

Лекция 3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ НА ЭПЮРЕ МОНЖА. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ. ПЛОСКОСТИ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. КРИВЫЕ ЛИНИИ. ОЧЕРК ПОВЕРХНОСТИ

При моделировании сложных геометрических фигур (плоскостей, поверхностей и т.д.), которые можно представить в виде множества отдельных точек, важную роль играет определитель геометрической фигуры.

Определитель или репер (от французского слова *repere* – метка, ориентир) – это набор элементов, задающий геометрическую фигуру в пространстве или на модели.

Способы задания плоскости

Как известно, плоскость может быть задана (рис.3.1):

- тремя точками, не лежащими на одной прямой (треугольником) $\alpha(A, B, C)$ - **опредетель** ;
- прямой и не лежащей на ней точкой $\alpha(N, a)$;
- пересекающимися прямыми $\alpha(m, n)$.
- двумя параллельными прямыми $\alpha(c, d)$;

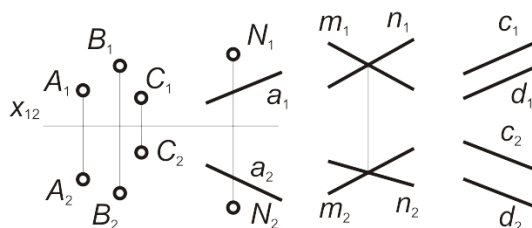


Рис.3.1

По отношению к плоскостям проекций плоскость может занимать различные положения. В связи с этим различают плоскости общего и плоскости частного положения.

Построить модель произвольно точки K , принадлежащей плоскости $\alpha(A, B, C)$.

Построение недостающей проекции точки, принадлежащей плоскости, основано на условии принадлежности этой точки прямой, лежащей в плоскости.

Алгоритм построения:

1. Перезадаем плоскость в виде двух пересекающихся прямых AB и BC (рис.3.2)
2. Через K_1 проводим первую проекцию 1_1 , вспомогательной прямой l , принадлежащей плоскости α .
3. Строим вторую проекция 1_2 прямой l
4. Через точку K_1 проводим линию проекционной связи и при пересечении ее с прямой 1_2 отмечаем искомую проекцию K_2 точки K , принадлежащей прямой l , а следовательно, и плоскости α . (рис.3.2)

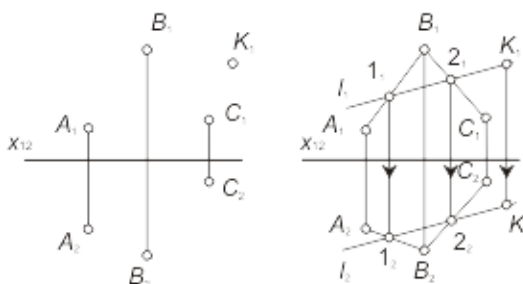


Рис.3.2

Плоскости частного положения

Проецирующими плоскостями называются плоскости частного положения или плоскости перпендикулярные к плоскостям проекций. В одном из полей проекций проецирующая плоскость задается вырожденной проекцией или собирательным следом.

Фронтально-проецирующая плоскость – это плоскость, перпендикулярная к фронтальной плоскости проекций (рис.3.3). Она имеет на фронтальной плоскости проекций – прямую линию – фронтальный след плоскости.

Горизонтально-проецирующая плоскость – это плоскость, перпендикулярная к горизонтальной плоскости проекций (рис.2.3). Она имеет на горизонтальной плоскости проекций – прямую линию – горизонтальный след плоскости.

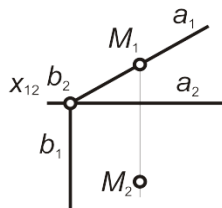


Рис.3.3

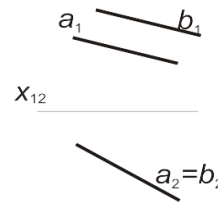


Рис.3.4

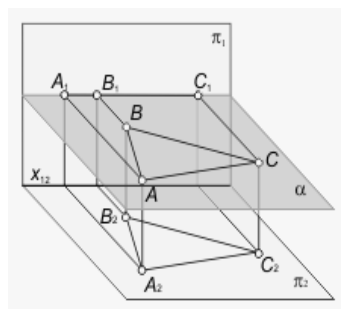
Плоскости уровня – это плоскости параллельные плоскостям проекций.

- Горизонтальная плоскость уровня параллельна плоскости π_2 ;
- Фронтальная плоскость уровня параллельна плоскости π_1 .

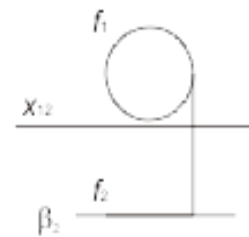
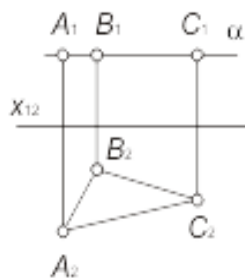
Отметим, что плоскости уровня одновременно перпендикулярны двум плоскостям проекций.

На рис. 3.5а изображена плоскость α , параллельная горизонтальной плоскости проекций. Треугольник ABC, принадлежащий плоскости α , на плоскость π_2 будет проецироваться без искажения, т.е. по горизонтальной проекции треугольника можно судить об его истинных размерах.

Особенности проецирующих плоскостей: любой элемент или геометрическая фигура, лежащая в этой плоскости, проецируется на вырожденную проекцию (на след плоскости) (рис.3.5б)



а)



б)

Рис. 3.5

Кривые линии

Кривую линию можно рассмотреть как путь, описанной движущейся точкой, или как результат пересечения поверхности с плоскостью или с другой поверхностью. Кривая линия может быть **плоской** или **пространственной**.

Плоской кривой называется кривая, у которой точка при перемещении все время принадлежит одной плоскости.

Рассмотрим некоторые кривые линии, наиболее широко применяемые на практике. Среди плоских кривых линий особого внимания заслуживают **кривые второго порядка** в виду их широкого применения в ряде разделов физики, в астрономии, механике, архитектуре и других областях науки и техники. Известно, например, что планеты движутся по эллипсам. Траекториями движения твердого тела могут быть эллипс и парабола. Направленные под углом к горизонту снаряды, неуправляемые баллистические ракеты движутся по параболам.

Кривые второго порядка

Кривые второго порядка называются **коническими сечениями**, так как они могут быть получены при пересечении поверхности прямого кругового конуса плоскостью. В зависимости от положения секущей плоскости σ по отношению к образующим конуса получаются различные кривые второго порядка:

- **окружность**, если секущая плоскость параллельна основанию (рис.3.6а);
- **эллипс**, если секущая плоскость под углом к основанию (рис.3.6б);
- **парабола**, если секущая плоскость параллельна одной образующей (рис.3.6в);
- **гипербола**, когда плоскость параллельна двум образующим (рис.3.6г);

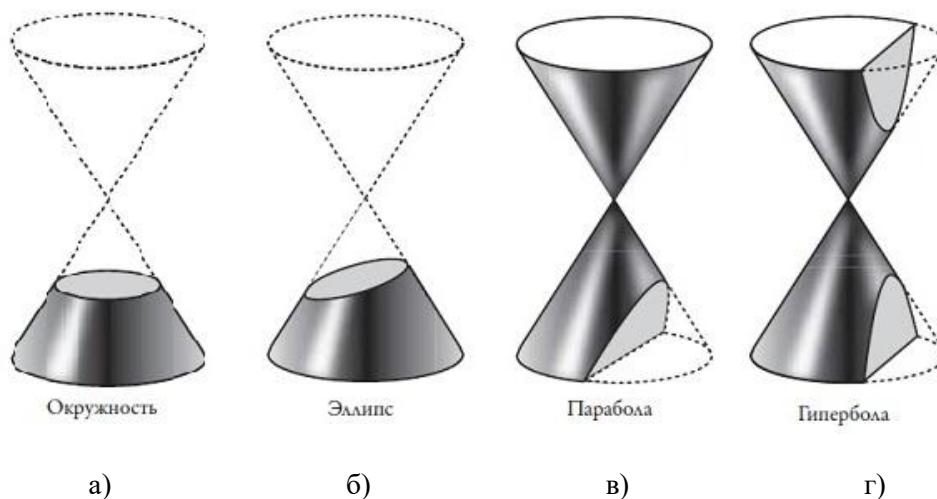
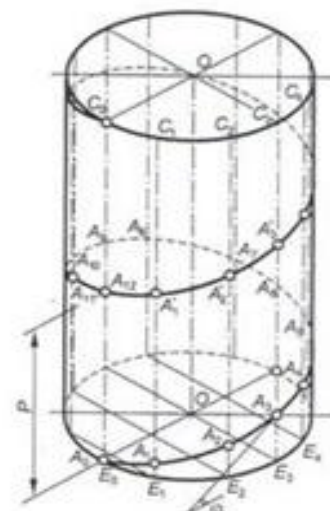


Рис.3.6

Пространственной кривой называется кривая, которая не может быть совмещена с плоскостью всеми своими точками, например винтовая.

Из пространственных кривых линий широкое применение, в инженерной практике получила **цилиндрическая винтовая линия**, представляющая собой траекторию движения точки, которая равномерно вращается вокруг некоторой оси i и одновременно перемещается вдоль этой оси с постоянной скоростью (рис.3.7).



Очерк поверхности

При моделировании поверхности возникает понятие очерка поверхности. Задание поверхности проекциями геометрической части ее определителя не обеспечивает наглядности изображений. Поэтому для придания чертежу поверхности большей наглядности прибегают к построению очерков ее проекций.

При проецировании поверхности на какую-либо плоскость проекций часть проецирующих лучей касается ее, образуя проецирующую поверхность. Точки касания при этом образуют линию видимого контура поверхности относительно этой плоскости проекций. Очерк проекции поверхности является проекцией соответствующей линии видимого контура. При моделировании поверхности по методу Монжа различают фронтальный и горизонтальный очерк поверхности (рис. 3.8).

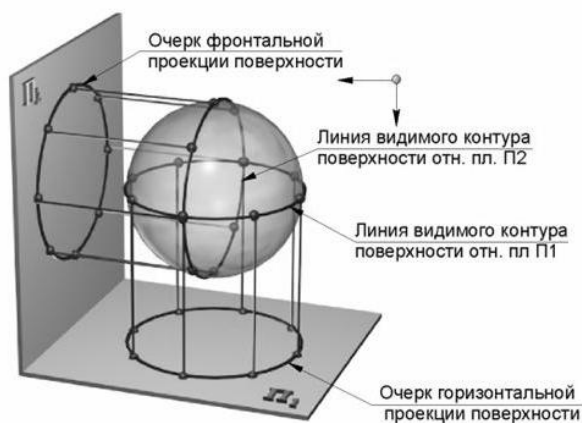


Рис.3.8