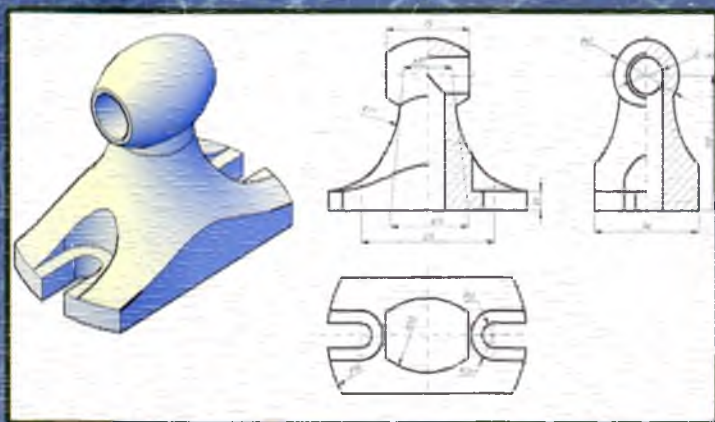


**РИХСИБОВЕВА Х., РИХСИБОВЕВ У.,
ДАВЛАТОВА А.**

ЧИЗМАЧИЛИК

**(Деталь сиртларнинг ўтиш чизикларини
AutoCAD дастуридан фойдаланиб
самарали куриш методикаси)**



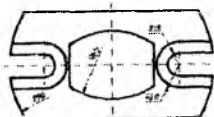
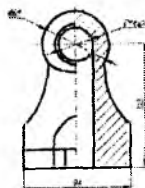
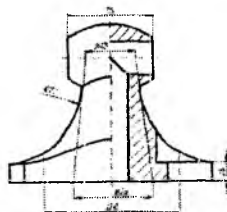
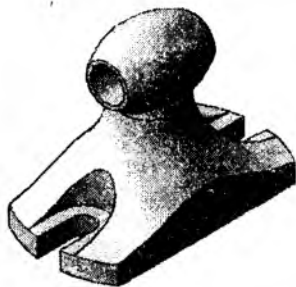
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Рихсибоева Х., Рихсибоев У., Давлатова А.

ЧИЗМАЧИЛИК

(Деталь сиртларнинг ўтиш чизикларини AutoCAD дастуридан
фойдаланиб самарали қуриш методикаси)

Т.Рихсибоев таҳрири остида



Тошкент-2014

Ушбу методик қўлланмада деталлардаги сиртларнинг ўтиш чизикларини AutoCAD дастуридан фойдаланиб самарали куриш мумкинлиги ишлаб чиқилган.

Шунингдек, ўқлари тасвирлар текислигига оғма ва айқаш бўлган сиртларнинг ўта мураккаб қуриладиган кесишув чизикларини, уларнинг AutoCAD дастурида бажарилган яққол тасвирдан (3D форматдан), икки ўлчамга – текис чизмага (2D форматга) ўтказиш алгоритмидан фойдаланиб осонроқ куриш мумкинлиги баён қилинган.

Қўлланма 520000-Муҳандислик ва муҳандислик иши, 540000-Ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш тармоқлари, 5111000 – Касб таълими ва 5110800-Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси таълим йўналишлари учун олий таълим масканлари талабаларига мўлжалланган. Ундан умумтаълим мактаб ва касб-хунар коллеж ўқитувчилари ҳамда иқтидорли ўқувчилар фойдаланишлари мумкин.

Такризчилар:

Ниғмонов Б. - ТДПУ «Чизмачилик ва уни ўқитиш методикаси» кафедра катта ўқитувчиси

Н.Хурбоев - ТТЕСИ «Чизма геометрия ва компьютер графикаси» кафедра доценти п.ф.н.

Муҳаррир: Халилова Х., катта ўқитувчи, ТТЕСИ

ТДПУнинг 13 март 2014 йилдаги 8 - рақамли методик Кенгаш қарори билан ўқув услубий қўлланма сифатида нашрга тавсия этилган.

Кириш

Чизма геометрияда сиртларнинг ўзаро кесишув чизиғини яшаш-қуриш асосий позиция масалалардан бири ҳисобланади. Бундай кесишув чизикларга амалиётда ўтиш чизиклари деб аталиб, улар машина ва механизмларнинг қўйма деталлари таркида қўплаб учрайди. Бунга мисол қилиб чизмачиликда талабаларнинг «деталлардаги ўтиш чизикларини қуриш» вазифасидаги вариантларни ҳам келтириш мумкин.

Ушбу методик қўлланма деталларда учрайдиган сиртларнинг ўтиш чизикларини самарали қуришнинг, AutoCAD дастуридан фойдаланиб автоматлаштириш мумкинлиги баён қилинган.

Ўтиш чизиклари сиртлар ўқларининг ўзаро вазиятига, проекциялар текислигига нисбатан ихтиёрий ёки проекцияловчи вазиятда берилишига, ўлчамларини нисбатига кўра баъзан осон ва қулай ясалади. Баъзан эса, у қўплаб график амалларни бажариб қурилади. Шунинг учун талабалар бу вазифани бажаришда бироз эмас яхшигина қийналадилар.

Кесишув-ўтиш чизиклар қўп ҳолларда кесувчи текисликлар ёки сфералар-шарлар усулидан фойдаланиб қурилади. Баъзи ҳолларда берилган сиртларнинг чизмасини қайта тузиб, уларни масалаларни ечиш учун қулай вазиятга ҳам келтирилади.

Масалаларда айланиш сиртларининг ўқлари кесувчи ёки параллел ёки айқаш бўлиши ва биттасининг ўқи ёки иккисининг ҳам ўқлари тасвир текисликларига нисбатан оғма ёки перпендикуляр бўлиши мумкин. Шунга кўра уларнинг кесув чизикларини қуриш мураккаблашади ва қўплаб график амалларни бажаришга олиб келади. Бунда биринчидан уни яшаш қўп вақт талаб қилса, иккинчидан график амалларнинг қўплиги талабаларнинг зеркишга, адашишга ва кесишув чизиғининг ноаниқлигини ортишига олиб келади.

Агар сиртларнинг кесишув чизикларни компютерда график дастурлардан фойдаланиб ясалса, сиртларнинг кесишув чизикларини унинг

имкониятларидан фойдаланиб, (битта буйруқни юклаш билан) ўз-ўзидан, яъни автоматик бажаришга эришилади.

Маълумки, замонавий график дастурлар деталларни икки ва уч ўлчамли тасвирларини чизиш ёки яшаш ёки қуриш ёки бажариш ёки моделлаш имкониятига эга. Бунда табиий шундай савол туғилади: «нима учун компьютерда бажарилган тасвирлар нарса (объект) ёки геометрик фигураларнинг модели деб аталади?» деган. Ҳақиқатда ҳам шундай, *компьютер ҳар бир киритилган график объектларнинг мавҳум сиймосини математик тенгламалар-модулар асосида қабул қилиб, у ёки бу буйруқ берилиши биланоқ, бу тенгламаларни ўзаро ечади ва натижани график тасвир кўринишида экранда ҳосил қилади. Шунинг учун уларни моделлар* деб аталади ва компьютерда моделлаштирилган тасвирлар ўта юқори аниқликка эга бўлади ва бунда тўғри буйруқ берилса кифоя.

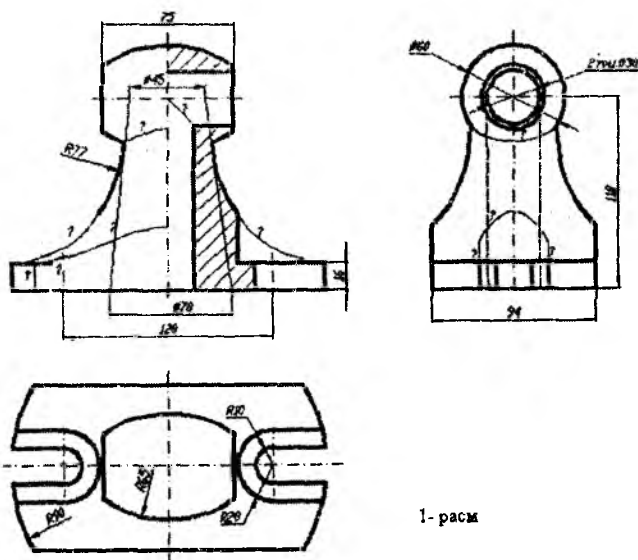
Энди AutoCAD дастуридан фойдаланиб сиртларнинг ўзаро кесишув чизиқларини оптимал – автоматик қуриш мумкинлигига, бирорта амалий масала ечишда кўриб чиқамиз, 1- расм.

1- расмда таги цилиндр, унинг устида айланиш жисми ва юқорида бу жисм билан кесишувчи бўчқасимон жисмдан иборат детал берилган. Уларнинг ўртасида ўлчамлари тенг цилиндрик тешиклари, айланиш жисми ва цилиндрни ҳар икки томонидан кесиб ўтувчи ўйикликлари мавжуд.

1. Деталлардаги ўтиш чизиқларини анъанавий усулда қуриш

Юқорида берилган вазифани қоғозда чизмачилик аобларидан фойдаланиб бажаришни кўриб чиқамиз. Ушбу методик қўлланмадан фойдаланишни қулайлаштириш ва талабаларни осон ўзлаштиришлари учун детал таркибидаги ўтиш чизиқларини қуриш, ҳар бирига алоҳида-алоҳида ишлаб чиқилди. Шунингдек, деталнинг баъзи қисмларини катталаштириб тасвирланди.

Юқорида қайд этилганидек, деталнинг юқори қисмидаги ўтиш чизиқларни шарлар-сфералар усулидан фойдаланиб қурилади, 2-расм.

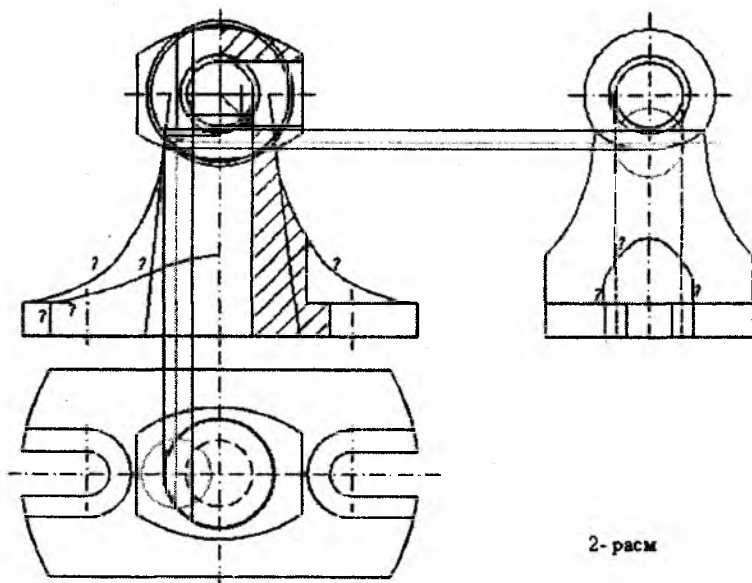


1- расм

Диаметрлари 30 мм бўлган ички цилиндрлар, шарлар усулидан маълумки уларнинг кесишув чизиғи эллипс бўлиб, олдан кўринишда у тўғри чизиқ бўлиб тасвирланади. Шунга кўра деталнинг қирқимидаги цилиндрларнинг бош меридианда кесишувидаги А нуктаси О билан бирлаштириб осонгина ўтказилади, 3- расм. Ўтказилган чизиқ ҳақиқатда ҳам тўғри чизиқ бўлишига ишонч ҳосил қилиш учун О нуктадан шар ўтказиб,

оралиқ 1 нукта ясалди ва у ОА тўғри чизикда ётади. Демак ясалган ўтиш чизиги тўри экан.

Деталнинг алаиш ва бўчқасимон сиртларининг ўтиш чизигини ясаш учун, маркази уларнинг ўқларини кесишган О нуктасида бўлган шарлар ўтказилади, 3- расм. Аввал характерли, бош меридиандаги В ва ўқда (чапдан кўринишдаги четки контурда) ётуви С нукталар топилади. С нуктани топиш учун, сиртларни ўқлари кесишган О марказдан бўчқасимон сиртга уринма шар ўтказилади.

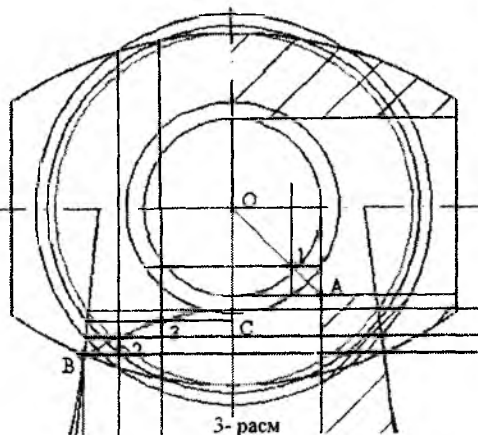


2- расм

Пушти рангда ўтказилган шар ҳар икала сиртларни параллеллар орқали кесади ва уларнинг кесишув С нуктаси ҳосил бўлади. Оралиқ нукталарни топиш учун урунма шардан диаметри катта (ОВдан кичик) бўлган шарлар ўтказилади ва 2 ва 3 нукталар топилади.

Топилган В, 2, 3 ва С нукталарни ровон эгри чизик билан бирлаштириб, алаиш ва бўчқасимон сиртларининг ўтиш чизигини қурилади. Ўтиш чизиклари қизил рангда тасвирланган.

Ўтиш чизигининг устан ва чапдан кўриниши, унинг нукталарини сиртда ётишлик шартидан фойдаланиб топилади. 4- расмда В нукта юкоридан кўринишда бош меридиан чизикнинг горизонтал проекциясида ётади. 2 нуктанинг юкоридан кўриниши, унинг олдан кўриниши орқали ўтган айланиш сиртининг параллели ёрдамида топилади.

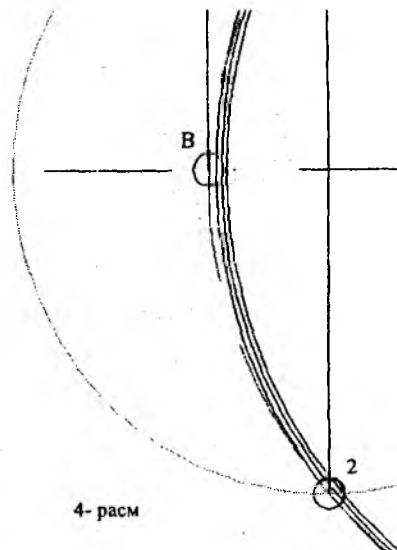


Кесишув чизигининг чапдан кўринишидаги нукталарининг проекцияси, 2 нуктани профил проекциясини топиш каби аниқланади. Бунинг учун бу нуктани орқали ўтказилган (2 нукта билан чапдан кўринишдаги деталнинг симметрия ўқи орасидаги масофани ифодаловчи) яшил айланадан фойдаланилган.

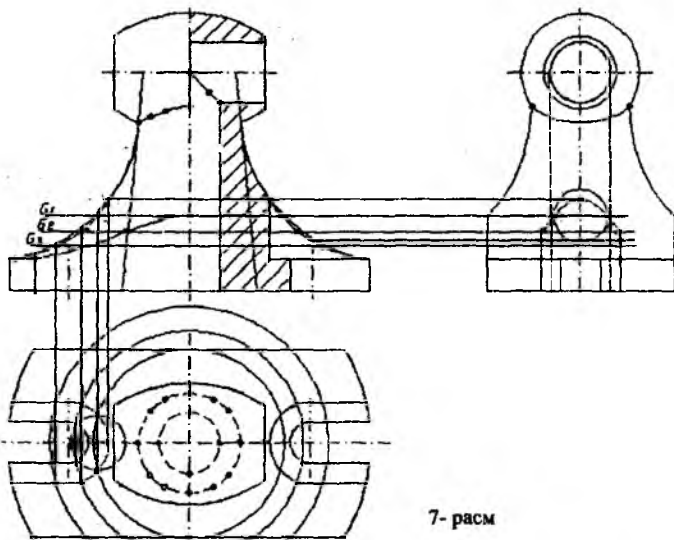
Қолган нукталар ҳам устан ва чапдан кўринишларда шундай топилади. Топилган нукталарни равои чизик билан бирлаштири ўтиш чизиклари ясалади.

Деталнинг пастки қисмидаги ўтиш чизикларини, яъни айланиш сирти-тор ва цилиндр сиртларини P_1 ва P_2 ҳамда икки томондаги радиуси 20 мм бўлган горизонтал проекцияловчи цилиндр билан торнинг ўтиш чизикларини кесувчи G_1 , G_2 ва G_3 текисликлар ёрдамида курилади.

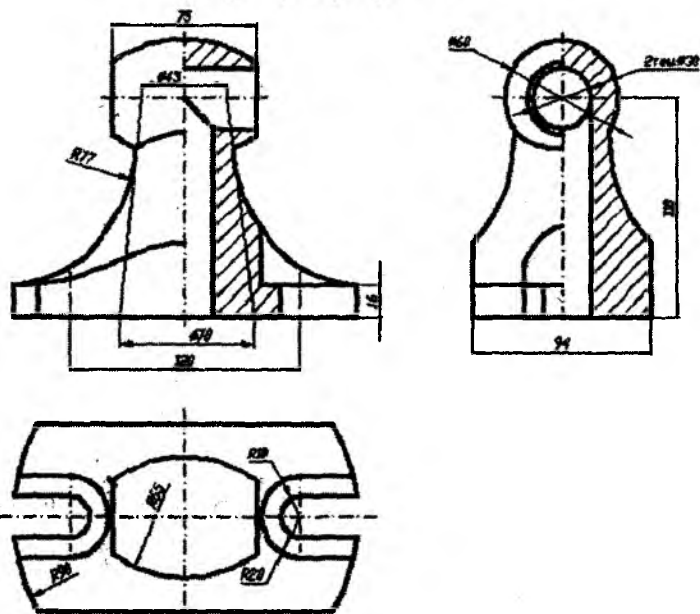
Ўтиш чизикларини тушинарли бўлиши учун цилиндр билан тор сиртининг ўтиш чизикларини алоҳида



талабларига биноан пардозлаб-гўкартириб вазифани бажариш тугалланади, 8-расм.



7-расм



8-расм

2. Деталлардаги ўтиш чизикларини AutoCAD дастурининг 3D форматидан-уч ўлчамли лойиҳалаш имкониятларидан фойдаланиб қуриш ва уни текис чизмага ўтказиш

Бугунги кунда педагог кадрлардан нафақат ўз соҳаси бўйича, балки замонавий ахборот технологияларидан ҳам маълум билимларни чуқур эгаллашни ва уларни ёшларга, айниқса ўқувчи ҳамда талабаларга ўргатишни талаб қилади. Шу боис умумтаълим мактаб, КХК ва ОЎЮларида фаолият кўрсатаётган ҳар бир профессор-ўқитувчилар зиммасига замонавий график дастурлардан фойдаланиб, ўқувчи ва талабаларни компьютерда бажаришга ўргатишни юклайди.

Юқорида қўл билан қоғозга бажарилган детал чизмани AutoCAD дастурининг 3D форматига, яъни уч ўлчамда яққол тасвирини – изометриясини моделлаштиришни, унинг асосида деталнинг икки ўлчамли кўринишлари ва улардаги ўтиш чизикларини осон ва қулай қуришни, яъни автоматлаштиришни кўриб чиқамиз.

Бунинг учун AutoCAD дастурининг 3D форматига, яъни уч ўлчамда яққол тасвирларни моделлаштиришни имкониятларини қисқача кўриб чиқамиз.

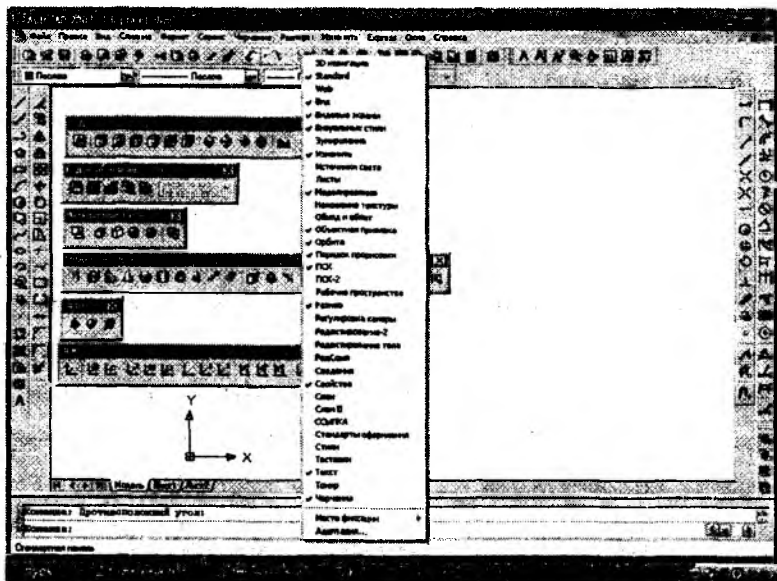
2.1. AutoCAD дастурининг фойдаланиш интерфейсини уч ўлчамли лойиҳалаш ҳолатига ўтказиш

Биз ўз олдимизга қўйган муаммони ҳал қилиш учун биринчи бўлиб, AutoCAD тизими ҳозирги даврда лойиҳалашнинг автоматлаштирилган халқаро стандарти ҳисобланган дастурининг яратилганлигига 30 йилга яқин бўлсада, график дастурлар орасида ҳанузгача машҳурлигича қолаётганини билиб қўйишимиз зарур. AutoCAD дастури мукамал ва оммабоп, ҳамда лойиҳалаш ишлари автоматлаштирилган дастур бўлиб, у ҳар қандай турдаги схема ва чизмаларни юқори аниқликда, сифатли бажаради. Шунингдек, бу дастурдан фойдаланувчиларнинг ижодий имкониятларини тўла амалга оширишга кафолат беради. Шу сабабли, миллионлаб лойиҳачи мутахассислар, олимлар, инженер-техниклар ва талабалар, яъни дунёнинг 80 дан ортиқ мамлакатлари, 18 тилда

лойihalash ishlarini bajariشda AutoCAD tizimidan foydalaniшlari odatiy xolga aylаниb қолган.

Шу боис ушбу қўлланмада кенг оммага, айниқса ОТМлари талабаларига AutoCAD дастури ёрдамида компьютерда оддий геометрик жисмларни уч ўлчамли лойihalash имкониятларини билан қисқача таништириб чиқишни лозим деб топдик.

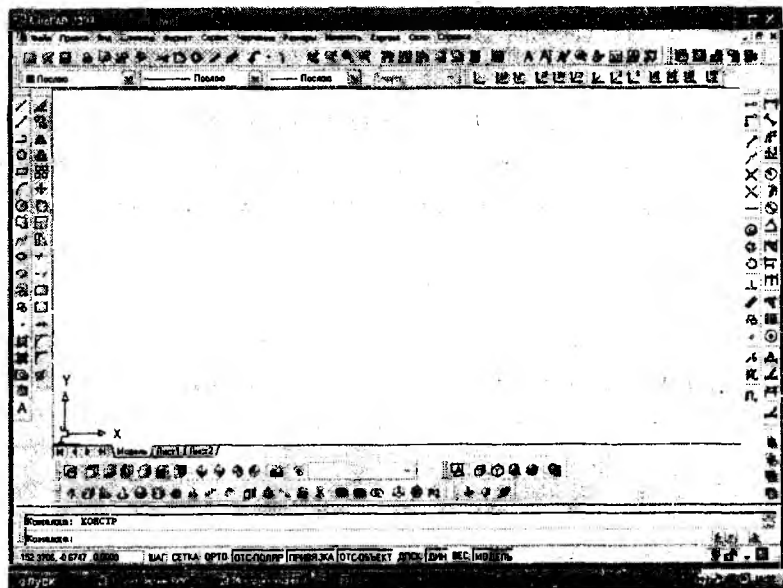
Уч ўлчамли лойihalashда foydalaniш интерфейси икки ўлчамли каби бўлиб, унга қўшимча «Вид»-кўриниш, «Видовые экраны»-экран кўринишлари, «Визуальные стили» икки ўлчамлидан уч ўлчамлига ёки аксинчасига ўтказиш, «Моделирование»-жисмларни лойihalash ва «Редактирование тела»-тахрирлаш панеллари, «ПСК»-координаталар тизими ва «Орбита»-кўриш йўналишини ўзгартириш панеллари киритилади, 9- расм. Уларни ишчи столи-foydalaniш интерфейсида 10- расмдагидек жойлаштириш тавсия қилинади.



9- расм

Маълумки муҳандислик ва қурилиш архитектура чизмачилигида яққол тасвирларни бажариш, айниқса сиртларни ўзаро кесишувидан ҳосил бўлган

чизикларни яшаш кўплаб график амалларни бажаришни, яъни куп вақт сарфлашни талаб қилади. Бу ҳол бирини параграфда ҳам кузатилди.



10- расм

Ҳозирги замон компьютерлари ва уларнинг дастурлар таъминоти, график ахборотларни бемалол уч ўлчамда ҳам лойиҳалаш имкониятини беради. Бунинг учун қатор график дастурлар мавжуд бўлиб, улар орасида AutoCAD дастури муҳандислик ва қурилиш архитектура чизмачилиги учун берилган ўлчамлар асосида икки ва уч ўлчамли лойиҳалаш ишларини юқори аниқликда бажариш имкониятини беради.

Компьютерда уч ўлчамли лойиҳалаш ишлари икки ўлчамли лойиҳалашга нисбатан бирмунча мураккаброқ бўлиши билан бирга қуйидаги афзалликларга эга:

1. Объект сиртларининг ўзаро кесишувини автоматик бажариш;
2. Объектларни асосий ва қўшимча кўринишларга ўтказиб, ўзаро вазиятларини ўзгартириш;
3. Объектларнинг юзаларини табиий рангларга бўйш;

4. Бажарилган уч ўлчамли редерланган-буялган объектларни таҳлил қилиб ишлаб чиқариш учун зарур бўлган талабларда ишлаб чиқиш;

5. Ясалган уч ўлчамли моделни-буюмни фазони исталган нуқтасидан кўриш ва кузатиш.

AutoCAD дастурида икки ўлчамлидан уч ўлчамли лойиҳалаш «3D каркас»га ўтиш учун 11- расм, «Визуальные стили»даги 2- тугма юкланади. Ундаги 1- тугмани юклаш билан икки ўлчамли лойиҳалаш «2D каркас» га қайтади.

AutoCADда объектлар ва уларнинг элементлари бўлган сиртлар каркас кўпёқлик (11- расм, 3- тугма ёрдамида), ёки раvon юзали қаттиқ жисм кўринишида (11- расм, 4, 5- тугмалар ёрдамида) тасвирланиши мумкин.

Бундай қаттиқ жисмларни ва уларнинг бирикмаларидан иборат бўлган объектларни-деталларни лойиҳалашда икки ўлчамли асосий кўринишлардан ёки уч ўлчамли яккол-изометрик тасвирлардан фойдаланилади.



11- расм.

Шу сабабли уч ўлчамли лойиҳалашда бундай кўринишлар битта View (кўринишлар) панелига жойлаштирилган, 12- расм.



12- расм.

1 – Номланган кўринишлар (Named Views);

2 ÷ 7 - бта стандарт устдан, тагдан, чапдан, ўнгдан, олддан ва орқадан асосий ортогонал кўринишлар;

8 ÷ 11 - 4та стандарт изометрик кўринишлар;

12 – Камера (Camera) – кўриш йўналишини камера ва кўриш нуқталари ёрдамида белгилайди.

Кўринишни ўзгартиришнинг яна бир имконити “Орбита” буйруғи ёрдамида амалга оширилади. Бу буйруқ чақирилганда, экранда орбитали айлана пайдо бўлади. Курсорни унинг квадратлари билан боғлаб, сичқончани чап

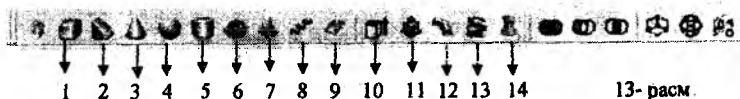
тугмаси ёрдамида сурилса, кўриш йўналишини ўзгартириб, объектни кўринмас томонларини ҳам кузатиш мумкин бўлади.

2.2. AutoCAD дастурида қаттиқ жисмларни уч ўлчамли лойиҳалаш алгоритмлари

Маълумки ҳар қандай мураккаб детал ва жисмлар бир нечта ўзаро бириккан оддий жисмлардан иборат бўлади. Бундай жисмларга объектнинг примитив-таркибий қисмлари деб аталади.

Мураккаб уч ўлчамли объектлар оддий «ғиштлар»дан ясалади. Бу оддий «ғиштлар» қаттиқ жисми примитивлар дейилади. Чизмачиликда кўп учрайдиган қаттиқ жисми примитивларнинг асосийларига куб, призма, цилиндр, пирамида, конус, шар ва торлар киради. Уларга BOX (Куб), WEDGE (Пона), CONE (Конус), CYLINDER (Цилиндр), SPHERE (Шар) ва TORUS (Торс) каби қаттиқ жисмлар киради. Уларни яшаш буйруқларининг тугмалари Solids (қаттиқ жисм) – “Моделирование” панелида жойлашган бўлади, 13- расм. Шундай қилиб жисмларни уч ўлчамда лойиҳалаш учун экранда view (кўринишлар) ва Solids (қаттиқ жисм) панеллари бўлиши шарт бўлади.

Шуни такидлаш лозимки, биз ҳар бир қаттиқ жисмни лойиҳалаш алгоритминини ишлаб чиқиш билан бирга, уларнинг компьютер вариантларини ҳам беришни мақсадли деб ҳисобладик. Улар ҳар бир жисмнинг тасвири тагида экраннинг мулоқатлар ойнасида жойлашган.

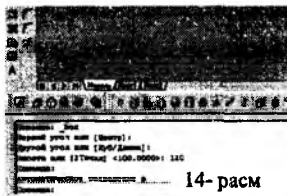


13- расмдаги қаттиқ жисмларни лойиҳалаш панелидаги асосий буйруқлар билан бир йўла, улар ёрдамида қаттиқ жисмларни яратиш жараёнида танишиб чиқамиз.

1- «BOX» - (Куб) Параллелепипед яшаш

BOX (кутча) буйруғи ёрдамида параллелепипедкуйдагича ясалади:

1. Олдин кутича асосининг биринчи бурчаги сўралади, кейин асосининг диагонали ва охирида кутичанинг баландлиги сўралади. Сўралган кўрсаткичлар ўлчамлар киритилади, 14- расм.



ва

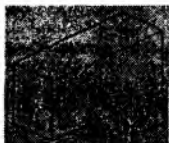
14- расм

2. « Вид»-кўриниш панелидаги саккизинчи «ЮЗ изометрия» тугмаси юкланади ва экранда ўлчамлари киритилган призма ясалади, 15- расм.

Агар 11- расмдаги 3, 4 ва 5- тугмалар кетма-кет босилса, призманинг яққол изометрик проекциялари 16, 17 ва 18- расмлардагидек, каркас кўринишидан ҳажмли кўринишга эга бўлиб қолади. Агар параллелепипеднинг асос томонлари ва баландлиги тенг бўлса, экранда куб тасвирланади.



15- расм



16- расм



17- расм



18- расм

2- «WEDGE» - Пона ярим параллелепипед ясаш

Бу буйрук қуйдагича бажарилади: олдин понанинг асос учининг бурчаги сўралади, кейин диагонал бўйича иккинчи асос учи ва охирида понанинг баландлиги 120 мм киритилади ва экранда пона чизилади, 19- расм.

3- «CONE» - Конус ясаш

Конус буйруғига кирилгач унинг бажарилиш тартиби қуйдагича:

1. Асоснинг маркази (айлана ёки эллипс) кўрсатилади.
2. Асос радиуси берилади, 200 мм.
3. Конус баландлиги 500 мм киритилади ва конус ясалади, 20- расм.

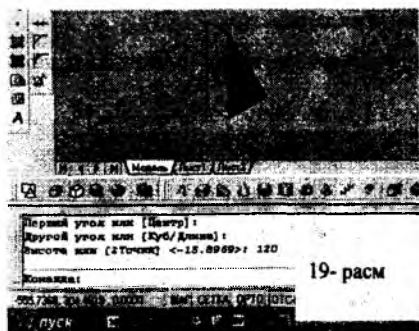
Агар конуснинг асоси эллипс шаклида бўлса, эллипснинг ўқ ўлчамлари киритилади.

4- «SPHERE» - Шар ясаш

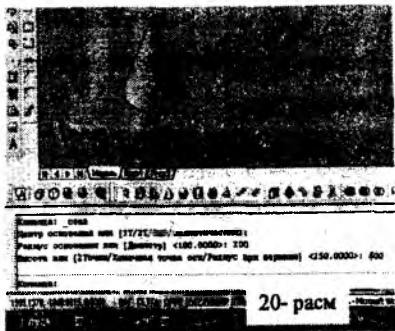
Шар буйруғига кирилгач унинг бажариш алгоритми қуйдагича бўлади:

1. Шарнинг маркази кўрсатилади.

3. Шарнинг радиуси киритилади ва шар ясалади, 21- расм. Чизмада $R = 250$ мм.



19- расм



20- расм

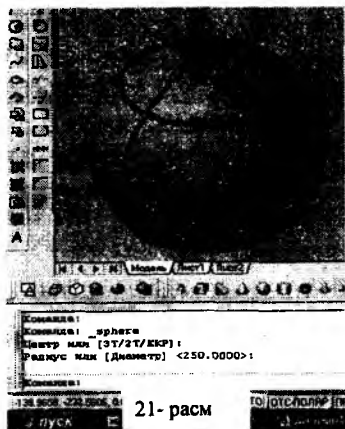
5- «CYLINDER» - Цилиндр ясаш

Цилиндр буйрукка кирилгач унинг бажариш тартиби куйдагича бўлади:

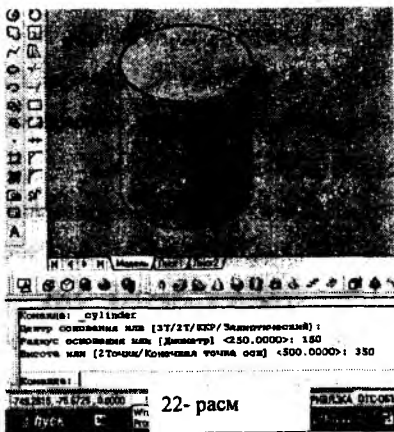
1. Асоснинг маркази кўрсатилади.
2. Асос радиуси териб киритилади, (150 мм).
3. Цилиндрнинг баландлиги киритилади (350 мм) ва экранда цилиндр ясалади, 22- расм.

6- «TORUS» - Ҳалқа - тор ясаш

Тор-ҳалқа буйругига кирилади ва унинг бажариш алгоритми куйдагича бўлади:



21- расм



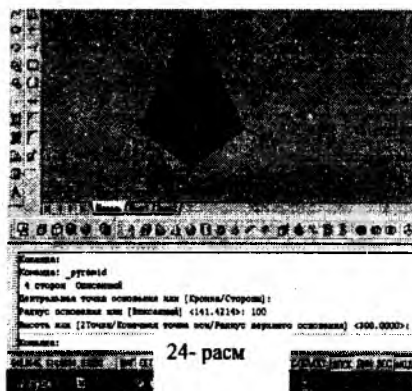
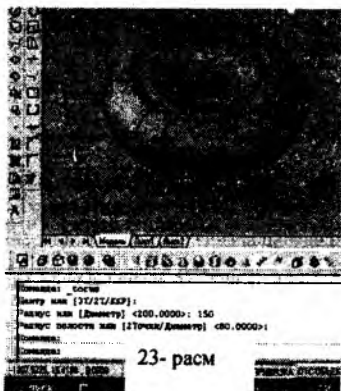
22- расм

2. Тор радиуси киритилади, (150 мм).

3. Ясовчи айлананинг радиуси киритилади, (80 мм) ва тор экранда ясалади, 23- расм.

7- «PYRAMID» - Пирамида ясаш

Пирамида буйруғига кирилади ва унинг экранда ясаш алгоритми куйидагича бўлади:



1. Буйруқ юклангач компьютер тўрт ёкли-асоси тўртбурчак бўлган пирамидани чизишни таклиф этади ва асос марказини кўрсатиш сўралади. Агар бундай пирамидани чизиш лозим бўлса, асосининг маркази кўрсатилади.

2. Асос радиуси киритилади.

3. Сўралган пирамида баландлиги киритилади ва экранда пирамида чизила-ди, 24- расм.



5, 6 ёки n ёкли пирамида экранда куйидаги алгоритм асосида чизилади:

1. Буйруқ юклангач компьютер тўрт ёкли-асоси тўртбурчак бўлган пирамида чизишни таклиф этади ва асос марказини кўрсатиш сўралади. Бу буйруқда қўшимча [Кромка/Стороны] буйруқлари ҳам таклиф қилинади. Ундан «с» харфи терилиб, «Enter» билан қайд этилиб, томонлар сони масалан, 5 киритилади ва пирамида асосининг маркази кўрсатилади.

2. Асос радиуси киритилади.

3. Сўралган пирамида баландлиги киритилади ва экранда беш ёкли пирамида чизилади, 25- расм.

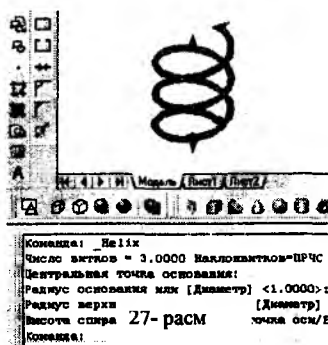
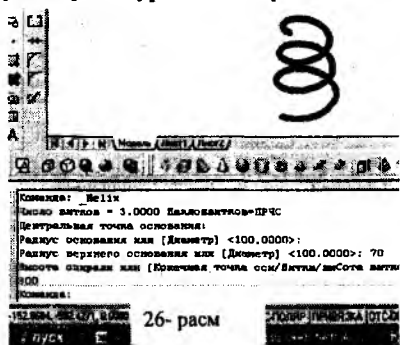
8- «Helix» - Спираль яшаш

Амалда цилиндрлик ва конус пружиналардан қўп фойдаланилади. Уларни экранда яшаш алгоритмлари қуйидагича бўлади:

Спираль буйруғига кирилгач унинг бажариш алгоритми қуйидагича бўлади:

1. Спираль асосининг маркази кўрсатилади.
2. Спираль асосининг радиуси киритилади, чизмада 100 мм.
3. Спираль юқори асосининг радиуси киритилади, чизмада 70 мм.
4. Спиральнинг баландлиги (чизмада 300 мм) киритилади ва экранда

конус спираль курилади, 26- расм.



Агар цилиндрлик пружиналар ясалса, юқоридаги амаллар қайтарилиб, 3- сўровга, юқори асосининг радиуси асоси радиусига тенг бўлган қиймат киритилади. Натижада экранда цилиндрлик пружина ясалади, 27- расм.

9- «Planesurf» - текис сирт - текислик яшаш

Текислик буйруғи юклангач уни экранда яшаш алгоритми қуйидагича бўлади, 28- расм:

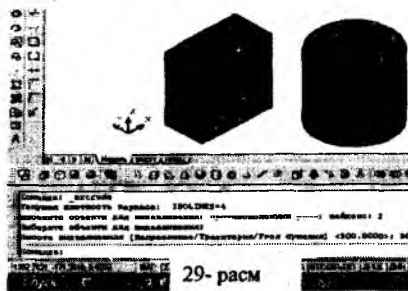
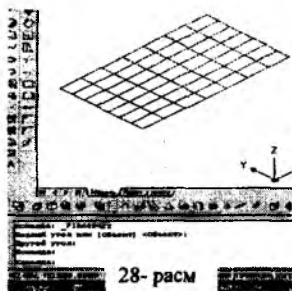
1. Текисликнинг биринчи бурчаги кўрсатилади.
2. Унинг иккинчи бурчаги кўрсатилади ва экранда текислик ясалади.

2.2.1. Ясовчини кўтариб ёки ботириб, тортиб ва йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатлантириб сиртлар ясаш

10- EXTRUDE (Кўтариб ёки ботириб) жисмлар ясаш

Кўтариш ёки ботириш бўйруғи икки ўлчамли жисмлар ясовчисига баландлик бериб, уларни кўтаради ёки ботиради ва уч ўлчамли жисмлар ясаш имкониятини беради. Бу бўйруқ қуйидаги кетма-кетликда бажарилади:

1. Икки ўлчамли примитив (айлана, тўртбурчак, учбурчак, эгри чизик ва х.к.) белгиланади - ажратилади.
2. Жисмнинг баландлиги киритилади.
3. Торайиш бурчаги кўрсатилади (конус ва пирамидалар учун).



Агар торайиш бурчаги бўлмаса, «ENTER» тугмаси босилади ва цилиндр ёки призма сирти ясалади, 29- расм. Чизмада тўғри тўртбурчак ва айлана 300 мм га кўтарилган.

11- «Presspul» - Ясовчини юқорига ёки пастга тортиб сирт ясаш

Бу бўйруқ юқлангач ясовчиси масалан, тўғри тўртбурчак бўлган призма қуйидагича ясалади:

1. Тўғри тўртбурчак соҳасига курсор келтирилиб, унинг исталган нуқтаси қайд этилади ва бу ясовчи курсорга боғланиб қолади.
2. Курсорни юқорига ёки пастга йўналтириб призма ясалади, 30- расм. Чизмада курсор юқорига йўналтирилган.

12- «SWEEP» - Ясовчини йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатлантириб сирт ясаш

Бу буйруқдан фойдаланиб ясовчини йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатлантиришга параллел суриш натижасида жисмлар қуйидагича қурилади:

1. Сиртнинг ясовчиси танланади, яъни уни ажратиб «ENTER» билан қайд этилади. Чизмада сирт ясовчи вертикал тўғри чизик ва уни юқори учига бириктирилган ярим айланадан (уни текислиги $V_{га}$ параллел) иборат.

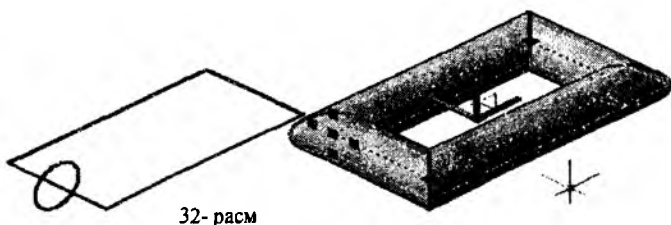


30- расм



31- расм

1. Суриш-ҳаракатлантириш йўналиши белгиланиб, «ENTER» билан қайд этилади. Натижада айланиш сирти каби сирт ясалади, 31- расм. Чизмада йўналтирувчи $H_{га}$ параллел бўлган айланадан иборат. У тўғри тўртбурчак ҳам бўлиши мумкин, 32- расм.



32- расм

13- «REVOLVE» - Айланиш жисмларини ясаш

Бу буйруқдан фойдаланиб ясовчиси ихтиёрий ёки махсус чизиклардан иборат бўлган айланиш жисмлари қуйидагича бажарилади:

1. Ясовчи адратилади ва «ENTER» билан қайд этилади. (Ясовчи оддий ёки мураккаб текис чизик бўлиши мумкин).

2. Айланиш ўқининг биринчи нуқтаси белгиланади.

3. Айланиш ўқининг иккинчи нуқтаси белгиланади ва у «ENTER» билан қайд этилади. Шунда айланиш жисми, ҳалқа сирти чизмадагидек экранда ясалди, 33- расм.



33- расм

14 – «По сечениям» – «Кесимлар бўйича», яъни узлуксиз ҳаракатланиш жараёнида кесимлари ўзгариб борувчи жисм ва сиртлар яшаш

Бу буйруқ тугмасининг рамзий белгиси қилиб бир паллали гиперболоиднинг тасвири олинган. Шу боис унинг яққол тасвирини куриш алгоритмини кўриб чиқамиз.

Маълумки, бир паллали гиперболоид айқаш тўғри чизикларнинг бирини иккинчиси атрофида айланишидан ҳосил бўлади. Бунда уларнинг биринчиси ўқ ва иккинчиси ясовчи бўлади. Ясовчи чизикнинг ҳар бир нуқтаси ўқ атрофида радиуслари (нормал кесим юзалари) ўзгариб борувчи айланалар бўйлаб ҳаракатланади. Шунга кўра бир паллали гиперболоидни кесим юзалари-радиуси ўзгариб борувчи учта ясовчи айлана ва улар текислигига перпендикуляр қилиб ўтказилган ўқ ёрдамида қуйидагича қурилади:

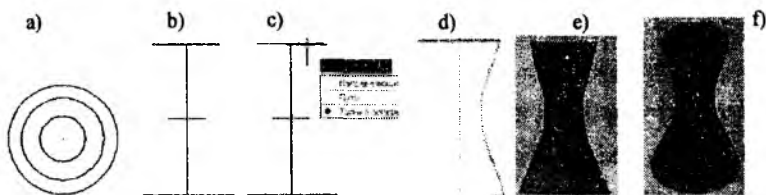
1. Бу жисмнинг учта ясовчи кесими - айланалари (устдан кўринишда) ва ўқи (олддан кўринишда) ясаб олинади, 34- расм, а, в.

Бунда экран икки ўлчамли кўриш ҳолатида бўлади,



2. «Кесимлар бўйича» буйруғи юкланиб, экранда ҳосил бўлган квадрат нишонча билан кесим юзалари жойлашувлари бўйича кетма-кет юклаб чиқилади. Охириги кесим юкланиб «Enter» билан қайд этилгач, экранда «Задайте

опцию» дарчаси пайдо бўлади, 34- расм, с. У таклиф қилган таг буйруқдан «Путь» опцияси кўрсатилади. Шу ондаёқ бир паллали гиперболоид чизилиб қолади, 34- расм, d.



34- расм

3. Кўриш стилидаги охириги таг буйруқ юклангач



тасвир уч ўлчамда олдиан кўринишида тасвирланиб қолади. Агар кўришиш панелидаги яққол тасвирнинг биринчи тугмаси юкланса, у аслидагидек уч ўлчамда тасвирланиб қолади, 34- расм, f.



Яққол тасвирни ажратиб ҳар бир кесим юзаларининг ўлчамларини ва йўналтирувчи чизиқ вазиятини ўзгартириб, жисмнинг баландлигини катталаштириш, камайтириш, уни ўннга ёки чапга огдириш ва букилган ҳолатга келтириш мумкин, 35- расм.

Энди бу буйруқдан фойдаланиб, анъанавий усулда яшаш мураккаб бўлган каттиқ жисм ва сиртларни, масалан гумбазни қуришни кўриб чиқамиз.



35- расм

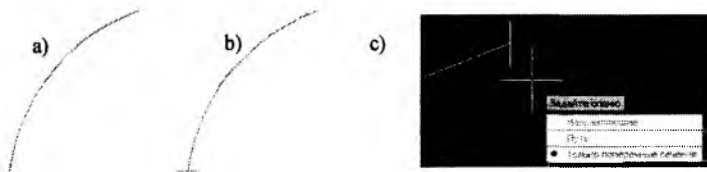
Гумбазларнинг 3D лойиҳаси қуйидагича бажарилади:

1. Гумбаз ясовчисининг ёйи ясалади. Унинг асоси радиуси баландлигидан кичик бўлади. Улар кўп ҳолларда 0,7 ёки 0,8 нисбатда олинади, 36- расм, а. Унинг учларига кесими ўзгарувчи ясовчи кесимлар-айланалар перпендикуляр вазиятда ўтказилади. Чизмада ясовчиси ёйни устидан ва чапдан

кўринишларга ўтказиб, биринчи асосидаги айлананинг радиуси 10 мм, иккинчи айлананинг радиуси эса, 1 мм қилиб олинади, 36- расм, б.



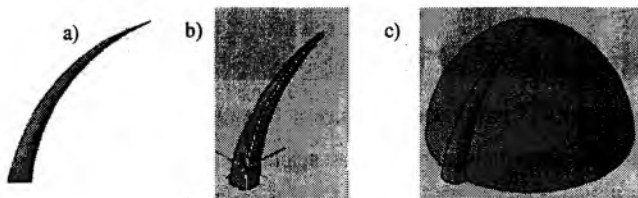
2. «По сечениям» буйруғи юкланади. Сўралган кесим юзалари кетма-кет кўрсатилади ва «Enter» билан тасдиқланади. Бунда радиуси кичик, 1мм бўлган айланани кўрсатиш учун чизма кераклигича яқинлаштирилади ва «Enter» билан тасдиқланади. Сўнгра 36- расм, с дагидек, «Задайте опцию»-опцияни бериш сўралади ва унга жавобан «Путь» юкланиб ясовчи ёй кўрсатилади. Натижада гумбазнинг қовургаси қурилади, 37- расм, а.



36- расм

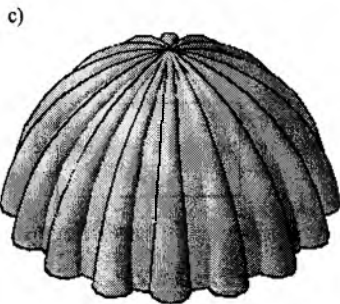
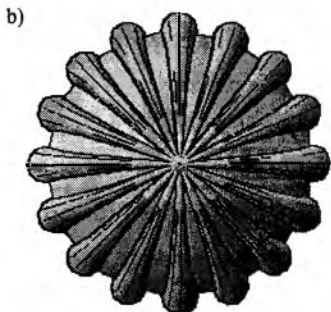
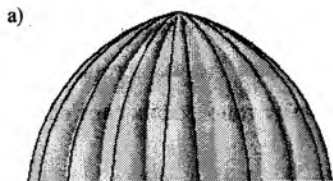
3. Гумбазни яшаш учун «Вращать»-«REVOLVE»-айланиш жисмларини яшаш буйруғи юкланади ва сўралган қовурганинг ўрта чизиги-ясовчи ёй кўрсатилади ва «Enter» билан тасдиқланади, 37- расм, б. Кейинги сўралган айланиш ўқининг бошланғич ва кейинги нуқтаси кўрсатилади ва гумбаз қурилади, 37- расм, с.

4. Гумбазни юкоридан кўринишга ўтказилади ва массив буйруғидан фойдаланиб, битта қовургани 16 та тасвири ясалади, 38- расм, а. Бу расмда гумбазнинг олдидан, устидан ва яққол кўриниши «Видовые экраны»- янги кўриш экранларини очиб тасвирланган.



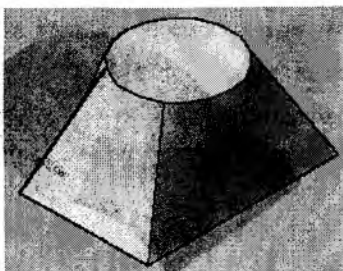
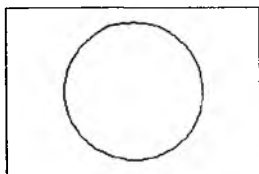
37- расм

Шундай қилиб чизмачиликдаги оддий ва қурлиши мураккаб бўлган жисмларнинг AutoCAD дастурининг уч ўлчамли лойиҳалаш имкониятларини кўриб чиқдик.




38- расм

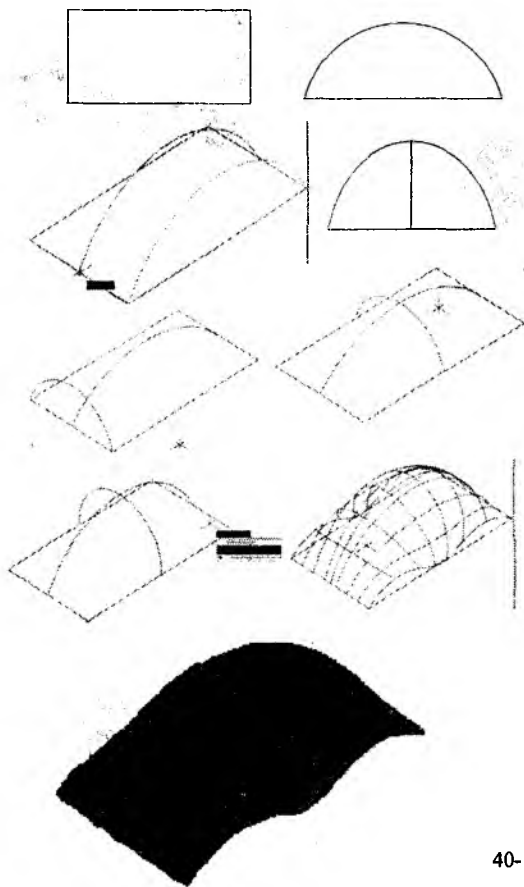
Биз бу буйруқдан фойдаланиб, ишлаб чиқариш биноларидаги шамоллатиш ва иситиш тизимида жуда кўп учрайдиган кесими тўғри тўртбурчакдан айланага ўтувчи цилиндрик хаво ўтказгич турубаларни бир-бирига уловчи элементи бўлган патрубкарларни ҳам яшаш мумкин, 39- расм.



39- расм

Бу буйрукдан фойдаланиб топографик сиртларни яшаш ҳам мумкин.

Бунинг учун  - «Кесимлар бўйича» буйруғи юкланиб, бирор йўналтириувчи ёй бўйлаб, ясовчисининг биринчиси тўғри, иккинчиси ёй ва учинчиси яна тўғри чизиклар бўлган кесимлар олинади. Юқорида келтирилган бир паллали гиперболоид ва қовурғали гумбазни яшаш алгоритмларидан фойдаланиб 40- расмда келтирилган кетма-кетликда топографик сирт ясалади.



40- расм

Ясаб олинган топографик сиртнинг параметрларини ўзгаргириш орқали унга янги кўринишлар бериш мумкин (41- расм).



41- расм

Шундай қилиб чизмачиликда кўп фойдаланиладиган каттик жисмларни лойиҳалашни кўриб чиқдик.

Маълумки, техника машина ва механизмларининг таркибини деталлар ташкил этади. Деталлар эса, биз юқорида ясаган оддий жисмлардан иборат бўлади. Шундай экан юқорида келтирилган жисмларни компьютерда чизишни ўзлаштириб, олинган тушинча, кўникма, малака ва тажрибалар асосида бир нечта оддий жисмлардан таркиб тошган деталларнинг яққол тасвирларини ҳам кийналмай лойиҳалаш мумкин бўлади. Ундаги яққол тасвир ва қиркимлар билан боглиқ бўлган муаммоларни хал қилиш методларини кейинги саҳифаларда баён қиламиз.




3. Таркибида ўтиш чизиқлари бўлган деталларни AutoCAD дастурининг 3D форматиди лойиҳалаш

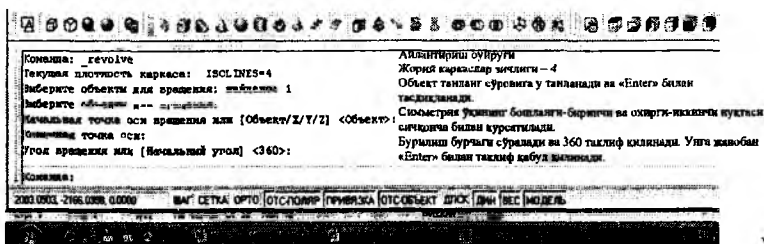
Биринчи параграфда кўл билан қозғалма бажарилган детал чизмани AutoCAD дастурининг 3D форматиди, яъни уч ўлчамди яққол тасвирини – изометриясини моделлаштиришни, унинг асосиди деталнинг икки ўлчамли кўринишлари ва улардиги ўтиш чизиқларини осон ва қулай самарали қуришни, яъни, автоматлаштиришни 42- расмди келтирилган детал мисолиди кўриб чиқамиз.

1- Бунингчун:


1. Детал таркибига қирувчи сиртларнинг «Моделирование» панелидиagi буйруқларидан фойдаланиб моделлари ясалади, 42- расм. 42- расмди тор ва


цилиндр - (b), бочкасимон тор сирти - (c) ва ўйикликлар (d) ни ясаш учун мўлжалланган моделлар келтирилган.

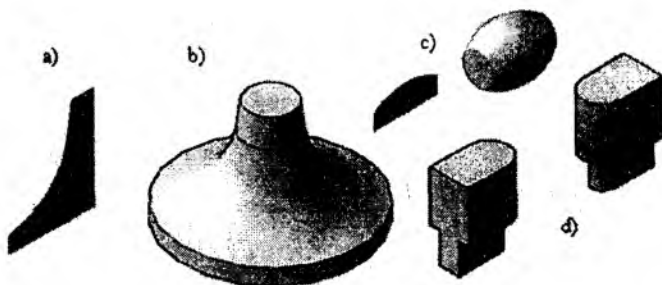
Тор ва цилиндр сиртлари биргаликда, уларни фронтал кесимини ўқ атрофида «» буйруғини юклаб моделлаштирилган. Аввал ҳар икки жисм учун кесим контури чизмада берилган ўлчамларда чизиб олинади ва «Область-Соҳа» «» буйруғидан фойдаланиб битта объектга келтирилади, яъни ясовчи текис элемент ҳосил қилинади, 42- расм, а. Сўнгра «Вращать» «» буйруғи юкланиб, мулоқат ойнасидаги қуйидаги сўровларга тегишли жавоблар киритилади:




Натижада, яъни «Enter» билан тақриф қабул қилиниши биланоқ экранда каттик жисмларнинг модели ҳосил бўлади, 42- расм, b.


Бочкасимон тор сирти ҳам айнан шундай амалларни бажариб, яъни ясовчи контур чизиб олинади ва «Вращать» «» буйруғидан фойдаланиб у ясалади, 43- расм, c).

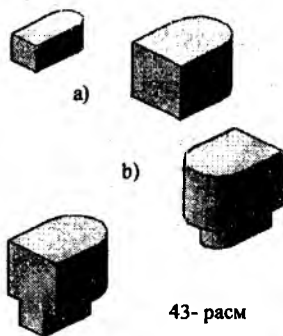
Ўйикликларни моделлаштириш учун, уларнинг бир томони ярим цилиндр бўлган призмалар моделлаштирилади. Уларни алоҳида-алоҳида устан қўриниши чизилади ва ҳар бири учун соҳа яратилиб, ботириш («выдавить») «» буйруғидан фойдаланиб моделлари ясалади, 43- расм, а.



42- расм


Бу моделларни кўтариш «» буйруғидан фойдаланиб ҳам яшаш мумкин. Бу буйруқ шундай хоссага эгаки, у берилган контурни автоматик соҳага келтиради ва баландликни сўрайди. У киритилиш биланок экранда модел ясалади.

Ясалган моделлар усма-уст жойлаштириб, бирлаштириш  буйруғидан фойдаланиб ягона жисмга келтирилади. Унга симметрик жойлашган орқа томондаги ўйиклик учун, ҳосил бўлган моделни симметрия буруғидан фойдаланиб ясалади, 43- расм, b.




43- расм

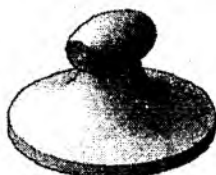
Деталнинг таркибий ва ўйувчи қисмларини моделини ясаб бўлгач, детал қуйидагича лойиҳаланади:

1. Асосий тана ҳисобланган торга бочкасимон торнинг марказ чизигини таянч нуқта деб олиб, унинг юқори асос марказига келтириб қўйилади. Уларни бирлаштириш  буйруғидан фойдаланиб ягона жисмга келтирилади ва шунда бу икки жисмларнинг кесишув чизиги автоматик қурилиб қолади, 44- расм;

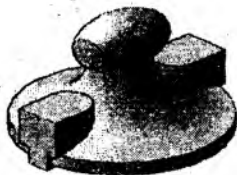
2. Ўйикликларни, ўйувчи моделлар билан деталниг тана қисмини ўйиб-кесиштириб лойиҳаланади. Бунинг учун уларни ўлчам бўйича ўйикликлар ўрнига жойлаштирилади, 45- расм.

Уларни «» - Вычитание-айириш» буйруғидан фойдаланиб, яъни танани сичқонни чап тугмаси билан ажратиб «Enter» билан тасдиқланади ва ўйувчи

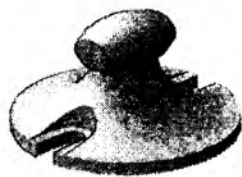
призмалар кетма-кет ажриб «Enter» тугмаси юкланса, ўйикликлар ясалиб қолади, 46- расм.




44-расм




45- расм

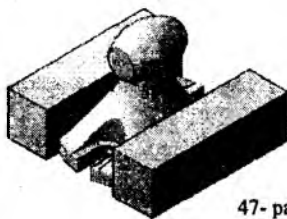


46- расм

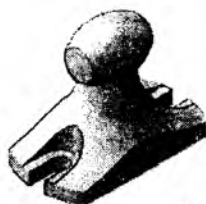
3. Деталнинг икки томонини кесиш учун унинг олд ва орқа томонида иккита призма « - Ящик» буйруғидан фойдаланиб лойиҳаланади. Уларнинг

оралари 94/2 мм, яъни ўқдан 47 мм узокликда олинади, 47- расм. Сўнгра

« - Вычитание-айириш» буйруғидан фойдаланиб, яъни танани сичқонни чап тугмаси билан ажратиб





47- расм

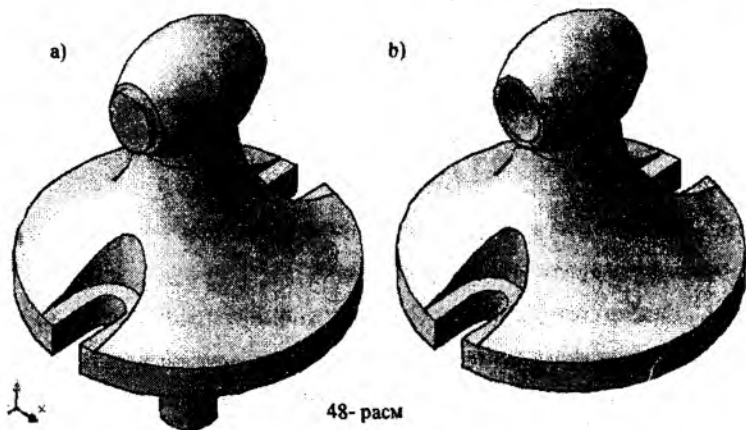


«Enter» билан тасдиқланади ва ўйувчи призмалар кетма-кет ажратилиб «Enter» тугмаси юкланса, деталнинг олд ва орқа томони кесилиб, кесим чизиги автоматик хосил бўлади, 47- расм.

4. Детал танасининг ва бочкасимон қисмининг ўртасидан ўзаро кесишувчи ҳамда диаметри 30 мм бўлган цилиндрлик тешик ўтган. Бу ўйувчи цилиндрларни чизмадаги ўлчамларидан узунрок қилиб, алоҳида – алоҳида

« -Цилиндр» буйруғидан фойдаланиб моделлаштирилади ва уларни тешиклар ўрнига 40- расм, а) дагидек келтириб жойлаштирилади. Шундан сўнг

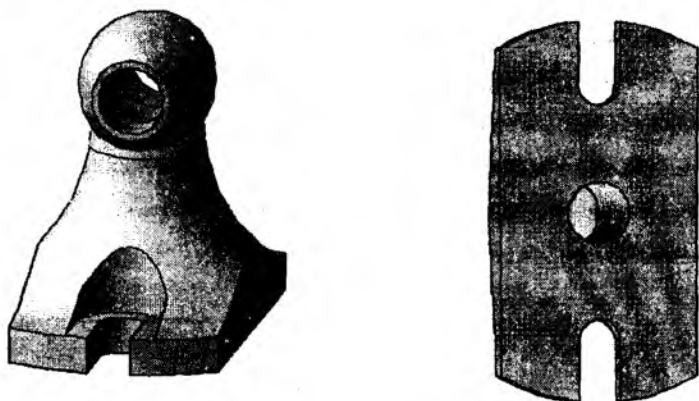
« - Вычитание-айириш» буйруғидан фойдаланиб, яъни танани сичқонни чап тугмаси билан ажратиб «Enter» билан тасдиқланади ва ўйувчи цилиндрларни кетма-кет ажриб «Enter» тугмаси билан қайд этилади. Натижада тешиклар ўйилиб қолади, 48- расм, б).



48- расм

Бунда ҳам ички цилиндрик тешикларнинг кесишган чизиги автоматик ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ички ўтиш чизигини ва танадаги тешикни 49-расмдан кузатиш мумкин.

Агар деталнинг яққол тасвирини 3D форматдан 2D форматга ўтказилса, деталдаги барча чизиклар билан бирга ўтиш чизиклари ҳам автоматик икки ўлчамли чизмага ўтиб қолади ва уларни нуқталари бўйича, кесувчи текисликлар ёки шарлар усулларидадан фойдаланиб топишга ҳожат қолмайди.



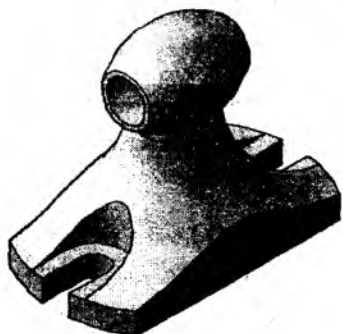
49- расм

Энди 48- расм, в даги моделнинг яққол тасвирини 3D форматдан 2D форматга ўтказишни кўриб чиқамиз, 50- расм.

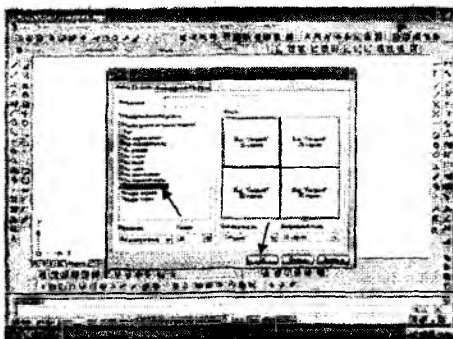
4. 3D форматда бажарилган яққол тасвирини текис чизмага ўтказиб, деталдаги ўтиш чизиғисларини самарали куриш

Бунинг учун:

1. AutoCAD да қурилган бу моделни учта кўриниш учун экранда бир-бирдан узокрокда учта нусхаси кўчирилади;
2. Уларни алоҳида-алоҳида экранга жойлаштириш учун «Диалоговое окно видовых экранов» панелидаги биринчи тугмаси юкланади, 51- расм.



50- расм



51- расм

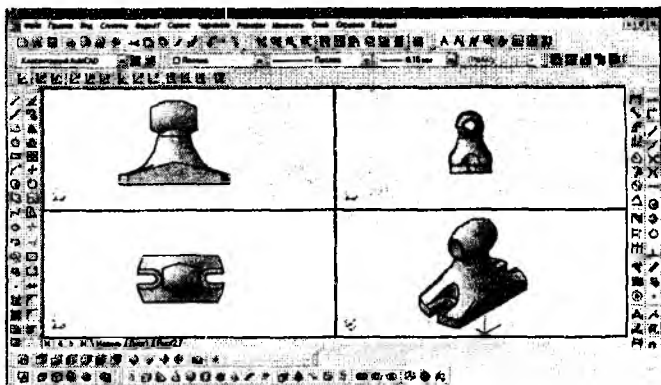
Шунда экранда «Видовые экраны» ойнаси пайдо бўлади. Ундан «Четыре: равномерно» - тенг тўртга бўлиш танланади ва «ОК» тугмаси юкланади.

Натижада экран тўртга бўлиниб қолади. Уларни биринчисиди «Вид-кўриниш» панелидаги қизил стрелка (52- расм, 1, 2 ва 3) билан кўрсатилган тугмасини юклаб деталнинг олддан кўриниши, иккинчисиди шу панелдаги устдан ва учинчисиди чапдан кўринишлари ҳамда тўртинчисиди унинг яққол тасвири жойлаштирилади, 53- расм.




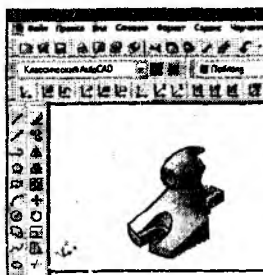
52- расм

Бунинг учун сичконча ёрдамида ҳар бир экранга курсор келтириб, бир марта унинг чап тугмасини юклиниб фаоллаштирилади ва амаллар бажарилади;



53-расм

3. Биринчи экран фаоллаштириб, деталнинг тўртдан бири кесувчи призма ёрдамида « - Вычитание-айириш» буйругидан фойдаланиб қирқиб ташланади, 54, 55-расм. Бунинг учун детал ўқидан ўнг томонда кесувчи призма қурилади. Унинг баландлиги детал баландлигидан катта ва асосининг томонлари марказ чизик бўйлаб жойлашган бўлиб, яъни бир учи марказ чизикларнинг кесишган нуқтасида ётади. Асос томонларининг ўлчами деталнинг тўртдан бир ўлчамларидан 5-6 ммга каттароқ қилиб олинади, 56-расм.



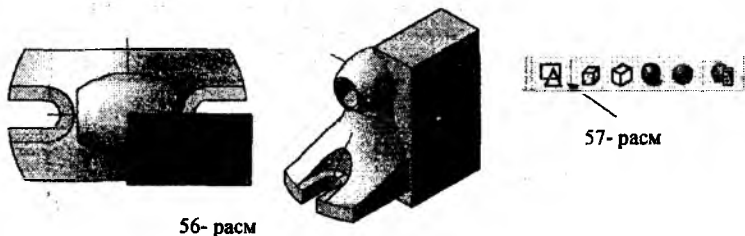
54-расм



55-расм

4. Уч ўлчамли тасвирдан икки ўлчамлига ўтиш учун биринчи экранни фаоллаштириб, уни уч ўлчамдан икки ўлчамлига ҳолатга ўтказиб олинади.

Бунинг учун «Визуальные стили» панелидаги биринчи - «2D каракс» тугмаси юкланади, 57- расм.

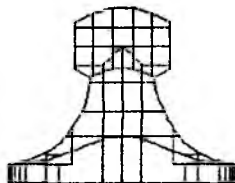


56- расм

Шунда экран икки ўлчамли ҳолатга ўтиб қолади ва деталнинг олддан кўриниши билан таркибий қисмларининг какаслари тасвирланиб қолади, 58- расм.

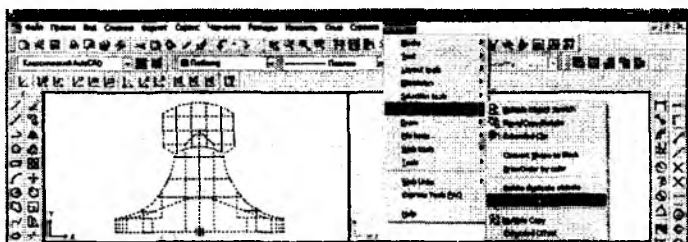
Олиб борган изланишлар натижасида уч ўлчамли тасвирдан икки ўлчамлига ўтиш алгоритми қуйидагича ишлаб чиқилди:

- сичқонча билан деталнинг олддан кўриниши ажратилади;



58- расм

- тушувчи менюлар қаторидан «Express» буйруги юкланади;
- ундаги таклиф этилган қўшимча буйруқлардан «Modfy» ва навбатдаги қўшимча буйруқдан эса, «Flatten objects» буйруги юкланади, 59- расм;

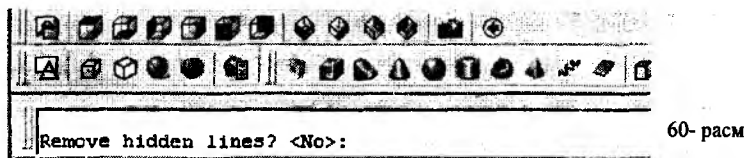


59- расм

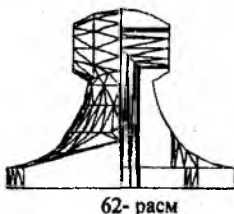
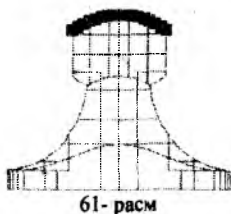
- шунда мулоқат ойнасида сирт параллелларни ёки сирт сегментлар каркасини қолдирайми сўрови пайдо бўлади, 60- расм. Унга таклиф этилганидек, яъни «Remove hidden lines? <NO>:» йўқ жавобини «Enter» ни юқлаб, деталнинг олддан кўринишини икки ўлчамли тасвири яратилади. Бунда

чизикларнинг ҳар бири ўзининг таркибий қисми бўлган нукталарга ажралган бўлади, 61- расм.

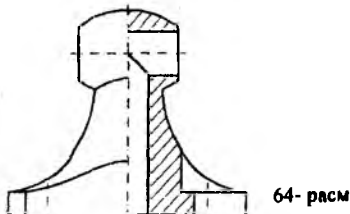
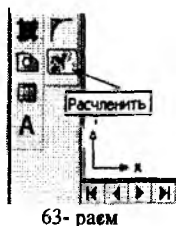
Агар мулоқат ойнасига яъни «Remove hidden lines? <NO>:» сўровига «YES» - «Ҳа», яъни «Remove hidden lines? <NO>: YES» деб жавоб киритилса, 54- расмдагидек детал сиртларининг каркаслари тасвирланиб қолади.



Агар 62- расмни таҳлил қилинса, деталнинг эгри контур ва ўтиш чизиклари тўғри чизиклар кўринишида тасвирланиб қолади. Шунинг учун бундай, яъни «Remove hidden lines? <NO>: YES» жавобдан фойдаланиш тавсия этилади.



61- расмдаги барча параллел чизиклар тасвирдан ўчирилади ва қирқим юзалари штрихланади ҳамда чизиклар, стандарт чизик турларига риоя қилинган ҳолда пардозланади – тўқортирилади. Агар ўчириладиган чизик бошқа колдириладиган чизиклар билан бирга ажралса, уларни таҳрир қилиш панелидаги (63- расм), «Расчленить» буйруғидан фойдаланиб бир – биридан ажратилади. Деталнинг олддан кўринишининг пардозланган тасвири 64 - расмда келтирилган.



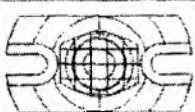
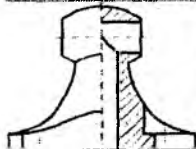
Юқорида ишлаб чиқилган алгоритмга, AutoCAD дастурида уч ўлчамли тасвирдан (3D форматдан), икки ўлчамга (2D форматга) ўтказиш алгоритми деб атаймиз.

Бу алгоритмдан фойдаланиб иккинчи экрандаги (53- расм) деталнинг юқоридан кўриниши 3D форматдан 2D форматга ўтказилади, 65- расм.

Уни ажратиб нусхаси олинади ва биринчи экранга қўйилади, 66- расм. Бу тасвирга этибор берилса, деталнинг устан кўриниши иккинчи экранда ихтиёрый катталиқда тасвирланган бўлишидан қатъий назар асл-натурал ўлчамларида тасвирланиб қолади. Уни олдан кўриниш тагига проекцион боғланишда кўчириш учун, деталнинг ўқ ва марказ чизиклари чизиб олинади ва унинг устан кўриниши марказ чизикларининг кесишган нуктасидан фойдаланиб, кўчирилади. Ортиқча параллеллар ва чизиклар ўчирилиб, қолганлари пардозланади ва чапдан кўриниш учун ўқ чизик ўтказилади, 67- расм.



65- расм



66- расм



67- расм

Деталнинг чапдан кўриниши ҳам устан кўриниш каби, юқоридаги алгоритмдан фойдаланиб 3D форматдан 2D форматга ўтказилади. Керакли профил қирким бажарилиб, учинчи экрандан биринчи экранга кўчирилади, 68- расм. Бунда ҳам деталнинг чапдан кўриниши 1:1 нисбатда тасвирланиб Уни олдан кўринишдан ўнг томонга, яъни чапдан кўриниши проекцион боғланишда аввал мўлжаллаб чизиб қўйилган ўққа кўчирилади.

Сўнгра пардозланиб ўлчамлари қўйилади. Натижада 3D форматда бажарилган деталнинг тасвири, ундаги барча контур чизиклар каби

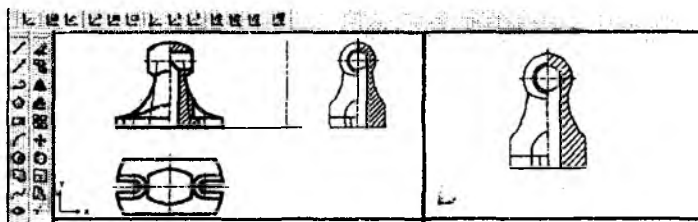
сиртларнинг кесишув-ўтиш чизиқлари ҳам автоматик равишда 2D форматга, яъни деталнинг чизмасига ўтиб қолади, 69- расм.

Шундай қилиб 1- параграфда чизмаси берилган деталнинг ўтиш чизиқларини кесувчи текисликлар ва шарлар усулидан фойдаланиб анъанавий усулда қўлда куриб, уларни ясаш учун кўплаб график амаллар бажариш лозимлигини гувоҳи бўлдик. Бундай кўп график амаллар талаб қилувчи ўтиш чизиқларини «AutoCAD дастуридан фойдаланиб самаралироқ куриш мумкин эмасмикан» деган гоънинг ҳаққоний эканлигини ушбу методик қўлланмада кўриб чиқдик.

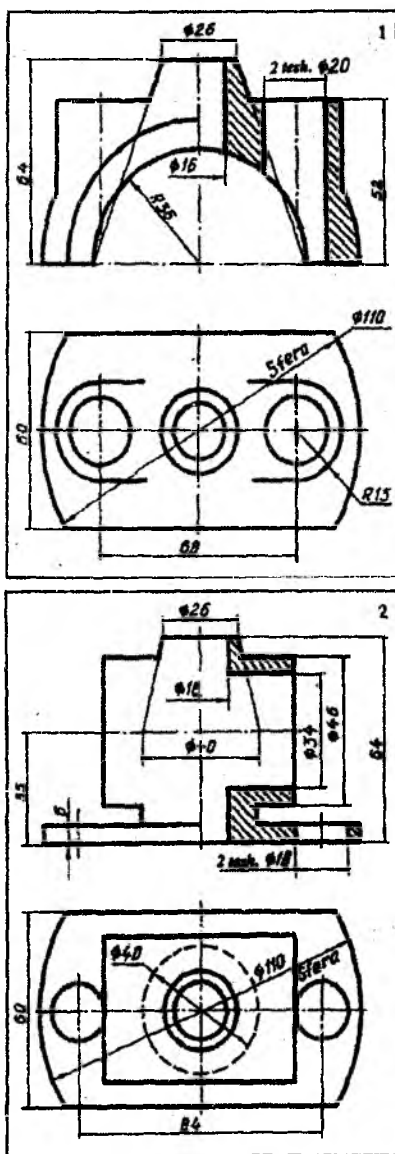
Натижада AutoCAD дастурида буюм тасвирларини уч ўлчамли яққол тасвирдан (3D форматдан), икки ўлчамга – текис чизмага (2D форматга) ўтказиш алгоритмини ишлаб чиқишга эришдик.

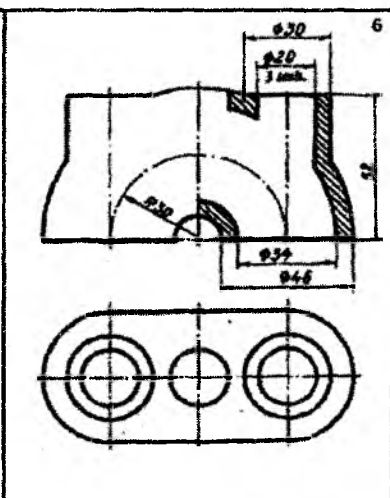
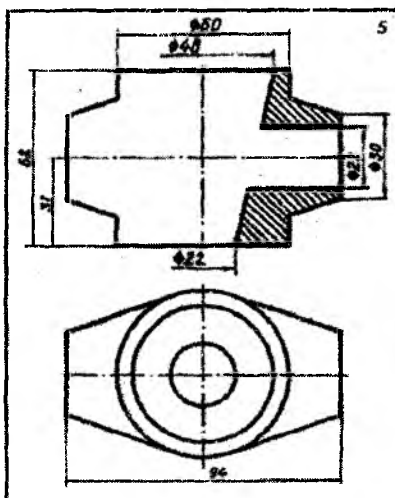
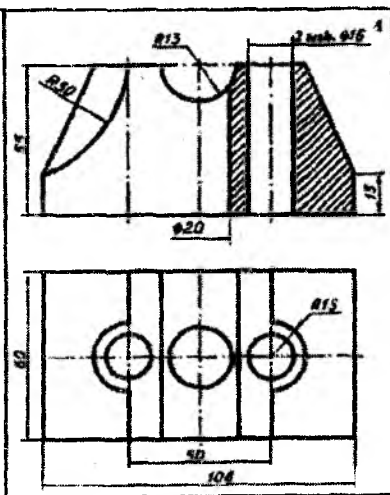
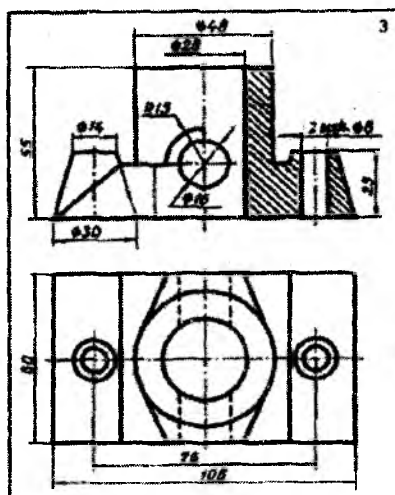
Деталь ва каттик жисмлардаги сиртларнинг бир-бирига ўтиш чизиқларини юқорида келтирилган алгоритмдан фойдаланиб иловада берилган шахсий вазифа вариантларидан бирини олиб машқ қилиш мумкин.

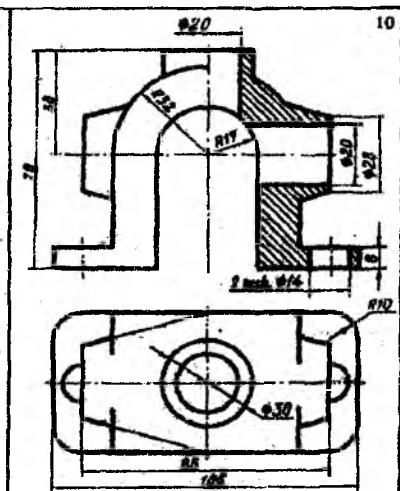
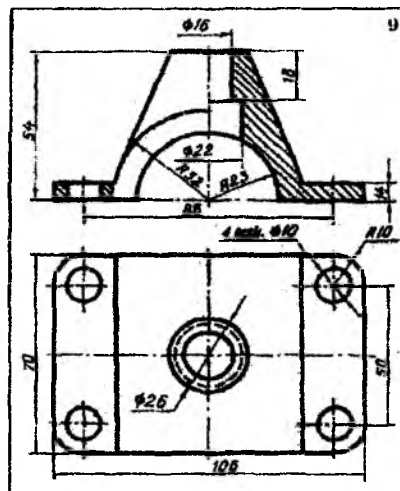
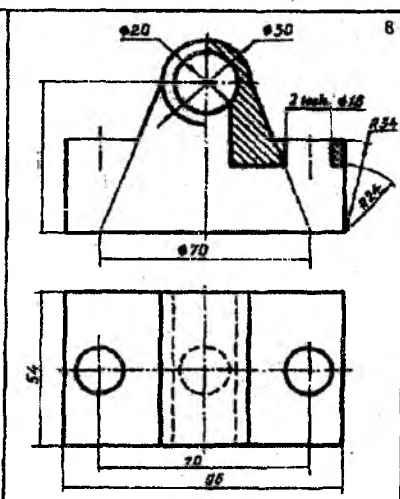
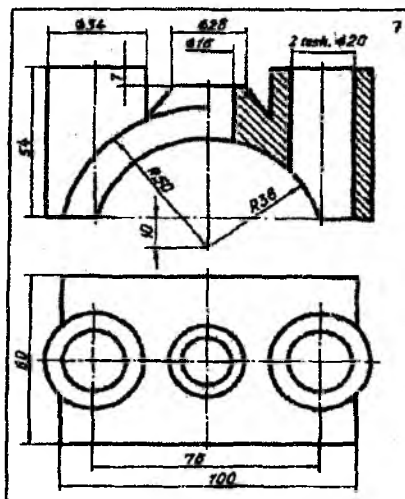
Бунинг учун аввал методик қўлланмада келтирилган мисолни уч ўлчамли яққол тасвирда (3D форматда) ясаб, сўнгра икки ўлчамга – текис чизмага (2D форматга) ўтказиб, ўтиш чизиғини самарали куришни яхши ўзлаштириб олишни тавсия қиламиз.

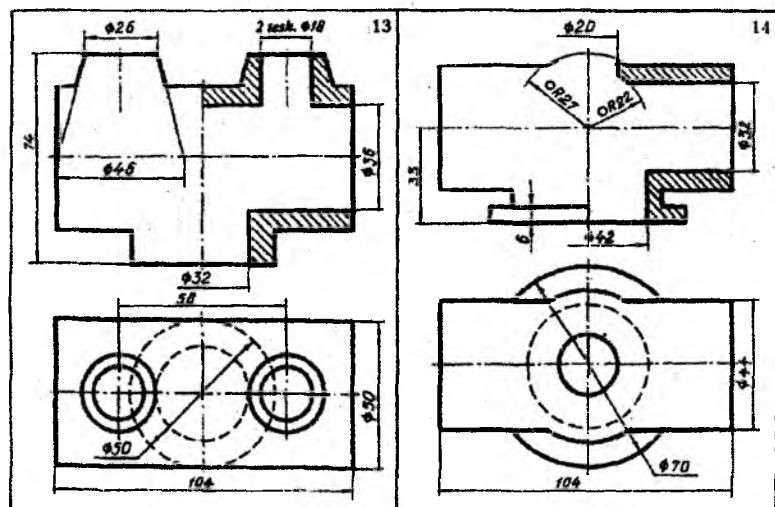
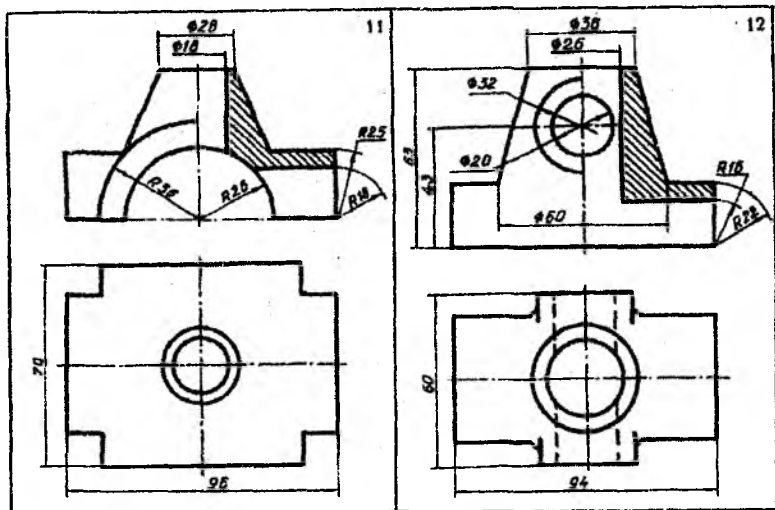


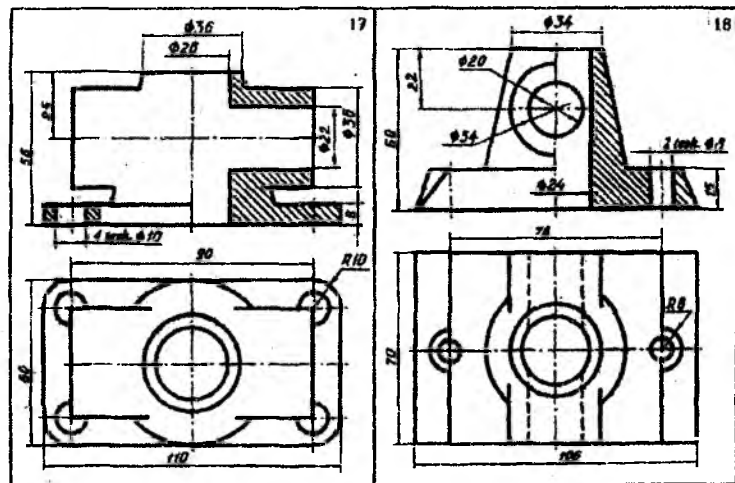
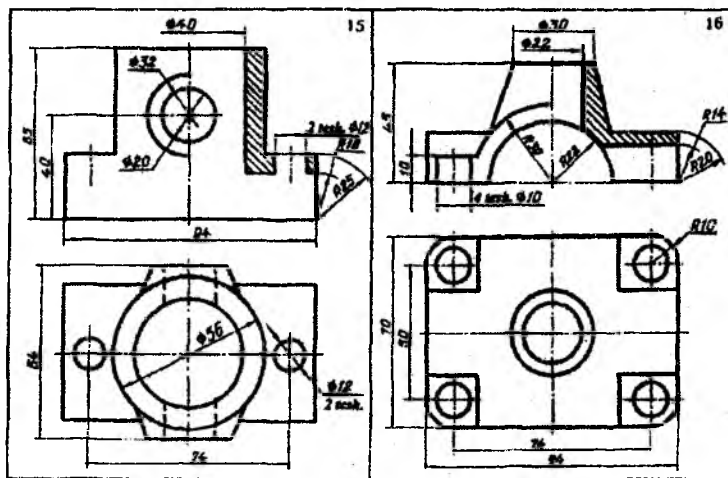
ИЛОВА

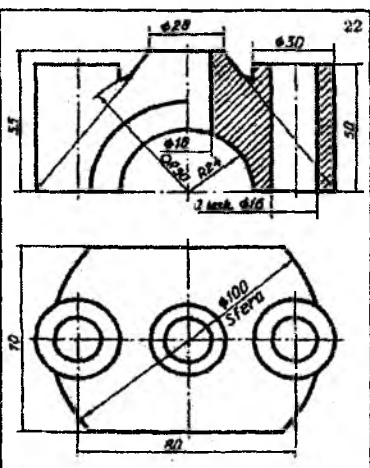
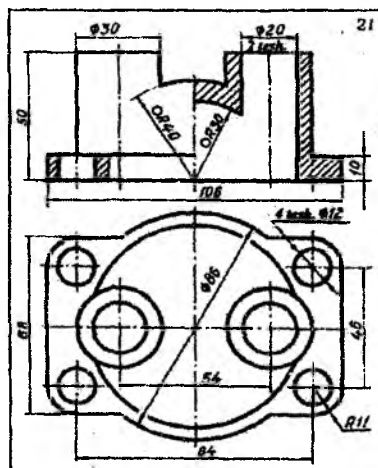
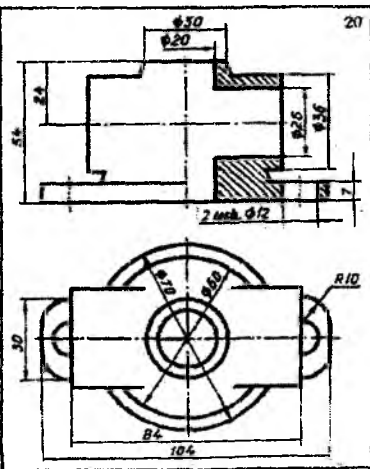
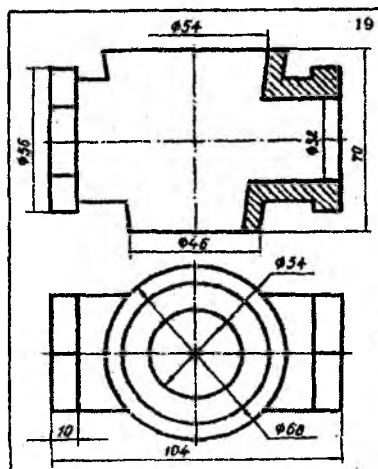


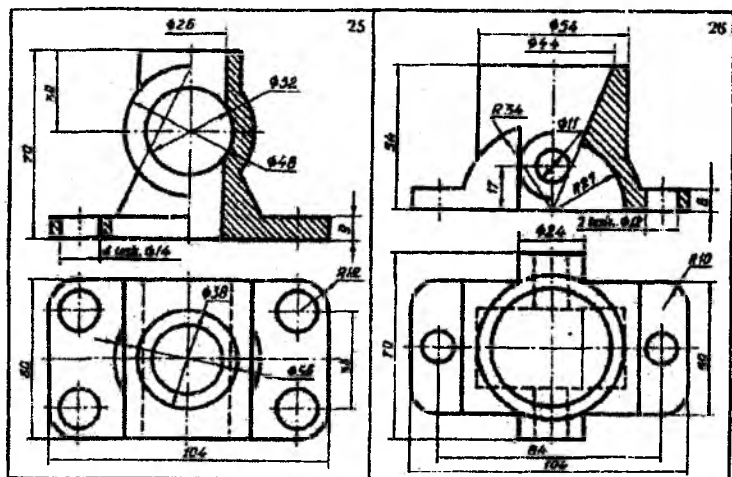
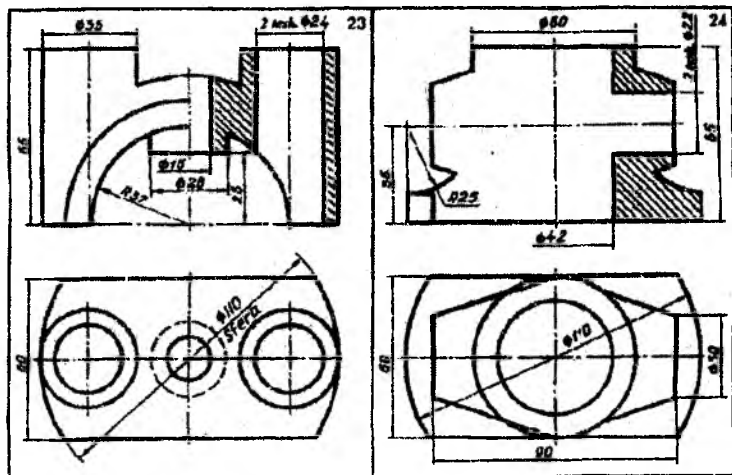


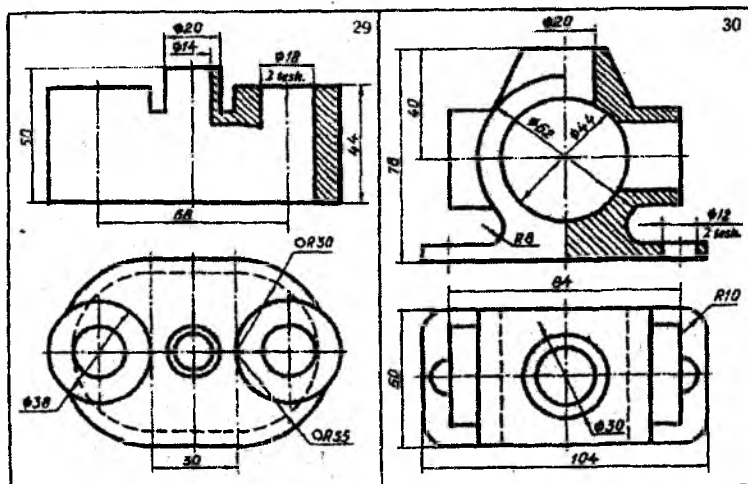
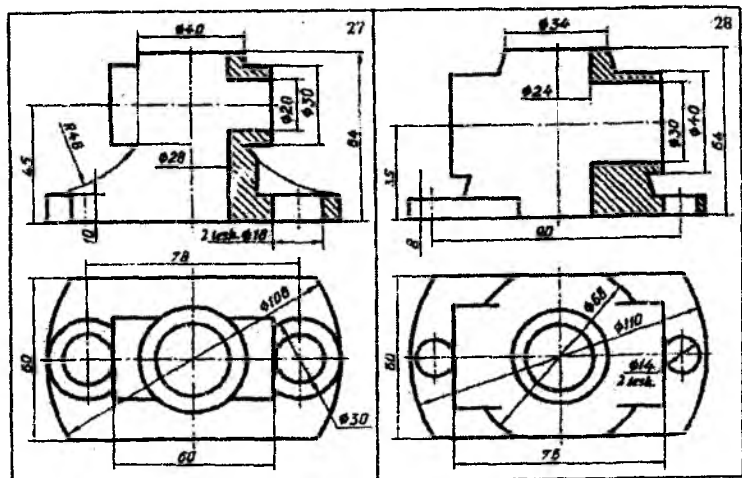












Фойдаланилган адабиётлар

1. Б. Бичард ва бошқалар-«Внутренний мир AutoCAD», инглизчадан таржима, Киев: Диа СОФТ, 2000, 1,2,3,4-боблар.
2. Л. Хейфец «Инженерная компьютерная графика», СПб, БХБ: Петербург, 2005г.
3. www.nbgf.intal.uz:
4. Т. Рихсябоев «Компьютер графикаси», Т.2006 й.
5. А.Абдурахмонов «Сиртларнинг ўтиш чизиклари», ТДПУ.2010 й.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
1. Деталлардаги ўтиш чизикларини анъанавий усулда куриш.....	5
2. Деталлардаги ўтиш чизикларини AutoCAD дастурининг 3D форматидан-уч ўлчамли лойиҳалаш имкониятларидан фойдаланиб куриш ва уни текис чизмага ўтказиш.....	11
2.1. AutoCAD дастурининг фойдаланиш интерфейсини уч ўлчамли лойиҳалаш ҳолатига ўтказиш.....	11
2.2. AutoCAD дастурида қаттиқ жисмларни уч ўлчамли лойиҳалаш алгоритмлари.....	15
2.2.1. Ясовчини кўтариб ёки ботириб, тортиб ва йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатлантириб сиртлар яшаш.....	20
3. Таркибида ўтиш чизиклари бўлган деталларни AutoCAD дастурининг 3D форматда лойиҳалаш.....	27
4. 3D форматда бажарилган яққол тасвирини текис чизмага ўтказиб, деталдаги ўтиш чизигларини самарали куриш.....	32
Илова.....	39
Фойдаланилган адабиётлар.....	47

Адади 100 нусха. Ҳажми 3 б.т.

Низомий номидаги ТДПУ Ризографида нашр қилинди.

