

AUTOCAD PROQRAMI ƏSASINDA DETALIN CİZGİLƏRİNİN TƏRTİBİ

Həsənov V.H., Abdullayeva N.B.

“Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası” PHŞ
AZ1000, Bakı şəh., Z.Əliyeva küç., 18
E-mail:vgasanov2022@gmail.com

Xülasə. Məqalədə AutoCAD proqramı əsasında detalın lazım olan 2D cizgilərinin və bu cizgilərin köməyi ilə 3D modelinin tərtibinin kompüter texnologiyaları ardıcılığı göstərilmişdir.

Abstract. In this article is considered the consistent creation of computer technology two – dimensional drawing details and three-dimensional modeling in the AutoCAD system.

Аннотация. В данной статье рассматривается последовательное создание компьютерной технологии двухмерного чертежа детали и трёхмерного моделирование в системе AutoCAD.

Açar sözlər: ALS (avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemi), işçi sahə, üçölçülü model, ikiölçülü cizgi, baş görünüş

Key words: AutoCAD (automated computer aided drafting and design), workspace, 3d modeling, 2d drafting, main view

Ключевые слова: САПР (система автоматического проектирования), рабочие пространства, 3d моделирование, двухмерные чертежи, главный вид

Giriş. Son zamanlar kompüter texnikası və texnologiyalarının sürətli inkişafı müxtəlif qrafiki proqramların yaradılmasına geniş zəmin yaratmışdır. Bu baxımdan AutoCAD proqramı AutoDESK firması tərəfindən hazırlanmış, WINDOWS əməliyyat sistemi altında işləyən maşınqayırma, memarlıq-inşaat, elektrotexnika və digər ALS sahələrində çertyojların layihələndirilməsində istifadə olunan ən geniş yayılmış proqram təhizatıdır.

Əsas hissə. Məqalədə AutoCAD proqramının köməyi ilə verilmiş detalın lazım olan cizgilərinin və 3D modelinin yaradılması ardıcılığı göstərilmişdir. AutoCAD proqramının imkanlarından istifadə edərək işimizin məhsuldarlığını və keyfiyyətini artırmaq üçün istədiyimiz vaxt cari çertyojun parametrlərini əl ilə istədiyimiz kimi sazlaya bilərik. Çertyojun işçi sahəsinin ölçülərini və ölçü vahidini əl ilə nizamlamaq üçün biz Limits Limit və Units Vahid komandalarından istifadə edirik. Units Vahid komandasını işə salmaq üçün AutoCAD-ın menyusundan əvvəlcə Format (Format) komandası seçilir, sonra isə açılmış komandalar siyahısından Units seçilir. (Format → Units) və ya bu komandanı komandalar sətrinə (units) daxil etməklə çağırmaq olar. Komanda çağırıldıqdan sonra ekranda Drawing Units (Çertyojun vahidi) dialog pəncərəsi açılır və burada biz lazım olan ölçü vahidinin sazlama işini aparırıq. Burada biz həm xətt həm də bucaq üçün vahid tipi Decimal (onluq), ölçü vahidi (mm) seçirik. O ki qaldı Precision (Dəqiqlik) bunu istədiyimiz kimi seçə bilərik, lakin bucaq üçün dəqiqliyi (0) -a bərabər götürmək məsləhətdir. Susma prinsipi ilə bucaqlar horizontal istiqamətdən saat əqrəbinin əksi istiqamətində hesablanır. Bunu da dəyişmək məsləhət deyil. Lakin bu istiqamətin dəyişdirilməsi vacibdirsə, onda Clockwise (Saat əqrəbinin istiqaməti) düyməsini aktivləşdirmək lazımdır. Lazım olduqda 0 bucaq istiqamətini dəyişmək olar. Bunun üçün dialog pəncərəsində Direction...(İstiqamətin) düyməsini sıxmaq lazımdır. Nəticədə yeni bir dialog pəncərəsi ADirection Control (İstiqamətin seçilməsi) açılmış olur və biz buradan istədiyimiz nizamlama işini apara bilərik.

Çertyoju çəkməyə başlamazdan əvvəl AutoCAD proqramında bəzi nizamlama işləri aparılır. Belə ki, cizgilərin çəkilməsi üçün lazım olan xətlərin tipindən, qalınlığından, rəngindən, asılı olaraq qatlar

yaradılır. Bir çox qurma işlərini tez və dəqiq yerinə yetirmək üçün Object Snap (Obyekt bağlantısı) rejimi bizə lazım olan qaydada sazlanır, ölçü vahidi mm və digər nizamlama işləri yerinə yetirilib sona çatdırılır. Bundan sonra çertyoj vərəqinin ölçüləri seçilir və susma prinsipi ilə bizə lazım olan A3 420x297mm formatı yaradılmış olur. Burada çertyojun xarici və daxili çərçivələri Line (Düz xətt) və ya Rectangle (Düzbucaqlı) əmrləri ilə çəkilir. Bizim məsələdə bu Rectangle (Düzbucaqlı) əmri ilə qurulmuşdur.

AutoCAD sistemində əmrləri aşağıdakı üç üsullarla çağırmaq olar: misal üçün, bizim məsələdə Rectangle (Düzbucaqlı) əmri:

- Menü sətrindən Draw (Çəkmək) → Rectangle (Düzbucaqlı) əmri seçilib işə salınır;
- Draw (Çəkmək) alətlər lövhəsindən Rectangle əmrinin düyməsini mousun köməyi ilə seçməklə;

- Klaviaturadan komandalar sətrində Rectangle əmrini yığib «Enter» düyməsini sıxmaqla.

Bu əmr yuxarıda göstərilən üsulların biri ilə çağırıldıqdan sonra komandalar sətrində aşağıdakı sorğular yerləşir:

Specify first corner point or [(Chamfer /Elevation / Fillet /Thickness/ Width]:

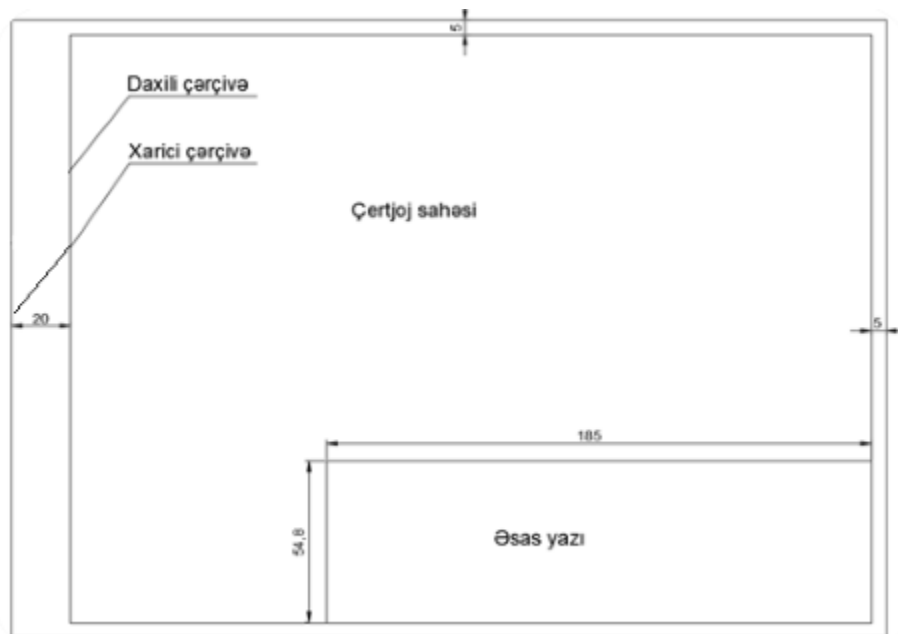
Birinci künc nöqtəsini daxil et və ya [Haşiyə / Səviyyə / Qovuşma / Hündürlük / En]:

Xarici çərçivə üçün birinci nöqtənin koordinatları I (0,0), daxili çərçivə üçün isə II (20,5) göstərilir. Birinci künc nöqtələri daxil edildikdən sonra komandalar sətrində növbəti sorğu yerləşir:

Specify other corner point or [Area / Dimensions / (Rotation):

Digər künc nöqtəsini ver və ya [Sahə / Ölçülər / Dönmə].

Xarici çərçivə üçün ikinci nöqtənin koordinatları IV (420,297), daxili çərçivə üçün isə III (415,292) nöqtənin koordinatları daxil edilib «Enter» düyməsi sıxılır və bu əmr yerinə yetirilmiş olur. Bundan sonra əsas yazı Line (Düz xətt), Offset (Oxşar), Array (Massiv), Text (Mətn) və s. əmrlərin köməyi ilə formatın sağ tərəfinin aşağı hissəsində tərtib edilib yerləşdirilir (şəkil 1).



Şəkil 1. Cizginin daxili və xarici çərçivəsi

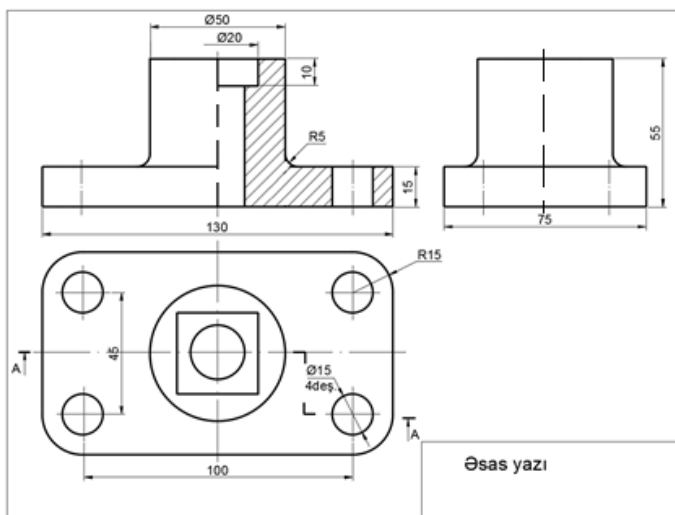
Bununla da çertyojların tərtibi üçün tələb olunan şablonun yaradılması və yaddaşda saxlanması başa çatmış olur. Buraya lazım olan və seçilmiş format (A3), onun çərçivələrinin çəkilməsi, çertyojların tərtibində tələb olunan xətlərin qatlarda yaradılması, əsas yazı cədvəlinin çəkilməsi, mətn və ölçü stillərinin yaradılması daxil olur. Şəkil 2-də modelin kompleks cizgisi göstərilmişdir.

Model sahəsində cizgini çəkməyə başlamazdan əvvəl yeni fayl açmaq məsləhətdir. Bunun üçün komandalar menyusundan File > new və ya CTARL+N komandası işə salınır və asılmış Selec a template pencərəsindəki siyahıdan A3 formatı seçilib Open düyməsi sıxılır. Formatı ekranda görmək üçün komandalar sətrinə “Z” yazıb «Enter» düyməsi və sonra is“ A” yazılıb «Enter» basılır.

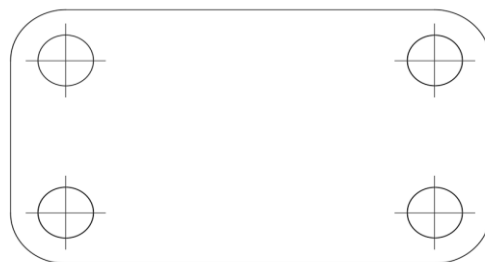
Ekranın açılışında Hal Sətrində bəzi nizamlandırma işləri aparılıb və burada yerləşən Workspace (İşçi sahə) pəncərəsindən 2d Drafting-Annotation seçməklə ekran 2d cizgilərinin çəkilməsində istifadə edilən komandalara sazlanır. Bununla da cizgilərin çəkilməsinə hazırlıq tədbirləri sona çatdırılır.

Line (Düz xətt) komandası işə salınaraq detalın baş görünüşü seçilib çəkilir. Detal bu görünüşdə simmetrik olduğuna görə, onun yarısı çəkilərək Mirror (Güzgü) əmri ilə mərkəz oxu ətrafında fırladılaraq tam çəkilmiş olur. Daxildə görünməyən kontur xətlərini göstərmək üçün detalın bu görünüşünün yarısı kəsilərək Hatch (Ştrix) əmri ilə ştrixlənir.

Eyni ilə proyeksiya əlaqələrini saxlamaqla detalın üst və sol görünüşləri Line (Düz xətt), Circle (Çevrə), Polyqon (Çoxbucaqlı), Mirror (Güzgü) və Fillet (Qovuşma) əməlləri ilə tam çəkilib sona çatdırılır. Lazım olan redaktə işləri aparıb ölçülər göstərilir (şəkil 2).



Şəkil 2. Modelin kompleks cizgisi



Şəkil 3. Lazım olmayan elementlərin pozulması

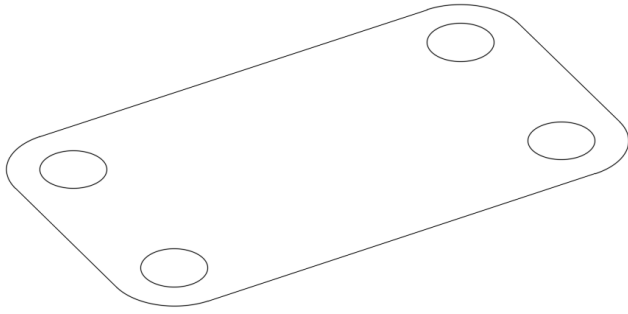
Yaradılmış üçölçülü modellər istər səth, istərsə də dolu bərk cisim modeli olsun, istənilən halda onların ekranda görünüşü sxematik olur. İndi isə aşağıda detalın 3D modelinin yaradılması ardıcılığını nəzərdən keçirək. Bunun üçün hal sətirində yerləşən Workspace pəncərəsindən 3D modeling seçməklə ekrana 3D modelinin çəkilməsində istifadə edilən əməllər gətirilir və hal sətirində bəzi nizamlama işlər aparılıb, 3D modelinin yaradılmasına hazırlıq işləri sona çatdırılır. Burada detalın əvvəlki cizgilərindən üst görünüş cizgisinin surəti ekrana gətirilir, lazım olmayan bəzi elementlər pozulur və şəkil 3-dəki kimi göstərilir.

Bu görünüşün şəkil 4-də izometrik fəza sistemi verilmişdir. Sonra Draw (Çəkmə) alətləri lövhəsindən Region (Ərazi) komandası aktivləşdirilir və bu cizgi tam seçilərək «Enter» düyməsi sıxılır. Nəticədə region olunmuş beş qapalı kontur yaradılmış olur.

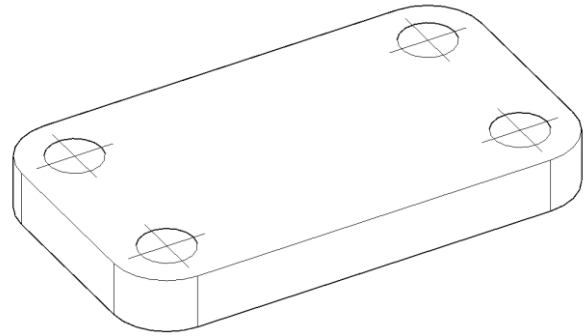
Bundan sonra Solid Editing (Bərk cisim redaktəsi) lövhəsindən Subtract (Çıxmaq) komandası aktivləşdirilir və verilmiş cizgidə xarici kontur xətti seçilib «Enter» düyməsi sıxılır, sonra isə verilmiş dörd kiçik çevrələr seçilərək «Enter» düyməsi sıxılır və bununla da hər bir çevrə olan yerlər dəşilmiş olur.

AutoCAD programının köməyi ilə burada biz nəzərdə tutulmuş 3D modelini qurmaq üçün, bu modeli təşkil edən sadə həndəsi fiqurların qurulma algoritmini nəzərdən keçirib yaxşı mənimsəməli

və onların kombinasiyası nəticəsində müxtəlif mürəkkəblikdə uçölçülü modelin yaradılmasını araşdırmalıyıq. Hal-hazırda verilmiş detalın alt hissəsinin 3D modelini yaratmaq üçün biz iki ölçülü sistemdən üç ölçülü fəza sisteminə keçirik. Bunun üçün View/3D Views/ SW İzometrik (/Görünüş/ 3D Görünüşləri /Cənub Qərb İzometrik/) aktivləşdirilib, şəkil 3-ki cizgi seçilir və bu cizgi şəkil 4-dəki vəziyyətini alır. Sonra Modeling (Modelləşdirmə) lövhəsindən- Exteude (Sıxıb-Dartma) əmri aktivləşdirilib şəkil 4-dəki cizgi seçilib klaviatüradan alt hissənin qalınlığı 15 daxil edilib «Enter» düyməsi sıxılır və bunulada bizim 3D modelinin alt hissəsi qurulmuş olur (şəkil 5).



Şəkil 4. İzometrik fəza sistemi

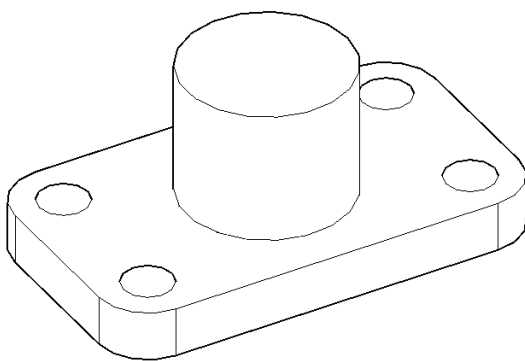


Şəkil 5. 3D modelinin alt hissəsi

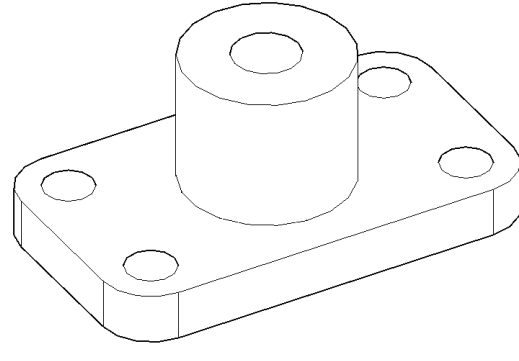
Bunun üzərində yerləşən silindr modelini qurmaq üçün isə Modeling lövhəsindən Cylinder (Silindr) aləti işə salınıb şəkil 5-də onun mərkəzi göstərilib və klaviatüradan silindrin radiusu olan 25 daxil edilir. Bundan sonra bu silindrin hündürlüyü 40 daxil edilib «Enter» düyməsi sıxılır. Bununla da modelin alt hissəsi üzərində Ø50mm və hündürlüyü 40mm olan silindr qurulmuş olur (şəkil 6).

Bu silindr ilə modelin oturacağını vahid bir detal kimi birləşdirmək üçün Solid Editing lövhəsindən Union (Birləşmə) əmri aktivləşdirilir. Bundan sonra hər iki hissə seçilərək «Enter» düyməsi basılır.

Modelin daxilində olan Ø20mm yuvanı yaratmaq üçün Modeling lövhəsindən silindr aləti işə salınır və şəkil 6-da onun mərkəzi göstərilib klaviatüradan 10 daxil edilib «Enter» düyməsi sıxılır və Mousune köməyi ilə aşağı istiqamət göstərilib klaviatüradan 60 daxil edilib «Enter» düyməsi basılır. Bundan sonra Solid Editing lövhəsindən Subtract əmri işə salınır və böyük silindir seçilərək «Enter» basılır, sonra isə daxilə çəkilmiş Ø20mm silindr seçilərək «Enter» düyməsi basılır. Bununla da böyük silindr daxilində və modelin oturacağın da Ø20mm-ik silindrik yuva açılmış olur (şəkil 7).



Şəkil 6. Modelin alt hissəsi üzərində silindrin qurulması

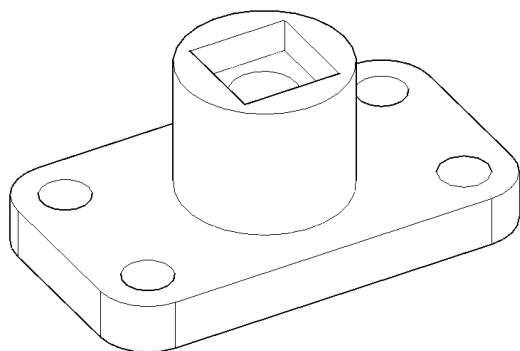


Şəkil 7. Böyük silindrin daxilində silindrik yuvanın açılması

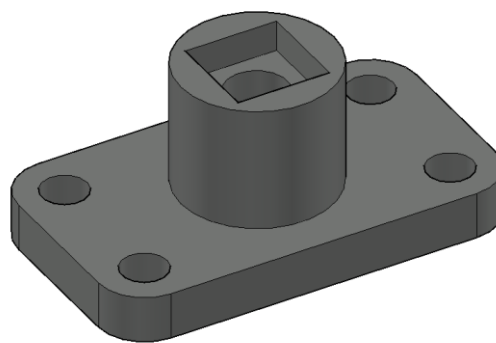
Şəkil 8-də Ø 50mm-ik silindrin daxilində 30x30 kvadrat və dərinliyi 10 mm olan yuvanın yaradılması göstərilmişdir. Bunun üçün silindrin üst oturacağında Poliqon (Çoxbucaqlı) və ya Rectangle (Düzbucaqlı) əmrlərinin köməyi ilə 30x30 ölçüdə düzbucaqlı çəkilir.

Bundan sonra Modeling lövhəsindən Presspull (Sıxıb-sürüşdürmə) əmri işə salınıb silindirin üst oturacağında yerləşən bu düzbucaqlı seçilib «Enter» düyməsi sıxılır. Mousune köməyi ilə aşağı tərəfə istiqamət verərək klaviaturadan 10 yazaraq «Enter» düyməsi sıxılır. Silindrin daxilində yaradılmış 30x30x 10mm ölçülərdə yaradılmış paralelopiped Subtract əmri ilə çıxılaraq şəkil 8-ki 3D modeli tam yaradılmış olur.

Sonda ekranda View menüsündən Visual Style-Realistic rejimi seçilir. Render menüsündəki Materials (Materiallar) lövhəsindən yaradılmış 3D modelinə lazım olan material və ya rənglər seçilib tətbiq edilir (şəkil 9).



***Şəkil 8.** 3D modelinin tam cizgisi*



***Şəkil 9.** Cizginin materialının və rənginin seçilməsi*

Nəticə. Beləliklə, layihələndirmə işlərinin avtomatlaşdırılması və sürətli inkişafı, ənənəvi üsulla çox vaxt və əmək sərf edən kulman arxasında əl ilə yaradılan layihələndirmədən böyük imkanlara malikdir. Burada işlərin sürətlə və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi, redaktə edilməsi, çoxaldılması, çertyojların bir yerdən başqa bir yerə müxtəlif üsullarla ötürülməsi, yaddaşda saxlanması, lazım gəldikdə təkrar istifadə olunmasıdır. Şərh etdiyimiz misalda bu özünü tamamilə doğruldur. Belə ki, bu üsulla yaradılan layihələr konstruktor sənədlərinin vahid standartı (**ESKD**) və beynəlxalq standartlaşdırma təşkilatının (**İSO**) tələblərinə tam cavab verir.

Ədəbiyyat

1. Qurbanov N.Ə., Nadirov U.M. Kompüter qrafikası. Bakı-2015,282 s.
2. Орлов А.И. AutoCAD 2015. Полное руководство. Издательство -(Питер), Санкт –Петербург -2015. -35с.
3. Həbibov İ.Ə., Məlikov R.X. Mühəndis qrafikası. Ali texniki məktəblər üçün dərslik.Bakı: ADNA, 2011, 165s.

Məqalə qəbul olunub: 20.04.23
Təvsiyə edib: dos. Ağarzayev B.K.