортогональных и аксонометрической проекциях показано на рис. 2.

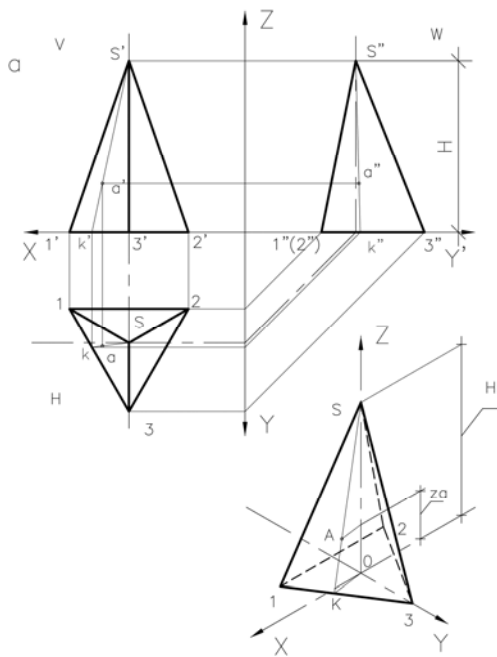


Рис. 2

ной проекцией вершины пирамиды s .

Так как искомая т. А принадлежит прямой $s'k'$ то она должна лежать на ее горизонтальной проекции. Поэтому с помощью линии связи мы переносим ее на линию sk и получаем горизонтальную проекцию т. а.

Профильная проекция a'' т. А определяется пересечением той же прямой $s''k''$ на профильной проекции с линиями связи, переносящими т. а фронтальной проекций.

Второй способ: с помощью построения проекции сечения пирамиды горизонтальной плоскостью P_v параллельной основанию пирамиды и проходящей через заданную точку А. (Рис. 3).

Дано: фронтальная проекция точки А – т. a' , расположенная в пределах видимой части пирамиды.

Построение ортогональных проекций правильной трехгранной пирамиды приведено на рис. 2. Горизонтальная проекция пирамиды представляет правильный треугольник основания вершины которого соединены с вершиной пирамиды. На фронтальную проекцию пирамида проецируется в виде двух треугольников, а на профильную – в виде одного треугольника. Наклонные стороны треугольников – проекции боковых ребер пирамиды.

Если на фронтальной проекции пирамиды задана точка А, то недостающие проекции этой точки можно построить двумя способами.

Первый способ: с помощью проекций вспомогательной линии $s'k'$ проходящей через заданную точку. (Рис. 2).

Дано: фронтальная проекция точки А – точка (a'), расположенная в пределах видимой части пирамиды.

Через вершину пирамиды и заданную точку (a') проводим прямую линию до ее основания и получаем точку (k') – прямая $s'k'$.

Далее строим горизонтальную проекцию этой прямой на плоскости Н. Найдем горизонтальную проекцию этой прямой, проведя проецирующую прямую $k'k$, и соединим полученную т. k с горизонтальной проекцией вершины пирамиды s .

Так как искомая т. А принадлежит прямой $s'k'$ то она должна лежать на ее горизонтальной проекции. Поэтому с помощью линии связи мы переносим ее на линию sk и получаем горизонтальную проекцию т. а.

Профильная проекция a'' т. А определяется пересечением той же прямой $s''k''$ на профильной проекции с линиями связи, переносящими т. а фронтальной проекций.

Второй способ: с помощью построения проекции сечения пирамиды горизонтальной плоскостью P_v параллельной основанию пирамиды и проходящей через заданную точку А. (Рис. 3).

Дано: фронтальная проекция точки А – т. a' , расположенная в пределах видимой части пирамиды.

Через т. а' проводим прямую, P_v параллельную основанию пирамиды, которая является фронтальной проекцией секущей плоскости P. Эта линия пересекает боковые ребра пирамиды s'1', s'2', s'3' в точках I', II' и III' соответственно. Построив горизонтальные проекции этих точек на боковых ребрах пирамиды и соединив их линиями построения получим горизонтальную проекцию сечения пирамиды плоскостью P_v. Отрезок прямой I'II' является фронтальной проекцией сечения пирамиды через точку а'.

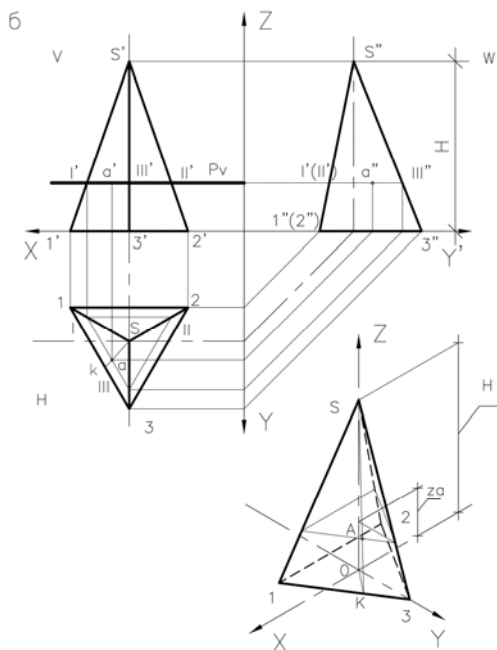


Рис. 3

ей. (Рис. 2).

Первый способ. Рис. 2.

Строим образующую SK: на оси X или Y откладываем координаты X или Y соответствующие т. K на горизонтальной проекции и проведем через них линии параллельные оси Y или X соответственно. Пересечение их с основанием пирамиды дает положение точки K.

Соединим т. K с вершиной пирамиды S и с центром основания т. O. Рассмотрим полученный треугольник SOK: сторона OS – вертикальная ось пирамиды, совпадающая с осью Z. Сторона SK – прямая, на которой находится т. A. Сторона OK – основание треугольника составляющая с осью Z угол 90^0 .

Высоту т. A берем на фронтальной проекции по перпендикуляру от основания пирамиды до т. а' и откладываем ее в аксонометрии на оси Z, то есть на стороне OS.

Через полученную засечку проводим прямую в плоскости треугольника параллельно основанию треугольника до пересечения с прямой SK.

Таким образом, переносим высоту положения т. A на поверхность пирамиды.

Второй способ. Рис. 3.

Строим сечение пирамиды плоскостью параллельной основанию и проходящей через т. A. Такое сечение пирамиды есть треугольник подобный основанию пирамиды расположенной на высоте равной высоте т. A (z_a). Отложим величину z_a взятую с фронтальной проекции по оси Z на аксонометрии и через полученную засечку проведем линию параллельную оси Y до пересечения с ребром S3 – т. III. Далее через т. III проводим линии параллельные основанию пирамиды (31 и 32) до пересечения с соответствующими боковыми ребрами S1 и S2, получив линию сечения пирамиды горизонтальной плоскостью

Горизонтальной проекцией этого сечения будет треугольник, стороны которого параллельны основанию пирамиды.

Так как точка а' лежит в плоскости сечения, то с помощью линии связи переносим ее на горизонтальную проекцию сечения.

Профильная проекция т. а'' определяется как пересечение профильной проекции сечения I''III'' с линией связи, переносящей положение т. а с горизонтальной проекции.

Построение точек на поверхности пирамиды в аксонометрии.

Строим пирамиду в прямоугольной изометрии. Построение начинаем с треугольного основания пирамиды и отложив на вертикальной оси высоту пирамиды,

проводим три боковых ребра, причем невидимое ребро проводим штриховой линией. (Рис. 2).

P_v в аксонометрии. На горизонтальной проекции пирамиды проведем прямую SK через горизонтальную проекцию t . A и найдем положение t . K на аксонометрии. Проведем на аксонометрии пирамиды прямую SK . Ее пересечение с линией сечения пирамиды даст положение искомой t . A на аксонометрии.

Использование первого или второго способа построения недостающих

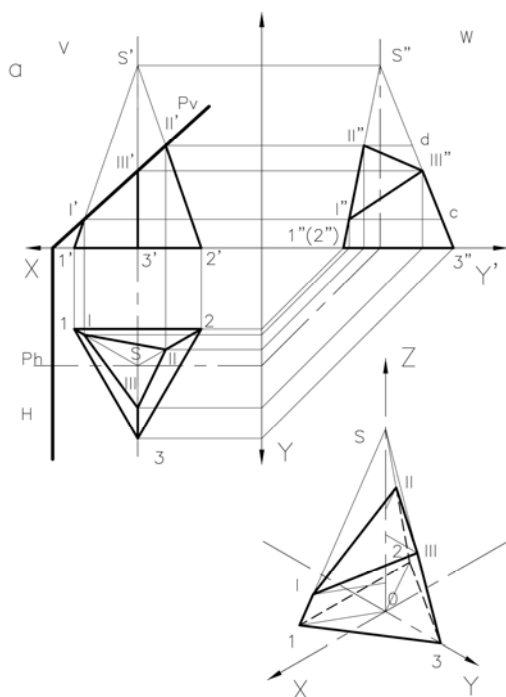


Рис. 4

проекций t . A определяется ее положением в каждом конкретном случае. Так как проекции точек определяются пересечением линий построения, то точность построений тем выше, чем ближе угол между пересекающимися прямыми к 90° . Если прямая SK , на которой лежит t . A составляет с осями координат X и Y 45° , то определить положение t . A на аксонометрии первым способом вообще невозможно.

Построение усеченной пирамиды.

(Рис. 4).

Строим три проекции пирамиды - горизонтальную, фронтальную и профильную. (см. выше).

На фронтальной проекции пирамиды проводим линию секущей плоскости P_v под произвольным углом к основанию пирамиды и обозначаем римскими цифрами точки пересечения наклонных ребер пирамиды с секущей плоскостью (t . I' , II' , III').

Переносим эти точки на горизон-

тальную проекцию пирамиды (I , II , III) и, соединив их получаем горизонтальную проекцию сечения.

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

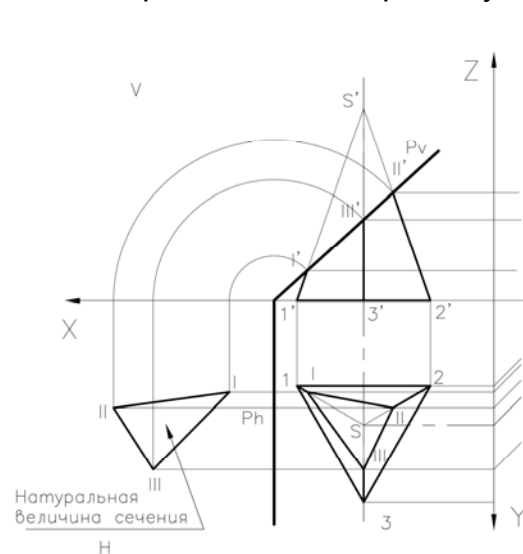


Рис. 5

тальную проекцию пирамиды (I , II , III) и, соединив их получаем горизонтальную проекцию сечения.

Затем строим профильную проекцию сечения пирамиды, находя положение точек I'' , II'' и III'' .

Далее переносим точки I , II и III с фронтальной проекции на аксонометрию. Откладываем на аксонометрии по оси Z высоту точки I взятую с фронтальной проекции и через полученную точку проведем линию параллельную прямой OI до пересечения с ребром $S1$. Данное пересечения определяет положение t . I . Остальные точки строим аналогичным способом.

Построение натуральной величины сечения.

Построенные выше горизонтальная, фронтальная и профильная проекции сечения пирамиды имеющие вид треугольников представляют собой искаженные изображения сечения пирамиды.

Истинная (натуральная) величина сечения получается путем совмещения

секущей плоскости P с горизонтальной плоскостью проекций H . (Рис. 5).

Построение натуральной величины сечения пирамиды практически не отличается от построения натуральной величины сечения призмы, описанное выше. (Лекция 12).

Построение развертки поверхности усеченной пирамиды. Рис. 6.

Предварительно построим развертку боковой поверхности не усеченной пирамиды. Задаемся положением т. S на листе и проводим из нее дугу радиусом равным натуральной величине длины бокового ребра пирамиды. Таким ребром для данной пирамиды является ребро S3 на профильной проекции. Т.к. на горизонтальной проекции это ребро параллельно оси Y, то на профильной проекции оно проецируется в натуральную величину.

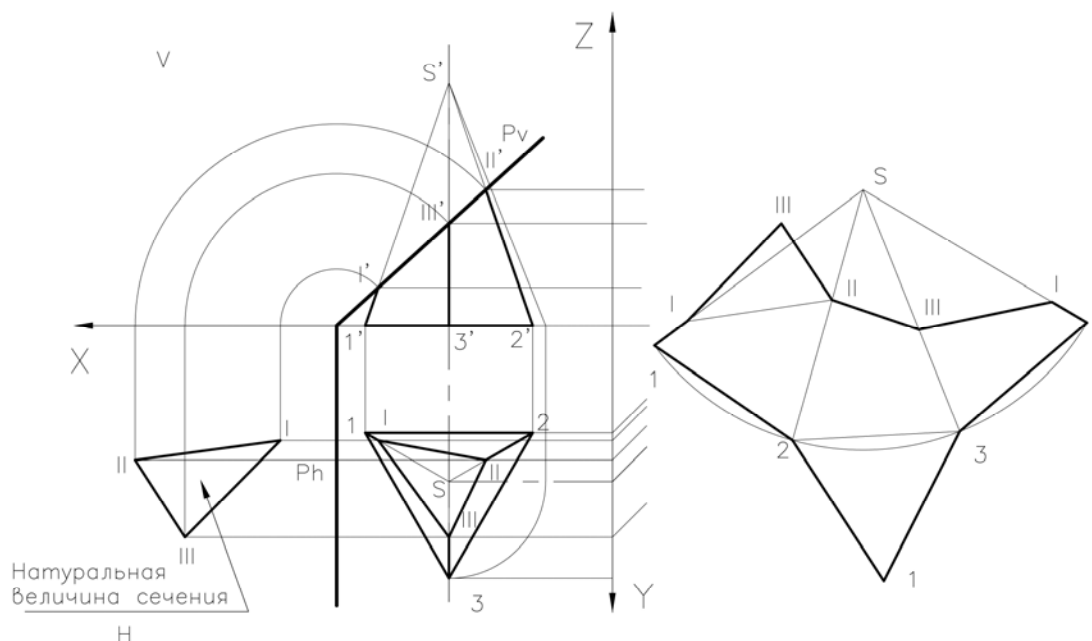


Рис.6

Задаемся положением т. 1 на этой дуге. Последовательно откладываем от нее столько одинаковых отрезков (хорд) сколько боковых граней у пирамиды, в данном случае три. Длина хорды равна стороне основания пирамиды определенной по горизонтальной проекции. Получаем точки 2, 3 и 1. Соединим их последовательно с т. S. Между точками, например, 2 и 3 пристроим основание пирамиды, взятое с плана. Получена полная развертка поверхности не усеченной пирамиды.

Для построения развертки боковой поверхности усеченной пирамиды необходимо определить натуральную величину всех усеченных ребер. На профильной проекции все точки сечения перенесем на ребро s"3" линиями параллельными основанию пирамиды (т.с и d). Затем каждый отрезок ребра от т. s" до соответствующей точки сечения переносим на соответствующее ребро на развертке. Соединив эти точки на развертке, получим ломаную линию, соответствующую линии сечения боковой поверхности пирамиды.

Затем к линии сечения на развертке (например, между точками I и II) пристраиваем треугольник натуральной величины сечения полученный на рис. 5.

Развертки поверхности геометрических тел представляют собой чертежи – выкройки из бумаги и служат для выполнения макета фигуры.