

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ СФЕР

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Хуторная Е. В., Фибик Д. А.

Амельченко Н. П. – канд. техн. наук, доцент

Общим способом построения линии пересечения одной поверхности другою является нахождение точек этой линии при помощи секущих поверхностей-посредников. В качестве таких поверхностей-посредников наиболее часто используются плоскости или сферы, а при решении некоторых задач применяют даже цилиндрические и конические поверхности.

Способ эксцентрических сфер основан на том, что около всякой окружности можно описать бесчисленное множество сфер, геометрическим местом центров которых является прямая, проходящая через центр окружности и перпендикулярная плоскости окружности. Название данного способа говорит о том, что вспомогательные сферы имеют разные центры, которые нужно определять в процессе построения проекций линий пересечения поверхностей.

Способ вспомогательных эксцентрических сфер можно применять при наличии трех графических условий:

- пересекающаяся поверхность вращения 4-го порядка (открытый или закрытый тор) или поверхности эллиптических цилиндра и конуса, имеющих круговые сечения;
- общая плоскость симметрии поверхностей является плоскостью уровня;
- оси поверхностей пересекаются или скрещиваются.

Поскольку при этом способе центр каждой вспомогательной сферы нужно определять графическими построениями, первое действие графического алгоритма для построения проекций точек линий пересечения дополняется построением центра каждой вспомогательной сферы.

Для демонстрации метода рассмотрен пример построения линий пересечения открытого тора (четверть) и прямого кругового конуса. Порядок графических действий показан на рисунке 1.

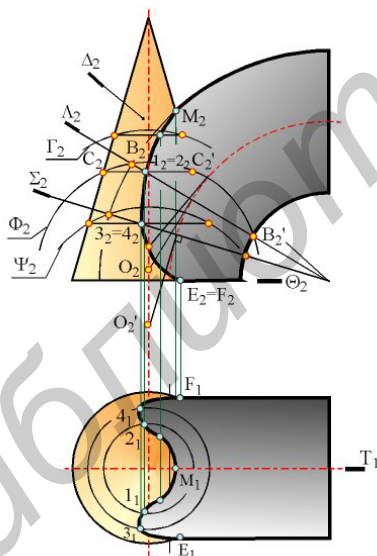


Рис. 1 – Графические действия для построения линий пересечения

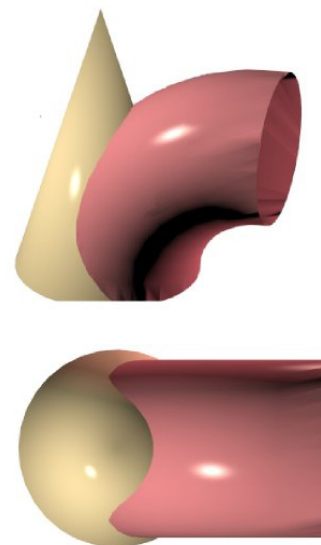


Рис. 2 – Трехмерная модель заданных геометрических объектов

Точки Е и F определяем на пересечении оснований конуса и тора в горизонтальной плоскости.

Построение проекций точек линии пересечения поверхностей выполняется по заданной фронтальной проекции по следующему алгоритму.

1. Вводим вспомогательную сферу, выполнив предварительно следующие графические действия.

1.1 Задаем произвольное круговое сечение поверхности тора фронтально-проецирующей плоскостью Λ_2 , проходящей через его ось it_2 ; окружность В-В' (ее проекция – прямая В2-В2') – это заданная линия пересечения тора с искомой вспомогательной сферой.

1.2 Проводим к прямой В2-В2' через ее середину перпендикуляр и на его пересечении с осью конуса ik определяем центр первой вспомогательной сферы – точку O_2 .

1.3. Проводим окружность Φ_2 – проекцию вспомогательной сферы – посредника с центром в точке O_2 .

2. Строим проекцию окружности пересечения сферы – посредника и конуса – C2-C2.
3. На пересечении построенных проекций B2-B2' и C2-C2' определяем совпадающие точки 12=22, принадлежащие искомой линии пересечения заданных поверхностей.
4. Повторив предыдущие построения для вспомогательных плоскостей F2 и K2, найдем точки 34= 42.
5. Соединяем точки E2, 32, 12 и M2 во фронтальной плоскости видимой плавной кривой.
6. Находим горизонтальные проекции точек из принадлежности поверхности конуса и соединяем, с учетом видимости, плавной кривой линией.

Для лучшей визуализации линии пересечения была создана трехмерная модель заданных геометрических объектов с использованием программы AutoCAD, показана на рисунке 2

Таким образом, был рассмотрен алгоритм определения проекций точек линии пересечения поверхностей методом эксцентрических сфер. Основным преимуществом графического построения является последовательное получение проекций точек, что невозможно сделать в специализированных программах. А изучение и использование методов начертательной геометрии способствует развитию абстрактного и логического мышления.

Список использованных источников:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2007. – 286 с.
2. http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering_graphics/aster/gl4_1-4.htm

ПРОСТАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА ПО РАЗВИТИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Каленкевич А.С., Журавлева М.В.

Дубовец В.Д. - канд. техн. наук, доцент

В работе предложен способ развития пространственного мышления с использованием графической модели простейшего геометрического объекта.

Известно, что догадка, ведущая к открытию, невозможна без воображения. Пространственное мышление - вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач. Инженер не справится с разнообразными задачами проектирования машин, если его пространственное мышление не сформировано. Конструктор должен иметь на соответствующем этапе проектирования отчетливый мысленный образ создаваемой машины, который он затем представляет в виде чертежа.

Уровень профессиональной подготовленности в большей степени определяется объемом знаний, навыков, необходимых для технически грамотного представления любой информации средствами графики. Эти качества должны быть заложены при изучении графических дисциплин всего образовательного маршрута: дошкольное образование - школа - вуз. В реальной практике (игровой, учебной, профессиональной) пространственное мышление всегда включено в решение различных задач. Все виды деятельности, где необходимо анализировать пространственные свойства и отношения, трансформировать исходные структуры и создавать новые, - все это делается при помощи пространственного мышления. А если конкретно, то для большей части инженерно-технических специальностей, архитекторов и дизайнеров, модельеров, стилистов и многие другие профессий необходимо хорошее пространственное мышление. ВСЕ, кто создает, изменяет пространственные объекты, действует внутри них, - все они обязаны владеть этим инструментом.

Пространственное мышление необходимо развивать с самого детства. Этой точки зрения придерживаются многие прогрессивные тестологи, которые разрабатывают новые конструкции тестовых методик. Но проблема заключается не только в плохом развитии пространственного мышления, но и в том, что многие студенты и школьники не хотят его развивать. То есть необходимо не только придумать методику развития, но и как-то заинтересовать студентов и школьников.

Решение задач или какие-то тесты обычно не интересуют учащихся, поэтому мы решили написать простую игру для развития воображения. Работать в данной программе достаточно просто, поэтому ее могут использовать не только студенты, но и ученики начальных классов. Суть игры заключается в построении третьего вида простой детали по двум другим ее видам. В ВУЗах дают достаточно сложные детали, с которыми студенты зачастую не справляются, поэтому им необходимо поработать в данной программе, чтобы разобратся для начала с простыми деталями, а затем перейти к сложным. Пользователь строит третий вид, а программа проверяет, правильно ли он это сделал, если да – загорается зеленый свет, если нет – красный. В этой игре хорошо развивается воображение и фантазия, так как вариантов третьего виде может быть большое количество. В данный момент построено 173 вида слева. Время в игре ограниченное. Также количество правильных и неправильных вариантов подсчитывается. Именно поэтому