

Лекция 7

ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Геометрические тела, пересекаясь между собой, образуют на поверхности линию пересечения одновременно принадлежащую обоим телам.

1. Многогранники, пересекаясь между собой, образуют ломанную линию (рис.7.1)

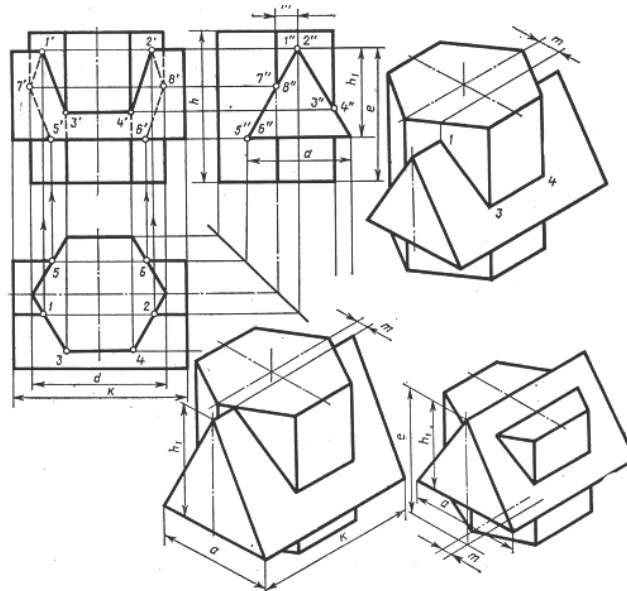


Рис.7.1 Пересечение многогранников

2. Многогранник, пересекаясь с поверхностью вращения (сфера, конус, цилиндр и др.), образуют плоскую кривую (рис.7.2, 7.3).

Пересечение конуса с призмой

Призма занимает проецирующее положение, она расположена перпендикулярно горизонтальной плоскости проекции. Следовательно, для определения линии пересечения поверхностей будем использовать собирательное свойство проецирующей поверхности.

Алгоритм решения

1. Так как призматическая поверхность $\Phi(f, S)$ - горизонтально-проецирующая, то вторая проекция линии пересечения поверхностей будет совпадать с вырожденной горизонтальной проекцией поверхности Φ . Отмечаем горизонтальную проекцию $l_2 \equiv \Phi_2 \equiv f_2$.

2. Фронтальную проекцию l_1 определяем из условия принадлежности линии l поверхности $\Gamma(i, m)$.

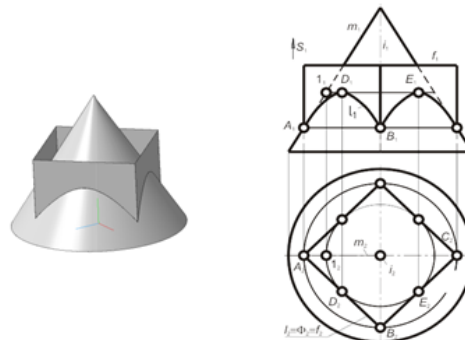


Рис.7.2

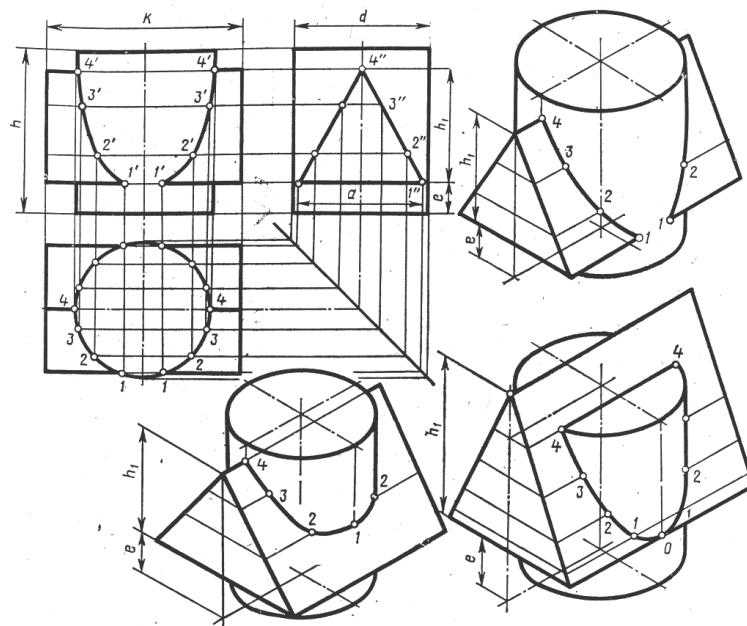


Рис.7.3 Пересечение цилиндра с призмой

3. Поверхности вращения, пересекаясь между собой, например, конус со сферой или эллипсоид вращения с цилиндром, образуют плоскую или пространственную кривую.

Для определения линии пересечения используют следующие способы:

1. Способ вспомогательных секущих плоскостей;
2. Способ вспомогательных концентрических сфер;
3. Способ вспомогательных эксцентрических сфер.

• **Способ вспомогательных секущих плоскостей**

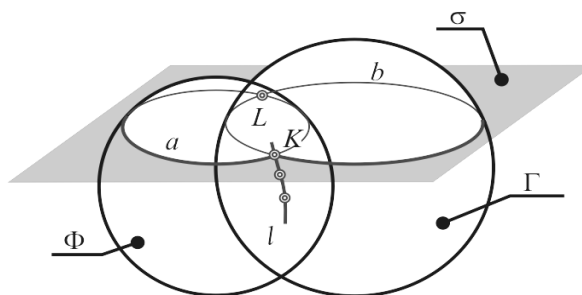


Рис.7.4

Этот способ рационально применять тогда, когда есть возможность пересечь обе поверхности плоскостью по графически простым линиям (прямым, окружностям).

Построить линию пересечения l поверхности Φ с поверхностью Γ (рис.7.4).

Алгоритм решения

1. Рассекаем обе поверхности вспомогательной плоскостью σ .
2. Определяем линию пересечения a плоскости σ с поверхностью Φ ($a = \sigma \cap \Phi$).
3. Определяем линию пересечения b плоскости σ с поверхностью Γ ($b = \sigma \cap \Gamma$).
4. Находим точки пересечения построенных линий a и b ($K, L = a \cap b$).

Пересечение конуса с цилиндром

Задание. По трем заданным проекциям поверхностей (усеченный конус и цилиндр) - построить линию пересечения указанных поверхностей. Построить аксонометрию. Пример выполнения задания приведен на рис. 7.5.

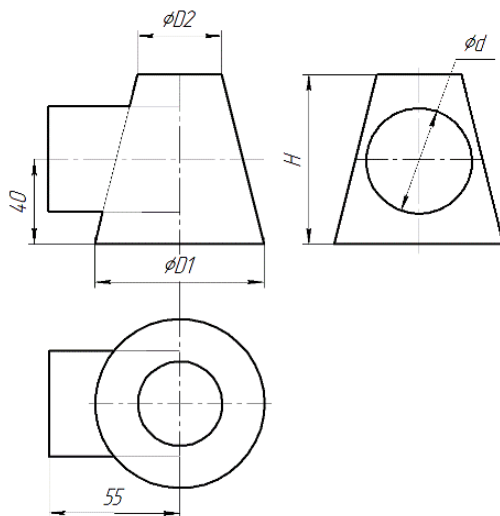


Рис. 7.5

Алгоритм решения:

1. Построение линии пересечения поверхностей **методом секущих плоскостей** начинаем с профильной проекции. Вводим по горизонтальной оси цилиндра (диаметру) секущую плоскость, параллельную основанию. Обозначим ее так, как указано в задании. Обозначим точки пересечения плоскости и очерка цилиндра. Поскольку цилиндр в данной проекции является проецирующим, то линия пересечения поверхностей совпадает с его вырожденной проекцией (окружностью). Значит, профильная проекция линии пересечения поверхностей у нас уже есть.

2. Данная плоскость пересекает одновременно конус и цилиндр. Она является плоскостью уровня, все сечения, лежащие в ней, имеют натуральные размеры. Таким образом, в сечении конуса мы получаем сечение-окружность, в сечении цилиндра – прямоугольник. При помощи циркуля строим сечения по полученным в профильной проекции размерам на горизонтальной проекции. В местах наложения сечений друг на друга находятся искомые точки. По линиям связи поднимаем их на фронтальную проекцию на высоту, определяемую уровнем линии связи из профильной проекции. В месте пересечения линий связи – искомая точка.

3. Для получения линии пересечения повторяем алгоритм еще два раза, вводя секущие плоскости выше и ниже первой, на равном расстоянии от нее. Это облегчит задачу. Не забываем обозначать новые точки.

4. Полученные точки соединяем в линию, в той же последовательности, как они соединены в профильной проекции. Таким образом, на каждой проекции получается линия пересечения поверхностей: на профильной – окружность, на остальных – кривая (соединять точки можно «от руки» или при помощи лекала, максимально скругляя построение).

5. Для построения прямоугольной изометрии двух поверхностей намечаем аксонометрические оси. Начинаем с построения основания конуса – окружность в изометрии проецируется в эллипс. Один из вариантов построения эллипса приведен на рис.7.6а.

6. Построив эллипс – основание конуса, аналогичным способом строим его верхнюю часть, тоже эллипс, на расстоянии, равном высоте конуса H .

7. Для построения цилиндра в аксонометрии, находим его оси – на высоте от основания конуса, равным 40 мм, расстоянии от основания цилиндра до оси конуса (55 или 60 мм). Эти параметры указаны в задании. По указанным параметрам a и b , а также по расстояниям между секущими плоскостями на профильной проекции цилиндра, необходимо построить цилиндр в аксонометрии. Построенные точки соединяем в линию пересечения поверхностей – кривую рис.7.6б.

8. Обвести основными линиями контуры поверхностей и линию пересечения рис.7.7.

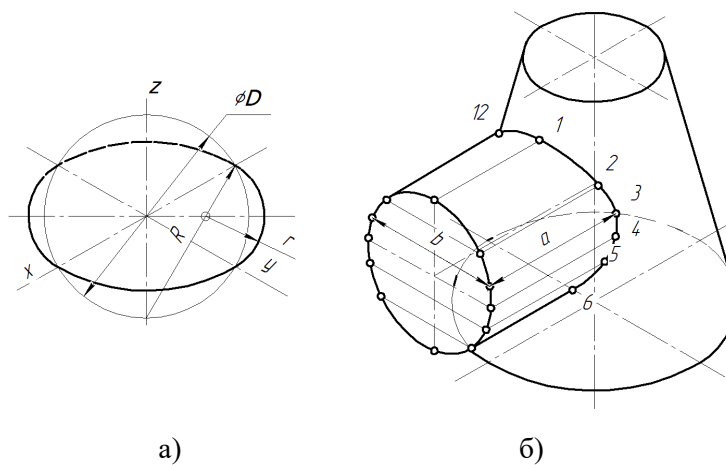


Рис.7.6

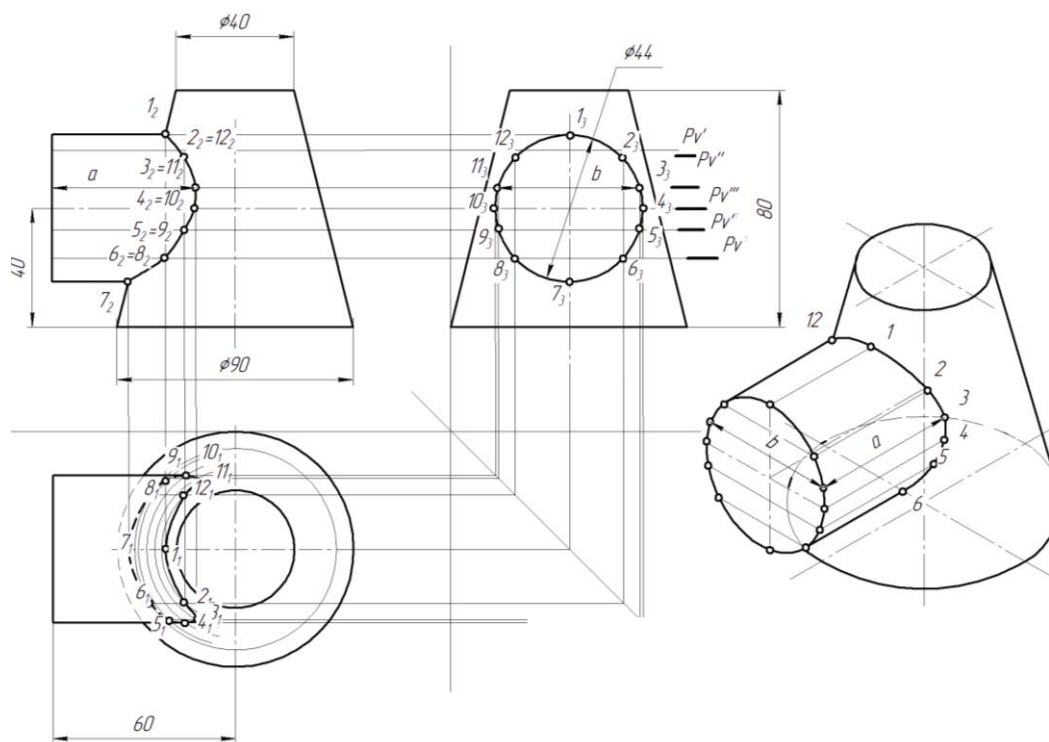


Рис.7.7. Пересечение конуса с цилиндром

- **Способ вспомогательных концентрических сфер**

Этот способ можно применять, при условии:

- если пересекаются поверхности вращения;
- если оси поверхностей пересекаются и параллельны плоскостям проекций;

Более подробно способ концентрических сфер можно посмотреть учебнике С.К. Боголюбова стр.120