

## AUTOCAD В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КУРСА «ИНФОРМАТИКА»

Анципорович П.П., Алейникова О.И., Булгак Т.И., Луцко Н.Я.

Белорусский национальный технический университет, Минск

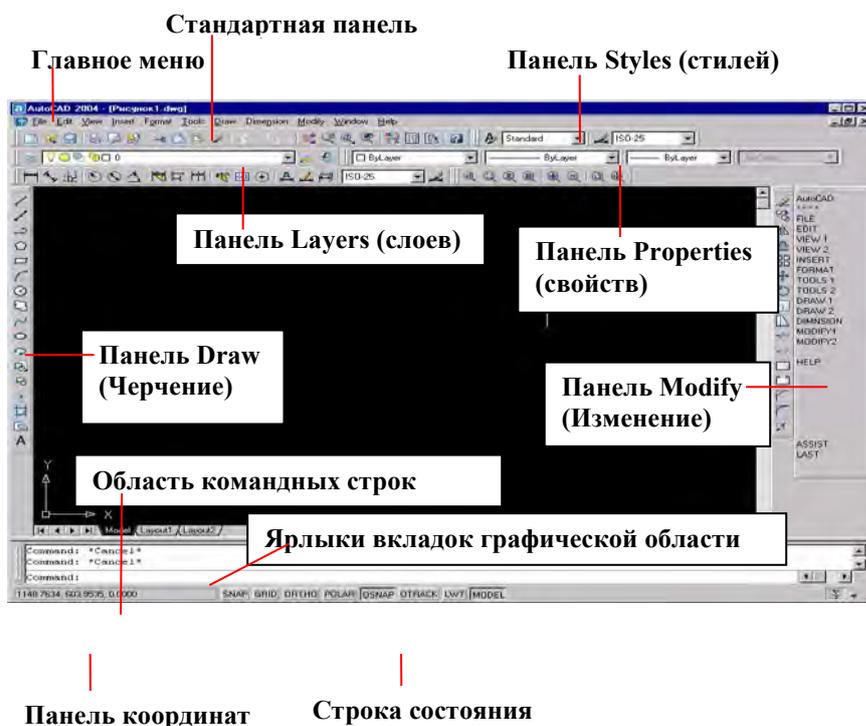
*The article tells about teaching to use some principles of the drawings making on the base of Autocad to students.*

Времена, когда рабочее место конструктора было оснащено кульманом и канцелярскими принадлежностями, ушли в прошлое. В современном проектировании и конструировании машин широко используются системы автоматизированного проектирования, которые обеспечивают максимальную точность выполнения чертежей и экономят время за счет автоматизации многих операций. Лидером среди систем автоматизированного проектирования можно считать AutoCAD. За годы, прошедшие со времени появления первой версии программы, она превратилась в мощную среду. AutoCAD предлагает средства двумерного проектирования и оформления чертежей, а также инструменты для твердотельного моделирования.

На кафедре «Теория механизмов и машин» БНТУ для изучения курса «Информатика» разработан и внедрен в учебный процесс электронный лабораторный практикум, в котором одна из лабораторных работ посвящена знакомству с AutoCAD. Разработанный электронный вариант лабораторной работы содержит последовательность упражнений, позволяющих студенту изучить основные технологии построения чертежей.

Вначале осуществляется знакомство с окном AutoCAD для приобретения навыков работы с панелями инструментов. Диалог обучаемого с электронной инструкцией можно продемонстрировать на нижеприведенных фрагментах. Предлагается выполнить:

1. Изучите окно  AutoCAD 2004 - [Рисунок1.dwg]. Для этого:
  - 1.1 найдите и запомните элементы окна:



**Строка состояния** содержит кнопки:

- SNAP** – привязка к сетке (Grid Snap) или полярная привязка (Polar Snap);
- GRID** – отображение сетки. Интервал сетки по умолчанию равен 10 единицам;
- ORTHO** – используется для того, чтобы отрезки при черчении автоматически располагались горизонтально или вертикально;
- POLAR** – используется при черчении в полярных координатах;
- OSNAP** – объектная привязка.

1.2 запомните назначение специальных клавиш в AutoCAD:

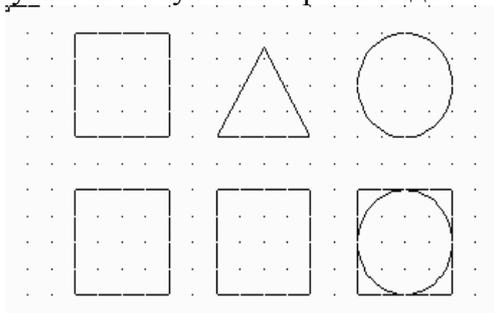
**Esc** – нажатие клавиши приводит к отмене команды, закрытию меню или диалогового окна либо же к прерыванию процесса обработки чертежа или штриховки;

**Пробел** – нажатие клавиши пробела аналогично нажатию клавиши Enter либо правой кнопки мыши. Пробел при активизации этой клавиши создается только при вводе текста на чертеже;

**Enter** – если клавиша Enter или пробела нажата в момент, когда не выполняется ни одна команда, то повторяется последняя выполненная команда.

Далее студент обучается различным методам ввода координат:

2. Изучите различные методы ввода координат, выполнив задания пп.4 - 15. В результате получится чертеж вида



3. Включите режимы SNAP, GRID и ORTHO, нажав соответствующие кнопки в строке состояния.

4. Увеличьте масштаб изображения чертежа. Для этого нажмите кнопку  **Zoom All (Показать все)**. При отсутствии панели инструментов **Zoom (Масштаб)** выберите в пункте меню **View (Вид)** команду **Toolbars... (Панели ...)**, установите флажок напротив **Zoom (Масштаб)** и нажмите кнопку **Заккрыть** (панель можно переместить под **Панель слоев**);

5. Начертите первый квадрат. Для этого:

- 5.1 выберите команду  **Line (Линия)** из панели инструментов **Draw (Черчение)**;
- 5.2 установите указатель мыши в точку (50, 50) (координаты отображаются на **Панели координат**) и выполните LC;
- 5.3 переместите указатель вверх в точку (50, 90) и выполните LC;
- 5.4 последовательно выполните LC в точках (90, 90) и (90, 50);

5.5 введите в командную строку после Specify next point or [Close/Undo] : опцию c, чтобы замкнуть ломаную и нажмите пробел или Enter.

6. Сохраните документ с именем Рисунок1\_Ф\_N.dwg, где Ф – ваша фамилия, N – номер группы с помощью команды **Save As...** (**Сохранить как...**) пункта меню **File** (**Файл**).

7. Начертите второй квадрат с длиной стороны 40 единиц, используя **абсолютный метод задания координат**. Для этого:

7.1 вызовите команду  **Line** (**Линия**) из панели инструментов **Draw** (**Черчение**);

7.2 в командную строку после Specify first point: введите 110, 50 (без пробелов) и нажмите пробел или Enter;

7.3 введите в командную строку данные, указанные ниже, подтверждая ввод нажатием клавиши пробела или Enter:

Specify next point or [Undo]: 110, 90

Specify next point or [Undo]: 150, 90

Specify next point or [Close/Undo]: 150, 50

Specify next point or [Close/Undo]: c

8. Начертите третий квадрат (над первым), используя **метод относительных прямоугольных координат**. Метод отличается от метода ввода абсолютных координат тем, что координаты задаются относительно последней точки, а не начала координат. Для этого:

8.1 вызовите команду  **Line** (**Линия**) из панели инструментов **Draw** (**Черчение**);

8.2 в командную строку после Specify first point: введите 50, 110 и нажмите пробел или Enter;

8.3 введите в командную строку данные, указанные ниже, подтверждая ввод нажатием клавиши пробела или Enter (символ @ используется для обозначения относительной координаты):

Specify next point or [Undo]: @0, 40

Specify next point or [Undo]: @40, 0

Specify next point or [Close/Undo]: @0, -40

Specify next point or [Close/Undo]: c

9. Начертите четвертый квадрат, используя **метод задания направления/расстояния**. Для этого:

9.1 отключите режим SNAP;

9.2 вызовите команду  **Line** (**Линия**) из панели инструментов **Draw** (**Черчение**);

9.3 в командную строку после Specify first point: введите 170, 50 (без пробелов) и нажмите пробел или Enter;

9.4 на рабочей области установите указатель так, чтобы на экране появилась вертикальная линия, направленная вверх, и введите 40. Нажмите пробел или Enter;

9.5 установите указатель так, чтобы на экране появилась горизонтальная линия, направленная вправо, и введите 40. Нажмите пробел или Enter;

9.6 установите указатель так, чтобы на экране появилась вертикальная линия, направленная вниз, и введите 40. Нажмите пробел или Enter;  
9.7 замкните линию, набрав с после Specify next point or [Close/Undo] :.

10. Начертите равносторонний треугольник **методом относительных полярных координат**. Для этого:

10.1 отключите режим ORTHO (режим SNAP отключен был раньше);

10.2 вызовите команду  **Line (Линия)** из панели инструментов **Draw (Черчение)**;

10.3 введите в командной строке данные, указанные ниже (не забывайте подтверждать ввод нажатием клавиши пробела или Enter):

```
Command: _line Specify first point: 110,110  
Specify next point or [Undo]: @40<60  
Specify next point or [Undo]: @40<-60  
Specify next point or [Close/Undo]: c
```

Запись @40<60 означает «на расстоянии 40 единиц от последней точки под углом 60 градусов».

11. Постройте окружность с использованием **интерактивного метода задания координат**. Для этого:

11.1 включите режим SNAP;

11.2 вызовите команду  **Circle (Круг)** из панели инструментов **Draw(Черчение)**;

11.3 щелкните мышью в точке 190, 130

11.4 растяните окружность до радиуса 20 и зафиксируйте его щелчком мыши.

12. Постройте вторую окружность, комбинируя несколько методов. Для этого:

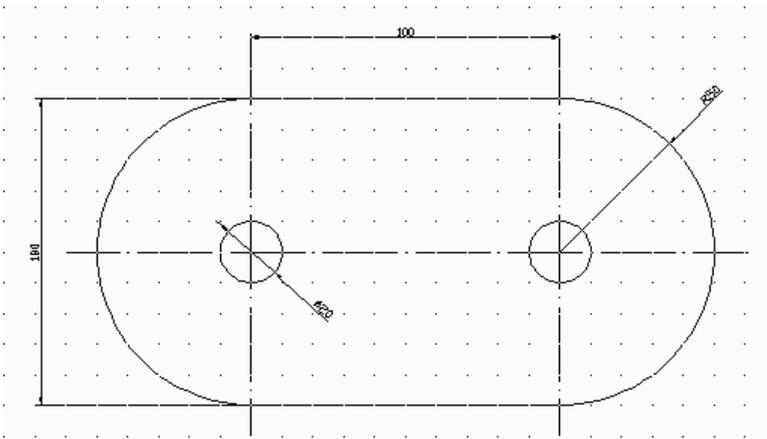
12.1 вызовите команду  **Circle (Круг)** из панели инструментов **Draw(Черчение)**;

12.2 введите в командной строке данные, указанные ниже

```
Command: _circle Specify center point for circle or  
[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 190,70  
Specify radius of circle or [Diameter] <20.0000>: @20<0
```

После, изучив различные режимы привязки, приступает к построению чертежа с простановкой размеров:

13. Создайте чертеж детали, выполнив пп.30 - 40, вида



14. Создайте новый чертеж (см. п.17) и сохраните его с именем Рисунок3\_Ф\_N.dwg.

15. Начертите две окружности радиусом 10 и центрами в точках (100, 150), (200, 150).

16. Начертите левую дугу. Для этого:

16.1 вызовите команду  **Arc (Дуга)** из панели инструментов **Draw (Черчение)**;

16.2 поместите указатель мыши в точку начала дуги (100, 200) и выполните LC;

16.3 затем последовательно выполните LC в точках (50, 150) и (100, 100);

16.4 нажмите кнопку пробела или Enter.

17. Начертите правую дугу. Координаты точек для построения: (200, 100); (250, 150) и (200, 200).

18. Начертите верхний и нижний отрезки, соединяющие дуги.

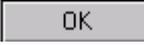
19. Начертите осевые линии. Для этого:

19.1 нажмите на **Панели свойств** кнопку  поля **Linetype Control (Управление Типом Линии)**, откроется список с типами линий;

19.2 при отсутствии штрихпунктирной линии в списке выберите пункт **Other... (Другое...)**;

19.3 нажмите кнопку ;

19.4 выберите тип линии ACAD\_ISO004W100, нажмите кнопку 

окна  **Загрузка или выгрузка типов линий** и кнопку  окна

 **Менеджер типа линии** ;

19.5 начертите осевые линии с использованием команды  **Line (Линия)** из панели инструментов **Draw (Черчение)**;

19.6 выделите первую линию и нажмите на **Панели свойств** кнопку  поля **Linetype Control (Управление Типом Линии)**;

19.7 выберите тип ACAD...W100 и нажмите Enter;

19.8 установите тип ACAD\_ISO004W100 для остальных двух линий.

20. Проставьте размер ширины детали. Для этого:

20.1 вызовите команду  **Linear Dimension (Линейное Измерение)** из панели инструментов **Dimension (Измерение)**. При отсутствии панели инструментов **Dimension** выберите в пункте меню **View (Вид)** команду **Toolbars... (Панели ...)**, установите флажок напротив **Dimension (Измерение)** и нажмите кнопку **Заккрыть** (панель можно переместить под **Панель слоев**);

20.2 нажмите Enter, и появится приглашение в командной строке для выбора объекта;

20.3 щелкните по левой дуге для выбора объекта;

20.4 переместите указатель влево и щелкните в точке, через которую будет проходить размерная линия (примерно на расстоянии 10 единиц от конца детали);

20.5 нажмите кнопку пробела или Enter.

21. Проставьте межосевое расстояние (см.п. 36).

22. Нанесите размер радиуса дуги. Для этого:

22.1 выберите команду  **Radius Dimension (Измерение Радиуса)** из панели инструментов **Dimension (Измерение)**;

22.2 щелкните по центру правой дуги, а затем по самой дуге;

22.3 зафиксируйте щелчком мыши расположение размера.

23. Нанесите размер диаметра окружностей. Для этого:

23.1 отожмите кнопку SNAP;

23.2 выберите кнопку  **Diametr Dimension (Измерение Диаметра)** из панели инструментов **Dimension (Измерение)**;

23.3 щелкните по левой окружности, а затем, немного переместив указатель, щелкните для закрепления размера.

Студент имеет возможность использовать приобретенные навыки в дальнейшем обучении специальным дисциплинам и профессиональной деятельности.

### Литература

1. Богумирский Б. Энциклопедия Windows 98. - СПб.: Питер, 1998. - 813с.
2. Ткачев Д.А. AutoCAD 2004: Самоучитель. - Киев: BHV; СПб.: Питер, 2005. - 432с.