# Лекция 4.

# ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Все случаи пересечения поверхностей можно свести к следующему:

* частный случай. Одна из пересекающихся поверхностей является проецирующей (цилиндр, призма). Линия пересечения на одном из видов совпадает с линей – проекцией проецирующей поверхности;
* общий случай. Ни одна из пересекающихся поверхностей не является поверхностью проецирующей. Линия пересечения не определена ни на одном из видов;
* особый случай. Линия пересечения распадается на две плоские кривые.

## 

## Построение линии пересечения двух поверхностей в частном случае

Если одна из пересекающихся поверхностей проецирующая, то задача построения линии пересечения двух поверхностей упрощается и сводится к построению недостающих проекций кривой линии на одной из поверхностей по одной заданной проекцией линии. На рис. 4.8 горизонтальная проекция линии пересечения сферы и призмы совпадает с горизонтальной проекцией призмы. Фронтальная проекция линии пересечения построена по принадлежности сфере с помощью параллелей сферы.



Рис. 4.8

На рис. 48 показано построение характерных точек эллипса грани *аb*. Центр его *О*″ является фронтальной проекцией основания перпендикуляра, опущенного из центра сферы на плоскость грани *ab*. Большая ось (1″-2″*)* – вертикальна и равна диаметру окружности. Точки 1 и 2 являются также высшей и низшей точками окружности. Малая ось 3-4 совпадает с проекцией экватора, причем точки 3 и 4 очевидны. Также очевидны точки 5и 6, лежащие на главном меридиане. Точки 7 и 8, лежащие на ребре *b* призмы, найдены с помощью параллели *k.* Отрезок эллипса 7*-*4*-*8 находится за пределами грани *аb* и показан вследствие этого тонкой линией.

Аналогично строится линия пересечения грани *bc*.

Построение окружности грани *ас* очевидно.

На фронтальной проекции часть эллипса от точки 5 до точки 7и от точки 8 до точки 6 грани *ab* (передней), находящейся на передней половине сферы, видна. Часть эллипса 5-3-6, расположенная на задней половине сферы, не видна. Аналогичная видимость эллипса другой передней грани – *bc.* Окруж­ность, лежащая на задней грани *ac* призмы, полностью не видна.

На рис. 4.9 показано построение линии пересечения цилиндра и полусферы. Горизонтальная проекция линии пересечения совпадает с очерком горизонтальной проекции цилиндра.



Рис. 4.9

Очевидными точками линии пересечения являются точки 1 и 2, в которых главный меридиан сферической поверхности пересекается с поверхностью цилиндра.

Для построения характерных точек линии пересечения используются параллели сферы.

Низшая и высшая точки линии пересечения 5 и 6 находятся на тех образующих цилиндра, которые лежат на линии центров *О*1-*О*2.

Плавная кривая, соединяющая все найденные точки, представит фронтальную проекцию линии пересечения.

## Построение линии пересечения двух поверхностей в общем случае

Построение линии взаимного пересечения поверхностей заключается в следующем:

* проводят несколько вспомогательных поверхностей, пересекающих данные поверхности;
* строят линии, по которым вспомогательные поверхности пересекают каждую из данных поверхностей;
* находят точки, в которых построенные линии пересекаются между собою;
* соединяют найденные точки в правильной последовательности и получают линию, по которой данные поверхности пересекаются между собою.

В качестве вспомогательных поверхностей – поверхностей-посредников – могут применяться плоскости и кривые поверхности - цилиндрические, конические, сферические. Чаще других поверхностями-посредниками являются плоскости частных и общего положений, а также сферические поверхности.

Вспомогательные поверхности подбираются так, чтобы они пересекали данные поверхности по простым для построения линиям – прямым и окружностям.

Приступая к построению линии пересечения, прежде всего, выявляют ее так называемые очевидные, иначе явные точки, то есть точки, которые для своего нахождения не требуют каких-либо построений и усматриваются непосредственно из задания.

В следующую очередь находят особые, характерные, иначе опорные точки линии пересечения. К таким точкам относятся точки, лежащие на очерках проекций данных поверхностей, то есть точки, отделяющие видимую часть линии перехода от невидимой, крайние точки – правая, левая, высшая и низшая, точки – ближайшая к наблюдателю и наиболее удаленная от него.

В последнюю очередь, находят все остальные точки линии пересечения, которые называются промежуточными или случайными. Эти точки определяются в тех участках искомой кривой, где она недостаточно выявлена ранее построенными точками.

## 

## Построение линии пересечения поверхностей способом секущих плоскостей

На рис. 4.10 построена линия пересечения двух поверхностей вращения – тора и конуса.



Рис. 4.10

Для построения точек этой линии могут быть выбраны только вспомогательные горизонтальные плоскости, расположенные перпендикулярно к осям поверхностей, так как они пересекают их по окружностям.

Характерные точки 1 и 2, расположенные на очерковых линиях фронтального изображения, находятся в плоскости α общей симметрии данных поверхностей. Эта плоскость является фронтальной, поэтому точки 1 и 2 очевидны.

Точки 3 и 4на экваторе тора найдены с помощью плоскости ω1, которая пересекает тор по экватору *k*, а коническую поверхность – по окружности *m*1. Горизонтальные проекции линий *k* и *m*1 пересекаются в точках 3′ и 4′. Они, очевидно, расположены на линии, перпендикулярной к плоскости α. Поэтому фронтальные проекции точек 3 и 4 совпадают.

Промежуточные точки 5 и 6 найдены с помощью второй горизонтальной плоскости ω2. Фронтальные проекции точек 5 и 6 также совпадают.

Не вся построенная кривая видна на фронтальной проекции: половина ее находится на задней стороне данных поверхностей. Но невидимая ее часть закрывается видимой. На горизонтальной проекции видна часть 3-1-4 кривой, расположенная выше экватора тора (видимость меняется в точках 3и 4, лежащих на экваторе).

## Особый случай построения линии пересечения двух

## поверхностей

Линия пересечения кривых поверхностей в общем случае представляет кривую пространственную (точки которой не лежат в одной плоскости), но в некоторых частных случаях эти линии могут оказаться кривыми плоскими.

Это имеет место тогда, когда пересекающиеся поверхности являются поверхностями вращения второго порядка с пересекающимися осями и к тому же описаны вокруг общей для них сферической поверхности, имеющий центр в точке пересечения их осей.

На рис. 4.11 – 413 показаны такие случаи пересечения поверхностей вращения: двух цилиндров, цилиндра с конусом, двух конусов.

Во всех этих случаях каждая пара поверхностей пересекается по двум эллипсам.



Рис.4.11



Рис. 4.12

****

Рис. 4.13