Поверхности и поверхности вращения

Е.М. Кириченко

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры «ТМ» М.М. Толенгутова

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром Владимирской область, ул. Орловская, 23, Телефон: (49234) 3-20-22

E-mail: ulianatm@yandex.ru

Поверхность представляет собой множество последовательных положений линии, перемещающейся в пространстве. Эту линию называют образующей поверхности. Она может быть прямой или кривой. Закон перемещения образующей задается линиями – направляющими. Из существующего множества поверхностей в работе будут рассмотрены все развертывающиеся поверхности, поверхности вращения и винтовые поверхности. В ходе работы были выделены виды поверхностей: многогранник, пирамида, призмы, торс, коническая и цилиндрическая поверхность.

Многогранники – замкнутые гранные поверхности, образованные некоторым числом граней. Из их числа выделяют группу правильных многогранников, у которых все грани правильные: тетраэдр, куб, октаэдр (8 треугольных граней, 6 вершин), додекаэдр (12 пятиугольных граней, 20 вершин), икосаэдр (20 треугольных граней, 12 вершин).

Пирамида – многогранник, в основании которого лежит произвольный многоугольник, а боковые грани – треугольники с общей вершиной S .

Призма – многогранник, у которого основания – два одинаковых взаимно параллельных многоугольника, а боковые грани параллелограммы. Если ребра призмы перпендикулярны плоскости основания, такую призму называют прямой.

Торс – поверхность, образованная прямолинейной образующей, касающейся при своем движении во всех своих положениях некоторой пространственной кривой, называемой ребром возврата. Коническая поверхность – частный случай торса, у которого ребро возврата выродилось в точку S – вершину конической поверхности. Цилиндрическая поверхность – частный случай торса, у которого ребро возврата – точка в бесконечности.

В инженерной графике выделяют следующие поверхности вращения, поверхности, образующиеся вращением линии вокруг прямой - оси вращения:

1) коническая поверхность вращения – поверхность, образующаяся вращением прямой вокруг пересекающейся с ней оси вращения;

2) цилиндрическая поверхность вращения – поверхность, образованная вращением прямой вокруг параллельной ее оси вращения - цилиндр вращения.

3) сферическая поверхность вращения – поверхность, образованная вращением окружности вокруг ее диаметра.

4) винтовая поверхность- поверхность, создаваемая при винтовом движении образующей. Линейчатые винтовые поверхности – геликоиды.

5) тор – поверхность, образующаяся вращением окружности или ее дуги вокруг оси, лежащей в плоскости окружности.

Поверхности вращения могут быть образованы и другими кривыми второго порядка: эллипсоид вращения образован вращением эллипса вокруг одной из его осей; параболоид вращения - вращением параболы вокруг ее оси; гиперболоид вращения образуется вращением гиперболы вокруг оси. Для изучения формы поверхности пользуются так называемым методом сечений. Сущность этого метода: поверхность пересекается плоскостями, параллельными координатным плоскостям, и определяются линии пересечения поверхности с данными плоскостями. По виду этих линий судят о форме данной поверхности. Поверхности вращения нашли самое широкое применение в технике.

Пересечение многогранников плоскостью

И.С. Кузьмина

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «Техническая механика» Ю.Ф. Фабричный

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)**ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»**602264, г. Муром Владимирской область, ул. Орловская, 23,**E-mail: mivlgu@rambler.ru.*

Многие пространственные формы представляются нам в виде многогранников - замкнутых пространственных фигур, ограниченных плоскими многоугольниками. Вершины и стороны многоугольников являются вершинами и ребрами многоугольника. Если все вершины и ребра многогранника находятся по одну сторону плоскости любой из его граней, то многогранник называется выпуклым. При этом все его грани – выпуклые многоугольники.

Многогранники как простейшие пространственные формы с древнейших времен присутствуют в техническом творчестве человека. Многие инженерные сооружения древности, сохранившиеся как замечательные памятники архитектуры, представляют собой форму многогранников, например, хорошо известные египетские пирамиды, башни, храмы и замки. Имеется большое число примеров неповторимого сочетания многогранных форм, производящих огромное художественное впечатление. Многогранные формы предметов используются и сегодня, находя исключительно широкое применение в архитектуре и технике.

Многогранники часто применяются в формообразовании конструкций современных зданий и различных современных сооружений. Это – конструкции сложных «геодезических» куполов и покрытий, крыши жилых домов, общественных и промышленных зданий, часто представляющие собой пересекающиеся пирамиды и призмы.

Форму многогранников имеют также детали машин и механизмов, станков и инструментов.

При конструировании многих инженерных сооружений, имеющих кривые поверхности, их часто заменяют близкими по форме гранными поверхностями. Призмы из прозрачных материалов используют и в технической оптике. Здесь также приходится решать инженерные задачи, связанные как с проектированием оптических приборов, так и с учетом физических явлений преломления и отражения световых лучей при их падении на границу раздела двух сред.

Повсеместно в природе встречаются кристаллические вещества. Их атомная структура также имеет форму многогранников. Поэтому важно не только изучать различные виды многогранников, чтобы понять принципы строения кристаллов, но важно еще больше узнать природу пространства и мир, которые заполнены предметами сложнейших форм.

Наибольший интерес представляют:

- Призмы;
- Пирамиды;
- Выпуклые однородные многогранники – тела Платона (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр), а также многие другие виды многогранников.

Поэтому целью данной работы является ознакомление и изучение некоторых видов многогранников, а также пересечения многогранников плоскостью и прямой линией.

Изображение точки, линии, поверхности

В.И. Тарабарова

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры «ТМ» М.М. Толенгутова

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром Владимирской область, ул. Орловская, 23, Телефон: (49234) 3-20-22

E-mail: ulianatm@yandex.ru

Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и навыков правильного логического мышления.

Из плоскостных изображений объекта наиболее широкое применение в практике получили рисунки и чертежи. Рисунком называют изображение предмета от руки и на глаз с кажущимися относительными размерами и положениями отдельных его элементов. Чертежом называют изображение предмета, построенное по особым правилам с помощью чертежных инструментов в точной зависимости от размеров и положения в пространстве соответствующих линий предмета. Чертежи являются основным средством выражения человеческих идей. Они должны не только определять форму и размеры предметов, но и быть достаточно простыми и точными в графическом исполнении.

Одними из основных понятий геометрии являются точка, линия и поверхность. При систематическом изложении геометрии точка обычно принимается за одно из исходных понятий. Точкой называют элементы, из которых состоят различные пространства.

При построении проекции необходимо помнить, что ортогональной проекцией точки на плоскость называется основание перпендикуляра, опущенного из данной точки на эту плоскость. Прямые точки, соединяющие разноимённые проекции точки на чертеже, называются линиями проекционной связи.

Каждая точка имеет свои координаты. Координатами называют числа, которые ставят в соответствии точке определения её положения в пространстве или на поверхности. В трёхмерном пространстве положение точки устанавливают с помощью прямоугольных декартовых координат x , y и z (абсцисса, ордината и аппликата).

При систематическом изложении геометрии прямая линия, также как и точка, принимается за одно из исходных понятий, которое лишь косвенным образом определяется аксиомами геометрии. Если основой построения геометрии служит понятие расстояния между двумя точками пространства, то прямую линию можно определить как линию, вдоль которой расстояние между двумя точками является кратчайшим.

Прямая линия в линейной алгебре – линия первого порядка. Общее уравнение прямой: $Ax + By + C = 0$, где A , B и C – любые постоянные.

Существует несколько методов определения прямой в пространстве:

1. Метод определения положения между двумя точками.
2. Метод определения положения между двумя плоскостями.
3. Метод определения положения между двумя проекциями.

Плоскость. Плоскость в пространстве может располагаться следующим образом:

1. Между тремя точками, не лежащими на одной прямой.
2. Между прямой и точкой вне прямой.
3. Между двумя прямыми, пересекающимися в несобственной точке (пересекающимися или параллельными).

Задание плоскости на чертеже производится проекциями геометрических элементов. Кроме того, плоскость может быть задана также проекциями отсека плоской фигуры.

Способы задания плоскости:

1. Тремя точками.
2. Пересекающимися прямыми.
3. Параллельными прямыми.

Для изображения точки, линии или поверхности на комплексном чертеже можно воспользоваться методом Монжа, который заключается в следующем:

Чтобы получить плоский чертёж, состоящий из указанных проекций, плоскость совмещают вращением вокруг оси с другой плоскостью.

Технический рисунок. Оттенение поверхностей

М.А. Хохлова

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры «ТМ» М.М. Толенгутова

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром Владимирской область, ул. Орловская, 23, Телефон: (49234) 3-20-22

Техническим рисунком называют аксонометрическое изображение детали, выполненное от руки. Размеры и пропорции изображения детали определяют на глаз. Объемные формы изображаемой детали выявляют на рисунке при помощи оттенения. Для технических рисунков рекомендуется использовать чертежную бумагу, карандаши марок М и ТМ. Перед выполнением технического рисунка необходима тренировка в проведении (без чертежных инструментов) горизонтальных, вертикальных и наклонных прямых, а также кривых линий. Выполнение технических рисунков, как правило, производят при съемке эскизов с натуры.

В техническом рисовании для придания рисунку большей наглядности и выразительности пользуются оттенением, т.е. нанесением на рисунок светотени, показывающей распределение света на поверхности предмета. Светотень способствует восприятию объемной формы предмета.

Светотень состоит из собственной тени; падающей тени; рефлекса; полутона; блика;

Собственная тень – тень, находящаяся в неосвещенной части предмета.

Падающая тень – тень, отбрасываемая самим предметом. Падающие тени на техническом рисунке не показывают.

Рефлекс – высветление собственной тени благодаря отраженным лучам света.

Полутон – слабоосвещенные места на поверхности предмета. Он создаёт постепенный переход от тени к свету. Полутоном смягчается контрастность предмета.

Свет – наиболее освещенная часть предмета. Освещенность предмета зависит от угла наклона световых лучей и освещаемости поверхности. В техническом рисунке принято, что источник света находится сверху, сзади и слева от рисующего, а тень справа.

Для нанесения теней на рисунке применяют следующие наиболее распространенные методы оттенений: параллельная штриховка, штраффировка, точки, тушовка, отмывка и т.д. На одном рисунке следует использовать только один способ оттенения поверхностей. Система и метод распределения оттенков остаются одинаковыми. Все поверхности предмета оттеняются.

Параллельная штриховка – приём нанесения тона штрихами, линиями и точками. Направление штриховки зависит от формы предмета. Вертикальные плоскости штрихуют вертикальными штрихами, горизонтальные – штрихами, параллельными одной из аксонометрических осей, наклонные плоскости – прямыми, параллельными их образующей. Интервалы между штрихами делают равными 1...3 мм, изменяя толщину штрихов в зависимости от интенсивности светотени. Прежде чем приступить к нанесению оттенков, необходимо определить самые темные и светлые поверхности и степень освещенности всех поверхностей предмета. Принято считать все горизонтальные поверхности более освещенными и поэтому их оттеняют слабее. Штриховку сначала наносят тонкими параллельными линиями, а затем ее обводят. В затененной части фигуры штрихи наносят чаще, толще и ярче, чем на освещенных поверхностях.

Штраффировка – штриховка сеткой, линии которой наносят параллельно линиям образующей и направляющей изображаемой поверхности. Горизонтальные плоскости оттеняют штрихами, параллельными координатным осям, нанесение штрихов штраффировки наклонных плоскостей следует начинать с проведения наклонных линий, а затем переходить к проведению штрихов, параллельных сторонам основания.

При точечном методе оттенения светотень наносят точками. На темные части предмета точки наносят близко друг к другу. С увеличением освещенности поверхности расстояние между ними увеличивается.