

DYNAMIC BLOCKS IN ENGINEERING GRAPHICS STUDIES⁴

Assoc. Prof. Krasimir Kamenov, PhD

Faculty of Transport,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: 082-888 461

E-mail: kkamenov@uni-ruse.bg

Abstract: 2D CAD systems, having a number of drawing tools, are a necessary assistant and a means of visualizing the sequence for the production of graphic technical documentation. They are also used in checking the correctness of the geometric shapes, scale and dimensions of coursework sent by students as JPG photos. Dynamic blocks are used to draw multivariate objects, differing in their sizes and the presence or absence of individual elements. The paper reviews the practical experience of using AutoCAD® dynamic blocks in the education of students.

Keywords: Distance Learning, Engineering Graphics, Graphical Information, Correction, 2D CAD systems, Dynamic Blocks

ВЪВЕДЕНИЕ

Предимствата на AutoCAD® в обучението на студентите се обуславят от това, че дава възможност да се начертае произволен чертеж по начин, който много наподобява чертането върху черна дъска или лист хартия. През годините всички сме се убедили, че чертането на дъската от преподавателя допринася най-добре за създаване на практически навици у студентите. Чрез него се предлага алгоритъм на рационално поведение в целия процес на изработване на двумерни изображения. Това е особено важно за провеждане на дистанционното и присъствено обучение по дисциплини, свързани с инженерна графична дейност.

Освен това, като един универсален „чертожник“, AutoCAD® има редица предимства в сравнение с ръчното чертане, които могат да бъдат класифицирани в две групи- *прецизност* и *ефективност*. Прецизността се обуславя от голямата точност на работа в средата на AutoCAD®, която е повече от достатъчна за целите на учебния процес и превъзхожда значително чертането с инструменти върху хартия или дъска. Ефективността, казано накратко, се дължи на възможностите за копиране, симетрично построение, размножаване в масив, триене без да остава следа върху чертежа, използване на блокове и т. н.

Друго специфично приложение на AutoCAD® в процеса на обучение е в създаване и корекция на графични задачи за упражнения, курсови работи и изпитни задачи. Улесняването и в някаква степен на автоматизиране на процеса на създаване на голям брой задачи по дадена тема по графична дисциплина е част от ежедневната работа на преподавателите. Овлабяването на някои специфични инструменти може да ускори работата на заетите в тази област и да отговори на конкретна необходимост от материали за осъществяване на учебния процес.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Блоковете са ефективен начин за създаване, съхраняване и повторно използване на фрагменти от чертеж. С тяхна помощ се спестява време, особено когато използвате често едни и същи елементи в чертежите. Блоковете, които се прилагат по-често са *статичните*, но те не дават големи възможности за корекции, без да се налага тяхното основно преработване. Като изход от подобна ситуация AutoCAD® дава възможност да се използват *динамични блокове*.

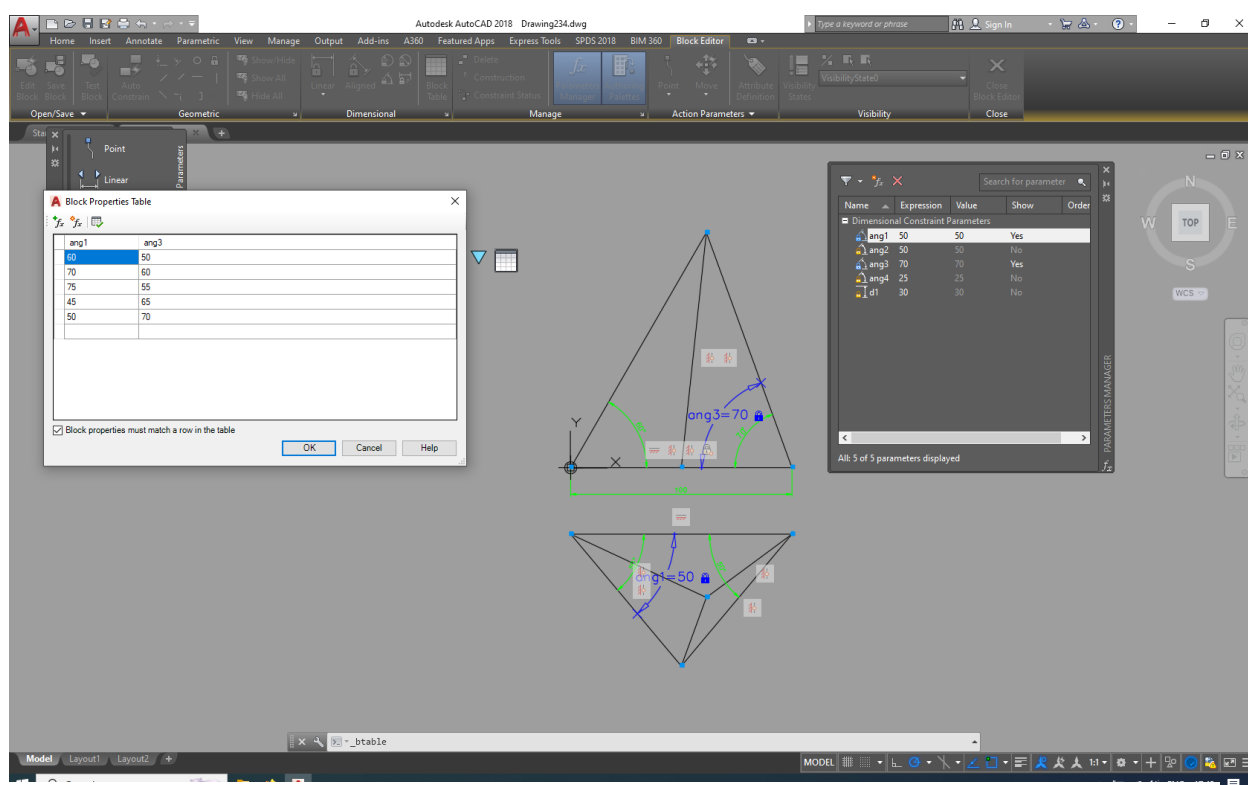
⁴ Докладът е представен на научна сесия на 27 октомври 2023 с оригинално заглавие на български език: ДИНАМИЧНИ БЛОКОВЕ В ИЗСЛЕДВАНИЯТА НА ИНЖЕНЕРНАТА ГРАФИКА

Динамичните блокове притежават предварително дефинирани свойства, които могат да се модифицират с помощта на грипове и таблици на параметрите. Например, може да се създаде динамичен блок на врата, а след това с гриповете да се променят размера и ориентацията. Също така може да се създаде един блок за вмъкване в чертежа на няколко версии на подобен обект. Например, може да се създаде блок на кухненска маса, която да е с различна форма- кръгла, елиптична или правоъгълна, които да се използват в зависимост от конкретната необходимост в чертежа.

В този доклад ще се изследват възможностите за използване на динамични блокове при създаване на графични задачи за студенти от машинни и строителни специалности. Ще бъдат направени и съпоставки със използването на статични блокове в контекста на един и същ чертеж и показани безусловните предимства на динамичните блокове за работа с многовариантни обекти.

За да разберем и направим преценка на възможностите на динамичните блокове трябва да знаем работата и приложението на статичните блокове. Те са класическият начин за работа с блокове от първите версии на AutoCAD®. Динамичните блокове като хронология са добавени по- късно, но дават редица предимства и улесняват работата по различен начин. И при двата вида блокове се използва редактор на блокове, който е така проектиран, че за потребителя да няма значение какви предпочитания за работа има и колко са му познанията в тази област на приложението. Примерите, които се разглеждат в доклада, се отнасят за построяване на липсваща проекция на тяло по зададени две ортогонални проекции.

На Фиг. 1 е показан редакторът на блокове с отворения за редактиране блок „Пирамида“. Виждат се добре двата ъглови параметъра, оцветени в синьо, които могат да се променят след вмъкване в чертежа. Означени са с *ang1* и *ang3*. Със зелен цвят са поставени петте размера, които геометрично напълно определят пирамидата. Два от тях се променят в зависимост от стойността на съответния параметър, а другите са константи.

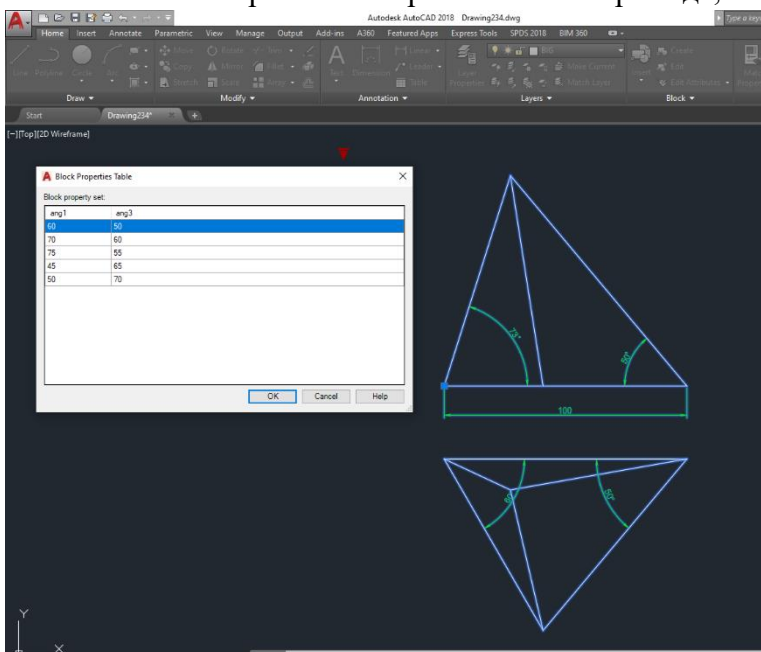


Фиг. 1. Редактор на блокове

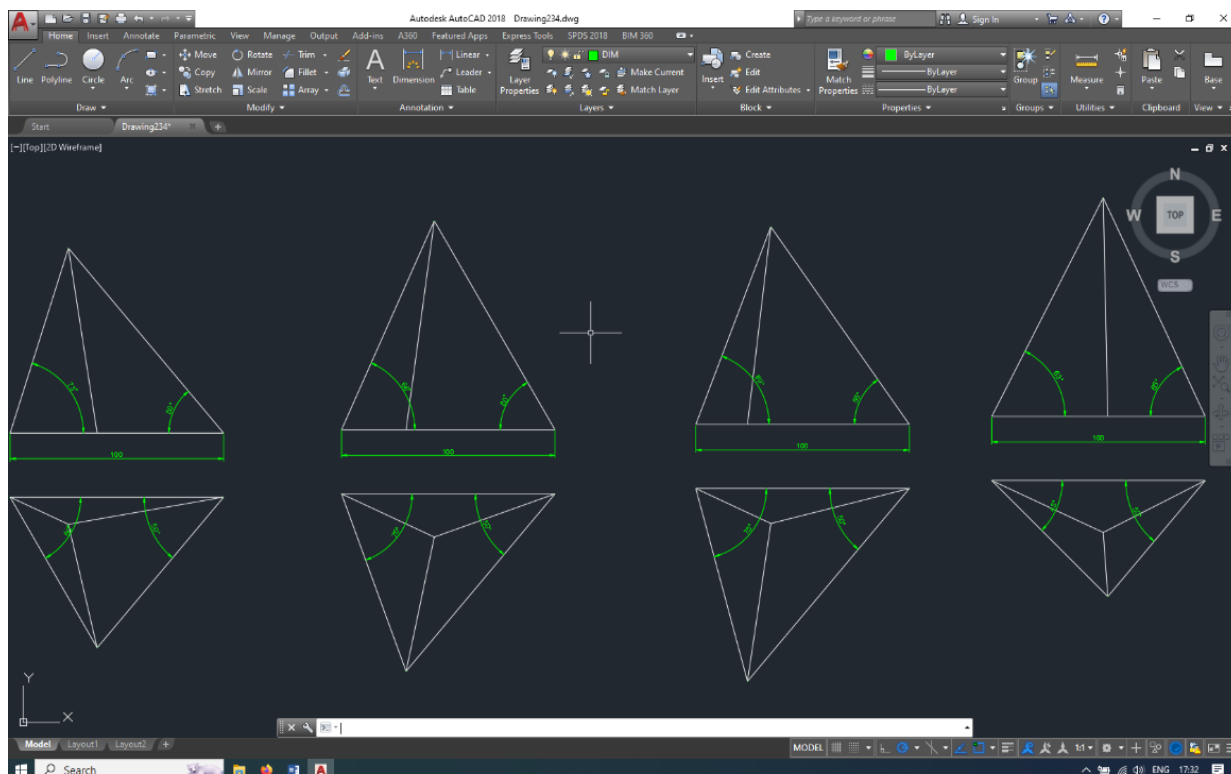
Горе вляво от първата проекция се намира символът, представящ таблицата със стойностите на двата ъглови параметъра. В тази таблица се въвеждат стойностите на двата ъгъла, които се комбинират в две колони по различен начин, така че да се получат желаните брой варианти на двете проекции, които ще бъдат отделни задачи за студентите. В

конкретния пример вариантите са пет и стойностите на ъглите се виждат в отворената таблица.

За построяването на изображенията на двете проекции са използвани и няколко ограничения (Constraints). Те са изобразени с червен цвят на бял фон и осигуряват синхронна промяна на изображенията при въвеждане на различни стойности на ъгловите параметри. Чрез тези ограничения всички върхове на триъгълната пирамида, отбелязани със сини



Фиг. 3. Вмъкване на динамичен блок в чертеж



Фиг. 2. Примерни варианти на задачи

квадратчета, са обвързани помежду си. Оразмеряването също е направено като част от блока. По този начин не се налага да се правят корекции след вмъкване на блока в чертежа. Главната роля на ограниченията, наложени на отделните компоненти на чертежа е да осигурят проекционната връзка между изображенията.

На Фиг. 2 са показани четири варианта на задачата за построяване на липсващата профилна проекция по зададена фронтална и хоризонтална. Вижда се, че само при два параметъра могат да се получат голям брой задачи. Този брой се увеличава с нарастване на броя на параметрите- ъглови или линейни. При това съчетание на размерите липсващата проекция се получава с форма на триъгълник, но ако се добави само още един параметър, определящ ъгъла между страната на основата и оста X , който в случая е нула градуса, ще се получи профилна проекция, състояща се от два триъгълника. Усложняването на проекциите може да бъде направено и с увеличаване на броя на страните на основата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрез използване на възможностите на динамичните блокове, ограниченията и параметрите, свързани с тях, могат да се създадат задачи и за други геометрични тела- прави и наклонени призми и конуси. Добавянето на още едно допълнително тяло може да послужи за генериране на голям брой задачи по темите за взаимно пресичане на тела и тела с прорези. Това ще доведе до необходимост от прилагане на повече ограничения и параметри, свързани с добавеното геометрично тяло. Чрез използване на този инструментариум се създават много варианти на задачи по една тема, без да се налага преначертаване на нови изображения, което улеснява воденето на ефективен учебен процес.

Динамичните блокове могат да подпомогнат съществено работата на преподавателите по дисциплини, използващи методите на дескриптивната геометрия. Овладяването на принципите на динамичните блокове, параметризацията и налагане на ограничения, може да се използва и за решаване на проблеми в практическата инженерна дейност. По този начин ще се постигне по- голяма ефективност в проектантската работа на заетите в областта на машинното и строително инженерство.

REFERENCES

Kamenov, K., Dobрева, A. & Ronkova, V. (2017). *Advanced Engineering Methods in Design and Education*. Material Science and Engineering, No 252, pp. 012033 – 37.

Haralanova, V. & Ronkova, R. (2012). *Appraising Methodology Concerning Students' Results in Course of Applied Geometry and Engineering Graphics*. MENDELTECH INTERNATIONAL 2012 – International Scientific Conference, Brno, Czech Republic, ISBN 978-80-7375-625-3.

Haralanova, V., Kamenov, K. & Ronkova, V. (2018). *Challenges in Training on Engineering graphics - Experiences from two European Universities*. IN: Proceedings of EDULEARN18 Conference, Palma, Mallorca, Spain, pp. 7502-7513.

Ronkova, V. (2020). *Development of Engineering Graphics in Higher Institutions*. University of Ruse Publishing Centre, 127 pp. ISBN 978-954-712-798-2. Original title: *Развитие на обучението по Инженерна графика във висшите училища*.