

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ ВЗАИМНОГО ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

Пуртов С. Ю.

Калабухова Л. Д.

Томский политехнический университет

19stepan97@mail.ru

Линия пересечения двух поверхностей - это геометрическое место точек, принадлежащих одновременно обеим поверхностям. Для нахождения точек линии взаимного пересечения поверхностей применяют различные способы построения. Способ построения линии пересечения заданных поверхностей зависит от взаимного расположения заданных поверхностей относительно плоскостей проекции.

Наиболее просты случаи взаимного пересечения поверхностей, когда одна из них является проецирующей. Это возможно только для призм и цилиндров. В этом случае, в соответствии со свойствами проецирующих фигур, одна проекция линии пересечения совпадает с проекцией одной поверхности, и задача сводится к определению другой её проекции на основе принципа принадлежности.

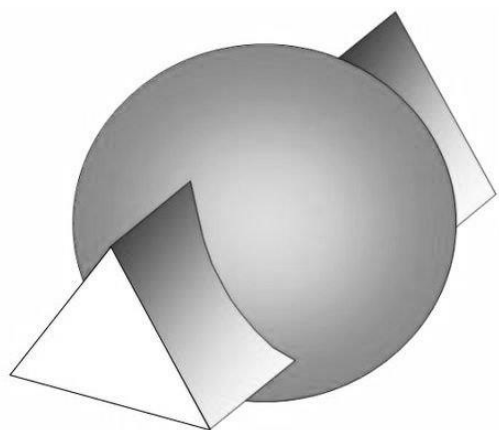


Рис. 1

На рис. 1 показано пересечение сферы и прямой треугольной призмы. Так как поверхность призмы – проецирующая, то фронтальная проекция линий пересечения каждой грани призмы определена. Решение задачи сводится к нахождению горизонтальных проекций точек, принадлежащих поверхности сферы.

Каждая грань призмы пересекает поверхность сферы по окружности. Горизонтальная проекция окружностей в гранях АВ и ВС – эллипсы, а в грани АС – окружность без искажения.

Отметим точки выреза на фронтальной проекции грани АВ, которая представляет собой окружность радиусом R. Для грани ВС, с окружностью тоже радиусом R, для удобства отметим точки, лежащие на одних линиях, параллельных горизонтальной плоскости, с точками грани АВ. А так же

для грани АС, радиус окружности которой обозначим как R1.

Строим горизонтальную проекцию точек, проводя через них окружности, параллельные горизонтальной плоскости проекций (экватору). Конечный результат продемонстрирован на рис. 2.

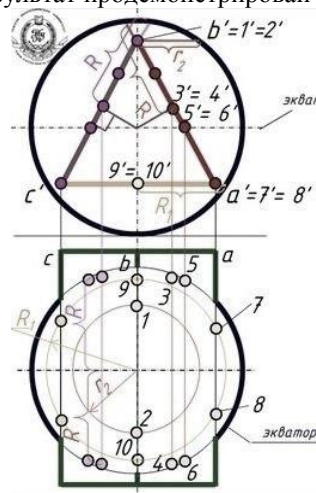


Рис. 2

Соединяем точки плавными кривыми, соблюдая их видимость, которая определяется видимостью точек соответственно. Все точки, расположенные выше фронтальной проекции экватора, на горизонтальной проекции видимы. Так же, обводим рёбра призмы на горизонтальной проекции и проекции сферы. Окончательный вид построение принимает в соответствии с рис. 3, где цельной линией выделены видимые объекты, а пунктиром – невидимые.

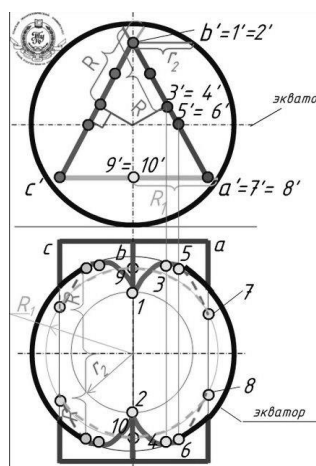


Рис. 3

Построим проекции линии пересечения пирамиды и прямого цилиндра. Так как прямой ци-

лиандр - проецирующая поверхность, то горизонтальная проекция линии пересечения определены – все точки кривых принадлежат горизонтальной проекции цилиндра – окружности. Задача в данном примере сводится к задаче на принадлежность точек поверхности пирамиды.

Каждая грань пирамиды пересекает цилиндр по эллипсу. Фронтальную проекцию точек, принадлежащих пирамиде, находят, проводя в каждой грани пирамиды произвольную прямую. Например, прямые параллельные основанию или прямые проходящие через вершину пирамиды и основание и так далее.

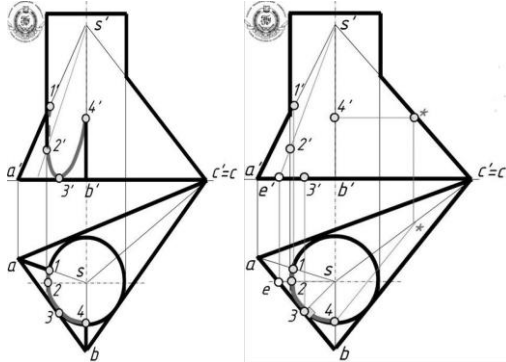


Рис. 4 и Рис. 5

Проводим проекцию эллипса в грани SAB. Для этого отмечаем точки (1,2,3,4) в горизонтальной плоскости, как показано на рис. 4 и проецируем их на фронтальную плоскость. Точка 1 принадлежит ребру SA, поэтому для построения фронтальной проекции этой точки, достаточно провести линию связи из данной точки на фронтальную проекцию SA. Похожая ситуация и с точкой 3, что бы спроецировать её, тоже достаточно провести линию связи до фронтальной проекции AB, так как точка 3 принадлежит AB. Через точку 2 проводим в грани SAB прямую SE. Искомой точкой для построения будет являться точка пересечения на фронтальной плоскости прямой SE и линии связи точки 2. Точка 4 принадлежит SB, проведём через неё прямую параллельную BC в грани SBC, но можно и параллельную AB в грани ABS, так как ребро общее для этих двух граней. Соединяем точки плавной кривой на фронтальной проекции, которая от точек 4,3,2 – видимая, а до точки 1 – невидимая. А так же обводим ребра пирамиды и цилиндра грани SAB, на данном этапе пример имеет вид, как на рис. 5.

Аналогично построению проекции в грани SAB, осуществляем построение в грани SBC по точкам 4,5,6,7 на двух плоскостях, по уже известному принципу построения точек. Соединяем точки эллипса на фронтальной проекции. Кривая от точек 4,5,6 – видима, а 6-7 – невидима. Обводим ребра пирамиды и цилиндра грани SBC. Отобразим это на рис. 6.

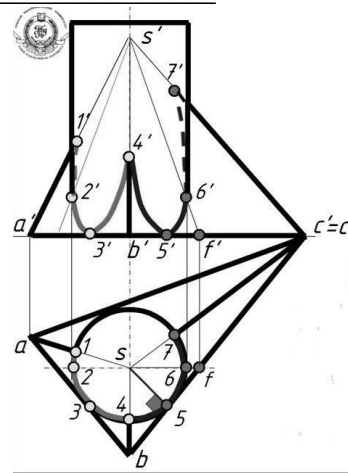


Рис. 6

И этот же порядок действий повторяем для грани SAC, с точками 1,7, принадлежащими сразу двум эллипсам и точкой 8, которая принадлежит проекции эллипса в грани SAC. Соединяем и эти точки кривой, все они будут невидимы. Конечный вид построения представлен на рис. 7.

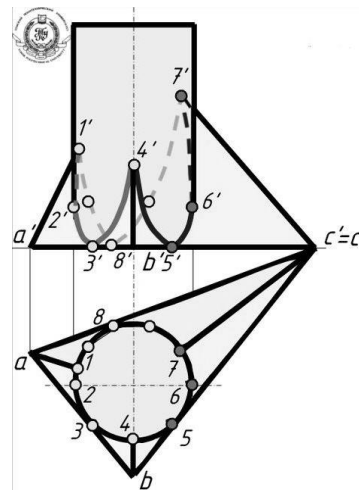


Рис. 7

Следует обратить внимание на то, что точность построения зависит от количества проецируемых точек, чем больше их, тем точнее построение.

Литература:

1. Бубенников А. В. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 1985. – 288 с., ил.
2. Виноградов В. Н. Начертательная геометрия: Учеб. для студентов худож. – граф. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд.
3. Иванченкова Э. Е., Калабухова Л. Д. Начертательная геометрия: Электр. Учеб.
4. Павлова А. А. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов. – М.