

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 π_1 . Каждая такая плоскость пересекает поверхность конуса и сферы по окружностям. Например, плоскость σ 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:

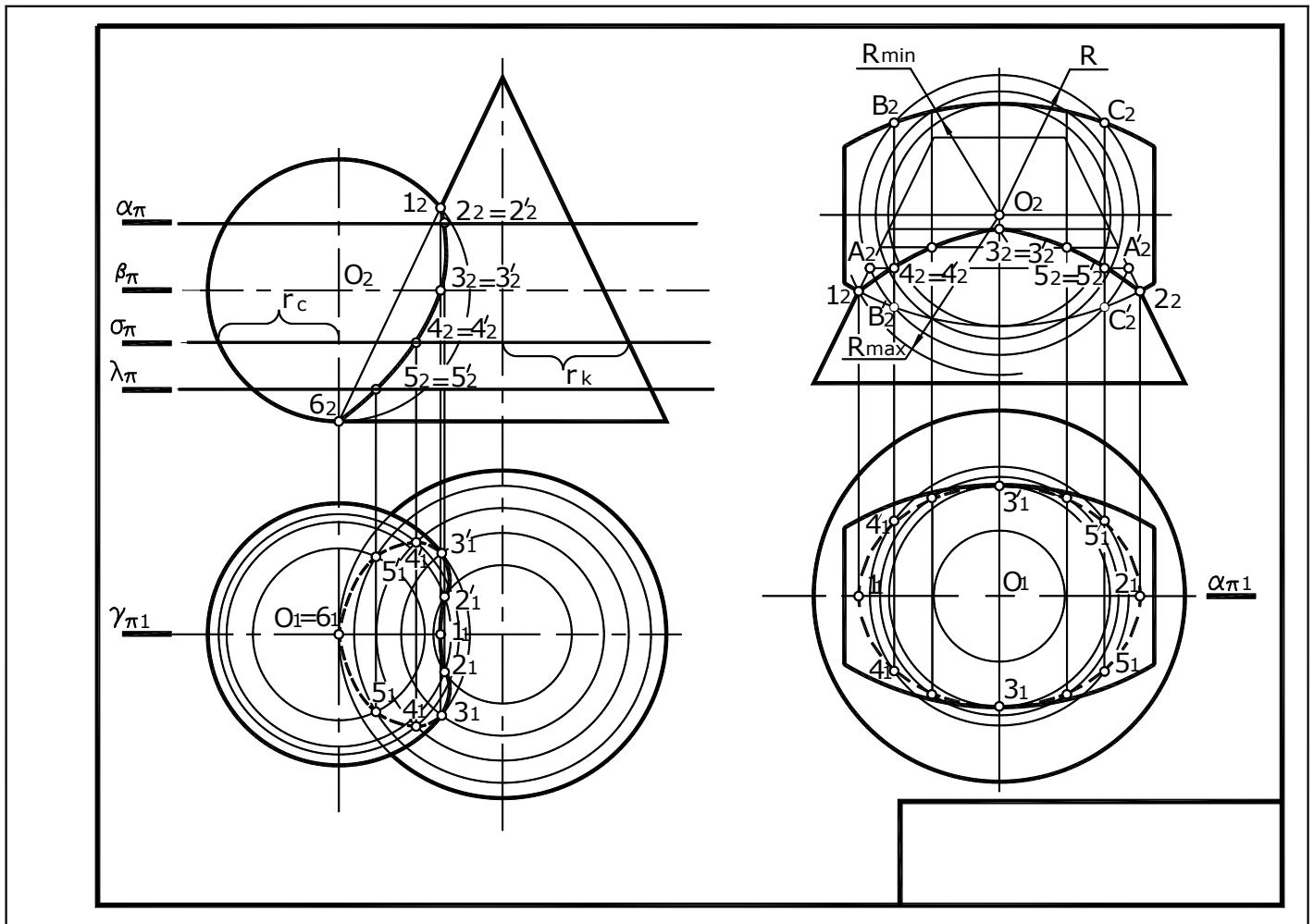
1. Высшая и низшая точки. Для их нахождения используется плоскость γ . Она проходит через ось конуса и центр сферы и является для этих поверхностей общей плоскостью симметрии. Плоскость γ пересекает поверхность конуса по крайним образующим, а поверхность сферы по главному меридиану. В пересечении этих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

2. Ближайшая и наиболее удаленная. Они находятся на экваторе сферы. Для их нахождения возьмем вторую горизонтальную плоскость β , 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 α найдем точки 2 и $2'$ и с помощью плоскости λ 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 α 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:

