

# Тема «ПЕРЕСЕЧЕНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ»

## Содержание графической работы

Построить линию пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей и способом концентрических сфер.

### Методические указания

Графическая работа выполняется в масштабе 1:1 на листе чертежной бумаги формата А4 (210x297) мм. Задания находятся в конце документа. Размеры не наносить. Пример выполнения графической работы приведен на рисунке.

Каким бы способом не выполнялось построение линии пересечения, сначала находятся характерные точки, которые уточняют искомую линию пересечения. К этим точкам относятся:

1. Точки, проекции которых лежат на проекциях контурных линий одной из поверхностей, например на крайних образующих цилиндра или конуса, на главном меридиане и экваторе сферы, а также точки, отделяющие видимую часть линии пересечения от невидимой.

2. «Крайние точки» - правые и левые, низшие и высшие, ближайшие и наиболее удаленные от плоскостей проекций.

Рассмотрим пример построения линии пересечения двух поверхностей вращения: сферы и конуса, оси которых не пересекаются и расположены в плоскости, параллельной фронтальной плоскости проекций (левый чертеж рисунка). В данном случае используется способ секущих плоскостей. Положения секущих плоскостей выбираются с учетом свойств и расположения заданных поверхностей. Следует выбирать такие вспомогательные секущие плоскости, которые в пересечении с заданными поверхностями могут дать простые для построения линии: прямые линии и окружности.

В нашем примере, учитывая вышесказанное, использованы секущие плоскости, параллельные плоскости  $\pi_1$ . Каждая такая плоскость пересекает поверхность конуса и сферы по окружностям. Например, плоскость  $\sigma$  при пересечении с конусом образует окружность радиусом  $r_k$ , а при пересечении со сферой образует окружность радиусом  $r_c$ . Эти окружности в своем пересечении определяют точки  $4$  и  $4'$ , общие для поверхности конуса и сферы.

Характерные точки в рассматриваемом примере:

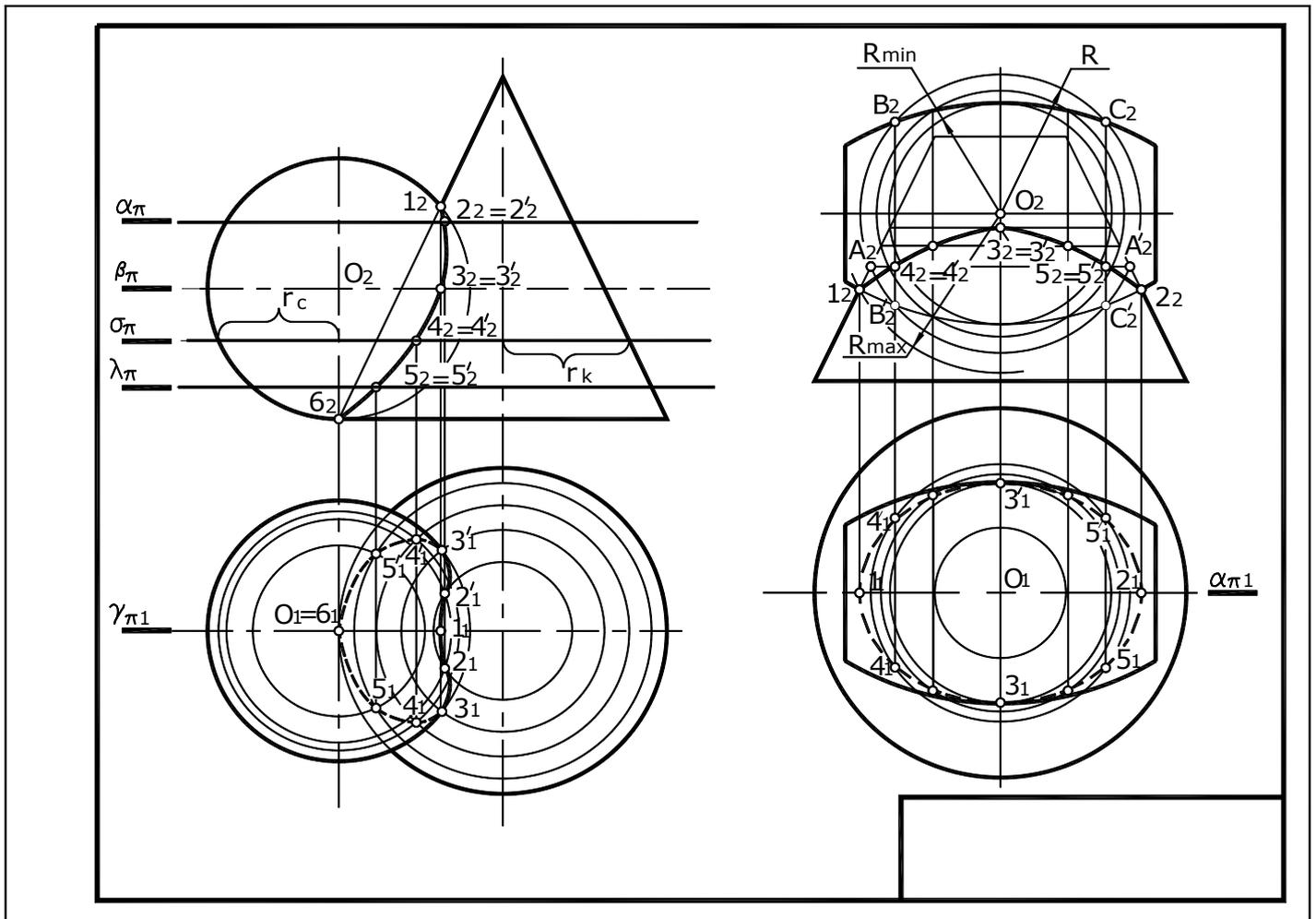
1. Высшая и низшая точки. Для их нахождения используется плоскость  $\gamma$ . Она проходит через ось конуса и центр сферы и является для этих поверхностей общей плоскостью симметрии. Плоскость  $\gamma$  пересекает поверхность конуса по крайним образующим, а поверхность сферы по главному меридиану. В пересечении этих линий получают точки  $1$  и  $6$ .

2. Ближайшая и наиболее удаленная. Они находятся на экваторе сферы. Для их нахождения возьмем вторую горизонтальную плоскость  $\beta$ , проходящую через центр сферы и пересекающую сферу по экватору, а конус по окружности. Их пересечение даст искомые точки  $3$  и  $3'$ . Аналогично с помощью плоскости  $\alpha$  найдем точки  $2$  и  $2'$  и с помощью плоскости  $\lambda$  точки  $5$  и  $5'$ .

Рассмотрим пример построения линии пересечения двух поверхностей вращения: конуса и закрытого тора, оси которых пересекаются и расположены в плоскости, параллельной фронтальной плоскости проекций (правый чертеж рисунка). Фронтальная плоскость  $\alpha$  пересекает заданные поверхности по главным меридианам. Их пересечение позволяет найти левую и правую точки  $1$  и  $2$  на искомой линии. Для дальнейшего решения задачи применяем способ вспомогательных концентрических сфер, проводимых из точки пересечения осей обеих поверхностей (точка  $O$ ). Эти сферы пересекают данные поверхности по окружностям, в пересечении которых получают точки, общие для обеих поверхностей, т.е. принадлежащие искомой линии пересечения.

На рассматриваемом чертеже показано применение двух концентрических сфер. Фронтальная проекция одной из них проведена окружностью радиусом  $R$  с центром в точке  $O_2$ . Отрезок  $A_2 A'_2$  является фронтальной проекцией окружности, по которой сфера пересекает коническую поверхность, а отрезки  $B_2 B'_2$  и  $C_2 C'_2$  – фронтальные проекции окружностей, по которым эта же сфера пересекает поверхность тора. В пересечении этих отрезков получают точки  $4_2$  и  $5_2$  – фронтальные проекции точек, общих для поверхности тора и конуса. По точкам  $4_2$  и  $5_2$  находим на параллели конуса проекции  $4_1$  и  $5_1$  и проекции точек им симметричных  $4'_1$  и  $5'_1$ .

Сфера радиусом  $R_{\min}$  лишь касается поверхности тора по окружности, но пересекает поверхность конуса. Поэтому точка  $3_2$ , полученная с помощью этой сферы, имеет особое значение: если брать сферы с меньшим радиусом, чем  $R_{\min}$ , то общих точек для данных поверхностей мы с помощью таких сфер не получим. То есть радиусы вспомогательных сфер следует брать в данном случае в пределах от  $R_{\min}$  до  $R_{\max}$  такими, которые бы пересекались с исходными поверхностями и их линии пересечения (окружности) тоже пересекались между собой.



Пример выполнения

**Задание для построения линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей:**

**Задание для построения линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер:**

