

ЕДИН ПОДХОД ПРИ ПРЕПОДАВАНЕ НА ТЕМАТА „ОБЕКТНО ПРИКРЕПВАНЕ” В AUTOCAD

РОСИЦА П.ХРИСТОВА

AN APPROACH OF PRESENTATION ON THE SUBJECT “OBJECT SNAP” IN AUTOCAD

ROSSICA P. HRISTOVA

ABSTRACT: The subject “Object Snap” is basic in presentation CAD-systems, for example AutoCAD. Based on examples, in this article, are presented the main tools for object snap in AutoCAD. Some methodical instruction for teachers are given as well. This approach could be used for teaching university and school students in drafting with AutoCAD.

KEY WORDS: object snap; tools for object snap; AutoCAD; examples for object snap; methodical instruction for teachers.

Характерна особеност на CAD-системите, за разлика от останалите системи за компютърна графика, е че се чертае с точни размери, а обектите се пазят във векторен вид. Едно от основните средства за точно чертане са т.н. инструменти за обектно прикрепване (*Object Snap*).

Всеки графичен обект в CAD-системите има точно определени характеристики. Например за отсечка AutoCAD помни: цвят, слой, тип и мащаб на линията, начална точка и крайна точка. Някои от тези характеристики се задават с характерни точки за обекта. Например за отсечка това са начална точка и крайна точка. Тези характерни точки и някои други специфични за обекта точки (за отсечка такава е средата на отсечката) могат да бъдат избирани с помощта на специални инструменти. Това са инструментите *Object Snap* – в превод обектно прилепване, прикрепване, привързване към обект. Част от тези инструменти се използват за някои стандартни построения (допирателна към окръжност, перпендикулар към права, избор на невидима пресечна точка).

Обикновено, черталите на хартия с линия, пергел и молив и голяма част от нашите обучаеми се опитват да изберат характерните точки визуално. Дори визуално чертежа да изглежда добре, това не решава нещата от гледна точка на вътрешното представяне, защото почти винаги избраната точка лежи в близост до исканата характерна точка, но не е тази точка (често тя не е върху обекта). При следващите етапи на чертане (например шриховане или оразмеряване) това почти винаги създава проблеми. Налага се издирване на проблемното обектно прикрепване и поправяне на чертежа. Често е продължителен процес (особено когато няколко възлови характерни точки са избрани визуално). Ето защо усвояването на темата е от съществено значение за качеството и скоростта на чертане на обучаемите.

Етапи при изучаване на инструментите *Object Snap*

1. Описание действието на инструмента – дава се кратко описание за какъв вид характерни точки или построения се използва инструмента.
2. Начин на работа с инструмента – описва се последователността от действия, които трябва да се извършат, за да се направи стандартно построение с използването на инструмента. Добре е работата с инструмента на този етап да се демонстрира визуално.
3. Използване на инструмента с подсказка – на обучаемите се задават задачи за решаването, на които малко или много се подразбира използването на определен

инструмент.

4. Съвместното използване на няколко инструмента – на обучаемите се задават задачи за решаването, на които трябва да се използва повече от един инструмент.

5. Използване на инструмента в случай на необходимост. Това е крайната цел на обучението – при правене на чертеж да се използват свободно необходимите за този чертеж инструменти.

Проследяваме първите четири етапа за първия от инструментите за обектно прикрепване **Snap to EndPoint**.

Инструмента **Snap to EndPoint** се използва за посочване на край на линеен обект (такива в AutoCAD са отсечка и дъга). Визуализира се като квадратен маркер.

Пример1. Дадени са две отсечки с краища 1, 3, 2 и 4. Да се построи линия, която свързва край на първата отсечка с край на втората отсечка – например 1 с 2 (Фиг. 1).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – в случая линия (командата е Line).
2. Избира се инструмента, който ще се използва – **Snap to EndPoint**.
3. Посочва се обекта в близост до исканата точка – в случая се посочва първата отсечка в близост до точката 1 (трябва да се появи правоъгълният маркер).
4. Избира се инструмента, който ще се използва – **Snap to EndPoint**.
5. Посочва се обекта в близост до втората искана точка – в случая се посочва втората отсечка в близост до точката 2 (трябва да се появи правоъгълният маркер).
6. Край на чертане на линия.

Примерна задача1. Имаме две отсечки с краища 1, 3, 2 и 4. Да се построи начупена линия, която свързва краищата на отсечките в последователността 1, 2, 3 и 4.

Упътване: Изчертава се начупена линия, която последователно свързва краищата на отсечките 1, 2, 3 и 4, като всеки път се избира инструмента **Snap to EndPoint**, а след това се посочва отсечка в близост до исканата точка.

Задача за самостоятелна работа 1.1: Дадена е дъга. Да се построи хордата, свързваща краищата на дъгата.

Задача за самостоятелна работа 1.2: Дадена е дъга. Да се построи втора дъга с краища, съвпадащи с краищата на дадената дъга.

Коментар: На пръв поглед двете задачи са аналогични, но изчертаването на дъга във втората задача съществено усложнява процеса на чертане, защото в AutoCAD има десет начина за изчертаване на дъга и трябва да се избере подходящия начин.

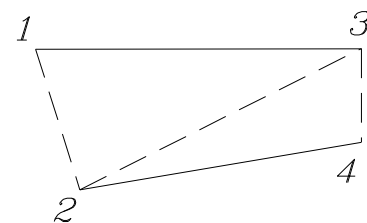
Следващите три задачи, наречени контролни имат за цел да се провери доколко обучаемите са усвоили инструменти за обектно прикрепване и могат да съобразят кой инструмент им е необходим в конкретната ситуация. Могат да се дадат като контролно в края на темата за обектно прикрепване.

Контролна задача1: По дадена дъга да се построи сектора, определен от дъгата (т.е. начупена линия, свързваща краищата на дъгата с центъра на окръжността, част от която е дъгата).

Контролна задача2: Даден е триъгълник. Да се построят медианите в триъгълника.

Контролна задача3: Даден е триъгълник. Да се намери пресечната точка на височините в триъгълника.

Следващия инструмент е **Snap to MidPoint**. Използва за посочване на среда на линеен обект. Визуализира се като триъгълен маркер.



Фиг. 1

Начинът за използване и работа е аналогичен на този за инструмент **Snap to EndPoint**
Примерна задача2. Даден е правоъгълник. Да се построи ромб(начупена линия), който свързва средите на страните на правоъгълника (Фиг. 2).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – в случая начупена линия (командата е Line).

2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to MidPoint*.

3. Посочва се точка в близост до средата на страна на правоъгълник (трябва да се появи триъгълният маркер).

4. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to MidPoint*.

5. Посочва точка в близост до средата на съседна страна на правоъгълника(трябва да се появи триъгълният маркер).

6. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to MidPoint*.

7. Посочва се точка в близост до средата на следващата страна на правоъгълника.

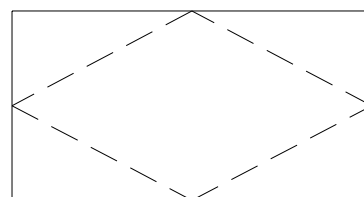
8. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to MidPoint*

9. Посочва се точка в близост до средата на последната страна на правоъгълника.

10. Край на чертане на линия.

Задача за самостоятелна работа2.1: Дадени са правоъгълника и ромба от примерната задача. Да се построи начупена линия, която свързва последователно средите на ромба.

Задача за самостоятелна работа2.2: Даден е триъгълник. Да се построят медианите в триъгълника.



Фиг. 2

Инструментът **Snap to Intersection** е най-често използвания при чертане – с него се посочва видимата пресечната точка на два обекта. Визуализира се като знака „x”.

Примерна задача3. Даден е правоъгълник. Да се построят диагоналите на правоъгълника (Фиг. 3).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е Line.

2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Intersection*.

3. Посочва се исканата пресечна точка – в случая се посочва връх на правоъгълника (трябва да се появи маркерът „x”).

4. Избира се инструмента *Snap to Intersection*.

5. Посочва се противоположен връх на правоъгълника (трябва да се появи маркера „x”).

6. Край на чертане на линия.

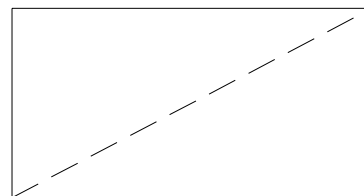
Другият диагонал се чертае по аналогичен начин.

Задача за самостоятелна работа3.1: Дадени са две пресичащи се окръжности. Да се построи линия, свързваща двете пресечни точки.

Задача за самостоятелна работа3.2: Даден е правилен петоъгълник. Да се свържат последователно с начупена линия ъглите на петоъгълник през един.

Контролна задача1: Даден е остроъгълен триъгълник. Да се построят височините в триъгълника.

Контролна задача2: Дадени са две пресичащи се окръжности. Да се построи триъгълник, свързващ центровете на двете окръжности с пресечна точка на окръжностите.



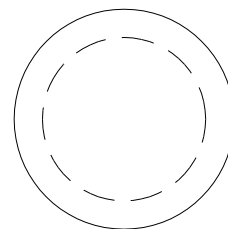
Фиг. 3

Инструмент **Snap to Center** – използва за посочване на център на окръжност. Може да се използва и за дъга (център на окръжността, част от която е дъгата). Визуализира се като кръгъл маркер. Особеното е, че се посочва окръжността или дъгата, а не евентуалното място на центъра.

Примерна задача4. Дадена е окръжност. Да се построи окръжност, концентрична на дадената (Фиг. 4).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – в случая окръжност (командата е Circle).
2. Избира се инструмента, който ще се използва *Snap to Center*.
3. Посочва се дадената окръжност (трябва да се появи кръглият маркер).
4. Посочва се радиуса на новата окръжност.



Фиг. 4

Задача за самостоятелна работа4.1: Дадени са две окръжности.

Да се построи линия, свързваща центровете на двете окръжности.

Задача за самостоятелна работа4.2: Дадена е дъга. Да се построи начупена линия, свързваща краищата на дъгата с центъра на окръжността, част от която е дъгата.

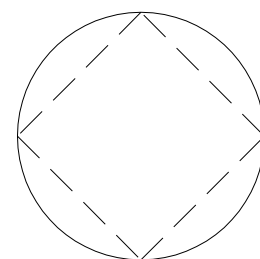
Задача за самостоятелна работа4.3: Дадени са две пресичащи се окръжности. Да се построи четириъгълник, свързващ центровете на двете окръжности и пресечните им точки.

Инструмент **Snap to Quadrant** – използва за посочване на точките от окръжност, които лежат на 08, 908, 1808 или 2708, (ако началото на координатната система съвпада с центъра на окръжността). Може да се използва за дъга. Визуализира се като знакът „♦”.

Примерна задача5. Дадена е окръжност. Да се построи начупена линия, която свързва последователно точките от окръжност, които лежат на 08, 908, 1808, 2708 и 3608 (Фиг. 5).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е Line.
2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Quadrant*.
3. Посочва се окръжността в близост до точката, която лежи на 08 (трябва да се появи ромбовидния маркер).
4. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Quadrant*.
5. Посочва се окръжността в близост до точката, която лежи на 908 (трябва да се появи ромбовидния маркер).
6. Процеса продължава, докато се стигне до началната точка.



Фиг. 5

Задача за самостоятелна работа5.1: Дадена е окръжност. Да се построи правилен шестоъгълник, така че връх на шестоъгълника да минава през точката от окръжността, която лежи на 08.

Задача за самостоятелна работа5.2: Дадена е окръжност. Да се построи правилен петоъгълник, така че връх на петоъгълника да минава през точката от окръжността, която лежи на 908.

Инструмент **Snap to Node** - използва за посочване на единична точка. Визуализира се като знака „⊗”.

Примерна задача6. Дадена е окръжност и точка, извън окръжността. Да се построи права, свързваща точката и центъра на окръжността.

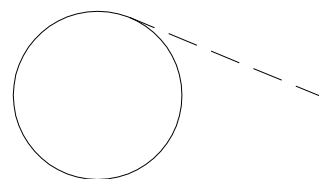
Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е Line.
2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Node*.
3. Посочва се дадената точка (трябва да се появи маркерът „⊗”).
4. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Center*.
5. Посочва се дадената окръжност (трябва да се появи кръглият маркер).
6. Край на чертане на линия.

Контролна задача: Дадени са две пресичащи се прави и точка, не лежаща на правите. Да се построят перпендикулярите от точката към правите.

Инструмент *Snap to Tangent* – използва за изчертаване на допирателна към окръжност или дъга. Визуализира се като кръгъл маркер с допирателна.

Примерна задача7. Дадена е окръжност и точка, извън окръжността. Да се построи допирателна от точката към окръжността (Фиг. 6).



Фиг. 6

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е Line.
2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Node*.
3. Посочва се дадената точка (трябва да се появи маркерът „⊗”).
4. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Tangent*.
5. Посочва се дадената окръжност (трябва да се появи маркера).
6. Край на чертане на линия.

Задача за самостоятелна работа7.1: Дадени са две окръжности. Да се построят вътрешните и външни допирателни към окръжностите.

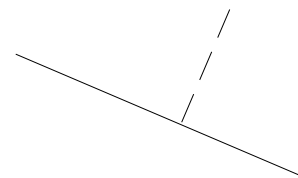
Коментар: На пръв поглед втората задача е по-лесна, защото и за двата края на правата се използва инструмента *Snap to Tangent*. Неприятно за обучаемите е, че допирателната се визуализира след избора на точка от втората окръжност. Едва тогава AutoCAD може да вземе решение, дали става въпрос за вътрешна или външна допирателна.

Инструмент *Snap to Perpendicular* – използва за изчертаване на перпендикуляр към права. Визуализира се като знака „L”.

Примерна задача8. Дадени са права и точка, не лежаща на правата. Да се построи перпендикуляр от точката към правата (Фиг. 7).

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е Line.
2. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Node*.
3. Посочва се дадената точка (трябва да се появи маркерът „⊗”).
4. Избира се инструмента, който ще се използва – *Snap to Perpendicular*.
5. Посочва се правата (трябва да се появи знака „L”).
6. Край на чертане на линия.



Фиг. 7

Задача за самостоятелна работа8.1: Дадена е окръжност, точка и допирателна към окръжността през точката. Да се построи перпендикуляр от центъра на окръжността към допирателната.

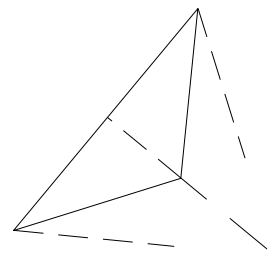
Задача за самостоятелна работа 8.2: Даден е остроъгълен триъгълник. Да се построят височините в триъгълника.

Задача за самостоятелна работа 8.3: Даден е тъпоъгълен триъгълник. Да се построят височините в триъгълника.

Инструмент ***Snap to Apparent Intersec*** - използва за посочване на невидима пресечна точка на два обекта. Визуализира се като знака „☒” при избор на първия обект и знака „✕” при избор на втория обект.

Коментар: Добре е пресечната точка да бъде в рамките на видимата част от чертежа, за да може да се види маркерът „✕”, което дава увереност на обучаемите, че са избрали необходимата им точка.

Примерна задача 9. Даден е чертежа от задача 8.3 (тъпоъгълен триъгълник с построени височини). Да се достроят височините до пресичането им в една точка (Фиг. 8).



Фиг. 8

Начин на работа:

1. Избира се командата за обекта, който ще се чертае – командата е **Line**.
2. Избира се инструмента, който ще се използва – в случая ***Snap to Apparent Intersec***.
3. Посочва се височина в триъгълника (трябва да се появи маркерът „☒”).
4. Посочва се друга височина в триъгълника (трябва да се появи маркерът „✕”).
5. Избира се инструмента, който ще се използва – ***Snap to EndPoint***.
6. Посочва се край на височина в триъгълника (трябва да се появи маркерът „☐”).
7. Край на чертане на линия.

Дострояването на другите две височини е стандартно и може да стане само с използването на инструмента ***Snap to EndPoint***.

Изводи:

Правилната работа с инструментите за обектно прикрепване улеснява чертането, защото е много по-лесно да се избере инструмент, отколкото взирайки се в екрана да се улови правилната точка.

Изборът на характерните точки на обектите с помощта на инструменти прави чертежа точен (защото координатите на точките се пресмятат математически).

Точният чертеж се оразмерява автоматично със стандартните инструменти за оразмеряване.

При необходимост от щриховане или задаване на текстура, това става лесно с помощта на команда **Hatch**

Подходът за използване на инструменти за обектно прикрепване може да се използва във всички графични системи, за които тези инструменти съществуват.