

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы)

**АВТОМАТТАНҒАН ЖОБАЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕ
МАШИНА ЖАСАУҒА ЖӘНЕ МЕХАНИКАҒА АРНАЛҒАН ДЕТАЛЬДЕРДІ 2D
КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ**

Резюме

Бұл жұмыста AutoDesk фирмасының AutoCAD программасының көмегімен машина жасауға және механикалық детальдерін компьютерлік модельдеу көрсетілген және жұмыста сызба сызу, өлшемдер беру, екі өлшемді моделі берілді. Жұмыс барысында модельді қалыптасқан дәстүр бойынша, яғни сатылап, әр әдісті жеке түсіндіруге тырысты. Бүкіл этаптар сурет түрінде бейнеленген. Әрбір сызбаның салынуы мен өлшемі анық көрсетілді. Атап айтқанда, машинаның бір бөлшегі ретінде рөлдік басқарманы алып және оның сызбасы салынды. Рөлдік басқарманың екі өлшемін салғанда өте мұқияттылықпен өлшемін дәл беріп салып шыққан. Нәтижесінде машинаның бөлшегі ретінде салынылған рөлдік басқару нысаны талапқа сай және 2D технологияның компьютерлік варианттары да тараған, мұнда компьютер электрондық құлманның рөлін атқарады.

Кілт сөздер: компьютерлік модельдеу, AutoCAD, 2D-модельдеу, 2D-графика, примитивтер, инструмент-тер, координата жүйесі, бөлшектер.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, AutoCAD, 2D-моделирование, 2D-графика, примитивы, инструменты, система координаты, детали.

Keywords: computer modeling, AutoCAD, 2D-modeling, 2D-graphics, primitive, tooling, system coordinate, details.

Кіріспе. Компьютерлік технологияның, программалық және аппараттық жабдықтардың ұдайы өсуі, автоматтандырылған жобалау жүйесінің жаңа нұсқасын шығаруға себепші. Жаңа компьютерлік технологиялар заманауи аппараттар, аппараттық құрылғыларды ұсынады. Бұл инженерлі-графикалық жұмыстарды автоматтандырады.

AutoCad AutoDesk компаниясы өндеген 2 және 3 өлшемді автоматтандырылған жобалау жүйесі (ажж). AutoCad атауы = Automated computer Drafting and Design компьютерлер көмегімен жобалау және сызу. Жүйенің бірінші нұсқасы 1982 жылы MicroCad атауымен шыққан. Программаның соңғы нұсқасы 18.2 нөмірімен Autocad 2012 наурызда шыққан. Оның ішіне үш өлшемді модельдеудің толық құралдары кірістірілген

(полигоналды модельдеу, қатты денелерді моделдеу және т.б). AutoDesk компаниясы әлемдегі автоматтандырылған жобалау жүйесінің жетекшісі болып табыла-ды. Әлемде 4,5 млн қолданушы осы жүйеге тіркелген. 90 жылдары AutoCad-тың оныншы нұсқасы кеңінен қолданыла бастады, ол MS DOS жүйесінде істеді. Кейіннен 11,12 және 13 нұсқалары шықты, ал 14 нұсқасынан бастап AutoCad Windows жүйесінде қолданды. AutoCad машина жасауда, құрылыста, архитектурада және басқа өнеркәсіпте кеңінен қолданылады. Қазіргі кезде AutoCad 2007, AutoCad 2008, AutoCad 2009 кеңінен қолданылады, бірақ AutoCad 2004-ке де сұраныс көп. Неге десейіз, осы нұсқадан бастап заманға лайықты, қолайлы нұсқасы шықты. Бүгінгі таңда AutoCad 18 тілде шыққан, бүкіл әлемде оны миллиондаған қолданушылар бастапқы персоналды компьютерлерден мыңдаған есе мықты процессорларда қолдануда. Cad системасы кез келген қиын сызбаларды сызуға мүмкіндік береді.

Сызбаны проекциялау мен тұрғызудың 2D және 3D технологиясы бар (D – ағылшын тілінен *dimension* – өлшем). 2D технологияда конструктор объектінің проекциясын тұрғызады, яғни оның беттік көрінісін – түрін, қимасын, қиылысуын және т.б. Проекциялау сызбаның объектісін тұрғызумен қатар жүреді. 2D технология геометриялық сызбаларда құрылған. Бұл ғасырлар бойы келе жатқан дәстүрлі технология және де бүгінгі таңда негізгі болып табылады. Қағаз, қарандаш, кульман бүкіл технологиялық жабдық болып табылады. 2D технологияның компьютерлік ва-рианттары да тараған, мұнда компьютер электрондық кульманның рөлін атқарады. Сызбаның қалыңдығын, ұзындығын қалауымызша бере аламыз.

3D технологияның артықшылығы, ол бірден шынайылыққа жақын етіп сызады. Модель экранда анық көрінеді, оны айналдырып, кез-келген қабырғасын көріп, өзгертуге мүмкіндік бар. Архитектуралық объект үшін оның бейнесін де алуға болады. 3D технологияға: Autocad, Mecha-nical Desktop, Inventor, Solidworks, Компас 3D. Архитектор және құрылысшылар үшін: ArchiCad, Architectural Desktop және т.б. Осылардың ішінде аса ерекше орын алатыны – Autocad (авто-маттандырылған компьютерлік сызба). Бұл программаны үйренген адам, кез келген басқа автоматтандырылған компьютерлік системаны меңгере алады.

Жаңа нұсқаларда қолданылатын DWG форматы өзгерді, яғни Autocad 2007-де сызылған объект Autocad 2006-да және одан төменгілерінде ашылмайды. Ол жаңа құрал-саймандардың, үш өлшемді объектілердің, анимациялардың пайда болуына байланысты.

Dwg – autocadтың сызба файлы

Dws – шаблон файлдары

Dxf – басқа программалармен деректерді алмасу үшін пайдаланатын мәтіндік және екілік форматтағы сурет файлдары.

Мен сызбаны Autocad 2009 орыс нұсқасында сыздым. Ол ең танымал, күшті, универсалды жо-балау ортасы.

Жұмысымда көптеген суреттер, мысалдар, диалогты терезелер бар. Бұның барлығы тек зерттеу үшін емес, AutoCad программасында жұмыс істеуді жеңілдету үшін.

Autodesk компаниясының AutoCAD 2009 программасын жарыққа шығаруымен архитектор-ларға, дизайнерлерге, инженерлерге өз ойларын жүзеге асыру үшін жаңа құралдар ұсынды.

AutoCAD-тың құрал-саймандары туралымен танысу. Бүгінгі күндерде AutoCAD – автомат-ты проекциялау жүйелері арасында ең мықтысы болып табылады. Техникалық проекциялаудың әртүрлі аймағында керек болған, кез-келген сызба жұмыстарын орындай алады. Программаның ішкі компоненттерінің жетілдіруінен басқа, көп жаңа функция пайда болды. Бұл функциялар қолданушының жұмыс уақытын қысқартып, сызба сызуды біршама жеңілдетті.

Қолданушы координаттар жүйесі. AutoCAD-ғы геометриялық объектілер глобальді тікбұ-рышты абсолют координат жүйесіне байлайды. AutoCAD-та ол “дүниежүзілік координат жүйесі” деп аталады. Графикалық зонаға байланысты өс бағыты жаңа емес: x өсі горизонталь және оңға бағытталған, y өсі тік жоғары бағытталған [1].

Қолданушылар өз қалауларына меншікті координат жүйесін құрып, сақтай да алады. Өз координат жүйесін құру үшін Tools менюіндегі New UCS-ті таңдаңыз. Сонымен бірге өз қалау-ларыңызша ҚКЖ пиктограммасын да ауыстыра аламыз. Бұны View⇒Display⇒UCS бұйрықтарын тандап, жүзеге асыра аласыз. Сонда UCS Icon сұхбатты терезесі ашылады (1, 2-сурет).

Терезенің элементтері, құрал-саймандар таспасы. AutoCad терезесінің элементтері: AutoCad іске қосылғаннан кейін монитор экранына жұмыс терезесі, сонымен қатар (семинар по новым возможностям) терезесі пайда болады.

AutoCad терезесі мынадай аймақтардан тұрады:

1) шолушы меню (A)-меню жолының пункттері бар. Соңғы документтер, ашық документтер.

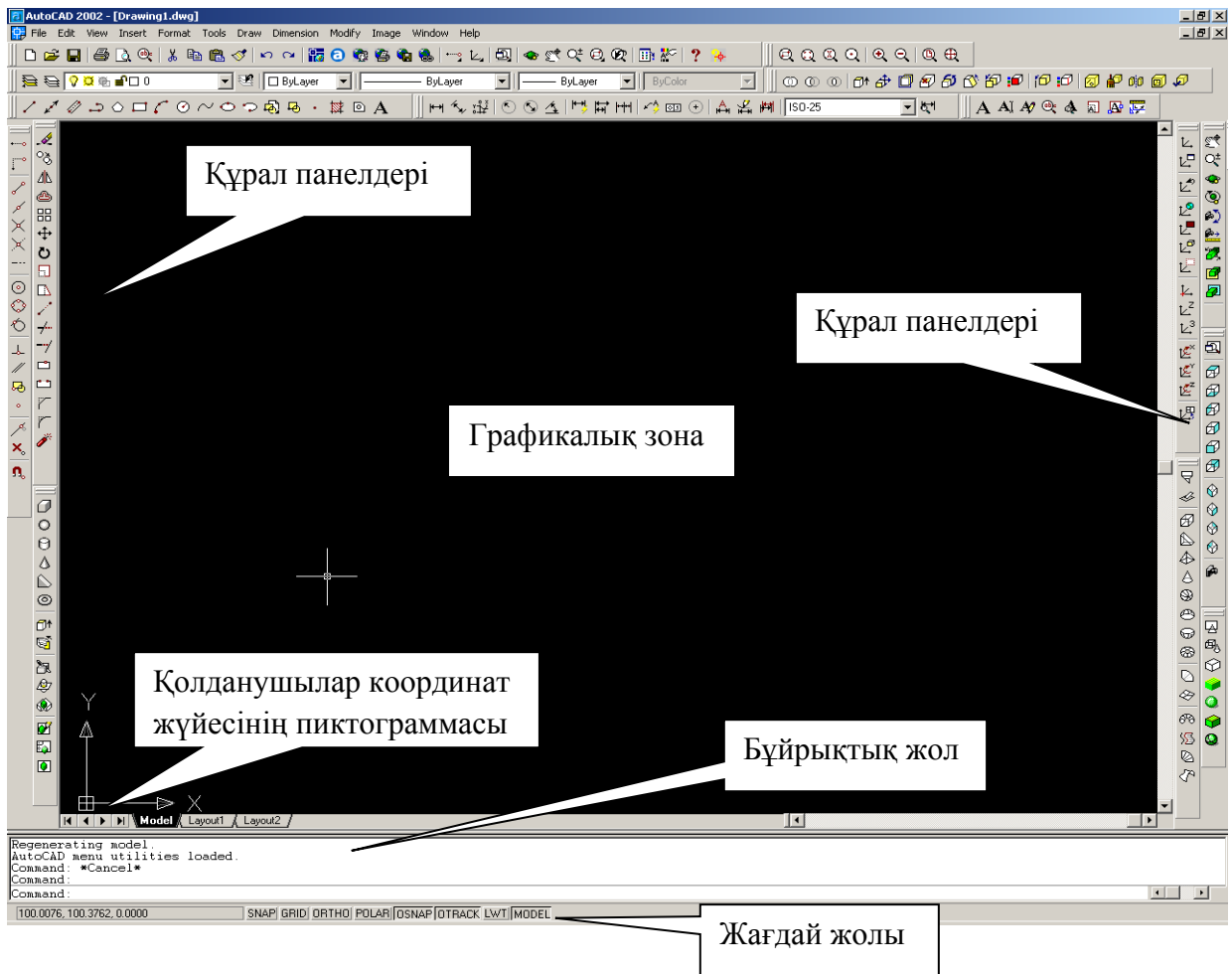
2) тез іске қосу панелі.

3) Info орталық жолы.

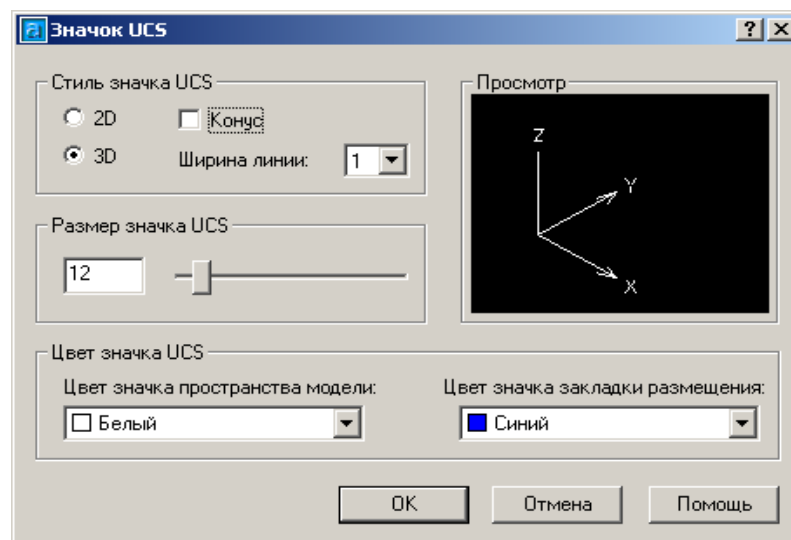
4) меню жолы.

5) құрал-саймандардың таспасы.

1. Негізгі (басты) – сурет салу және сызбаларды редакциялау, қабаттармен жұмыс істеу, блог-тармен түсініктеме кірістіру, тұрғызу, линияны баптау үшін барлық негізгі құрал-саймандар орналасады.



1 сурет – AutoCAD-тың жұмыс үстелі



2 сурет – UCS Icon сұхбатты терезесі

2. Блоктар, сілтемелер – жұмыс істеу, басқа форматтарға импорттау, байланыс және ендіру объектілерді кірістіру, гипер сілтеме, деректерді байланыстыру және шығару үшін керек құрал-саймандар.

3. Аннотаций (түсініктеме) – мәтіндер мен өлшемдерді түсіру, кестелерді жасау, масштабты басқару, белгілеулерді жасау үшін құралдар орналасады.

4. Сервис – макросты жасау және орнату траекториясы бойынша анимация жасау, мәліметтерді есептеу және алу, сызбаларды тексеру және қалпына келтіру, пайдаланушылық интерфейсі пайдалану үшін керек құралдар.

5. Вид (түр) – пайдаланушылық координат жүйесін басқару, көріністі бейнелеу, политраны баптау, терезені баптау.

6. Вывод (шығару) – сызбаны басу, сызбаны жариялау, экспорттау және жасақтау үшін құралдар орналасады.

Контекстті менюді => AutoCad => панель инструментов.

7. Графикалық аймақ – сызбаларды тұрғызу үшін өріс, төменгі сол жақ координат жүйесінде орналасады.

8. Қалып-күй жолы – сызбаның координаттары көрсетіледі және басқару үшін батырмалар орналасады.

9. Құрал-саймандар палитрасы – сызбада жиі пайдаланылатын блоктар мен сызбаларды тез орналастырады. Ctrl+3 немесе құрал-саймандар палитрасында вид => вид политры.

10. Командалық жолының өрісі.

AutoCad-та 38 құрал-саймандар панелі бар.

Көлік туралы ақпарат. Шасси параметрлері қорап үлгісіне, қозғалтқыш және беріліс қора-бының орналасуы, көліктің салмағы мен сыртқы өлшемдеріне байланысты болады. Рөлдік басқарманың схемасы және конструкциясы көлік параметрлері схемадағы шешімдермен [2] басқы шасси элементтерінің орналасуы және приводқа тәуелді болып келеді. Рөлдік басқарманың және схеманың басқармасы көліктің жобалауың ерте кезеңінде байқалады.

Рөлдік басқарма – бұл құрал мен көліктің басқа дөңгелектерінің, жүргізушінің әсеріне қарай бірдей айналуына көмек береді. Ол рөлдік тетік және рөлдік жетектен құралады. Одан басқа ком-форт пен қауіпсіздік үшін көліктің рөлдік басқармасына амортизатор қоюға болады [3].

Рөлді тетік жүргізушіден берілген басқарманы ұлғайтып, кемітуге арналған. Ол рөлді дөң-гелек, рөлді үйінді, редуктордан құралған.

Автомобиль (гр. *αὐτο* – өздігінен және лат. *mobilis* – қозғалушы) немесе машина – өздігінен қозғалатын, жолаушыларды, сондай-ақ өз қозғалтқышын немесе моторын тасымалдауға арналған, моторлы және дөңгелекті көлік түрі.

Сызбаны А3 форматқа дайындау. Маған А3 форматта сызғаным ыңғайлы, оның өлшемі – 420/297. Ал А4 форматы – 210/297. А3 форматта сызу үшін командалық жолға `_limits` деп теріп, ENTER пернесін басамыз. Сонда пайда болатыны:

Сол жақ төменгі бұрыш немесе [ВКЛ/ОТКЛ] <0.0000, 0.0000>:

Үнсіздік бойынша 0.0 тұрады, яғни астыңғы сол жақ бұрыштан басталады, бізе керегі сол, enter пернесін басамын [4]. Енді оң жақ үстіңгі бұрышының координатын А3 форматқа сәйкес қылып 420/297 деп енгіземіз, сонда шығатыны:

Бірінші жоғарғы бұрыш <420.0000, 297.0000>:

ENTER пернесін басамыз.

Сызбаны бастамас бұрын А3 форматқа сәйкес рамка керек, оны интернет желісінен дайын үлгісін көшіріп алдым. Сызбаға қою үшін Файл ҝ Открыть ҝ керкті файлды ашып, рамканы түгелдей белгілеп Rul'.dwg сызбасына көшірдім.

Әуестіктің сүңгісінің басын модельдеу жолы. Енді осы рамканың ішіне әуестіктің сүңгісінің басын сызамын. Ол үшін полилиния қолданамын. Полилиния көмегімен күрделі пішіндегі объектілерді тұрғызуға болады [5]. Сонымен қатар олар туралы мәлімет алуға болады.

Полилиния жасау үшін полилиния (Pline) командасы пайдаланылады. Шақыру үшін:

1. Суретті құрал-саймандар панелінен немесе құрал саймандар таспасындағы Негізгі ішкі бетінде ҝ Полилиния.

2. А ҝ Рисование → Полилиния.

3. Командалық жолда: `_pline`, *ПЛИНЯ*, *ПЛ* командаларын орындау.

Команданы шақырғаннан кейін мынадай сұраныстар пайда болады:

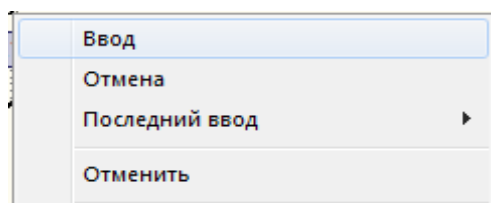
Команда: `_pline`

Начальная точка (Бастапқы нүкте):


Текущая ширина полилинии равна 0,0000 – координатаның бас осінен немесе калаған жерімнен тышқанды бір рет шертемін.

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/Длина/Отменить/Ширина]: – тышқанмен бағытын сілтеп, пернетақтадан өлшемін бердім [6].

Бұл процесс үздіксіз жүре береді, тоқтату үшін ESC батырмасын немесе тышқанның оң батырмасын басып, ввод-ты таңдау керек (3-сурет).



3 сурет – Ввод командасы

Егер түзуім ойдағыдай болмаса, оны тышқанмен белгілейміз, сонда оның үзік сызықтары және үш көк түсті квадраттары пайда болады. Енді қалғаны, Delete пернесін басу. Тағы бір тәсілі қалам () көмегімен редакциялау. Қалам көмегімен объектінің геометриясын редакциялауға болады. Егер объектіні таңдасақ, онда олар мінездеме нүктелерде көк шаршылар түрінде болады. Олардың көмегімен объектілерді тасу, көшіру, тарту, бұру, масштабтау, айналық бейнелеу амалдарды орын-дауға [7] болады.

Белгіленген объектіні мынадай тәсілдермен жоюға болады:

- **Delete** пернені басу;
- Командалық жолда **Стереть** немесе **_erase** команданы орындау.

Жойылған объектіні қалпына келтіру үшін:


- Тез іске қосу панелде **Отменить** батырмасын басу;
- А Правка Отменить Стереть меню командасы немесе Ctrl+Z;
- Командалық жолда **Ой** немесе **_oops** команданы орындау.

Бір немесе бірнеше объектілерді редакциялау кезінде объектілерді таңдау өте жиі пайдаланылатын амалы болып табылады. Объектілерді екі тәсілмен таңдауға болады:

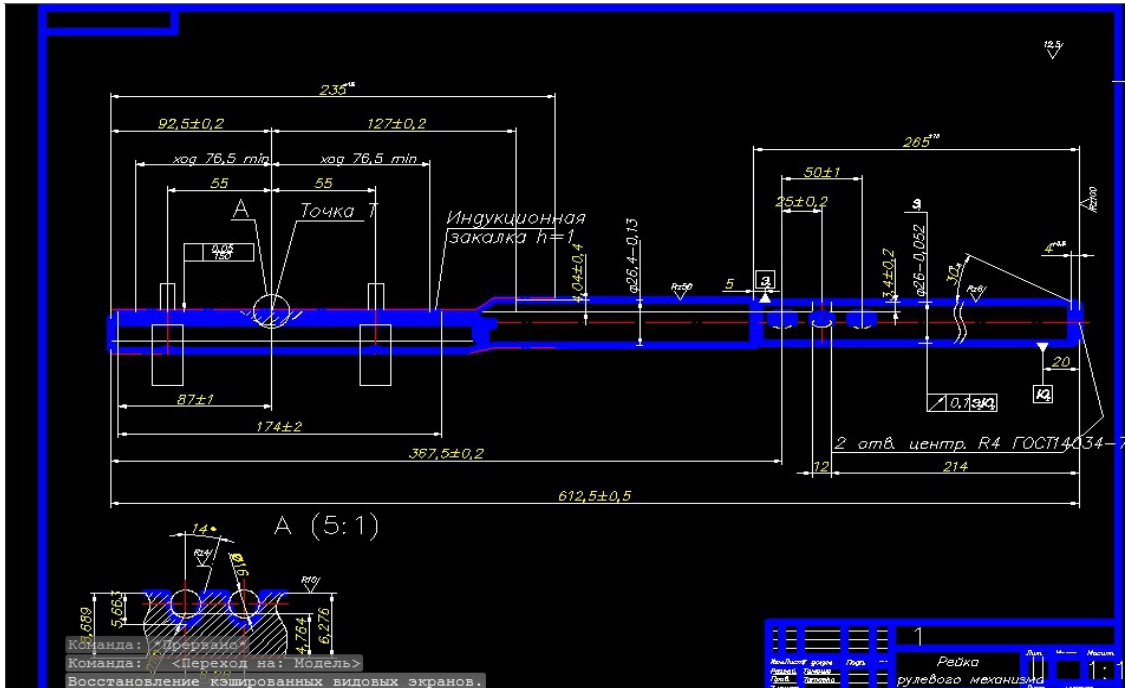
1 тәсіл – команданы шақыру алдында тышқан батырмасын шерту бойынша объектілерді көрсету немесе белгілеу рамкасымен жабу, барлық объектілерді таңдау үшін келесі команданы орындаймыз:

- А → Правка → Выбрать все немесе ctrl+A команданы орындау.
- Командалық жолда выбрать немесе **_Select** команданы орындау, ал содан кейін Выберите объекты: деген сұранысқа тышқан батырмасын шерту бойынша объектілерді көрсету немесе “?” сұрақ белгісін енгізу арқылы команданың опцияларын шақыру.

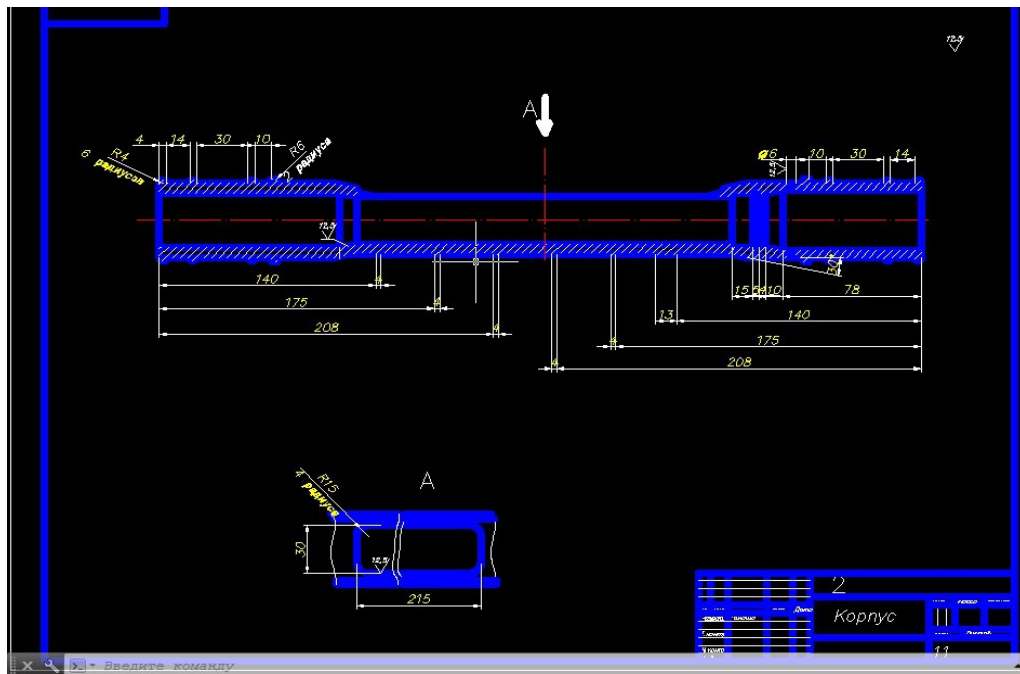
2 тәсіл – команданы шақырудан кейін Выберите объекты: деген сұранысқа тышқан батырмасын шерту бойынша объектілерді көрсету.

Жоғарыдағы командаларды қолданып әуестіктің сүңгісінің басын сыздым. Төртбұрыштарды прямоугольникпен де сызсақ болады, ол үшін:  – **прямоугольник** дегенді таңдаймыз. Бұл команда арқылы төртбұрыштың ұзындығын, енін, бұру бұрышын бере аламын. Қалаған жеріме тышқанды шертемін – бұл бірінші бұрышы, екінші бұрышы – диагональ бойынша қарсы бұрышы [8].

Қорытынды. Мақалада AutoDesk фирмасының AutoCAD программасының көмегімен машина жасауға және механикалық детальдерін компьютерлік модельдеуге арналған. Бұл жұмыста сызба сызу, өлшемдер беру, екі және үш өлшемді моделін беру. Жұмыс барысында мен өз моделімді қалыптасқан дәстүр бойынша, яғни сатылап, әр әдісті жеке түсіндіруге тырыстым. Бүкіл этаптар сурет түрінде бейнеленген. Әрбір сызбаның салынуы мен өлшемін анық көрсеттім.



4 сурет – Рөлдік рейкасының сызбасы



5 сурет – Рөлдік механизм сызбасы

Жұмысым толық аяқталды, кітаптар мен интернет желісінің арқасында өзім көздеген

мақсатқа жеттім. Заманға, жаңа стандартқа сай автоматтанған жобалау жүйесінде машина жасауға және механикаға арналған детальдерін 2D-компьютерлік модельдеу арқылы AutoCAD программасында рөлдік басқарманы модельдедім. Программаны жетік меңгере білдім.

AutoCAD – санасы бар кез-келген адамға түсінікті, жетімді етіліп жасалған. Оны меңгеру үшін аса көп уақыттың да қажеті жоқ. Бұл программа қолданыс аясы өте кең және ұтымды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Жарков Н.В. AutoCAD 2013. Официальная русская версия. – СПб.: Изд. Наука и Техника, 2009. – 608 с.
- 2 Климачева Т.Н. 2d-черчение в AutoCAD 2007–2010. Самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 506 с.
- 3 Соколова Т.Ю. AutoCAD 2013 для студента. Самоучитель. – СПб.: Питер, 2008. – 384 с.
- 4 Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2013/ Н. Н. Полещук, В. А. Савельева. – СПб.: БЧВ - Петербург, 2006. – 624 с.
- 5 Под ред А. Г. Жадаева. – М.: Лучшие книги, 2006. – 240 с.
- 6 Под ред А. Г. Жадаева. – М.: Технолоджи-3000, 2006. – 352 с.
- 7 autocad-profi.ru/avtor.php – интернет желісі.
- 8 www.AutoCAD-master.ru – интернет желісі.

REFERENCES

1. Zharkov N.V. AutoCAD 2013. Oficial'naja russkaja versija. Sankt-Peterburg: Izd. Nauka i Tehnika. 2009. 608 s.
2. Klimacheva T.N. 2d-cherchenie v AutoCAD 2007-2010. Samouchitel'.M.: DMK Press, 2009. 506 s.
- 3 Sokolova T.Ju. AutoCAD 2013 dlja studenta. Samouchitel'. SPb.: Piter, 2008. 384 s.
- 4 Poleshhuk N.N. Samouchitel' AutoCAD 2013/ N. N. Poleshhuk, V. A. Savell'eva. SPb.: BChV - Peterburg, 2006. 624 s.
- 5 Pod red A.G.Zhadaeva. M: Luchshie knigi, 2006. 240 s.
- 6 Pod red A.G.Zhadaeva. M: Tehnologzhi-3000, 2006. 352 s.
- 7 autocad-profi.ru/avtor.php – internet zhelisi.
- 8 www.AutoCAD-master.ru - internet zhelisi.

Резюме

Н. Н. Тунгатаров, Т. Далелханкызы

(Казакский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Республика Казакстан)

КОМПЬЮТЕРНОЕ 2D МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕХАНИКИ

В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В этой работе с помощью программы AutoCAD фирмы AutoDesk было показано компьютерное моделирование механических деталей и чертеж черчения, значение размеров, а также приведена двухмерная модель. В ходе работы согласно принципу модель работы показана в индивидуальном виде. Все этапы показаны в виде рисунка. Чертеж черчения и размеры показаны в явном виде. Стоит отметить, что в качестве одной части машины было выбрано рулевое управление. В результате рулевое управление, нарисованный в качестве части машины, отвечает всем требованиям и компьютерные варианты 2D технологий исполняют электронную роль кульмана.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, AutoCAD, 2D-моделирование, 2D-графика, примитивы, инструменты, система координаты, детали.

Summary

N. N. Tungatarov, T. Dalelkhankyzy

(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan)

COMPUTER 2D MODELING OF PARTS

FOR MECHANICAL ENGINEERING AND MECHANICS CAD

SYSTEM

In this paper, using AutoCAD program of AutoDesk firm has been shown computer modeling of mechanical parts and drawing, value of sizes, as well as two-dimensional model. During the work on the principle of the model has been shown in the form of an individual. All steps are shown in a drawing. Drawing and dimensions are shown explicitly. It should be noted that as a part of the machine has been selected steering control. As a result, the steering control, painted as part of the machine and satisfy all of the requirement and options for 2D computer technologies play the role of an electronic drawing board.

Keywords: computer modeling, AutoCAD, 2D-modeling, 2D-graphics, primitive, tooling, system coordinate, details.

Поступила 5.07.2013г.