

Կ.Հ. ՍՈՂՈՄՈՆՅԱՆ

ԵՐՐՈՐԴ ԿԱՐԳԻ ՁԵՎԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ԱԼԳՈՐԻԹՄՆԵՐԸ

Մշակված են երրորդ կարգի կորերի և մակերևույթների կառուցման կոնստրուկտիվ ալգորիթմներն ըստ տարբեր, նախապես տրված պայմանների: Այդ ալգորիթմների սինթեզման համար կիրառվում են ոչ գծային ձևերի ձևագոյացման պրոյեկտիվ մեթոդները, որոնցում երկրաչափական ձևը կազմավորվում է որպես երկու պրոյեկտիվ գծային բազմությունների համապատասխան տարրերի հատման կետերի բազմություն:

Առանցքային բառեր. ոչ գծային ձևեր, գծային ձևերի պրոյեկտիվ համապատասխանություն, ուղիղների խումբ, բիսեկանտների կոնգրուենցիա, ունիսեկանտ, գծավոր մակերևույթ, խրճերի կոլինեացիա:

K.H. SOGHOMONYAN

CONSTRUCTIVE ALGORITHMS OF FORMING THIRD ORDER SHAPES

Constructive algorithms for designing curves and surfaces of the 3-rd order the by various specified conditions are developed. For the synthesis of these algoritms, the projective method of forming non-linear geometric shapes is used in which the geometric shape is formed by the intersection of corresponding elements of two projective linear sets.

Keywords: nonlinear form, projective linear forms, bundle of straight lines, bisecant congruence, unisecant, ruled surface, grey-lineate ligaments.

УДК 62-52+513.1

Կ.Ա. ԿՈՄԱՆԻԱՆ

РЕШЕНИЕ МЕТРИЧЕСКИХ И ПОЗИЦИОННЫХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ AUTOCAD

Рассмотрены оптимальные алгоритмы решения некоторых метрических и позиционных задач в среде **AUTOCAD** для проведения сравнительного анализа компьютерных и традиционных (геометрических) методов решения рассматриваемых задач.

Ключевые слова: метрические задачи, позиционные задачи, параллельность, перпендикулярность, комплексный чертеж, булевы операции.

Цель работы - разработка новой учебной программы по дисциплине "Инженерная и компьютерная графика" на базе новых технологий решения основных задач начертательной геометрии.

Позиционными называются задачи, определяющие взаимную принадлежность заданных фигур. Различают три группы задач:

- задачи на принадлежность точки поверхности;
- задачи на определение точек пересечения линии с поверхностью;
- задачи на построение линий пересечения двух поверхностей.

Метрическими называются задачи, определяющие значения измеряемых величин. Например, измерение расстояния между двумя точками (измерение величины отрезка прямой), измерение угла между двумя прямыми, измерение расстояния от точки до плоскости, определение истинной величины сечения поверхности геометрической фигуры.

Решение вышеуказанных задач возможно двояко – с применением двумерной (2D) или трехмерной (3D) технологии. 2D технология основана на методе ортогонального проектирования - формирования комплексного чертежа геометрической модели пространственного объекта. В случае 3D технологии геометрические модели формируются не с помощью проекций, а на основе прямого оперирования пространственными объектами. Возможности современных систем компьютерной графики, в частности **AUTOCAD**, позволяют на основе трехмерной модели в автоматическом режиме построить необходимые проекции. Рассмотрим алгоритмы решения ряда вышеуказанных задач с применением (3D) технологии в среде **AUTOCAD**.

Задача N1. Определение расстояния между точками A и B (или истинной величины отрезка [AB]). Координаты точек A и B заданы: $X_A, Y_A, Z_A, X_B, Y_B, Z_B$

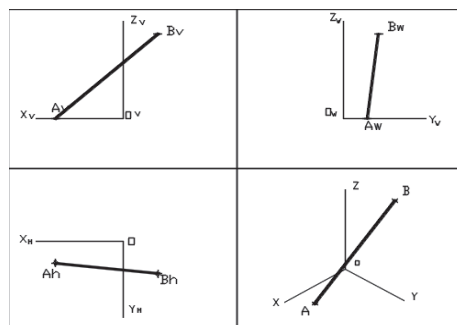
Алгоритм решения задачи:

1. В среде **AUTOCAD**, разделив страницу Layout на 4 видовых экрана, по заданным координатам строим комплексный чертеж и аксонометрическую проекцию точек A и B и соединяем их отрезком прямой (команда <LINE>)

На основании автоматически сформированных проекций видно, что прямая (AB) общего положения, и, следовательно, ни на одной проекции невозможно без дополнительных действий определить истинную величину отрезка [AB] [1, 2]:

2. В строке COMMAND вводим команду <DIST > <enter> и в любом видовом окне указываем конечные точки отрезка A и B.

3. Считываем полученный на строке COMMAND результат - истинную величину отрезка и значения угла наклона прямой к плоскости H(XY) (рис.1).



Command: DIST <enter>

Specify first point:

Specify second point or [Multiple points]:

Distance = 75.00, Angle in XY Plane = 54,

Angle from XY Plane = 0

Рис. 1. Определение истинной величины отрезка прямой

Задача N 2. Определение значения угла между двумя пересекающимися прямыми. Прямые заданы координатами конечных точек отрезков A,B,C,D: $X_A, Y_A, Z_A, X_B, Y_B, Z_B, X_C, Y_C, Z_C, X_D, Y_D, Z_D$ (рис.2).

Алгоритм решения задачи:

1. В среде **AUTOCAD**, разделив страницу Layout на 4 видовых экрана, по заданным координатам строим комплексный чертеж и аксонометрическую проекцию точек A,B,C,D, а также заданные отрезки прямых [AB] и [CD] (команда <LINE>).

2. Убедимся в том, что заданные прямые пересекаются. Для этого достаточно в одном из видовых окон построить точку на пересечении проекций прямых с объектной привязкой Intersection (пересечение). Если пересечение имеется, точка специальным значком и соответствующим текстом будет определена как точка пересечения.

3. Установить систему координат UCS с опцией 3P в плоскость, определенную заданными пересекающимися координатами (1 точка – точка B A, 2 точка – точка A, 3 точка – точка C или D).

4. Ввести команду Dimension---Angular (определение угла между прямыми), после запроса о выборе объектов отметить заданные прямые <мышкой> и получить необходимую информацию, величину угла, образованного заданными пересекающимися прямыми.

Задача N3. Определение расстояния от точки D до заданной треугольником (ABC) плоскости. Прямая, перпендикулярная заданной треугольником (ABC) плоскости и проходящая через точку D. Все точки заданы координатами с командной строки.

Алгоритм решения:

Для решения этой задачи необходимо из точки D опустить перпендикуляр на заданную плоскость.

1. Устанавливаем UCS с опцией 3P на плоскость, к которой проводится перпендикуляр.
2. Командой <LINE> строим отрезок прямой, проходящий через точку D, с использованием привязки <Node> и построением второй точки – точки K (рис.3).

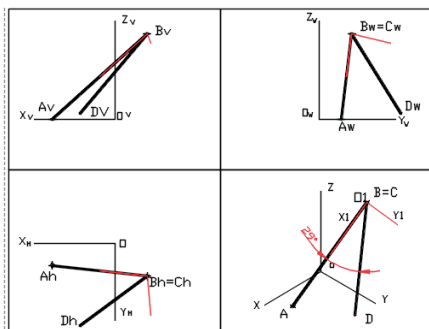


Рис. 2. Определение истинной величины угла между пересекающимися прямыми

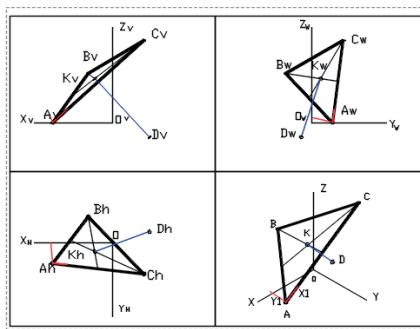


Рис. 3. Определение расстояния от точки D до заданной плоскости (ABC)

Задача N4. Определение истинной величины сечения геометрической поверхности (на примере усеченного конуса).

Алгоритм решения:

1. В среде **AUTOCAD**, разделив страницу Layout на 4 видовых экрана, по заданным координатам строим комплексный чертеж и аксонометрию усеченного конуса.
2. На виде спереди (Front) или на любом другом виде, используя цепочку команд Draw ---- Modeling ----- Setup ---- View ---- Section <enter>, указываем точки A и B как линию сечения, потом указываем направление взгляда < S >, выбираем масштаб изображения, направление взгляда, закрепляем место нового вида, рамкой территориально ограничиваем новый вид и даем ему какое-нибудь имя.
3. Используя цепочку команд Draw----Modeling-----Setup --- Drawing <enter>, отмечаем рамку, получаем заштрихованное изображение сечения и все, что за ним.
4. Убираем линии, которые вне сечения (рис. 4).

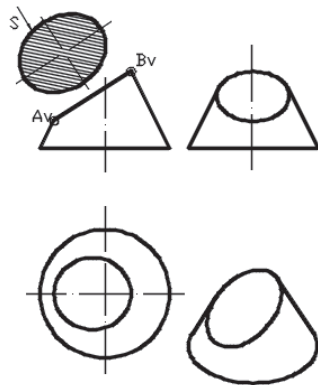


Рис.4. Определение истинной величины сечения поверхности геометрического тела

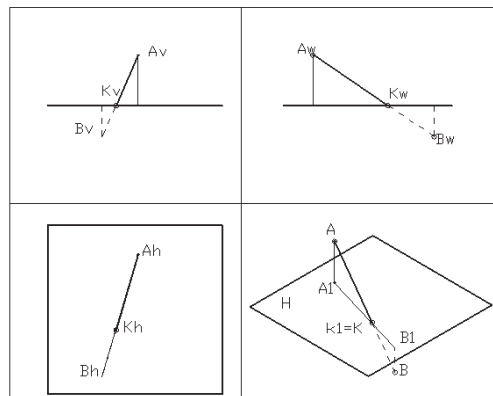


Рис.5. Построение точки пересечения прямой (AB) с плоскостью – точка K

Рассмотрим решение ряда позиционных задач из указанных групп.

Задача N5. Построение прямой параллельной или перпендикулярной заданной прямой. Возможны два варианта:

Первый вариант. Прямые задаются вводом расчетных координат с командой строки. Результат не всегда получается точным.

Второй вариант. Одна из прямых строится по координатам, а для второй прямой строится одна из точек, принадлежащих прямой, а вторая точка строится, включив привязку <Parallel> или <Perpendikular>.

Задача N6. Построение точки пересечения прямой (AB) с плоскостью – точка K.

Алгоритм решения:

1. Устанавливаем UCS с опцией 3P на плоскость, на которой должна находиться точка K.
2. Посредством команд POINT и POINT filters - XY указанием точек A и B и вводом нулевого значения координаты Z строим две новые точки, являющиеся проекциями этих точек на заданной плоскости.
3. Командой <LINE> строим вторичную проекцию прямой (AB).
4. Точка пересечения вторичной проекции и самой прямой будет и точкой пересечения прямой (A B) с заданной плоскостью.

Задача N7. Построение точки A с заранее заданными двумя параметрами (здесь X, Z) с условием принадлежности ее поверхности заданной правильной прямой шестигранной призмы (рис. 6)

Алгоритм решения:

1. Устанавливаем UCS с опцией 3P на плоскость, на которой должна находиться точка A.

2. Командой <POINT> строим точку с координатами в соответствии с указанными параметрами. Рекомендуется до построения точки поменять форму изображения точки (POINT STYLE...) (рис.6).

Задача N8. Построение точки A с заранее заданными двумя параметрами (здесь X, Y) с условием принадлежности заданной конической поверхности.

Алгоритм решения:

1. Разделив страницу Layout на 4 видовых экрана (или в среде прототипа), строим комплексный чертеж конуса с заданными параметрами (рис. 7).

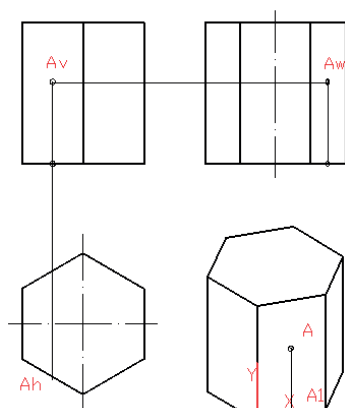


Рис. 6. Построение точки A на поверхности шестигранной призмы

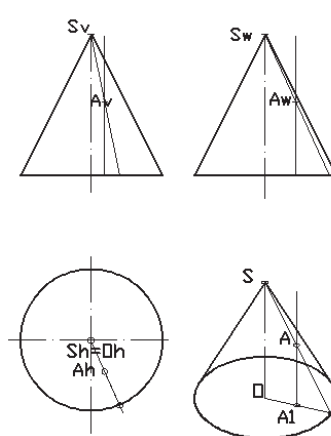


Рис. 7. Построение точки A на поверхности конуса

2. С помощью команды <CONE> и вводом соответствующих данных строим комплексный чертеж и аксонометрию конуса.

3. В одном из видовых окон – в данном случае на виде сверху или в аксонометрии, посредством команды <CIRCLE> вводом соответствующих параметров повторно строим основание конуса (рекомендуется другим цветом).

4. В окне аксонометрии строим одну проекцию точки A (горизонтальную).

5. Командой <LINE> строим вторичную проекцию образующей конуса, а потом и саму образующую, на которой должна находиться точка A.

6. Командой <LINE> строим проецирующую прямую из вторичной проекции до пересечения с образующей.

7. Точкой пересечения и будет сама точка A, которая автоматически проецируется во всех видовых окнах.

Задача N9. Построить линию пересечения двух поверхностей – цилиндрической и призматической (треугольной).

Даны треугольная призма и конус с привязанными системами координат в соответствии с их взаимным положением.

Алгоритм решения:

1. Посредством команд CONE, POLYGON и EXTRUDE строим конус и призму в соответствии с заданными параметрами.
2. Разделив страницу Layout на 4 видовых экрана (или в среде прототипа), строим комплексный чертеж конуса и призмы с заданными параметрами (рис. 9)
3. С помощью булевых операций – объединение, пересечение и вычитание, получаем все необходимые проекции.

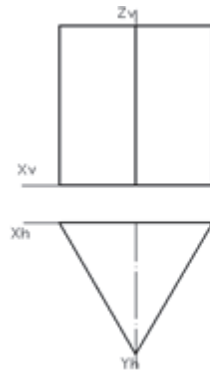


Рис. 8. Составные геометрические тела с привязанными системами координат

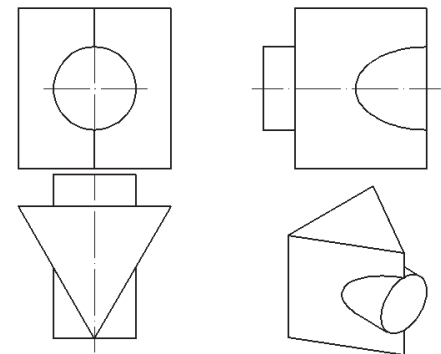
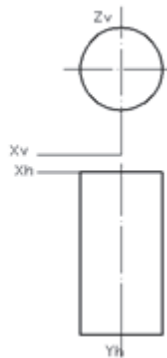


Рис. 9. Построение линии пересечения заданных поверхностей при их объединении

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD. Опыт преподавания и широта взгляда.- М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2010. - 200с.
2. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю., Шандурин Г.Ф. Инженерная и компьютерная графика – М.: ДМК Пресс, 2001.-592с.

Կ.Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՄԵՏՐԱԿԱՆ ԵՎ ԴԻՐՔԱՅԻՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ AUTOCAD ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ

Դիտարկվում են մետրական և դիրքային որոշ խնդիրների լուծման օպտիմալ ալգորիթները AutoCAD միջավայրում՝ նշված խնդիրների լուծման համակարգչային և ավանդական (երկրաչափական) մեթոդները համեմատելու նպատակով:

Առանցքային բառեր. մետրական խնդիրներ, դիրքային խնդիրներ, զուգահեռություն, ուղղահայացություն, համալիր գծագիր, բուլյան օպերացիաներ:

K.A. TUMANYAN

SOLVING METRIC AND POSITIONAL PROBLEMS IN THE AUTOCAD ENVIRONMENT

The optimum algorithms for solving some metric and positional problems in the AUTOCAD environment for a comparative analysis of computer and traditional (geometric) methods of solving the problems are considered.

Keywords: metric problems, positional task parallelism, squareness, complex drawing, Boolean operations.

УДК 62-52+513.1

Ж.С. ДЖЕЙРАНИЯ

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SMART NOTEBOOK И ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ SMART BOARD НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

С помощью интерактивной доски **Smart Board** и программы **Smart Notebook** разработан ряд лекций, а также тестов для преподавания предмета “Инженерная и компьютерная графика”.

Ключевые слова: метод, лекция, тест, программа Smart Notebook, интерактивная доска (Smart Board).

Цель работы – с помощью программного обеспечения Smart Notebook и интерактивной доски Smart Board создать дидактическую базу материалов для эффективного обучения студентов основам инженерной и компьютерной графики.

Для того чтобы процесс образования имел успешный результат, важно, чтобы при обучении были задействованы все основные сенсорные системы человека – зрительная, слуховая и кинестетическая. Этого можно достичь применением интерактивной доски.

Интерактивная доска Smart Board – это новейшее техническое средство обучения, объединяющее в себе все преимущества современных компьютерных технологий [1]. Интерактивная доска используется в учебном процессе в качестве электронного интерактивного инструмента, значительно ускоряющего доступ к необходимой информации, облегчая ее восприятие, способствуя формированию творческой атмосферы во время занятий [2]. Интерактивные доски используют для преподавания самых различных предметов.

Рассмотрим возможности преподавания курса “Инженерная и компьютерная графика” с помощью интерактивной доски Smart Board и программного обеспечения Smart Notebook.