

Ув. студенты! Ознакомьтесь с лекционным материалом и ответить на контрольные вопросы письменно. Ответы на контрольные вопросы предоставить до **16.01** на электронный адрес преподавателя vika-lnr@mail.ru

Если возникнут вопросы обращаться по телефону 072-106-54-33

ЛЕКЦИЯ

Тема: **Сечение геометрических тел плоскостями**

Цель: ознакомление с сечением геометрических тел плоскостями

План

1. Пересечение плоскости с поверхностью многогранника
2. Пересечение плоскостью поверхности вращения
3. Конические сечения

Список использованных источников:

- 1 Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М:Машиностроение, 2010.
- 2 Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – М: Высшая школа, 1983.
- 3 Потемкин А. Инженерная графика (+ CD-ROM) / А Потемкин. - Издательство: Лори, 2002 г. - 464 с

1 Пересечение плоскости с поверхностью многогранника

Линией пересечения поверхности многогранника плоскостью является плоский многоугольник. Его вершины являются точками пересечения ребер с заданной плоскостью, а стороны — линиями пересечения граней с секущей плоскостью.

Таким образом, построение сечения многогранника плоскостью сводится к определению точек пересечения прямой с плоскостью или к определению линии пересечения плоскостей.

Плоская фигура, которая получается при пересечении многогранника плоскостью, называется **сечением**. Построение сечений значительно упрощается, если один из пересекающихся элементов (секущая плоскость или пересекаемая поверхность) занимают проецирующее положение и одна проекция сечения известна.

На рисунке б.1 показано сечение пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью Р. Фронтальная проекция А'' сечения совпадает с фронтальным следом Р_V секущей плоскости. Проведя линии связи до горизонтальных

проекций соответствующих ребер многогранника, получим горизонтальную проекцию сечения $A'B'C'$.

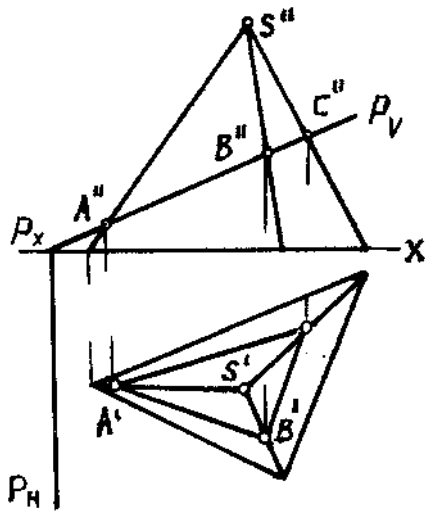


Рисунок 1 - Сечение пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью

На рисунке 6.2 показано сечение прямой четырехугольной призмы плоскостью общего положения. Секущая плоскость задана двумя пересекающимися прямыми — горизонталью и фронталью. Боковые грани призмы — горизонтально-проецирующие плоскости. Следовательно, горизонтальная проекция сечения известна, она совпадает с горизонтальной проекцией боковых граней и ребер призмы.

Для построения фронтальной проекции сечения необходимо спроецировать точки $1'$, $2'$, $3'$ и $4'$, принадлежащие секущей плоскости, на фронтальную проекцию. Воспользуемся какой-либо линией уровня, например фронталью. Проводим через точки $1'$, $2'$, $3'$ и $4'$ горизонтальные проекции фронталей, а затем строим их фронтальные проекции.

В пересечении с соответствующими фронтальными проекциями ребер получим искомые проекции точек пересечения ребер с плоскостью. Соединив полученные точки прямыми в последовательности, которая задана горизонтальной проекцией и определив невидимые участки сечения, закончим построение.

2. Пересечение плоскостью поверхности вращения

Линия пересечения кривой поверхности плоскостью представляет собой плоскую кривую линию (сечение), для построения которой необходимо определить отдельные точки сечения и соединить их последовательно плавной кривой.

Построение точек сечения поверхности вращения, как правило, начинают с определения **опорных точек**. К ним относятся следующие точки: высшая и низшая, ближайшая и наиболее удаленная, точки видимости и др.

Остальные точки (промежуточные) находятся либо по линиям связи, т.е. без дополнительных построений, либо с применением вспомогательных секущих плоскостей.

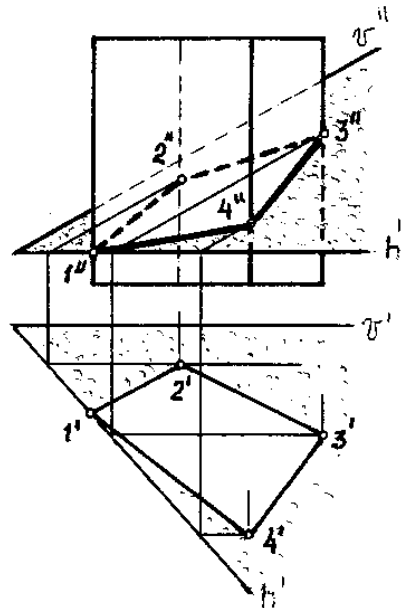


Рисунок 6.2 - Сечение прямой четырехугольной призмы плоскостью общего положения.

Пример 1. На рисунке 6.3 даны поверхность вращения и фронтальнопроецирующая плоскость P_v . Построить проекции и истинный вид сечения поверхности плоскостью.

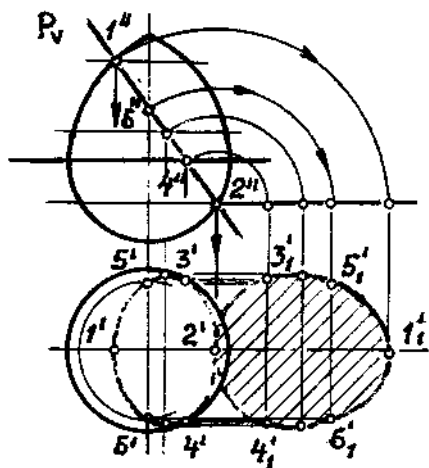


Рисунок 6.3 – Сечение поверхности вращения плоскостью

Сначала находим опорные точки линии пересечения, а потом ряд промежуточных ее точек. Опорными точками являются:

точки 1 и 2 — точки встречи главного меридиана с плоскостью P (одновременно это высшая и низшая, крайняя левая и крайняя правая точки сечения);

точки 3 и 4 — точки встречи экватора с плоскостью P (ближайшая и наиболее удаленная точки сечения).

Указанные точки являются также точками границ видимости линии сечения соответственно на фронтальной и на горизонтальной проекции.

Для построения горизонтальных проекций промежуточных точек проводим ряд вспомогательных горизонтальных плоскостей, каждая из которых пересекает поверхность вращения по окружности соответствующего радиуса, а плоскость P — по горизонтали, перпендикулярной плоскости V .

На пересечении горизонтальных проекций окружностей с горизонтальными проекциями горизонталей находятся горизонтальные проекции искомых точек.

3. Конические сечения

Коническими сечениями называются линии, которые получаются при пересечении поверхности конуса второго порядка с плоскостью. К числу этих линий относятся следующие: окружность, двойная прямая, две пересекающиеся прямые, эллипс, парабола, гипербола. Простейшим коническим сечением является точка.

Рассмотрим все виды конических сечений и условия, при которых они получаются, на примере конуса вращения, пересеченного проецирующими плоскостями рисунке 6.4:

1) точка S , когда плоскость \square пересекает только вершину конуса (рисунок 6.4а);

2) окружность, когда секущая плоскость перпендикулярна к оси конуса (рисунок 6.4 ,б);

3) двойная прямая, когда секущая плоскость является предельной, т. е. касательной к поверхности конуса (рисунок 6.4в);

4) две пересекающиеся прямые, когда секущая плоскость проходит через вершину (рисунок 6.4);

5) эллипс, когда плоскость пересекает все образующие конуса и когда она не перпендикулярна его оси (рисунок 6.4а).

Признак, при котором получится эллипс, может быть выражен еще иначе. Обозначим половину угла при вершине конуса через Ψ , а угол наклона секущей плоскости к оси конуса — через φ . Тогда $\Psi^\circ > \varphi^\circ$.

Для построения фронтальной проекции эллипса вначале отмечаем опорные точки A и B . Отрезок $A''B''$ — фронтальная проекция большой оси эллипса (всей фигуры сечения).

Горизонтальная проекция эллипса строится по фронтальной. Для этого отрезок AB делится точкой C пополам.

В точку $C=D$ спроецируется малая ось эллипса, перпендикулярная к плоскости проекций V .

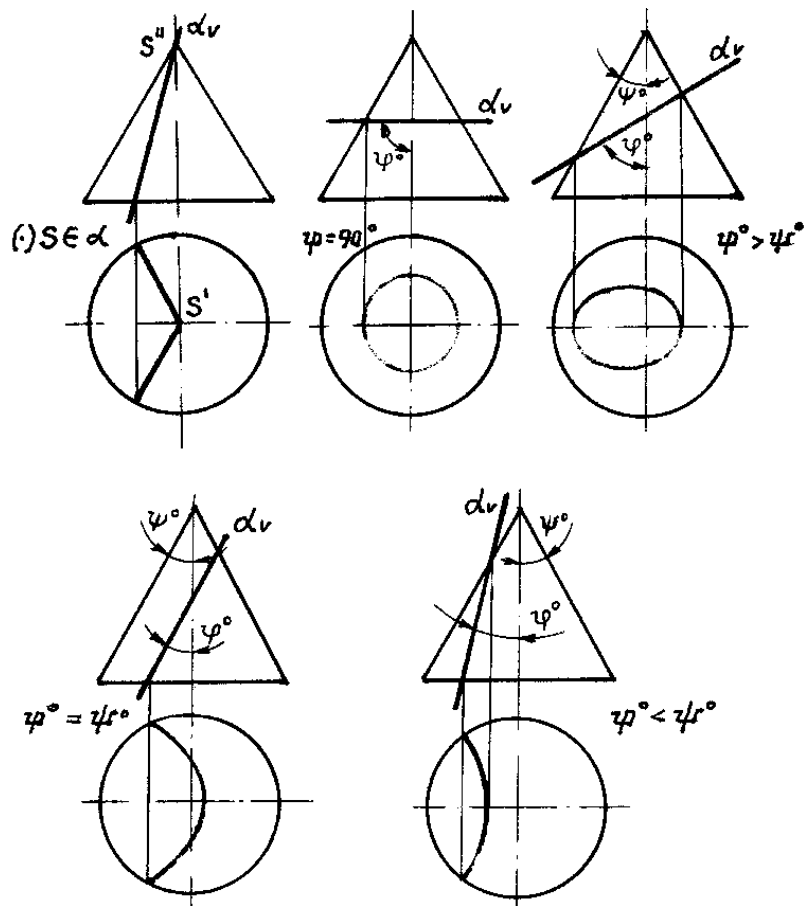


Рисунок 6.4 – Сечение конуса плоскостью

Для построения горизонтальных проекций промежуточных точек проводим ряд вспомогательных горизонтальных плоскостей, каждая из которых пересекает поверхность конуса по окружности соответствующего радиуса, а плоскость α — по горизонтали, перпендикулярной плоскости V .

На пересечении горизонтальных проекций окружностей с горизонтальными проекциями горизонталей находятся горизонтальные проекции искомых точек.

Контрольные вопросы:

- 1 В чем состоит последовательный ход построения фигуры сечения многогранника плоскостью?
- 2 В чем заключается общий прием нахождения точек линии пересечения поверхности вращения плоскостью?
- 3 Что относится к опорным точкам?
- 4 Что относится к коническим сечениям
- 5 Виды конических сечений