

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**KOMPYUTERLI LOYIHALASH**

fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun

**USLUBIY KO'RSATMALAR**

Toshkent 2019

## **UDK 681.3**

Xakimov J.O., Mirzayev A.A. “Kompyuterli loyihalash” fanidan laboratoriya ishlari bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar.– Toshkent: ToshDTU, 2019. – 62 b.

Uslubiy ko‘rsatmalar 5111000 – “Kasb ta’limi”, 5312500 – “Energiya mashinasozligi (ichki yonuv dvigatellari)”, 5610100 – Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) va 5610600 – “Xizmat ko‘rsatish texnikasi va texnologiyasi” bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari «Kompyuterli loyihalash» o‘quv fani dasturiga muvofiq tuzilgan. Ishda 9 ta laboratoriya ishlari bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar keltirilgan.

Uslubiy ko‘rsatmalar 5111000 – “Kasb ta’limi”, 5312500 – “Energiya mashinasozligi (ichki yonuv dvigatellari)”, 5610100 – Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) va 5610600 – “Xizmat ko‘rsatish texnikasi va texnologiyasi” ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

*I.Karimov nomidagi ToshDTU ilmiy uslubiy kengashi qaroriga asosan  
chop etildi*

Taqrizchilar: Bazarov B.I. – TAYLQEI, “Ekoligiya va AT dvigatellari” kafedrasi professori  
To‘layev B.R. – ToshDTU, “Energiya mashinasozligi va KT” kafedrasi professori

# **LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL QILISH VA BAJARISH BO‘YICHA USLUBIY KO‘RSATMALAR**

## **1. LABORATORIYA ISHLARINING MAZMUNI**

«Kompyuterli loyihalash» o‘quv fanining nazariy qismini o‘rganish bilan birga talabalar laboratoriya mustaqil ravishda AutoCad (Kompas 3D), MathCAD dasturiari bo‘yicha laboratoriya ishlari siklini bajarishlari kerak.

Laboratoriya ishlarini muvaffaqiyatli o‘tkazishda ish o‘rinlarini tashkil qilish, kompyuterni bilish, xavfsizlik texnikasi qoidalariiga rioya qilish alohida ahamiyat kasb etadi.

Ushbu uslubiy ko‘rsatmalarga AutoCAD (Kompas 3D) grafik dasturlari asosida yaratilgan chizmalarni taqqoslash, tahlil qilish, MathCAD dasturi orqali matematik amallarni bajarish orqali laboratoriya ishlari kiritilgan.

Laboratoriya ishlarining bayoni laboratoriya bajarish mavjud dasturlarning imkoniyatlardan kelib chiqan holda berilagan topshiriqlar natijalari orqali bajariladi. Bu olingan natijalar orqali har bir talaba ish mohiyatini o‘zlashtira olishi, uni bajara olishi va amaldagi topshiriqqa mosligini tahlil qila olishidadir.

Kompyuterli loyihalash laboratoriya ishlarini bajarishda grafik dasturlarni texnik vositalar, instrumentlar va operatorlar bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish bilan bir qatorda, talabalar amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalar va dasturlar haqida ma’lumotga ega bo‘lishi kerak.

## **2. ISH JOYINI TASHKIL QILISH VA LABORATORIYA ISHLARI BAJARILISHINI NAZORAT QILISH**

Talabalar navbatdagi laboratoriya ishlarining mazmuni va ularni bajarish tartibi bilan oldindan tanishishlari lozim, chunki topshiriqlarning asosiy qismini ular o‘qituvchi yoki laborant nazorati ostida mustaqil bajaradilar. Ish joyi ushbu laboratoriya ishini o‘tkazish uchun zarur bo‘lgan jihozlar bilan jihozlangan bo‘lishi kerak. Ish joyida laboratoriya ishi bilan bog‘liq bo‘limgan boshqa predmetlar bo‘lishi mumkin emas.

Topshiriqni bajarish paytida talaba topshiriqni bajarilish ketma-ketligiga rioya qilishi kerak, ushbu topshiriqni bajarish uslubi va tartibiga muvofiq instrumentlar va operatorlardan foydalana olishni bilishi kerak.

Topshiriq tugagandan so‘ng har bir talaba olingen natijani o‘qituvchiga ko‘rsatadi, so‘ngra zarur bo‘lgan xulosalar bilan hisobotni mustaqil ravishda tayyorlaydi va mashg‘ulot oxirida o‘qituvchiga tekshirish uchun topshiradi.

### **Hisobotni tuzish namunaviy sxemasi:**

- laboratoriya ishining nomi;
- ishni o‘tkazish maqsadi;
- laboratoriya ishining bayoni;
- laboratoriya ishini dasturlar yordamida o‘tkazish metodikasi;
- xulosalar.

**1-laboratoriya ishi.**  
**KOMPYUTERLI LOYIHALASHNING TEXNIKAVIY VOSITALARI**  
**PARAMETRLARINI TAHLIL QILISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo‘ljallangan.

**2. Ishdan maqsad:**

1. Protsessorlarning vazifasi, turlari va tuzilishini o‘rganish.
2. Onalik platasining vazifasi, turlari va tuzilishi bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.
3. Tashqi xotirada saqlovchi qurilmalarning vazifasi, turlari, tuzilishi va ularni o‘rnatish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

**3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Protsessor, onalik platasi, tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar (qattiq disk, DVD-ROM, DVD disklar, fleshkalar).

**4. Umumiylumotlar**

*Protsessorlar*

Markaziy, ixtisoslashgan, kiritish-chiqarish, ma’lumotlarni uzatish va kommunikatsion protsessorlarni farqlashadi.

Protsessor (mikroprotsessor) – bu kompyuterning eng katta mikrosxemasi. Protsessor millionlab milliardlab tranzistorlardan tarkib topadi; ular yordamida mantiqiy sxemalar yig‘iladi. Protsessoring asosiy ichki sxemalari – arifmetik-mantiqiy qurilma, ichki xotira (registrlar) va kesh-xotira (o‘ta operativ xotira) hamda hamma operatsiyalarni boshqaruvchi sxemalar va tashqi shinalarni boshqarish sxemalari («tashqi dunyo» bilan aloqa sxemalari).

2005- yildan boshlab Intel kompaniyasi chipida bir nechta yadrolar bo‘lgan protsessorlarni chiqara boshladи.



1.1-rasm. Intel Core i9

2017-yilda Intel kompaniyasi Intel Core i9 (1.1-rasm) unumdor protsessorining ishlab chiqarishni boshladi. Yuqori ko'rsatkichlarga mikroarxitekturadagi yangiliklar va chip takt chastotasi oshirilishi hisobiga erishildi. Intel Core i9 10 (12, 14, 16, 18, 32) yadrolardan iborat. Ushbu protsessor maxsus LGA 2066 socketiga joylashtiriladi. Protsessori kristallda 25 Mbayt uchinchi darajali keshga ega, yangi protsessorning boshlang'ich takt chastotasi 3.3 GGs, yangi texnologiya bo'yicha Intel Turbo Boost Max 3.0 tufayli 4.5 GGz takt chastotasigacha tezlanishga erishish mumkin. Intel Core i9 protsessori va X299 chipseti bilan jihozlangan tizimlar shinaning o'tkazuvchanlik qobiliyati yuqori natijalar – taxminan 8 Gbayt/s, bu – Intel Core i9 protsessorli tizim ko'rsatkichlaridan 5-10 marta yuqoridir.



1.2-rasm. AMD Ryzen

AMD kompaniyasi Ryzen protsessorlarining yangi seriyasini taqdim qildi (1.2-rasm). Yangi protsessorlar oldingilariga nisbatan katta unumdorlikka ega. 10, AMD Ryzen 16 (8, 10, 12, 14, 18, 24, 32, 64, 128) yadrolardan iborat. Ushbu protsessor maxsus AM4 1331 socketiga joylashtiriladi. Protsessori kristallida 16 Mbayt uchinchi darajali keshga ega, yangi protsessorning boshlang'ich takt chastotasi 3.4 GGs, yangi texnologiya bo'yicha Extended Frequency Range (XFR) tufayli 4.0 GGz takt chastotasigacha tezlanishga erishish mumkin. AMD Ryzen protsessorli tizim ko'rsatkichlari 10-15 % dan yuqori natija ko'rsatmoqda.

Hozirgi paytda shaxsiy kompyuterlar uchun mo'ljallangan Intel

protsessorlarida yadrolarning maksimal soni 32 ta bo‘lib, yangi 14-nm (AMD protsesorlarida 12-nm) texnologik jarayonga rejali o‘tish boshlandi, bunda yadrolarni kristallda joylashtirish ancha osonlashadi.

### *LGA korpusi*

LGA (Land Grid Array) tipidagi korpus protsessorda oyoqchalar o‘rniga kontakt sirtlari joylashgan (1.3-rasm).



1.3-rasm. Socket turlari

### *Protsessor bo‘linmalari*

Protsessor onalik platasining bo‘linmasiga o‘rnataladi. Biz tayyor yig‘ilgan kompyuterni sotib olayotganimizda, bizni protsessor qanday bo‘linma bilan onalik platasiga biriktirilgani qiziqtirmaydi. Lekin keyinchalik biz protsessorni almashtiradigan bo‘lsak, bo‘linmalar haqidagi tushunchalarga ega bo‘lishimiz kerak (1.1-jadval).

1.1-jadval

### **Protsessorlar bo‘linmalari**

Socket turlari	Protsessorlar modellari
Socket LGA775	Intel Pentium IV, Pentium D, Dual Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad protsessorlari uchun
Socket LGA 1156	Core i3, Core i5, Core i7
Socket LGA 1366	Intel Core i7 protsessorlari uchun
Socket LGA 2066	Intel Core i9 protsessorlari uchun
Socket A	Athlon, Athlon XP, Sempron, Duron
Socket 754	AMD Athlon 64 protsessorlari uchun
Socket F	AMD protsessori uchun LGA varianti
Socket AM 2	AMD Athlon, Sempron ikki yadroli protsessorlar uchun
Socket AM 2+	AMD Athlon 2x, Phenom ko‘p yadroli protsessorlar uchun
Socket AM 3	AMD Phenom ko‘p yadroli protsessorlar uchun
Socket AM 4	AMD Ryzen zamonaviy ko‘p yadroli protsessorlar uchun

## ***Tezkor xotira (Operativ xotira)***

Tezkor xotira (TX) nimirining xarakteristikalarini va strukturasi ham kompyuter unumdarligiga katta ta'sir qiladi; ular xotirada saqlovchi qurilmalar majmuida realizatsiya qilinadi

Tezkor xotira tezkorligi nanosekund (sekundning milliarddan bir bo'lagi)larda o'lchanadi. Tezkorlik onalik plata ishlaydigan chastota bilan muvofiqlashgan bo'lishi kerak.

TX larining asosiy parametrlariga sig'im, tezkorlik va ma'lumotni saqlashning solishtirma narxi kiradi.

TX sig'imi – TX da saqlanishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarning maksimal miqdori (Megabayt, gegabaytlarda ifodalanadi).

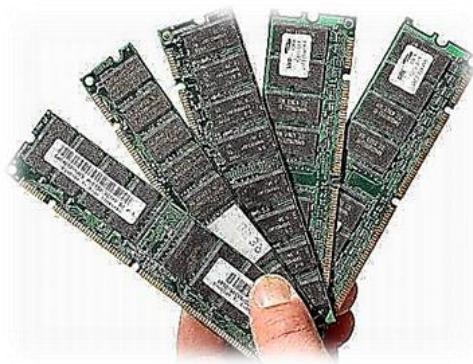
TX tezkorligi ma'lumotni yozish va o'qishga sarflanadigan vaqtini tavsiflaydi. TX tezkorligini baholash uchun ma'lumotni yozish va o'qish jarayonlarining turli vaqt nisbatlaridan foydalaniladi.

Zamonaviy tizimlarda chiqishlari bir qatorda joylashgan xotira modullari (Single Inline Memory Module – SIMM) va chiqishlari ikki qatorda joylashgan xotira modullari (Dual Inline Memory Module – DIMM)dan foydalaniladi.

Masalan, SIMM modullarining har xil xossalarga ega bo'lgan modullarining ikkita asosiy turi: 30 kontaktli (8 bit plus juftlikni nazorat qilish uchun 1 qo'shimcha bit) va 72 kontaktli (32 bit plus juftlikni nazorat qilish uchun 4 qo'shimcha bit) mavjud. SIMMning 30 kontaktli modulining o'lchamlari kichik, xotira mikrosxemalari esa plataning bir tarafida yoki ikkala tarafida joylashishi mumkin.

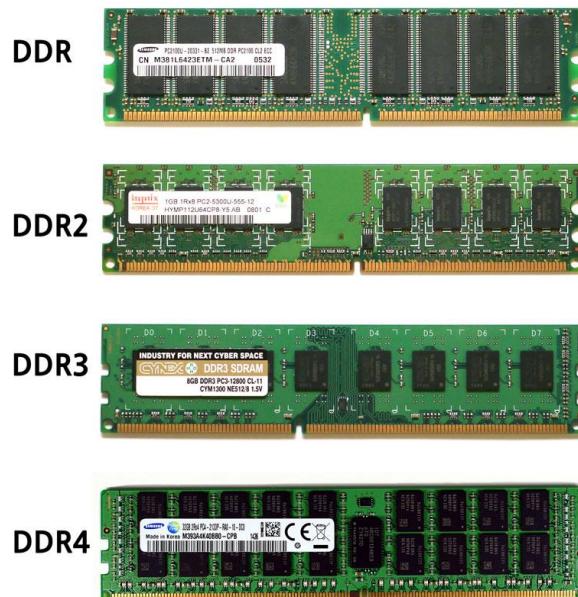
Hozirgi paytda SIMM modullardan foydalanilmaydi. Xotira mikrosxemalarini ishlab chiqarish texnologiyasi – mikroelektronikaning eng tez rivojlanayotgan sohalaridan biridir. Yaqin paytlargacha xotira protsessordan ancha sekin ishlar edi, unga murojaat qilish uchun kutish sikllari va maxsus bufer sxemalari – kesh-xotiralardan foydalanilar edi. Xotiraning SIMM modullari protsessor bilan sinxron ishlaydigan DIMM modullarga almashtirildi (1.4-rasm).

DIMM modullarni juft o'rnatish shart emas, ularni toq o'rnatса ham bo'ladi. Universal onalik platalari ham DIMM modullarini va ham SIMM modullarini o'rnatish bo'linmalariga ega, lekin ularni aralashtirib o'rnatib bo'lmaydi. Ya'ni operativ xotiraning mikrosxemalari muayyan bir turga taalluqli bo'lishi kerak, bu tasdiq – zamonaviy modullarga ham taalluqlidir.



1.4- rasm. Operativ xotira modullari

Hozirgi paytda DDR (Double Data Rate – ma'lumotlarni uzatishning ikki karra yuqori tezligi) modullarining to'rt turi mavjud (1.5-rasm). DDR SDRAM, DDR II SDRAM, DDR III SDRAM yoki DDR IV SDRAM standart mikrosxemalaridan tuziladi va bir-biridan fizik xarakteristikalarini bilan farqlanadi (1.2 va 1.3-jadvallar).



1.5- rasm. DDR operativ xotira modullari

1.2-jadval

#### **DDR operativ xotira modullarining fizik xarakteristikaları**

Xotira turi	Pinlar soni	Kuch-lanishi, Volt (V)	Izoh	Chas-totasi (MGz)	Hajmi
DDR	184	2,5	Bir takatda 2 bit ma'lumot almashiladi	200-700	128 Mb-1 Gb
DDR2	240	1,8	Bir takatda 4 bit ma'lumot almashiladi. Har ikkala	400-1200	256 Mb-2 (4) Gb

			tomoni 120 kontaktdan iborat.		
DDR3	240	1,5	Bir takatda 8 bit ma'lumot almashiladi. Energiya tejamkorligi 40 % ga kam DDR2 nisbatan.	800-2400	1-8 (16) Gb
DDR4	288	1,2	Bir takatda 16 bit ma'lumot almashiladi. Energiya tejamkorligi 40 % ga kam DDR3 nisbatan.	1600- 3200	4-16

1.3-jadval

### DDR operativ xotira modullarining tezlik xarakteristikalari

Standart nomi	Modul nomi	Maksimal ma'lumot almashinish tezligi	Xotira shina chastotasi	Effektiv chastota
<b>DDR I (DDR1) SDRAM</b>				
PC4300	DDR533	4267 Mb/sek	267 MGs	533 MGs
PC5600	DDR700	11200 Mb/sek	350 MGs	700 MGs
<b>DDR II (DDR2) SDRAM</b>				
PC2-3200	DDR2-400	3200 Mb/sek	200 MGs	400 MGs
PC2-4200	DDR2-533	4200 Mb/sek	266 MGs	533 MGs
PC2-5300	DDR2-667	5300 Mb/sek	333 MGs	667 MGs
PC2-5400	DDR2-675	5400 Mb/sek	337 MGs	675 MGs
PC2-5600	DDR2-700	5600 Mb/sek	350 MGs	700 MGs
PC2-5700	DDR2-711	5700 Mb/sek	355 MGs	711 MGs
PC2-6000	DDR2-750	6000 Mb/sek	375 MGs	750 MGs
PC2-6400	DDR2-800	6400 Mb/sek	400 MGs	800 MGs
PC2-7100	DDR2-888	7100 Mb/sek	444 MGs	888 MGs
PC2-7200	DDR2-900	7200 Mb/sek	450 MGs	900 MGs
PC2-8000	DDR2-1000	8000 Mb/sek	500 MGs	1000 MGs
PC2-8500	DDR2-1066	8500 Mb/sek	533 MGs	1066 MGs
PC2-9200	DDR2-1150	9200 Mb/sek	575 MGs	1150 MGs
PC2-9600	DDR2-1200	9600 Mb/sek	600 MGs	1200 MGs
<b>DDR III (DDR3) SDRAM</b>				
PC3-6400	DDR3-800	6400 Mb/sek	400 MGs	800 MGs
PC3-8500	DDR3-1066	8533 Mb/sek	533 MGs	1066 MGs
PC3-10600	DDR3-1333	10667 Mb/sek	667 MGs	1333 MGs
PC3-12800	DDR3-1600	12800 Mb/sek	800 MGs	1600 MGs
PC3-14400	DDR3-1800	14400 Mb/sek	900 MGs	1800 MGs
PC3-16000	DDR3-2000	16000 Mb/sek	1000 MGs	2000 MGs
PC3-17000	DDR3-2133	17066 Mb/sek	1066 MGs	2133 MGs

PC3-17600	DDR3-2200	17600 Mb/sek	1100 MGs	2200 MGs
PC3-19200	DDR3-2400	19200 Mb/sek	1200 MGs	2400 MGs
<b>DDR IV (DDR4) SDRAM</b>				
PC4-12800	DDR4-1600	12800 Mb/sek	800 MGs	1600 MGs
PC4-14900	DDR4-1866	14933 Mb/sek	933 MGs	1866 MGs
PC4-17000	DDR4-2133	17066 Mb/sek	1066 MGs	2133 MGs
PC4-19200	DDR4-2400	19200 Mb/sek	1200 MGs	2400 MGs
PC4-21333	DDR4-2666	21333 Mb/sek	1333 MGs	2666 MGs
PC4-23466	DDR4-2933	23466 Mb/sek	1466 MGs	2933 MGs
PC4-25600	DDR4-3200	23466 Mb/sek	1600 MGs	3200 MGs

*Tezkor xotira chastotasi* – chastota qanchalik yuqori bo‘lsa, ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi yuqori bo‘ladi va kompyuterning ishslash unumdarligi ham shunchalik oshadi. Tezkor xotira chastotasi deganda, takt chastotasi emas, balki uning ma’lumotlar almashinuviga tushuniladi.

Asosiy ishlatiladigan tezkor xotira turlari:

DDR – 200/266/333/400 MGs (takt chastotasi 100/133/166/200 MGs).

DDR2 – 533/667/800/1066 MGs (takt chastotasi 266/333/400/533 MGs).

DDR3 – 1333/1600/1800/2000/2133/2200/2400 MGs (takt chastotasi 67/800/900/1000/1066/1100/1200 MGs).

DDR4 – 2133/2400/2666/2800/3000/3200 (takt chastotasi 800/933/1066/1200/1333/1466/1600 MGs).

Windows Vista/Windows 7 32-bit uchun 2-4 Gb, Windows Vista/Windows 7 64-bit uchun 6-16 Gb, Windows 8 32-bit uchun 2-4 Gb, Windows 8 64-bit uchun 6-16 Gb, Ubuntu, Mint yoki X-Serverli boshqa Linux 32-bit uchun 1-4 Gb, Ubuntu, Mint yoki X-Serverli boshqa Linux 64-bit 4-16 Gb hajmga ega tezkor xotira kerak.

### *Onalik platasi*

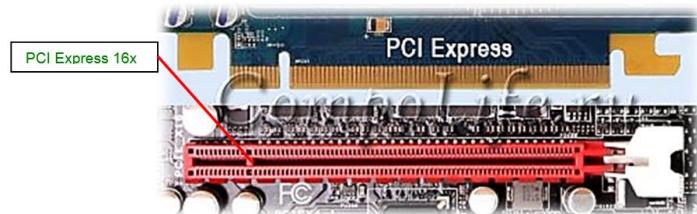
Ularsiz ishlay olmaydigan, kompyuterning eng ahamiyatli elementlari: markaziy protsessor, xotira modullari va ko‘p mikrosxemalar onalik platasida joylashadi. Bu kompyuterning asosiy platasi bo‘lib, odatda o‘lchami bo‘yicha eng katta. Onalik platasi kompyuterning hamma elektron sxemalari uchun mexanik asos bo‘lib, o‘zida yana bitta ahamiyatli yuk – kengayish qo‘sishimcha platalarini o‘rnatish uchun bo‘linmalarni joylashtiradi.

*Chipset* – bu mikroprotsessorli komplektdir. Agar kengroq ta’riflansa – bu protsessorning qolgan hamma elektron xo‘jalik bilan muloqot uchun zarur bo‘lgan mikrosxemalar to‘plamidir. Birinchi chipsetlar odatda to‘rtta mikrosxemadan iborat edi. Bugungi kunda chipsetlar odatda ikkita mikrosxemadan iborat, ulardan biri *janubiy ko‘prik*, ikkinchisi esa *shimoliy ko‘prik* deb ataladi. Agar onalik platasiga qaralsa, qiyalmasdan bu ikki juftlik topiladi – bu protsessordan keyin eng yirik mikrosxemalardir.

*BIOS (Basic Input Output System* – kiritish-chiqarish bazaviy tizimi) – onalik platasining eng ahamiyatli mikrosxemalaridan biridir. Unda birlamchi dasturlar yozilgan bo‘ladi; kompyuter ishi shundan boshlanadi. Protsessorga energiya kelishi bilan u o‘zining eng birinchi dasturi uchun ushbu mikrosxemaga murojaat qiladi va energiya ta’mnoti tugamaguncha o‘z ishini to‘xtatmaydi.

Qolgan qurilmalar bilan kompyuter protsessori o‘tkazgichlar guruhlari yordamida bog‘langan; ular shinalar deb ataladi. Funksiyalari bo‘yicha uch asosiy shinalarini: komandalar shinasi, ma’lumotlar shinasi va adres shinalarini farqlashadi.

*PCI Express*. Intel va uning hamkorlari ishlab chiqqan PCI Express ketma-ket shinasi PCI parallel shinasini va uning kengaytirilgan va ixtisoslashtirilgan varianti AGPni almashtirish uchun mo‘ljallangan (1.6-rasm).



1.6- rasm. PCI Express shinalar portlari

Nomlari o‘xshash bo‘lgani bilan PCI va PCI Express larning umumiyligi jihatlari kam. PCI da foydalaniladigan ma’lumotlarni parallel uzatish protokoli o‘tkazish polosasining kengligiga va shina ishining chastotasiga cheklashlar qo‘yadi; PCI Expressda qo‘llanilgan ma’lumotlarni ketma-ket uzatish masshtablash imkoniyatini ta’minlaydi (1.4-jadval).

### PCI Express liniyalarining o‘tkazuvchanlik qobiliyati

<b>PCI Express liniyalari soni</b>	<b>Bir yo‘nalishdagi o‘tkazuvchanlik qobiliyati</b>	<b>Summar o‘tkazuvchanlik qobiliyati</b>
1	250 Mb/sek	500 Mb/sek
2	500 Mb/sek	1 Gb/sek
4	1 Gb/sek	2 Gb/sek
8	2 Gb/sek	4 Gb/sek
16	4 Gb/sek	8 Gb/sek
32	8 Gb/sek	16 Gb/sek

*Integrallashgan tizimlar.* Onalik platalarida ko‘p narsa chipsetga bog‘liq. U ko‘p funksiyalarni bajaradi va yildan-yilga uning funksiyalari ko‘payib bormoqda.

Chipsetlar rivojlanmoqda va integratsiya davom etmoqda. Bugungi kunda chipsetlari videokarta va (yoki) tovush kartasi funksiyasini bajarish qobiliyatiga ega bo‘lgan onalik platalari tobora ko‘proq uchramoqda. 1.7-rasmida integrallashgan tizimga misol keltirilgan.



1.7- rasm. ASUS Maximus IX Hero onalik platasi  
(Intel Z270 Express chipseti, Socket 1151 protsessori uchun bo‘linma, uchta PCI Express 3.0 x16, DDR 4 uchun to‘rtta bo‘linma, USB uchun to‘rtta USB 2.0, to‘rtta USB 3.0 va 1 ta USB 3.1 bo‘linmasi, Form-faktor – ATX (305x244))

### *Tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar*

*HDD — bikr disk.* HDD (*Hard Disk Drive*) — bizning hamma dasturlarimiz va ma’lumotlarni bosh saqlagichdir (1.8-rasm). Gaplashganda uni «vinchester» deyishadi. Bikr disk ichida magnit qatlami

bilan qoplangan disklar katta tezlikda aylanadi. Bu disklar sirtlarida o‘quvchi/yozuvchi kallaklar siljiydi. Disklar va kallaklar germetik va mustahkam korpusda joylashgan.

Bikr disk — «yuqori texnologiya»ning murakkab qurilmasidir. U avaylab murojaat qilishni va ekspluatatsiya qoidalariga rioya qilishni talab qiladi. Disklar katta tezlikda aylanayotgan paytda ularning sirtlari bilan o‘quvchi/yozuvchi kallaklar orasida yupqa havo yostiqchasi hosil bo‘ladi; u kallaklarning disk magnit qatlamiga tegishi (buzilishi)ning oldini oladi. Zarba bilan urilganda yoki kuchli turtilganda kallak disk sirtiga tegib ketishi va magnit qatlamini buzishi mumkin. Ba’zan kallakning o‘zi ham zararlanadi.



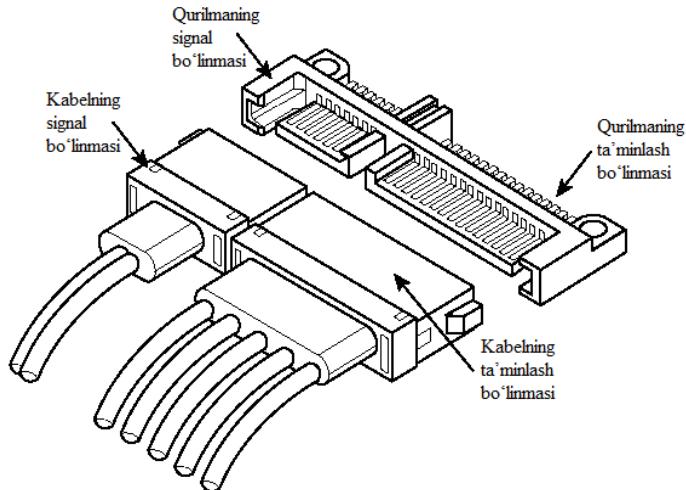
1.8-rasm. HDD va SSD vinchesterlari

## 5. Ishni bajarish tartibi

Serial ATA. ATA-6 standarti paydo bo‘lgandan keyin 10 yildan ortiq foydalanilgan parallel interfeys o‘yindan chiqqandek tuyulishi mumkin. Tekis kabeldan ma’lumotlarni 100 Mbayt/s tezlikda uzatish signallarni sinxronlashtirish va elektromagnit nurlanish bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘p muammolarni tug‘diradi. Fizik to‘plagichlar parallel interfeysining o‘rniga kelgan yangi ketma-ket interfeys ATA (Serial ATA) bu muammolarning yechimi bo‘ldi.

SATA kabelining maksimal uzunligi bir metr (39,37 dyuym), bu ATA parallel interfeysining 18 dyuymli maksimal qiymatidan ancha katta. Ancha tor, uzun va arzon kabeldan foydalanuvchi ketma-ket interfeysning ma’lumotlarni uzatish tezligi 150 Mbayt/s ga teng (parallel ATA/100 uzatish tezligidan bir yarim marta katta). SATA II versiyasida bu tezlik – 300, SATA III versiyasida esa – 600 Mbayt/s gacha ortdi.

Hozirgi paytda faqat Serial ATA interfeyslarining versiyalaridan foydalanilmoqda (1.9-rasmlar).



1.9-rasm. SATA standarti qattiq disklarining ulanish prinsipi

*Blu-ray to‘plagichlari.* Blu-ray Disk, BD (blue ray-ko’k nur) – bu raqamli ma’lumotlarni yuqori zichlikda saqlaydigan, jumladan, yuqori aniqlikdagi videolarni yozish uchun ishlatiladigan optik media formatdir. DVD (Digital Versatile Disc) – bu raqamli universal disk yoki boshqacha aytganda, katta sig‘imli kompakt-disk. Amalda har bir DVD-ROM to‘plagich – CD-ROM diskovodidir, ya’ni bu turdagи to‘plagichlar ham oddiy kompakt-disklarni va ham DVD disklarni o‘qiy oladi (1.10-rasm). Kompakt-disklar qaysi optik texnologiyadan foydalansa, raqamli otik disklar ham o’sha texnologiyadan foydalanadi, faqat ular yozuvning yuqori zichligi bilan farqlanadi.

DVD standarti xotira hajmini demak, kompakt-disklarga yoziladigan ilovalar hajmini, sezilarli darajada orttiradi. Afsuski CD-ROM disklarining hajmi zamонавиyl ilovalarning ko‘pchiligi uchun, ayniqsa videoдан aktiv foydalanilganda, yetarli emas. O‘z navbatida DVD disklari diskning har bir tarafida 4,7 Gbayt gacha (bir qatlamlı disk) va 8,5 Gbayt gacha (ikki qatlamlı disk) ma’lumotlarni saqlashi mumkin, bu standart kompakt-disklarga qaraganda taxminan 11,5 marta katta bo‘ladi.



1.10-rasm. Blu-ray diskovodi

Hozirgi kunda Blu-ray disklari diskning har bir tarafida 25 Gbayt gacha (bir qatlamlı disk) va 50 Gbayt gacha (ikki qatlamlı disk) ma'lumotlarni saqlashi mumkin, bundan tashqari 100/128 Gbayt (BDXL) standartidagi diklari ham mavjud. Tezligi 36 mb/s (1x) yozadi.

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. Protsessor, onalik platasi va tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar to‘g‘risida qisqacha ma'lumot.
3. Protsessor, onalik platasi va tashqi xotirada saqlovchi qurilmalarning ulanish sxemalari.
4. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. EHMning asosiy texnikaviy parametrlarini bayon qiling.
2. EHMning apparat vositalari haqida aytib bering.
3. Intel va AMD protsessorlarini tahlil qiling.
4. Protsessor ishlashi prinsipini va chastotani ichki ko‘paytirish prinsipini bayon qiling.
5. Winchesterlarning turlari va ularning ishlash prinsiplari.
6. Blu-Ray va DVD diklarning farqlarini tushuntirib bering.

### **2-laboratoriya ishi.**

### **AUTOCAD/KOMPAS DASTURINI YUKLASH VA AMALIY FOYDALANISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo‘ljallangan.

#### **2. Ishdan maqsad:**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorini ishga tushirish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktori darchasidan foydalanish bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.

### **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi.

### **4. Umumiylumotlar**

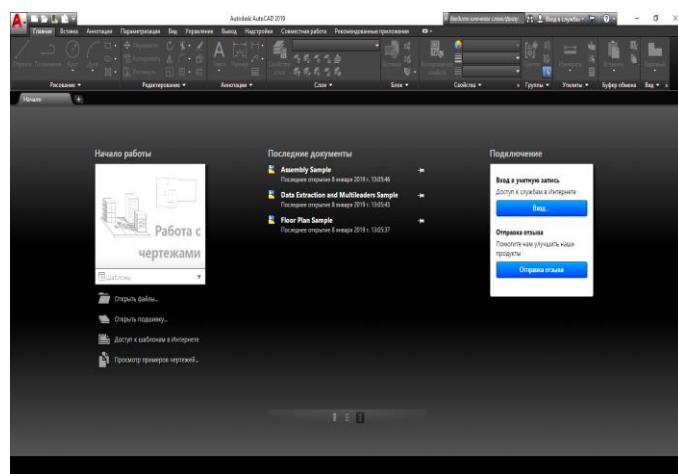
Grafik tizim AutoCAD Windows operatsion tizimlarida ishga tushiriladi. Yuklangandan keyin ekranda 2.1-rasmida tasvirlangan ishchi makonni tanlash dialog darchasi paydo bo‘ladi.

Unda *AutoCAD Classic (Klassik stil)* yoki *3D Modeling (3D modellash)* interfeyslarni tanlash mumkin. Dastlab *AutoCAD Classic* punktni tanlaymiz, chunki biz ikki o‘lchamli makonni o‘zlashtirishdan boshlaymiz.

So‘ngra darcha paydo bo‘ladi, uning yordamida dasturning yangi funksiyalari bilan tanishish mumkin. Unda *Yes (Ha), Maybe later (Keyin)* yoki *No, Don’t me this again (Bu darcha boshqa ko‘rsatilmasis)* ulab-uzgichlaridan birini tanlang va *OK* knopkasini shiqillating.

Keyin *Startup (Ish boshlanishi)* dialog darchasi paydo bo‘ladi. Bu dialog darchasining paydo bo‘lishi yoki bo‘lmashligi *Tools => Options (Servis => O‘rnatish)* komandasini bilan boshqariladi, *Startup* ro‘yxatidagi *General Options (Umumiylumotlar)* bo‘limning *System (Tizim)* ilovasida *Show startup dialog box (Ish boshlanishi dialog darchasini ko‘rsatish)*ni tanlaymiz.

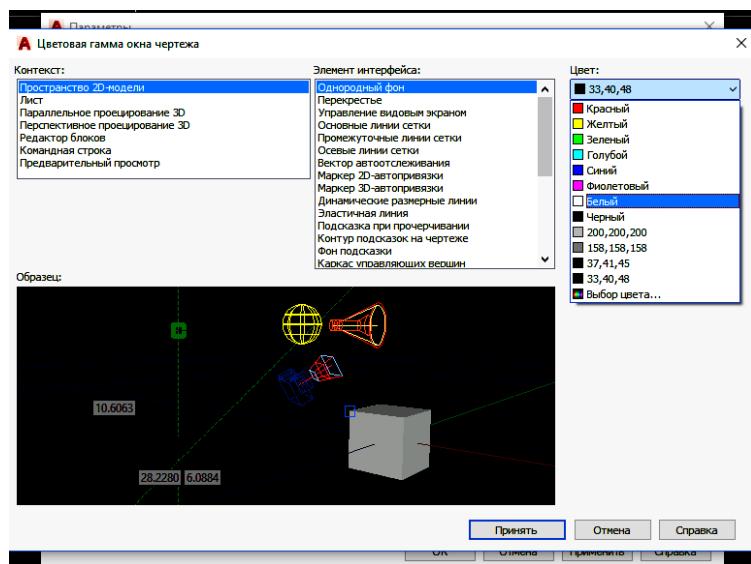
Yana shuni qayd qilish kerakki, indamaslik (по умолчанию) bo‘yicha ishchi zona qora rangga ega bo‘ladi. Qulay bo‘lishligi uchun ishchi zonaning rangini qoradan oqqa (yoki sizga yoqqan boshqa rangga) almashtirish tavsiya etiladi.



2.1-rasm. Ishchi makonni tanlash darchasi

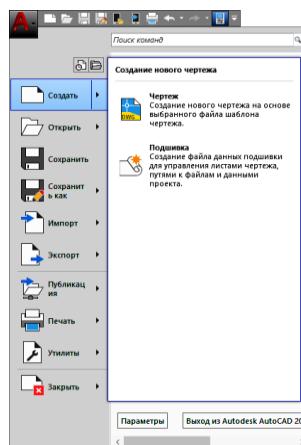
*Display (Ekran) ilovasidagi Tools => Options (Servis => O'rnatish) komandasini tanlang va Colors (Ranglar) knopkasida shiqillating. Keyin Drawing Window Color (Chizma ranglari darchasi) ochiladi – 2.2-rasm. Ushbu dialog darchasida ekranning har bir elementi uchun rang o'rnatish mumkin.*

Indamaslik bo'yicha ikki o'lchamli ishchi zonaning rangi ro'yxatda birinchi bo'lib topiladi, shuning uchun Color (Rang) maydonida White (Oq) qatorni tanlang. *Apply&Close (Qo'llang va berkiting)* knopkasida shiqillatib dialog darchasini yoping.



2.2-rasm. Ishchi zona rangini tanlash darchasi

*Startup (Ish boshlanishi) dialog darchasi 2.3-rasmida ko'rsatilgan.*



2.3-rasm. Startup (Ish boshlanishi) dialog darchasi

*Startup (Ish boshlanishi) dialog darchasi yordamida mavjud chizmani ochish yoki yangisini yaratish mumkin. Birinchi holda Open a Drawing*

(*Chizmani ochish*) knopkasida, ikkinchi holda esa – *Start from Scratch (Noldan boshlansin)*, *Use a Template (Shablon bo'yicha)* *Use a Wizard (Ustdan foydalanish)* knopkasida shiqillatiladi. Bu dialog darchasi keyinchalik *File => New (Fayl => Yangi)* komandasini bajarilishida ham paydo bo'ladi.

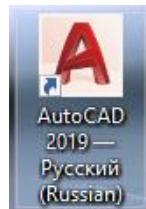
*Start from Scratch (Noldan boshlash)* rejimi va metrlik tizimlar birligi tanlangandan so'ng AutoCAD qo'shimcha ko'rsatmalarsiz yangi chizma uchun ishchi ekranni ochanmiz. Chizishni boshlashdan oldin AutoCAD redaktorining ishchi darchasi (grafik interfeysi) bilan tanishamiz.

## 5. Ishni bajarish tartibi

### 1. AutoCAD grafik redaktorini ishga tushirish

AutoCAD grafik redaktori ikki usulda amalga oshiriladi.

Birinchi usul: ishchi stolda AutoCAD grafik dasturining yorlig'i bosiladi (2.5-rasm).



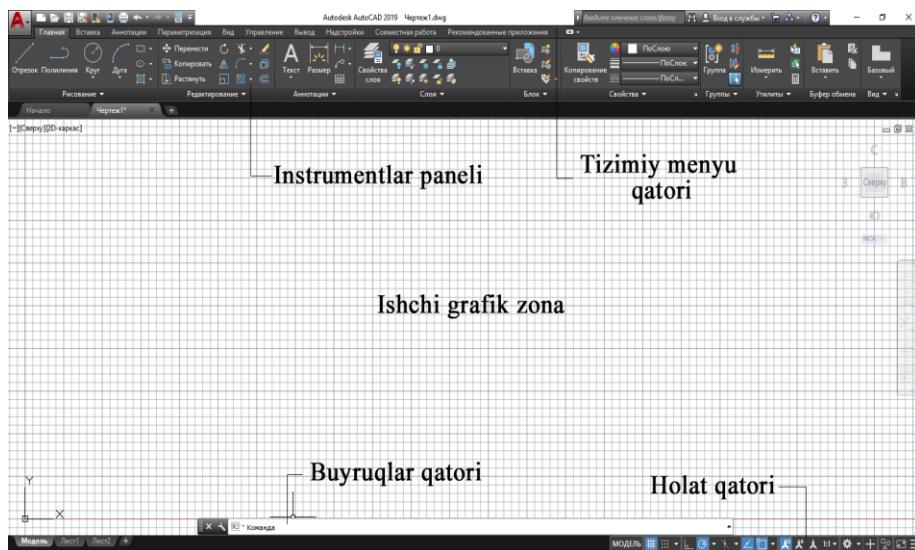
2.5-rasm. AutoCAD grafik redaktorini ishga tushirish

Ikkinchi usul: **Пуск => Все программы => AutoCAD 2019 – Русский => AutoCAD 2019 – Русский** (2.6-rasm).



2.6-rasm. AutoCAD grafik redaktorini ishga tushirish

## 2. AutoCAD grafik redaktori darchasini o‘rganish



2.7-rasm. AutoCAD grafik redaktorining umumiyl darchasi

Ekranda to‘rtta funksional zonani ajratish mumkin:

• *Ishchi grafik zona* – bu ekranning o‘rtasida joylashgan asosiy jabha, u yerda chizma bajariladi. Zonaning chap pastdagи burchagida foydalanuvchi foydalanuvchi koordinatalar tizimining piktogrammasi joylashadi. Strelkalar yo‘nalishi o‘qlarning musbat yo‘nalishiga mos keladi.

• *Tizimiy menu va instrumentlar paneli*. Eng yuqorida sarlavha qatori, uning ostida esa – AutoCAD tizimiy menyusining qatori joylashadi. Pastroqda instrumentlar panellari egallagan ikkita qator joylashadi. Ishchi zonadan chap tarafda instrumentlarning «suzuvchi» panellari **Draw** (Chizish), **Modify** (Tahrir qilish), o‘ngda esa – **Dimension** (O‘lchamlar) joylashadi.

• *Komanda qatori*. Ishchi grafik zona ostida komanda qatori joylashadi. AutoCADning istalgan komandasini, uning nomini komanda qatorida terib, ishga tushirish mumkin. Agar komanda instrumentlar paneli piktogrammasi yoki menu punkti vositasida ishga tushirilgan bo‘lsa, komanda qatorida tizimning mos komandasiga reaksiyasi aks ettiriladi. Bundan tashqari klaviaturadan kiritiladigan hamma narsa o‘sha zahoti komanda qatorida aks ettiriladi.

• *Holat qatori*. Holat qatorida xoch (sichqon ko‘rsatkichi)ning joriy koordinatalari aks ettiriladi.

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturining imkoniyatlari to‘g‘risida ma’lumot.
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) darchasining instrumentlar panelining joylashish sxemasi.
4. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorini ishga tushirish qanday amalga oshiriladi?
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining ishchi grafik zonasi haqida aytib bering.
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining tizimiy menu va instrumentlar paneli haqida aytib bering.
4. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining komanda qatori haqida aytib bering.
5. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining holat qatori haqida aytib bering.

### **3 - laboratoriya ishi.**

#### **AUTOCAD/KOMPAC DASTURIDA CHIZMALARNI YARATISH.**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo‘ljallangan.

#### **2. Ishdan maqsad:**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida chizmalarni yaratishni o‘rganish.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida chizmalarni yaratish bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida chizma elementlarini o‘zgartirish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

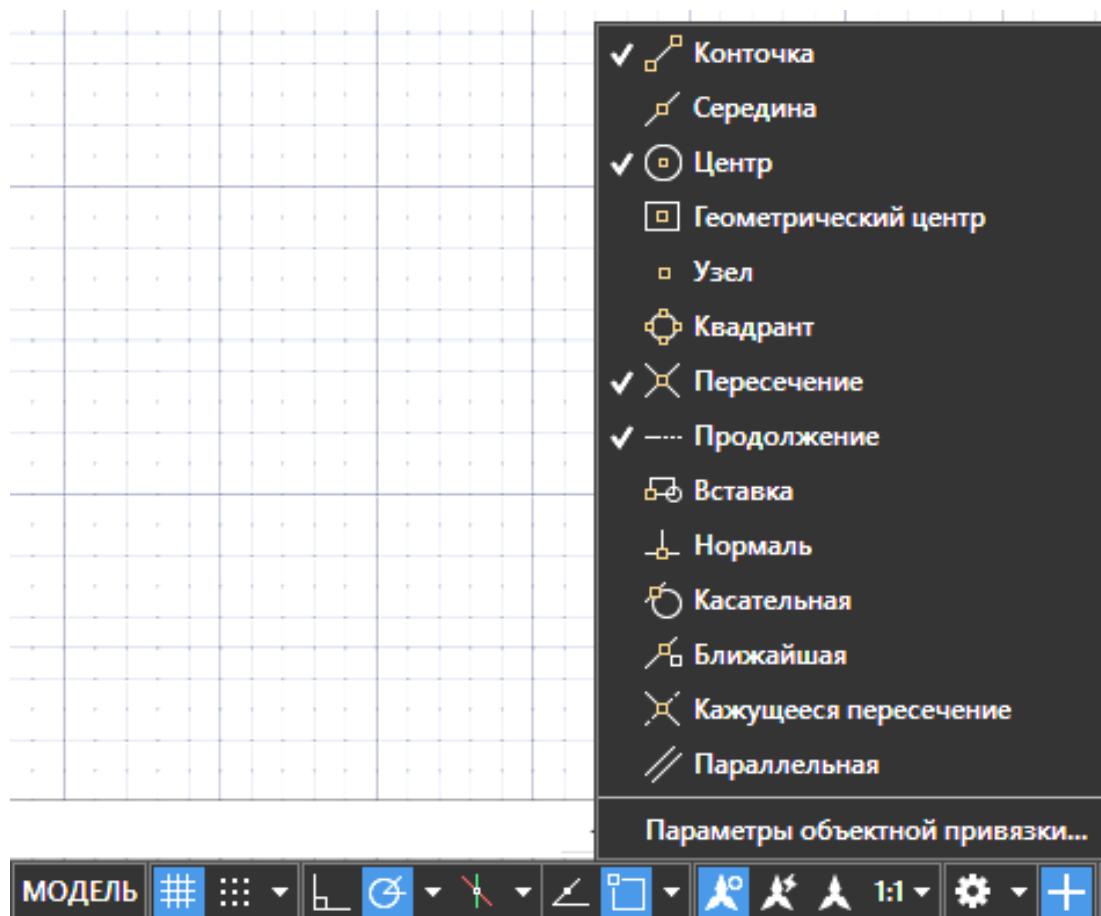
### 3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:

Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi.

### 4. Umumiylumotlar

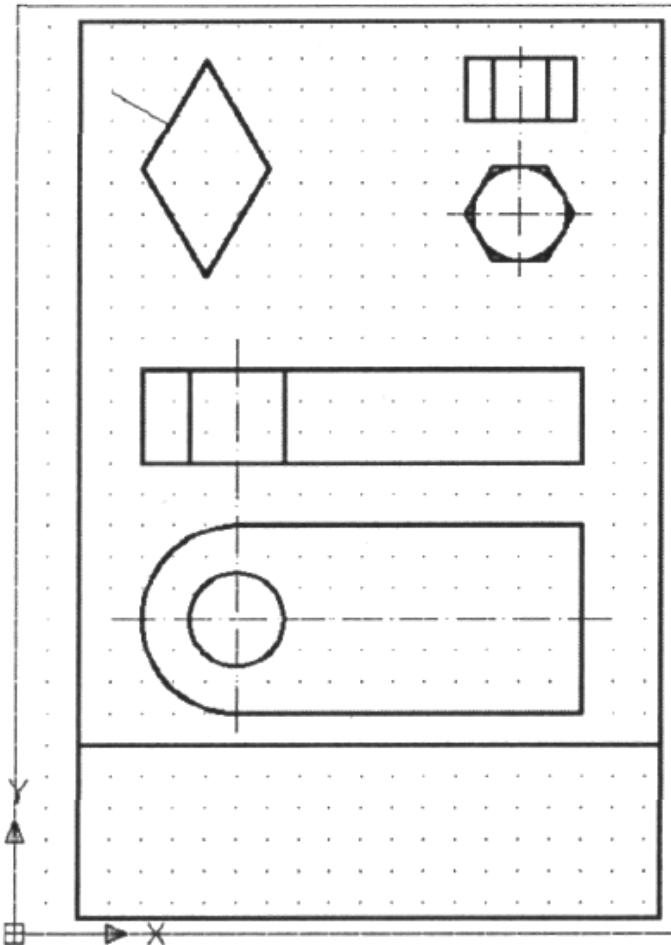
*Obyektga bog‘lanishlardan foydalanib geometrik qurishlar*

AutoCAD (boslang‘ich, oxirgi, aylana markazi va h.k.) nuqtani so‘ragan istalgan holda obyektga bog‘lanishdan foydalanish mumkin. Obyektga bog‘lanishni **Сервис => Параметры привязки** dialog darchasidagi **Объектная привязка** qistirmasi yordamida o‘rnatish mumkin (3.1-rasm).



3.1-rasm. «Объектная привязка» instrumentlar paneli

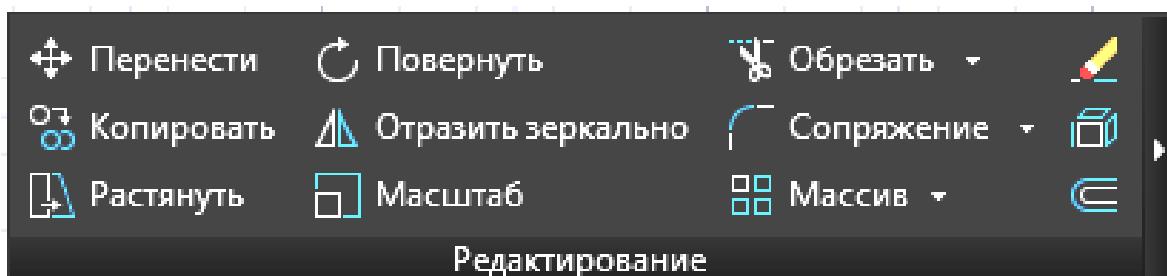
## *Ikkinchi proyeksiyalarni qurish*



3.2-rasm. Obyektga bog‘lanishlardan foydalanib chizma elementlarini chizish

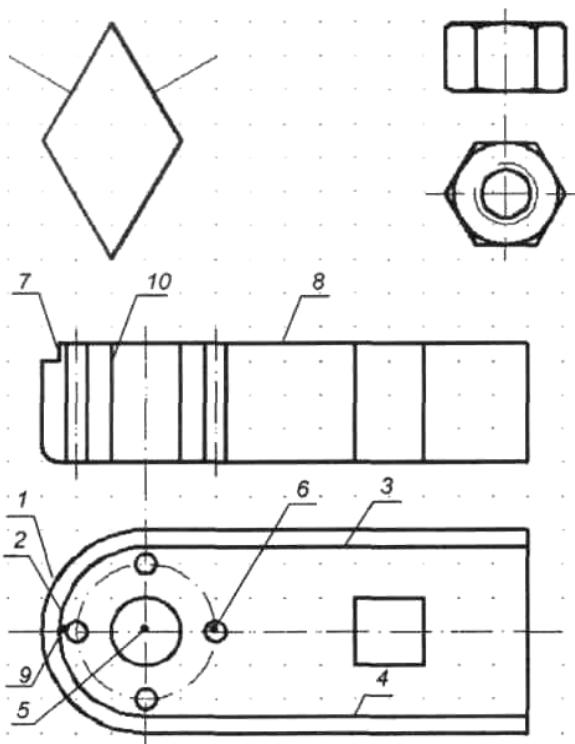
### *Chizma elementlarini o‘zgartirish*

Tahrir qilishning deyarli hamma komandalari «Редактирование» menyusida, ularning piktogrammalari esa – ushbu nomdag'i instrumentlar panelida joylashgan (3.3-rasm).

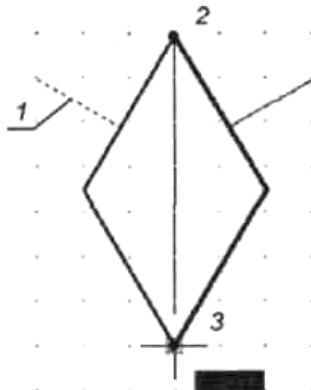


3.3-rasm. «Редактирование» instrumentlar paneli

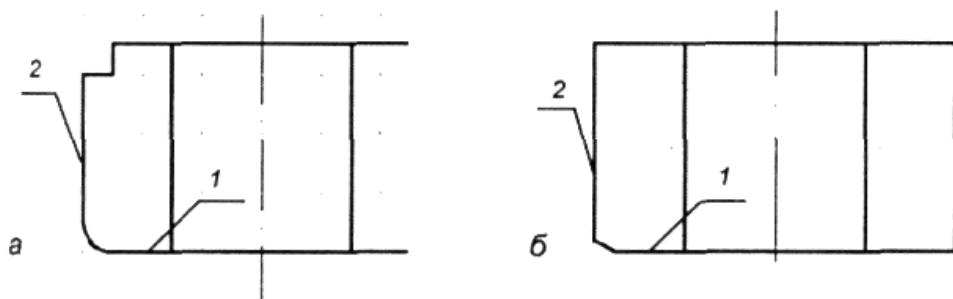
## *Chizmani tahrir qilish*



3.4-rasm. Yangi konstruktiv elementlar bilan to‘ldirilgan chizma



3.5-rasm. Perpendikulyarning ko‘zgu aksi



3.6-rasm. Dumaloqlash va faskani qurish

## **5. Ishni bajarish tartibi**

1. Talabalarga grafik chizmalar individual topshiriq sifatida tarqatib chiqiladi.
2. Talabalar olgan topshiriqlarga muvofiq AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorini ishga tushiradilar va chizmalarni kompyuterda bajaradilar.
3. Bajarilgan chizmalar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida tahrirlanadi.
4. Tayyor chizmalar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktori instrumentlar panelidan foydalangan holda elementlari o‘zgartiriladi.
5. O‘qituvchi talabalar bajarayotgan ishlar yuzasidan tegishli ko‘rsatmalar berib turadi.

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida bajarilgan chizma namunalari-ning chop etilgan nusxalari.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining «**Объектная привязка**» instrumentlar paneli haqida aytib bering.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida obyektga bog‘lanishlardan foydalanib chizma elementlarini chizish qanday amalga oshiriladi?
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining «**Редактирование**» instrumentlar paneli haqida aytib bering.
4. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida tahrirlash qanday amalga oshiriladi?

**4-laboratoriya ishi.**

### **AUTOCAD/KOMPAC DASTURIDA CHIZMALARNI TAHRIRLASH**

- 1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishslashga mo‘ljallangan.

## **2. Ishdan maqsad:**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) chizmalardagi qirqimlarga shtrixlashni o‘rganish.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) chizmalarga o‘lcham qo‘yish bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) chizmalarga matn kiritish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

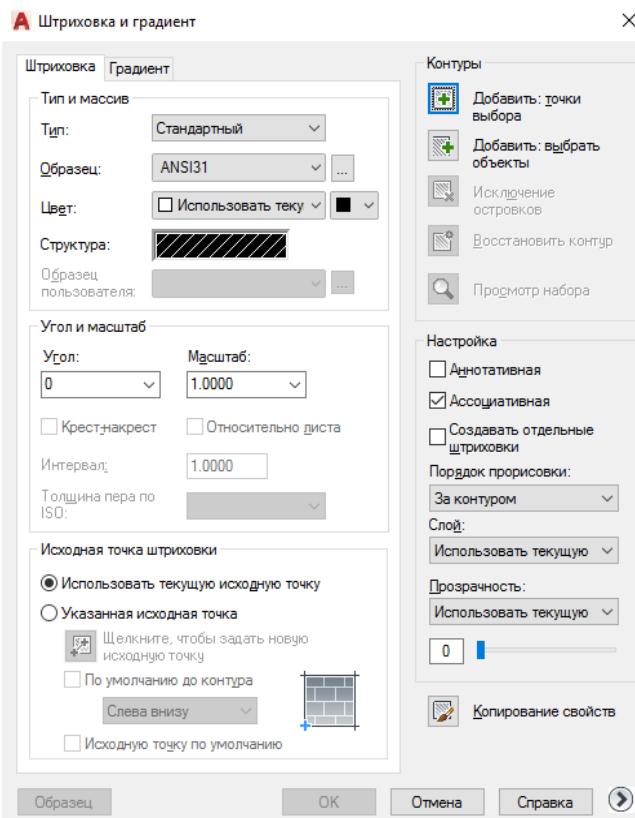
## **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi.

## **4. Umumiylumotlar**

### ***Shtrixlashni AutoCAD 2019 grafik dasturida bajarish***

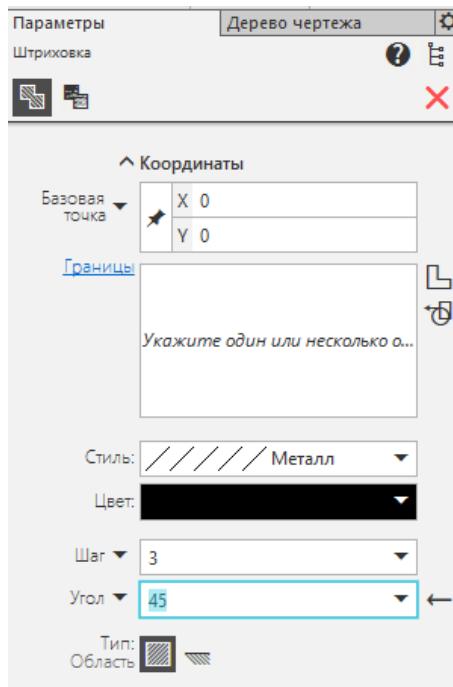
Shtrixlashni yaratish uchun **Черчение** instrumentlar panelida **Штриховка** pictogrammasini shiqillatish yoki shu nomda chiqayotgan menyudan komandani chaqirish kerak (4.1-rasm).



4.1-rasm. «Штриховка и градиент» dialogli darcha

## *Shtrixlashni KOMPAC-3D V17 grafik dasturida bajarish*

Shtrixlashni yaratish uchun «Геометрия» instrumentlar menyusidan «Штриховка» pictogrammasini tanlash yoki tizimiy menu qatoridan «Инструменты»ga kirib ham tanlash mumkin (4.2-rasm).



4.2-rasm. Parametrlar paneli

## *O'lchamlarni berish (chizish)*

O'lchamlarni qo'yib chiqish komandalari oqib chiquvchi **Размеры** menyusidan yoki **Размеры** instrumentlar panelidagi mos pictogrammalar yordamida chaqiriladi (4.3-rasm).



4.3-rasm. «Размеры» instrumentlar paneli

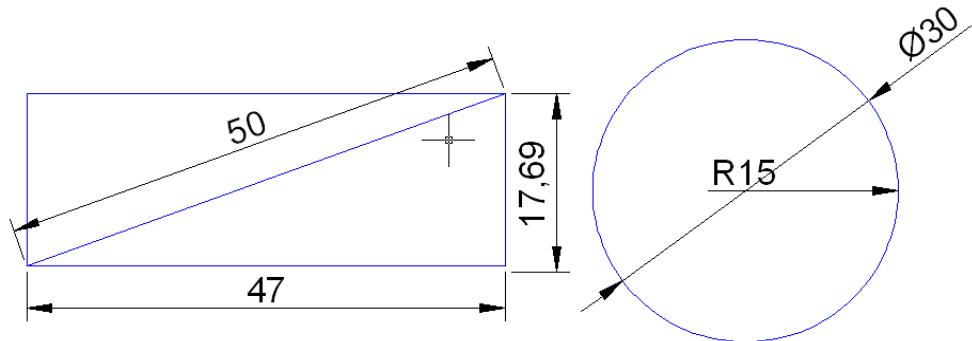
## *O'lchamlarni KOMPAC-3D grafik redaktorida berish (chizish)*

O'lchamlarni qo'yib chiqish komandasini instrumentlar menyusidan **Размеры** komandasini yoki tizimiy menu qatoridan **Инструменты** ga kirib ham tanlash mumkin (4.4-rasm).

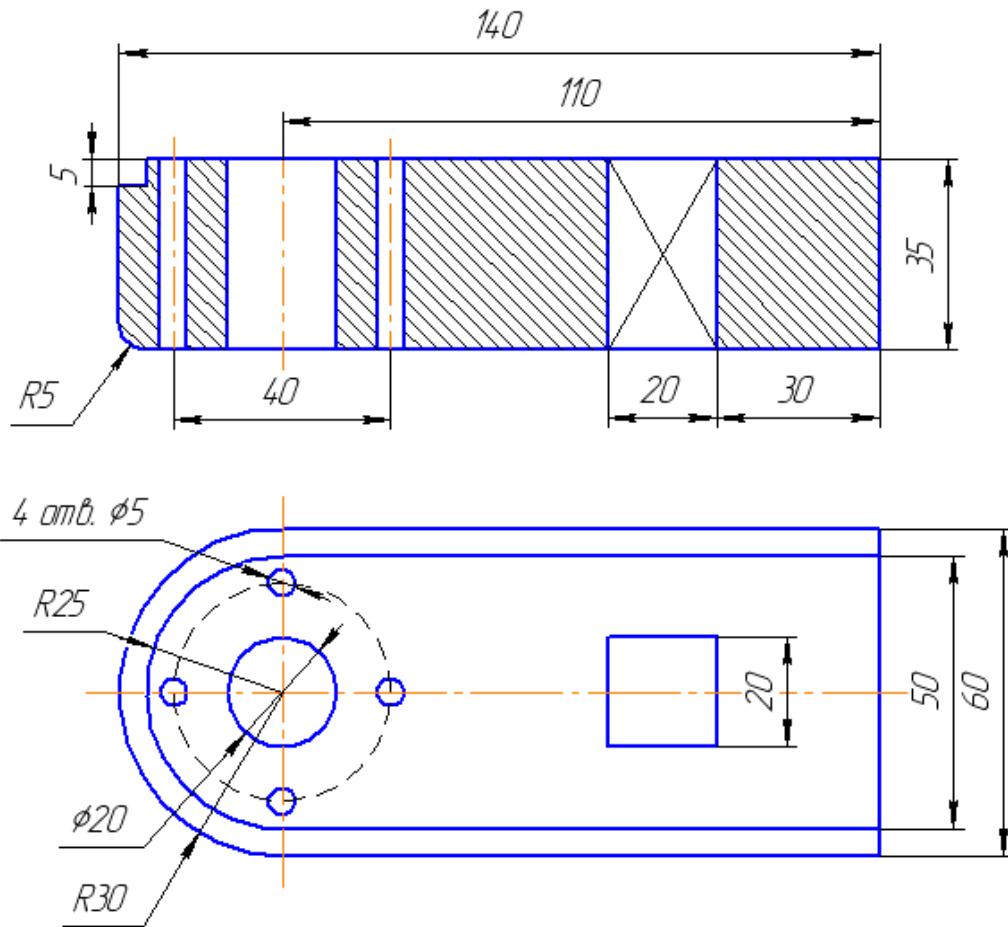


4.4-rasm. «Размеры» instrumentlar menyusi va instrumentlar paneli

*O'lchamlarni qo'yib chiqish  
O'lchamlarni AutoCAD grafik dasturida berish*



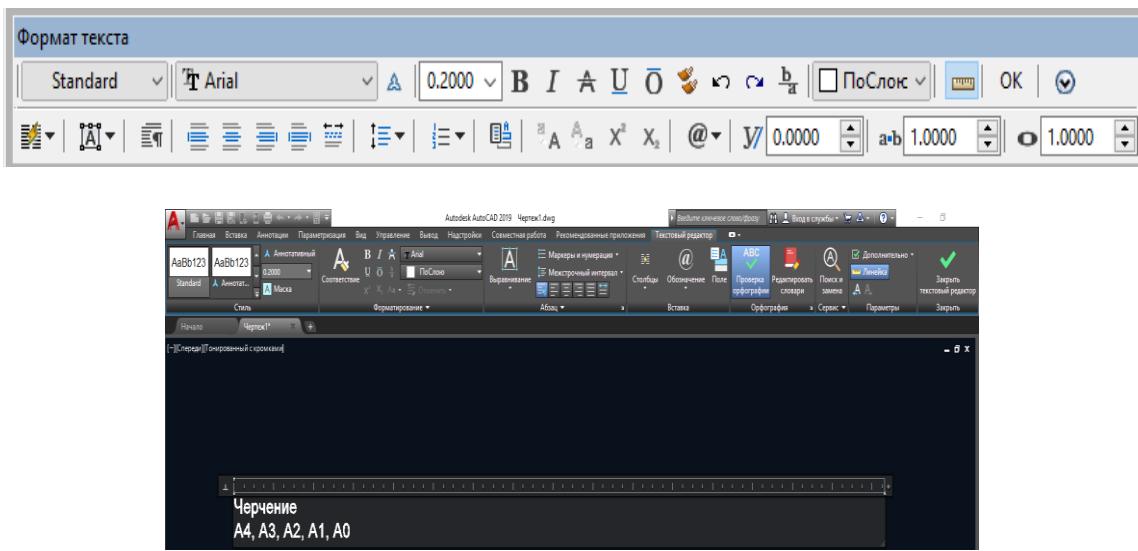
4.5-rasm. O'lchamlarni AutoCAD grafik dasturida berish



4.6-rasm. O'lchamlarni KOMPIAC-3D grafik dasturida berish

*Matnli kiritma (kiritib o'rnatish)lar*

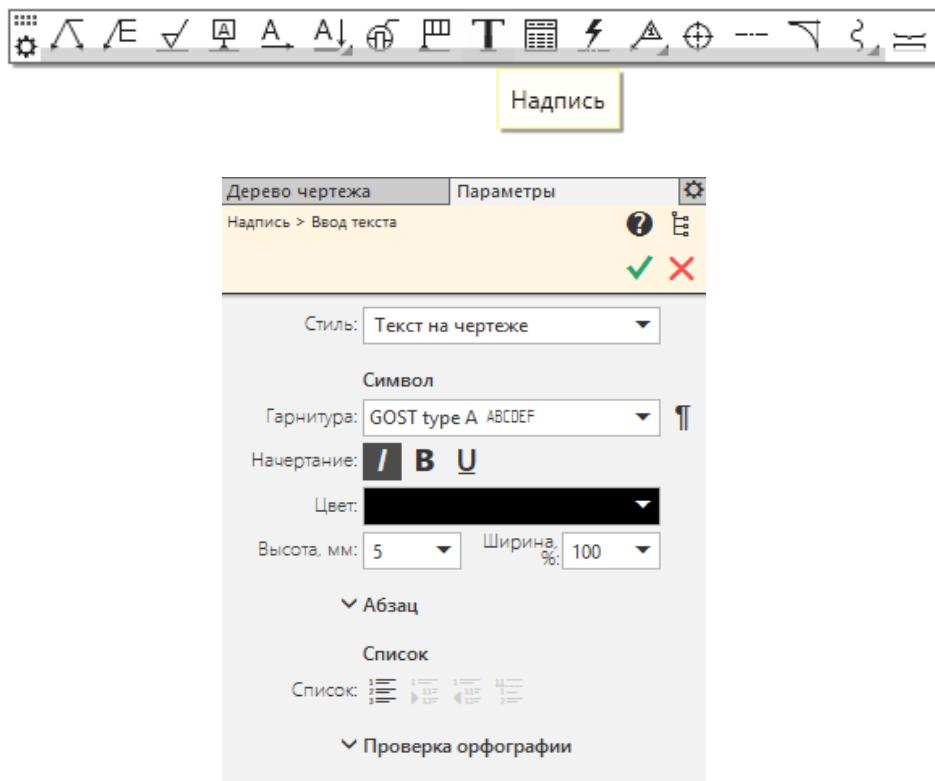
AutoCADda chizmaga bir qatorli matnli ma'lumotni kiritish uchun **Текст** komandasidan foydalaniladi. Bu komandani chaqirish quyidagi opsiyalar bo'yicha sodir bo'ladi: **Черчение => Текст => Текстовая строка** (4.7-rasm).



**4.7-rasm. Text Formatting (Форматирование текста/Matnni formatlash) dialogi darchasi**

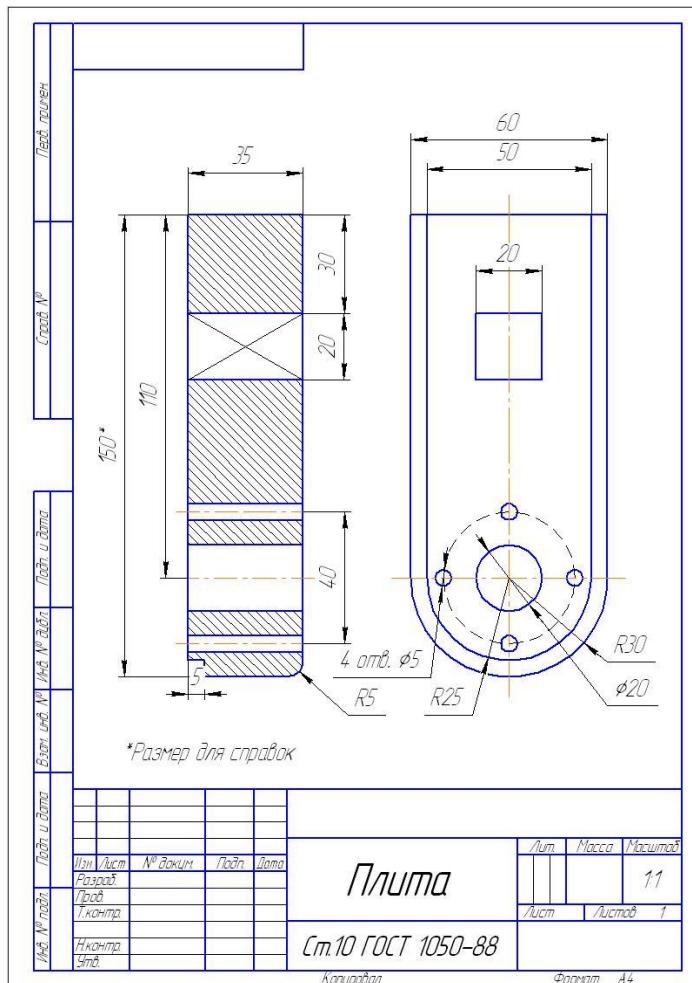
## КОМПАС-3D V17 да чизмага бир қаторли матнли инфомацияни киритиши

Matnli ma'lumotni kiritish uchun **Текст** komandasidan foydalilaniladi. Bu komandani chaqirish Обозначения instrumentlar menyusidan ishga tushiriladi ёки yoki tizimiу menyu qatoridan **Инструменты** ga kirib ham tanlash mumkin. (4.8-rasm).



**4.8-rasm. Text KOMPAK-3D V17 da chizmaga matnni kiritish oynalari**

## Matnli kiritmalar



4.9-rasm. A4 formatida «Плита» detali chizmasi

### 5. Ishni bajarish tartibi

1. Talabalarga grafik chizmalar individual topshiriq sifatida tarqatib chiqiladi.
2. Talabalar olgan topshiriqlarga muvofiq AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorini ishga tushiradilar va chizmalarni kompyuterda bajaradilar.
3. Bajarilgan chizmalar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida tahrirlanadi.
4. Tayyor chizmalar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktori instrumentlar panelidan foydalangan holda elementlari o‘zgartiriladi.
5. O‘qituvchi talabalar bajarayotgan ishlar yuzasidan tegishli ko‘rsatmalar berib turadi.

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida bajarilgan chizma namunalarining chop etilgan nusxalari.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining «Штриховка» instrumentlar paneli haqida aytib bering.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining «Размеры» instrumentlar paneli haqida aytib bering.
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorining «Текст» instrumentlar paneli haqida aytib bering.
4. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida tahrirlash qanday amalga oshiriladi?

### **5-laboratoriya ishi.**

#### **AUTOCAD/KOMPAC DASTURIDA KORPUS DETALI CHIZMASINI BOSQICHMA-BOSQICH YARATISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo‘ljallangan.

#### **2. Ishdan maqsad:**

1. Namunadan foydalanib korpus detali chizmasini bajarish bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.
2. Korpus detali chizmasini bosqichma-bosqich bajarish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

#### **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

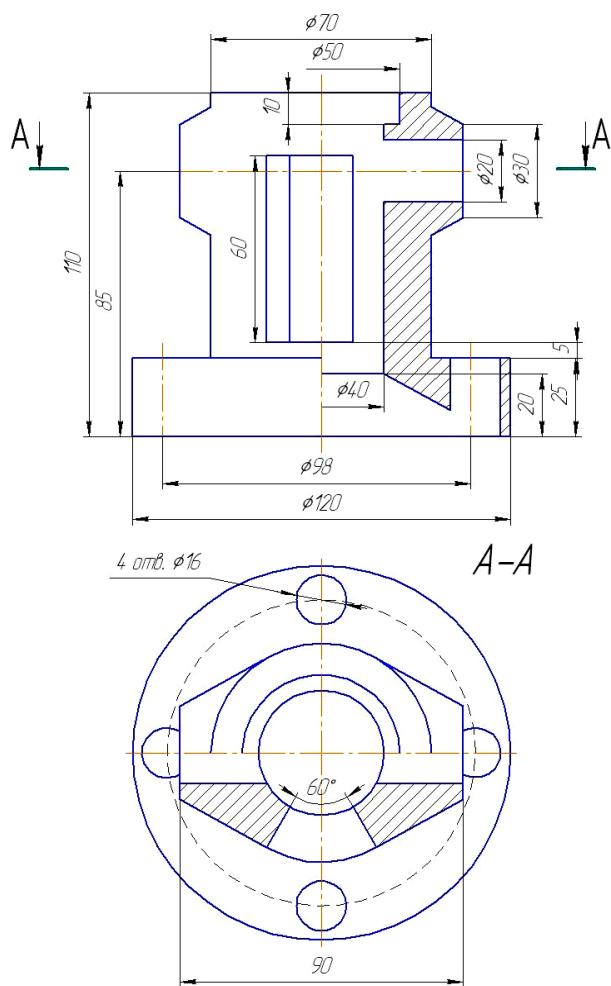
Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi.

## 4. Umumiy ma'lumotlar

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi kursidan foydalanib korpus detallarining chizmalarini yaratish, shakllantirish bo'yicha bilimlarga asoslanib talabalarga individual topshiriqlar beriladi.

Talabalar individual topshiriqlar bo'yicha korpus detallarining ikki o'lchamli chizmalarini kompyuterdan foydalanib AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida yaratadilar va shakllantiradilar.

*Individual topshiriqdan namuna:*



5.1-rasm. Korpus detalining namunaviy chizmasi

## 5. Ishni bajarish tartibi.

### *Korpus detali chizmasini qurish*

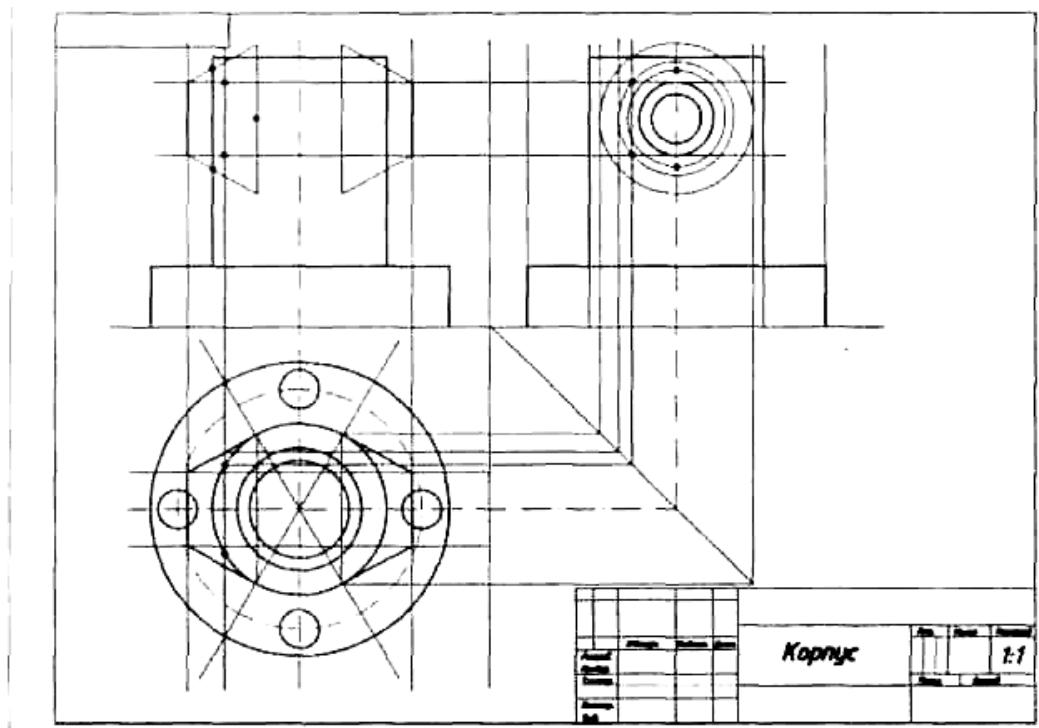
1. Namuna asosida uchinchi ko'rinishni qurish:

- «Чертеж 1» fayli ochiladi va uning formatining o'lchamlari o'zgartirilib (A4 o'mniga A3 formatini ramka va asosiy yozuv bilan yaratamiz), «Чертеж 2» nomi ostida saqlanadi;

- chizma maydonini teng to‘rt bo‘lakka burib, proyeksiyalar o‘qlari o‘tkaziladi; bissektrisani nisbiy koordinatalarda (O‘q qatlamida) qutb usulida berish yordamida o‘tkaziladi;
- chizma maydonining choragi proporsional ikkiga bo‘linib, uchta ko‘rinish uchun simmetriya o‘qi o‘tkaziladi;
- **Конец, Середина, Центр** va **Пересечение** bog‘lanishlari yordamida yuqoridan ko‘rinishda silindrlar asosi aylanasi quriladi, so‘ngra **Отступ** (Kontur qatlami) instrumentidan foydalanib, olddan va yondan ko‘rinishlarda qolgan proyeksiyalar quriladi;
- **Отступ** va **Касательная** (yuqoridan ko‘rinish uchun) bog‘lanishidan foydalanib, detalning yuqori qismida kesilgan konusning o‘q chizig‘i o‘tkaziladi va uning proyeksiyasi uchta ko‘rinishda quriladi;

2. Sirtlarning kesishish chiziqlarini qurish:

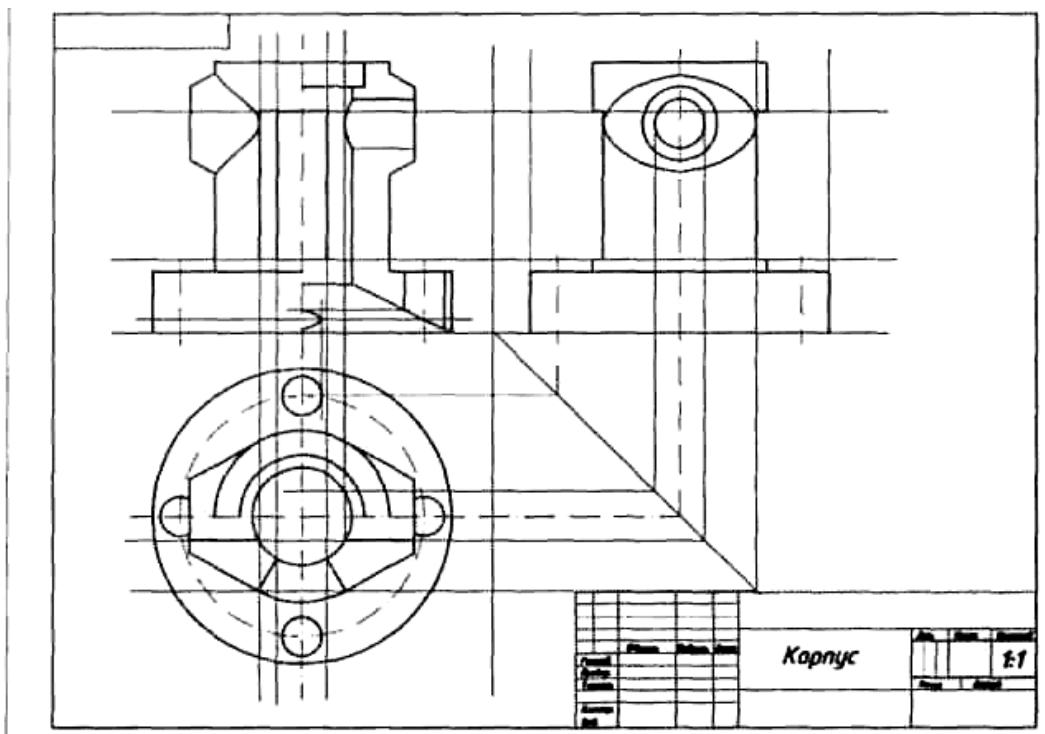
- yordamchi kesishuvchi tekisliklar (frontal proyeksiyalovchi) metodi yordamida kesik konusning silindr bilan kesishish nuqtalari aniqlanadi, bu nuqtalar olddan ko‘rinishning chap yarmida va chapdan ko‘rinishda quriladi (5.2-rasm);
- nuqtalarning keraklicha soni qurilgandan keyin ular **Сплайн** instrumenti yordamida silliq egri chiziq bilan birlashtiriladi va yordamchi chiziqlar yo‘qotiladi.



5.2-rasm. Uchta ko‘rinishni va kesishish chiziqlarini qurish

3. Olddan va yuqoridan ko‘rinishlarda kesimni qurish (5.3-rasm):

- topshiriq variantiga muvofiq olddan ko‘rinishning o‘ng yarmida kesim quriladi;
- detal ichida ikki tomoni teshikli silindrsimon teshigi bor olddan ko‘rinishda kesik konusning ichidagi silindrsimon teshik kesishishining tayanch nuqtasi aniqlanadi;
- olddan ko‘rinishdagi kesimda detal asosidagi silindrsimon teshikning kesik konus ko‘rinishdagi ichki teshik bilan kesishishining tayanch nuqtasi aniqlanadi;
- silindrsimon teshik proyeksiyasining (o‘q chizig‘i bo‘ylab) asosning ichki qismida chegaraviy nuqtalar (soddalashtirilganda ellips ko‘rinishida) aniqlanadi;
- qurilgan kesishish nuqtalari **Спрайн** instrumenti yordamida (savol belgisi qo‘yilgan joylarda) silliq egri chiziq bilan birlashtiriladi, yordamchi chiziqlar yo‘qotiladi.



5.3-rasm. Kesimni va kesishish chiziqlarini qurish

4. Yuqoridan ko‘rinishda berilgan gorizontal kesishni va hamma tasvirlarda ikki tomoni teshik prizmatik teshikni qurish:

- yuqoridan ko‘rinishda kesuvchi tekislik A-A bo‘ylab gorizontal kesim quriladi;
- olddan va chapdan ko‘rinishlarda ikki tomoni teshik prizmatik

- teshikning proyeksiyalari berilgan o‘lchamlarga muvofiq quriladi;
- yordamchi qurilmalar yo‘qotiladi;
  - hamma kontur chiziqlari Kontur qatlamiga, o‘q chiziqlari – O‘q qatlamiga o‘tkaziladi (ko‘chiriladi).

5. Kesim shakllarini shtrixlash:

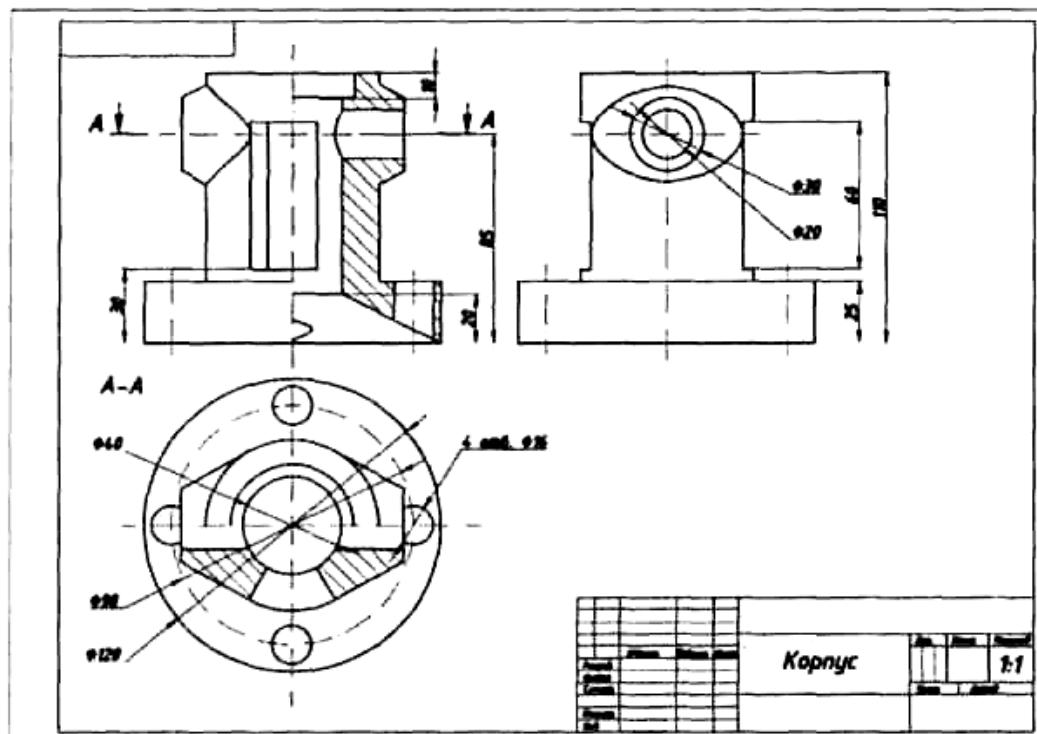
- **Штриховка** qatlami tanlanadi;
- **Штриховка** instrumenti yordamida tasvirlardagi kesim shakllari, ularning berk ekanligini tekshirilib, shtrixlanadi;
- A-A kesuvchi tekisligining holati ko‘rsatiladi va kesim belgisi chiziladi (Matn qatlami).

6. O‘lchamlarni qo‘yib chiqish:

- **Размеры** qatlami tanlanadi;
- **Стиль размера** instrumenti yordamida parametrlar o‘rnataladi;
- **Размер** instrumenti yordamida 5.4-rasmga muvofiq o‘lchamlar qo‘yiladi.

7. Asosiy yozuv to‘ldiriladi. Bu operatsiya **Текст** qatlamida bajariladi.

8. Chizma saqlanadi va u pechatga chiqariladi.



5.4-rasm. Shtrixlash va o‘lchamlarni qo‘yib chiqish

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.

2. Individual topshiriq bo‘yicha AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida bajarilgan korpus detali chizmasining chop etilgan nusxasi.

3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. Korpus detalini chizishda o‘lhash birliklarini qanday o‘rnatdingiz?

2. Korpus detalini chizishda chizma o‘lchamlarini qanday o‘rnatdingiz?

3. Birliklarning metrik tizimi haqida aytib bering.

4. Korpus detalini chizishda qatlamlarni qanday o‘rnatdingiz?

5. Korpus detalini chizishda to‘r va bog‘lashlarni qanday o‘rnatdingiz?

6. Chizmachilikning bazaviy funksiyalari haqida aytib bering.

### **6-laboratoriya ishi.**

### **AUTOCAD/KOMPAC DASTURIDA DETALLARNI 3D KO‘RINISHIDA YARATISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishslashga mo‘ljallangan.

### **2. Ishdan maqsad:**

1. Qattiq jismli primitivlarni instrumentlar panelidan foydalanib modellash bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.

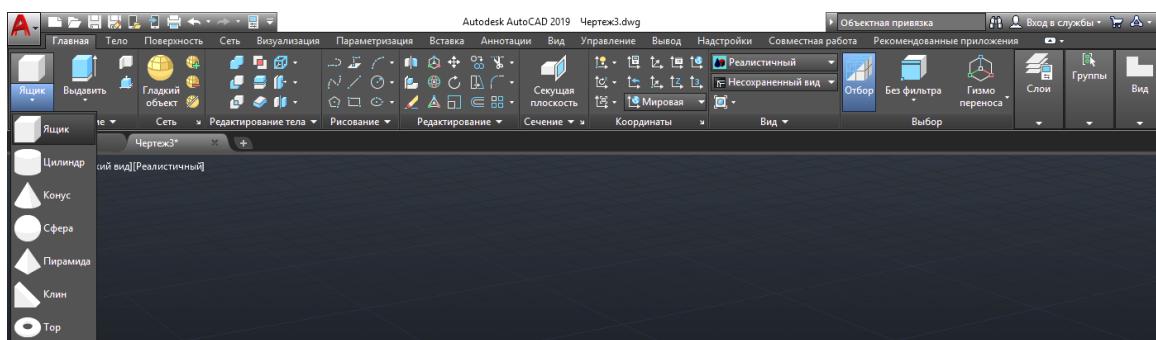
2. Plitani uch o‘lchamli konstruksiyalash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

### **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi.

## 4. Umumiy ma'lumotlar

AutoCAD (KOMPAS-3D)da qattiq jismli modellarni yaratish uchun mo'ljallangan komandalar **Черчение => Моделирование** menyusida, ularni tahrir qilish uchun komandalar esa – **Редактирование => Редактирование тел** menyusida joylashadi. Bunda **Инструментальная панель** panelining **3D построения** boshqaruv panelidan ham foydalanish mumkin, ular 6.1-rasmda taqdim etilgan.



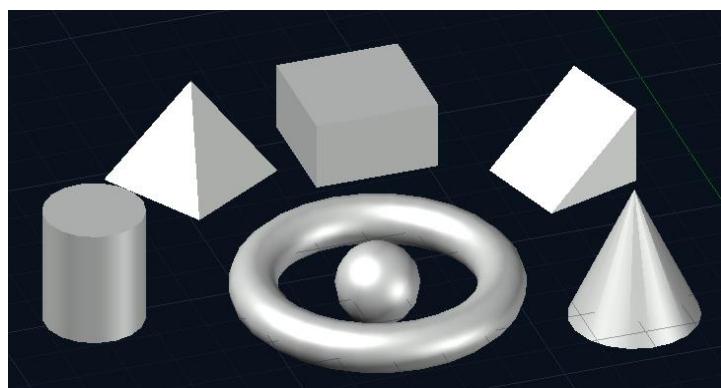
6.1-rasm. Qattiq jismli modellar bilan ishlash uchun komandalar va panellar

### *Qattiq jismli primitivlar*

1. Qurish uchun **Черчение => Моделирование** menyusi yoki **Инструментальная панель** instrumentlar panelining **3D построения** boshqarish panelidan foydalanish mumkin.

2. Uch o'lchamli ko'rinishni tanlang va quyidagi qattiq jismlarni quramiz: **Полиэдера, Параллелепипед, Клин, Конус, Сфера, Цилиндр, Пирамида, Тор.**

3. Qattiq jismli primitivlar 6.2-rasmda taqdim etilgan.



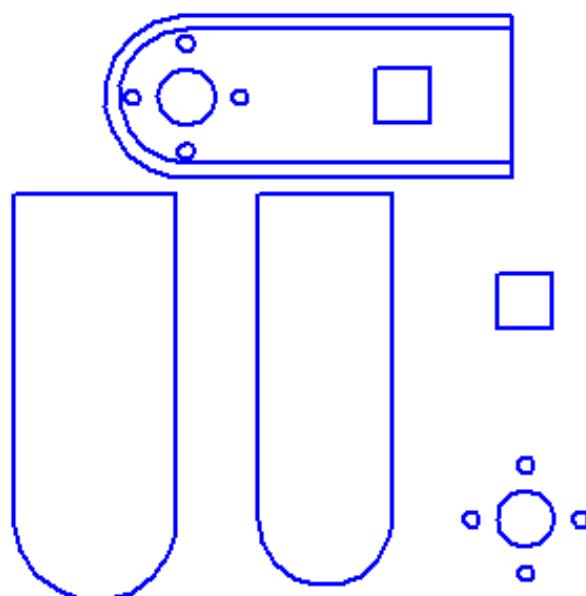
6.2-rasm. Qattiq jismli primitivlar

## 5. Ishni bajarish tartibi

### «Плита» detalini konstruksiyalash

1. Bu mashqda biz «Плита» detalining qattiq jismli modelini nazariyko‘plik operatsiyalarini qo‘llab sitib chiqarish metodi bilan konstruksiyalaymiz. Buning uchun «Плита» faylini ochamiz, «Плита» detalining chapdan ko‘rinishidan 5.3-rasm, yuqorida) nusxa olamiz va uch o‘lchamli joriy faylga ko‘chiramiz.

2. Yuqoridan ko‘rinishda detal proyeksiyasini uch bo‘lakka ajratamiz, bunda har bitta qismni alohida qatlamga ko‘chiramiz (5.3-rasm, pastda).



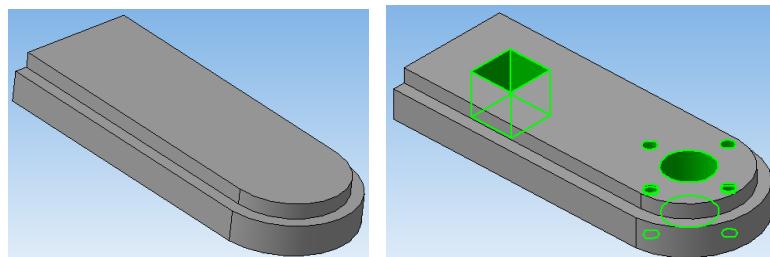
5.3-rasm. Sitib chiqarish uchun plitaning tekis konturlari

1. Uch o‘lchamli ko‘rinishga o‘ting, yuqoridagi konturli va teshikli qatlamlarni o‘chiramiz, **Черчение => Моделирование => Выдавливание** komandasini tanlaymiz:

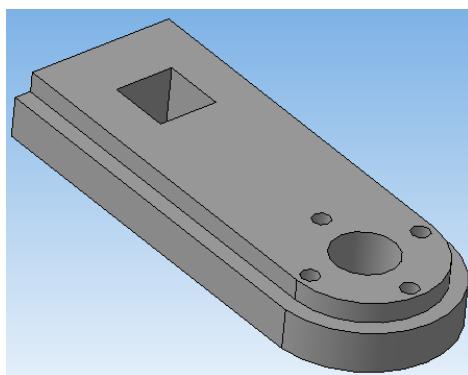
- so‘rovga javoban sitib chiqarish balandligi 30 mm ni o‘tkir qirralarsiz beriladi;
- detalning yuqori konturli qatlam ulanadi va u 35 mm balandlikka sitib chiqariladi;
- ikkita jismni bir-biriga biriktirish uchun **Редактирование => Редактирование тел => Объединение** komandasini tanlanadi. Natija 6.4-rasm, chapda taqdim etilgan;
- teshikli qatlam ulanadi va ular ham 35 mm balandlikka sitib chiqariladi (6.4-rasm, o‘ngda).

2. Teshiklarni teshish uchun yaratilgan silindrlar va prizmani plita asosidan ayirishimiz kerak. **Редактирование => Редактирование тел => Вычитание** komandasini tanlanadi:

- so‘rovga javoban dastlab plita asosi ko‘rsatiladi, so‘ngra ayirib tashlanadigan jismlar ko‘rsatiladi. Qurilmalarni saqlaymiz.

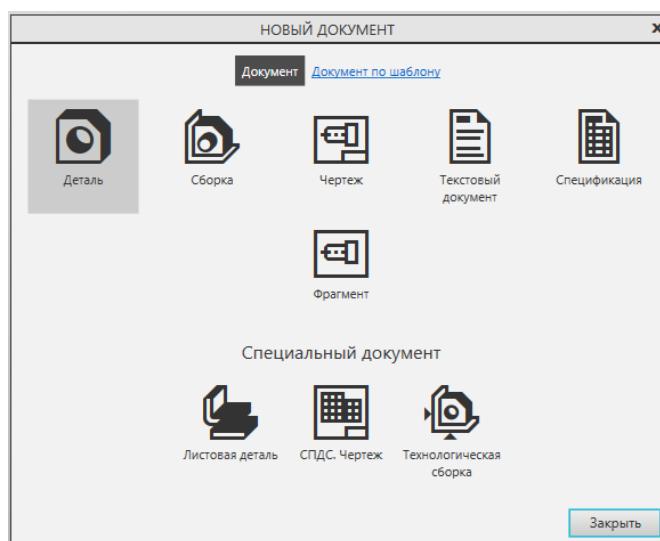


6.4-rasm. «Плита» asosi va teshiklarni sitib chiqarish



6.5-rasm. «Плита» detali tonirovka qilingan qattiq jismli modelining vizualizatsiyasi

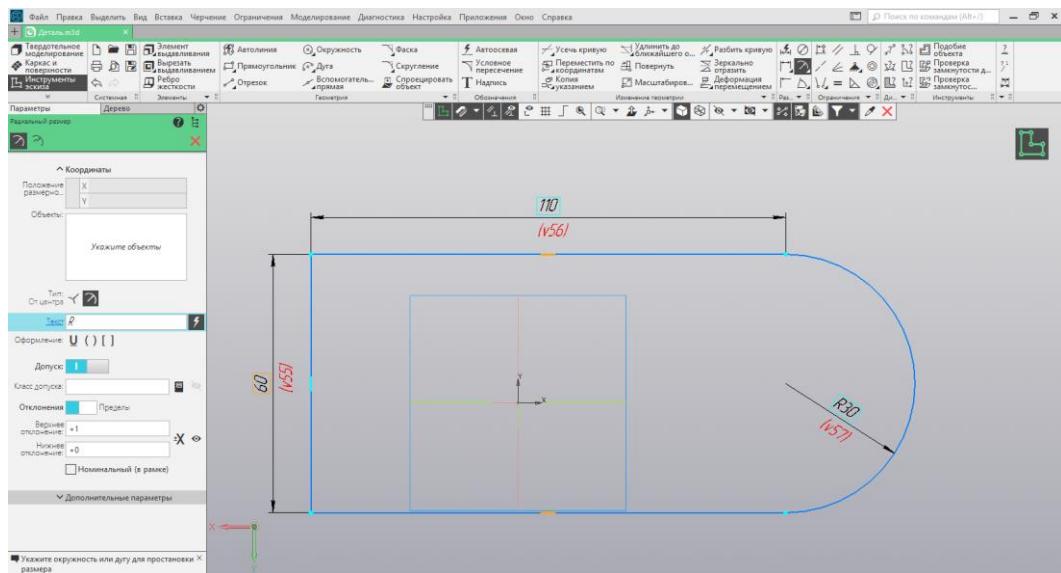
3. Qurilmalar natijasi plita tonirovka qilingan qattiq jismli modelining vizualizatsiyasi ko‘rinishida 6.5-rasmda taqdim etilgan.



6.3-rasm. 3D modellash oynasiga kirish

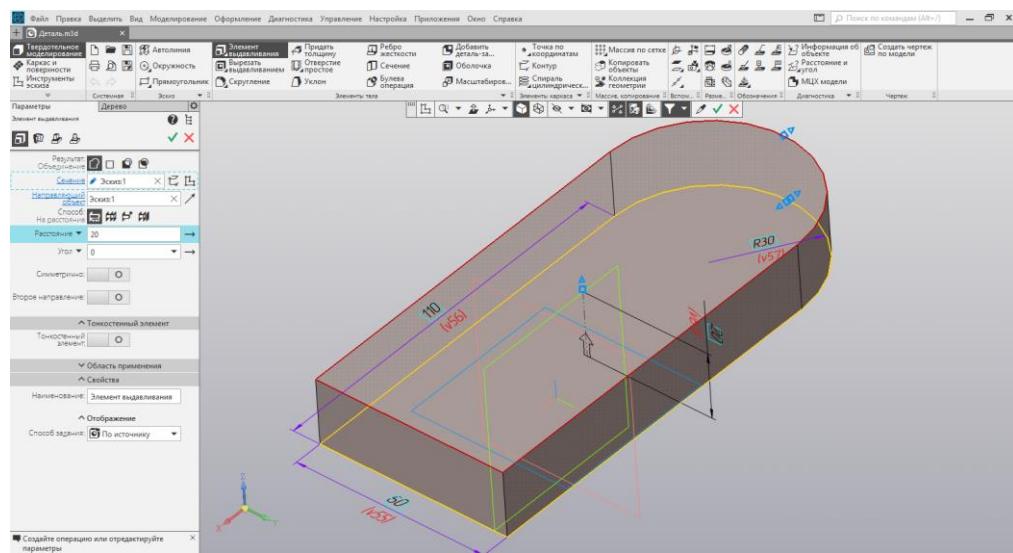
## КОМПАС-3D V17 grafik dasturida **Plitani konstruksiyalashni** o‘rganish.

4. Bu mashqda biz plitaning qattiq jismli modelini konstruksiyalaymiz. Buning uchun **Начало координат «Плоскость ху»** Создать эскиз тугмасини tanlaymiz va plitani asosini o‘lchami bo‘yicha **Геометрия** menyusiga kirib chizib olamiz (6.4-rasm.).

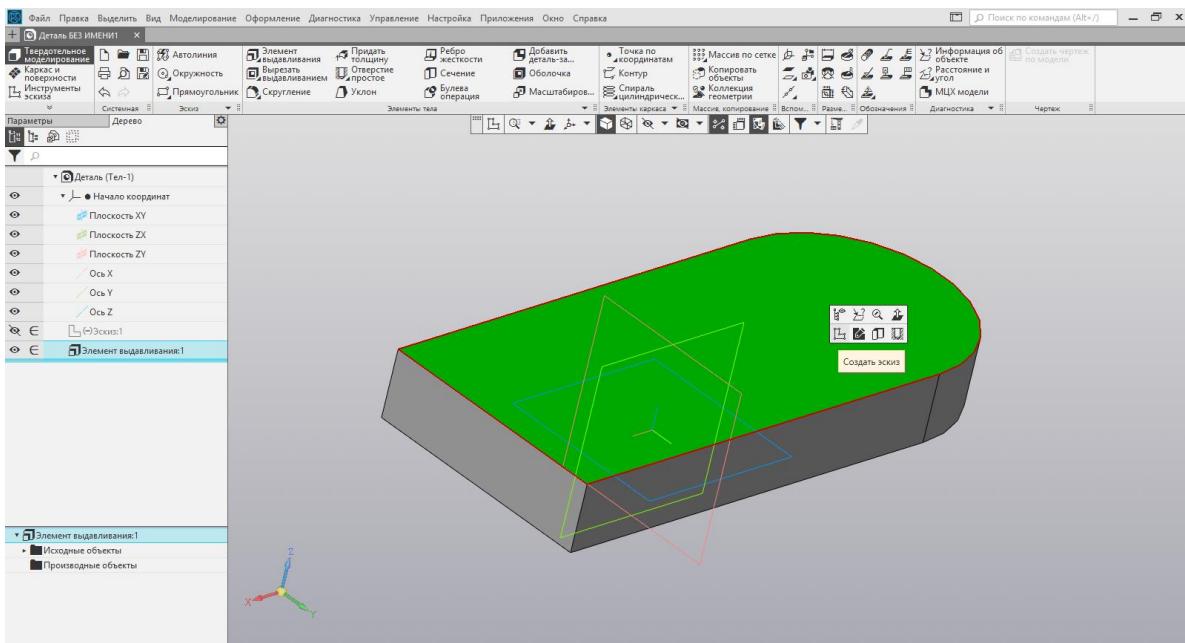


6.4-rasm. Plitani asosning **Геометрия** menyudan chizish

5. Asosni chizib olgandan so‘ng **Редактирование детали** menyudan tanlanadi va undan **операция выдавливания** komandasasi bosilib, plita asosi balandligi 10 mm kiritiladi, keyin **Создат объект** bosiladi (6.5-rasm).

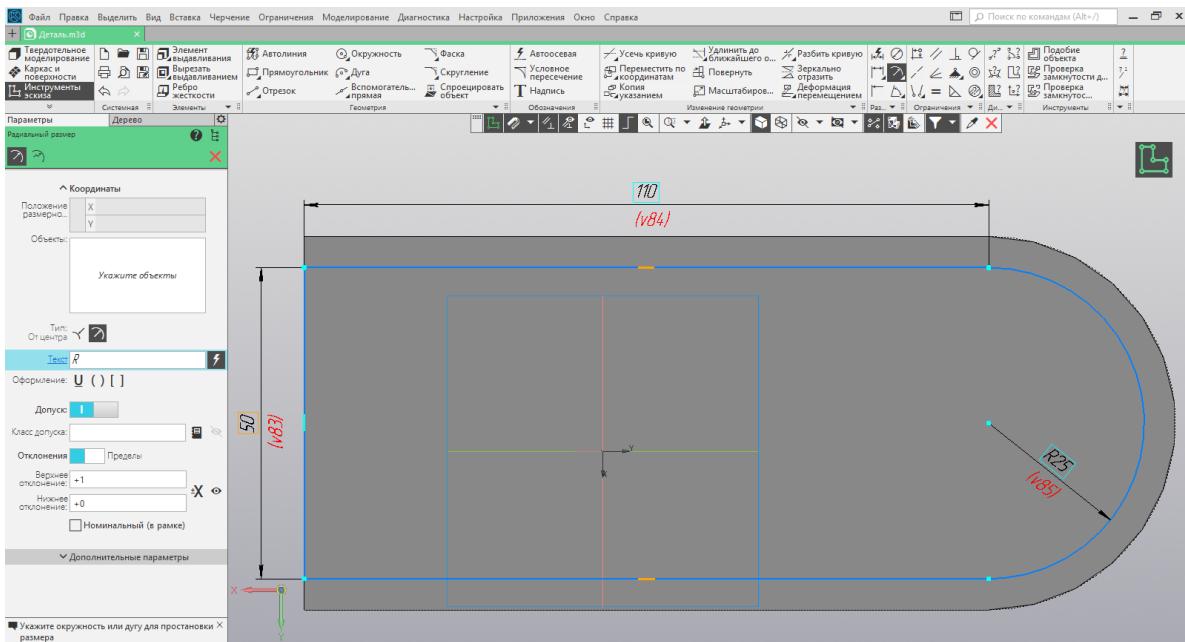


6.5-rasm. Plitani qalinligining **Редактирование детали** menyudan **операция выдавливания** komandasidan kiritish



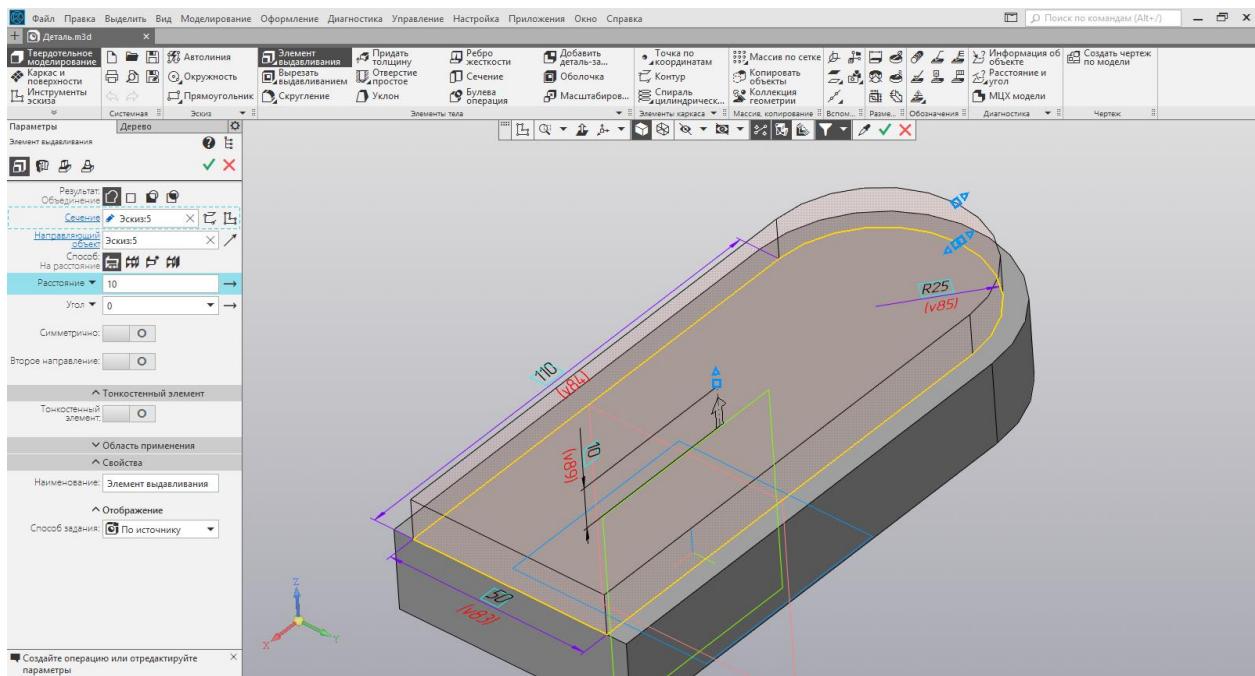
6.6-rasm. Plitanining ust qismini bosib, **Создать эскиз** komandasini tanlaymiz

6. Plitani birinchi qismi tayyor bo‘lgandan so‘ng keyingi ust qismini ko‘rsatilgan o‘lcham bo‘yicha **Геометрия** menyudan chizib olamiz (6.5-rasm).



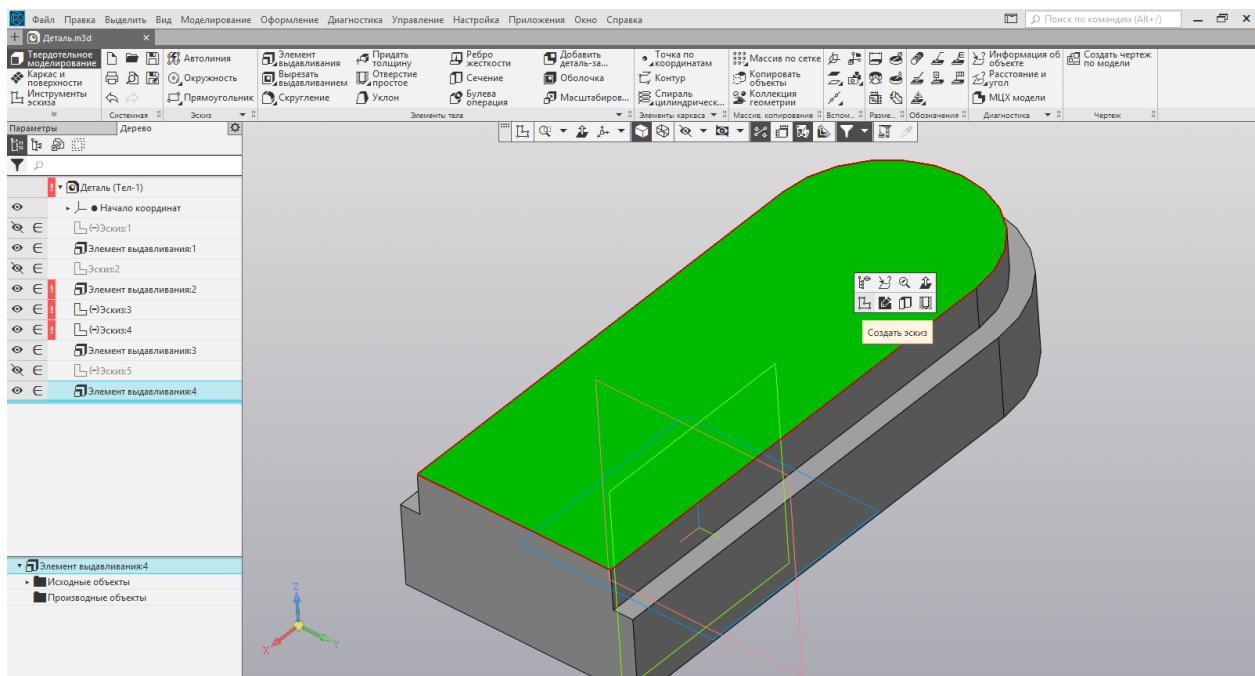
6.7-rasm. Plitani asosning **Геометрия** menyudan chizish

7. **Редактирование детали** menyudan tanlanadi va undan **Операция выдавливания** komandasini bosilib, Plitaning balandligi 10 mm kiritiladi va **Создат объект** bosiladi. Plitaning asosi tayyor holatga keldi (Pastda rasmda).

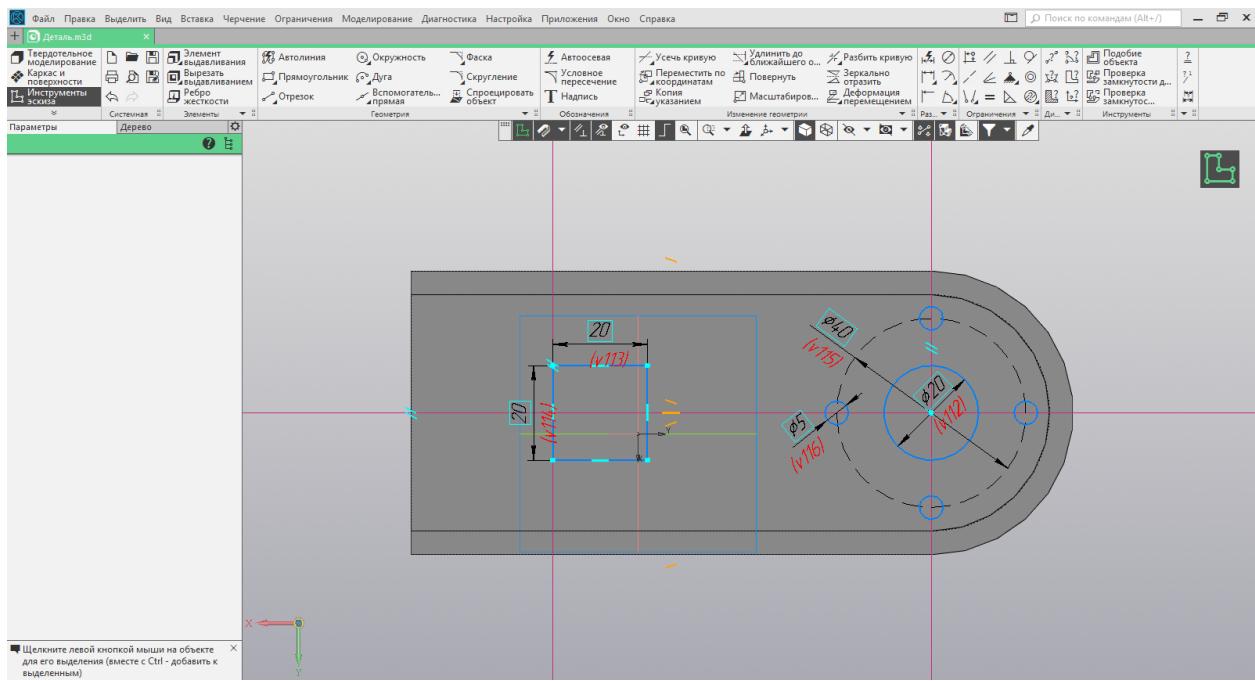


6.8-rasm. Plitaning qalnligini **Редактирование детали** menyudan **операция выдавливания** komandasidan kiritish

8. Teshiklarni teshish uchun Plita yuzasi belgilanib **Эскиз** tugmasi va **Геометрия** menyudan ko‘rsatilgan o‘lcham bo‘yicha kvadrat (tomon 20 mm) va aylanalarini chizib olamiz (Pastda rasmda).

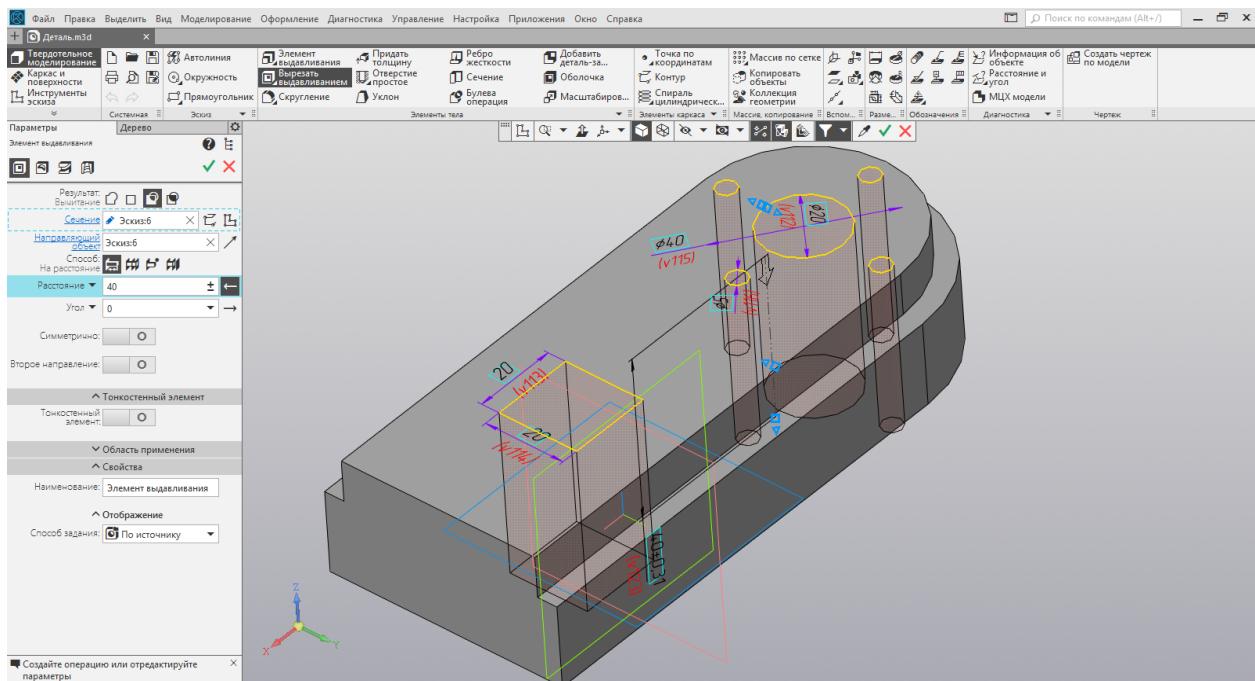


6.9-rasm. Plitanining ust qismini bosib, **Создать эскиз** komandasini tanlaymiz

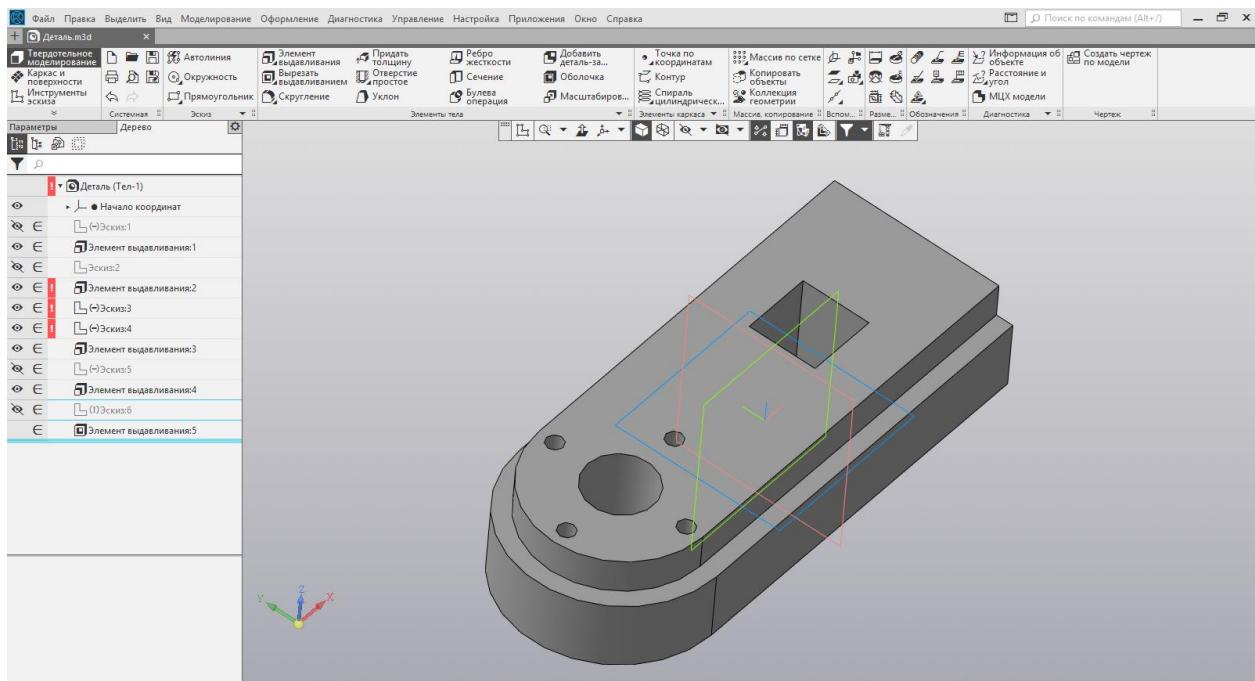


6.10-rasm. Plitaning asosning **Геометрия** menyudan chizish

9. Keyin esa **Редактирование детали** menyudan tanlanadi va undan **Вырезат выдавливанием** komandası bosilib, teshilayotgan yuzalar balandligi 40 mm kiritiladi va keyin **Создам объект** tugmasi bosiladi (Pastda rasmda).



6.11-rasm. Plitaning qalnligini **Редактирование детали** menyudan **Вырезат выдавливанием** komandasidan kiritish



6.12-rasm. Tayyor holdagi «Plita» detali tonirovka qilingan qattiq jismli modulining vizualizatsiyasi

## 6. Hisobot shakli va mazmuni

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida tayyorlangan plita detalining uch o‘lchamli modeli printerdan chop etiladi va hisobotda keltiriladi.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## 7. Sinov savollari

1. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida qattiq jismli modellash deganda nimani tushunasiz?
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida qattiq jismli modellarni yaratish uchun mo‘ljallangan komandalar qaysi menyuda joylashgan?
3. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida sitib chiqarish uchun qaysi komandadan foydalilanadi?
4. AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida teshik ochish uchun qaysi komandadan foydalilanadi?

## 7-laboratoriya ishi.

# AUTOCAD/КОМПАС DASTURIDA 3D KO'RINISHIDAGI DETALLARNI YIG'ISHNI BAJARISH

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo'ljallangan.

### **2. Ishdan maqsad:**

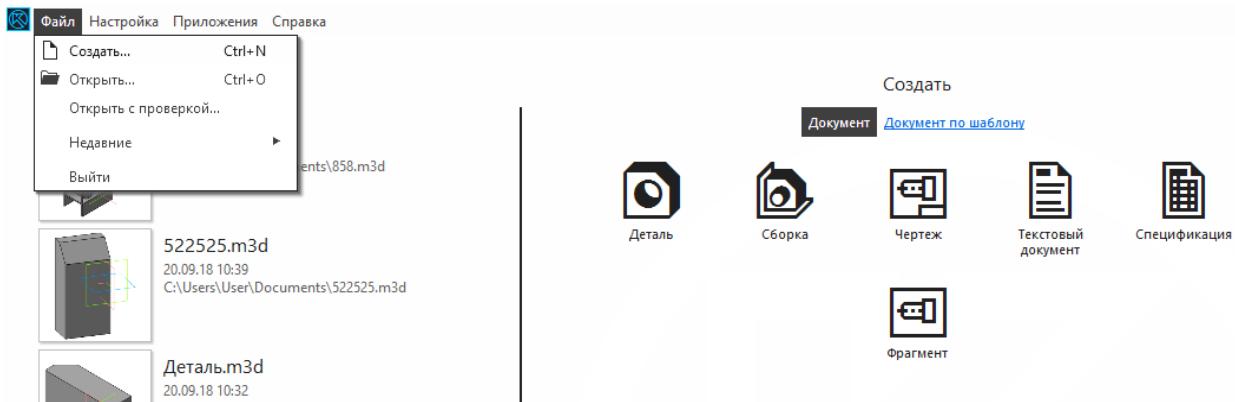
1. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida uch o'lchamli detallarni yig'ish bo'yicha bilimlarni mustahkamlash.
2. 3D detallarni yig'ish bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

### **3. O'rghanish obyekti va kerakli jihozlar:**

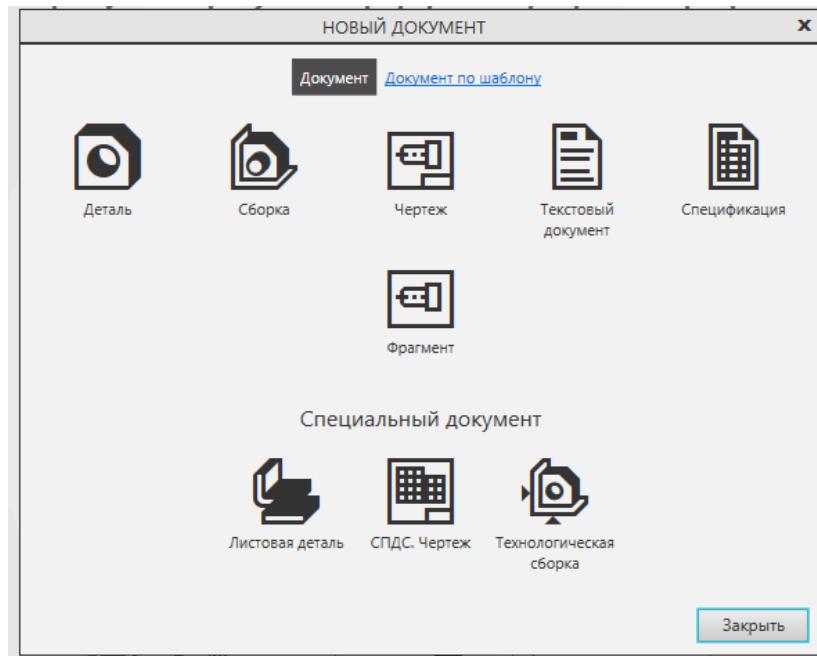
Shaxsiy kompyuter, AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturlari.

### **4. Umumiylumotlar**

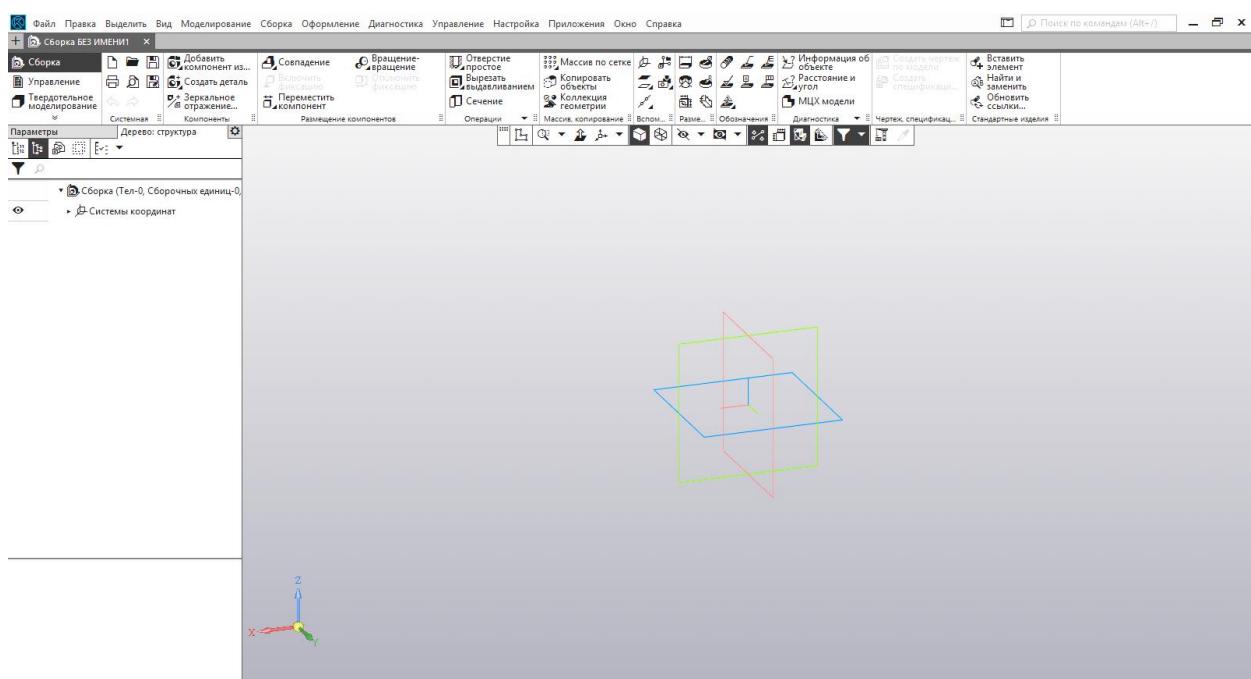
AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida yig'ishni bajarish yangi "Yig'ish hujjat"ni yaratishdan boshlanadi.



7.1-rasm. Yaratishni boshlash

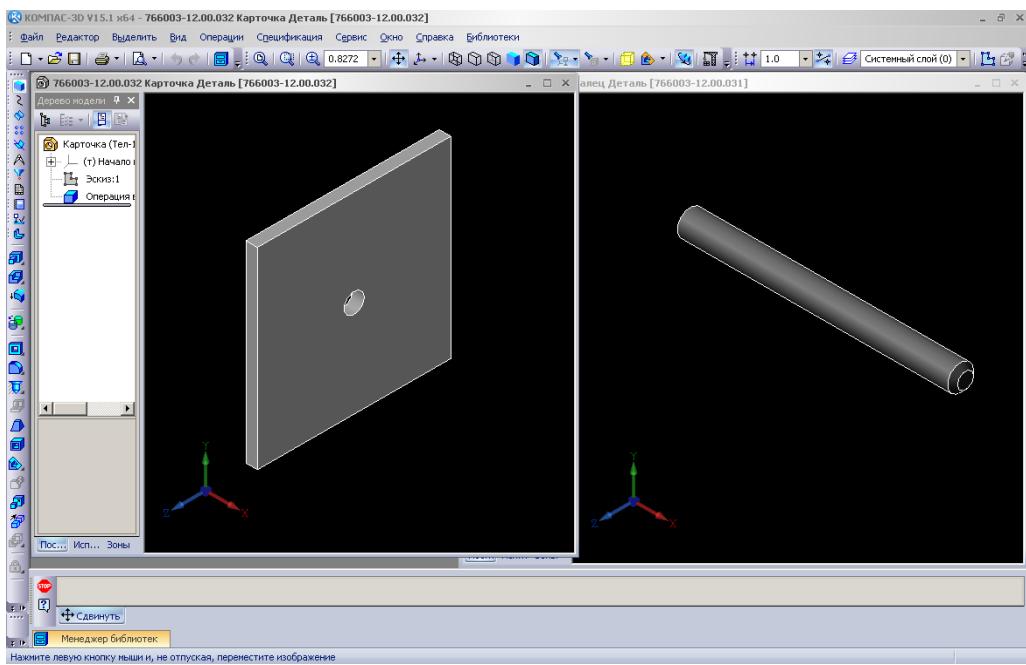


## 7.2-rasm. Yig‘ish hujjatini yaratish



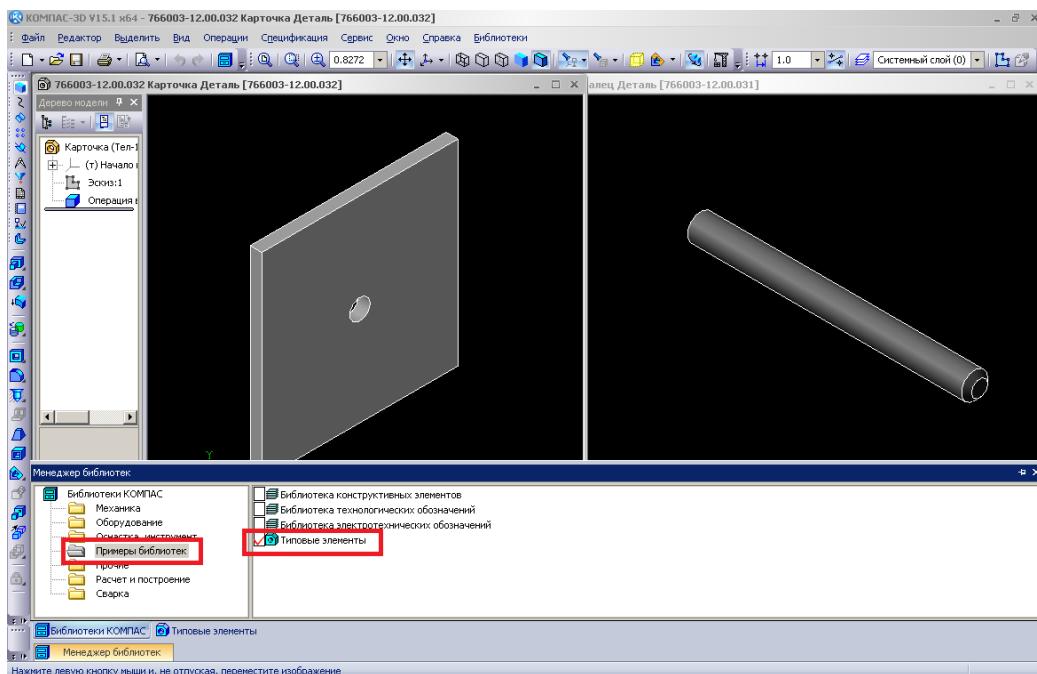
## 7.3-rasm. Yig‘ish hujjatining ko‘rinishi, yig‘ish oynasi

Yig‘ish oldidan barcha detallar bajarilgan bo‘lishi hamda tayyor holda diskda saqlangan bo‘lishi kerak.



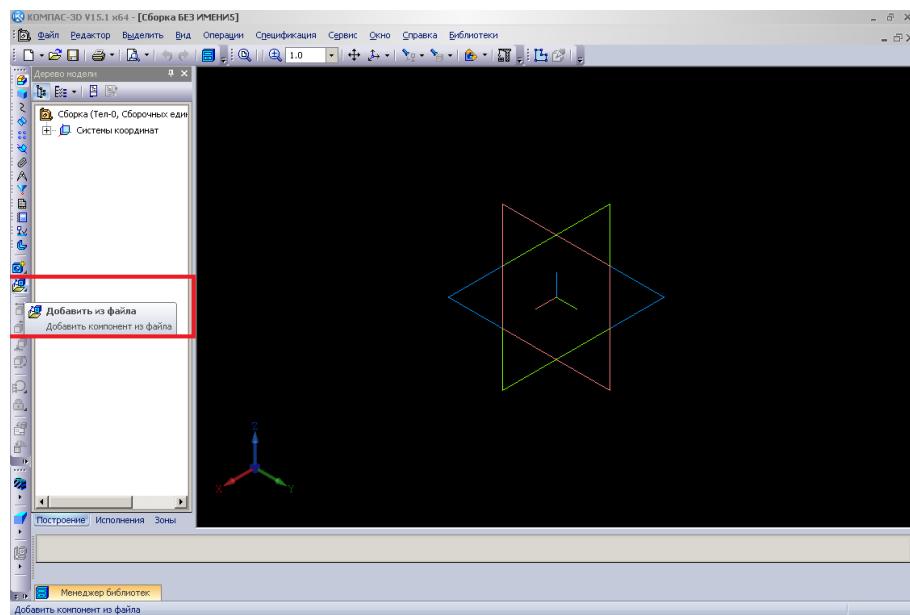
7.4-rasm. Tayyor detallar

Yig‘ish uchun AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturi kutubxonasiidagi namunaviy elementlardan foydalanish mumkin.



7.5-rasm. Namunaviy elementlar kutubxonasi

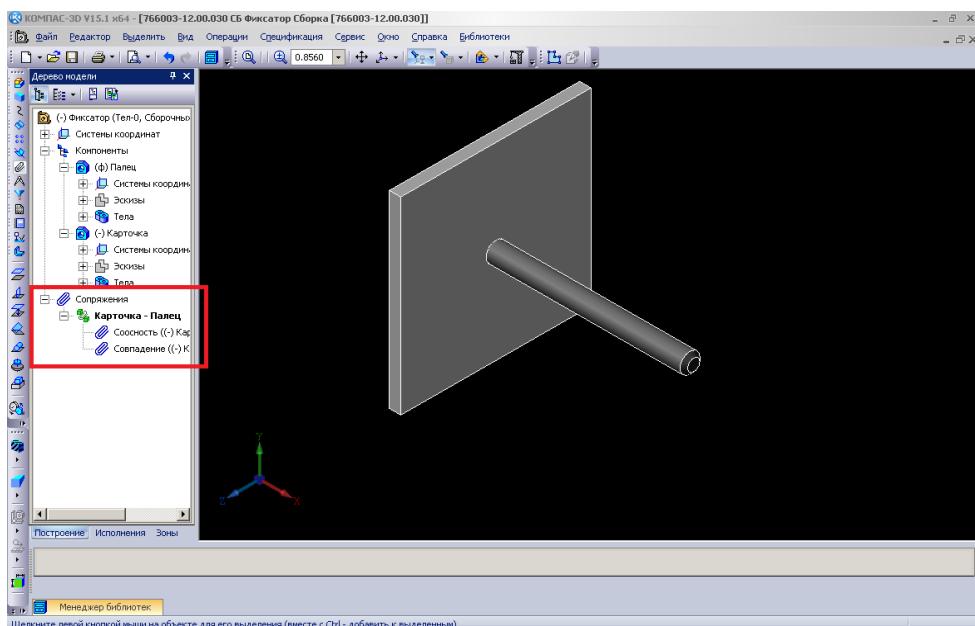
Yig‘ishni boshlash uchun yig‘iluvchi detallarni fayllardan yoki kutubxonadan chaqirib olish lozim.



7.6-rasm. Detallarni fayllardan chaqirish

AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida detallarni yig‘ish detallarni bir-biriga tutashtirish usuli bilan amalga oshiriladi.

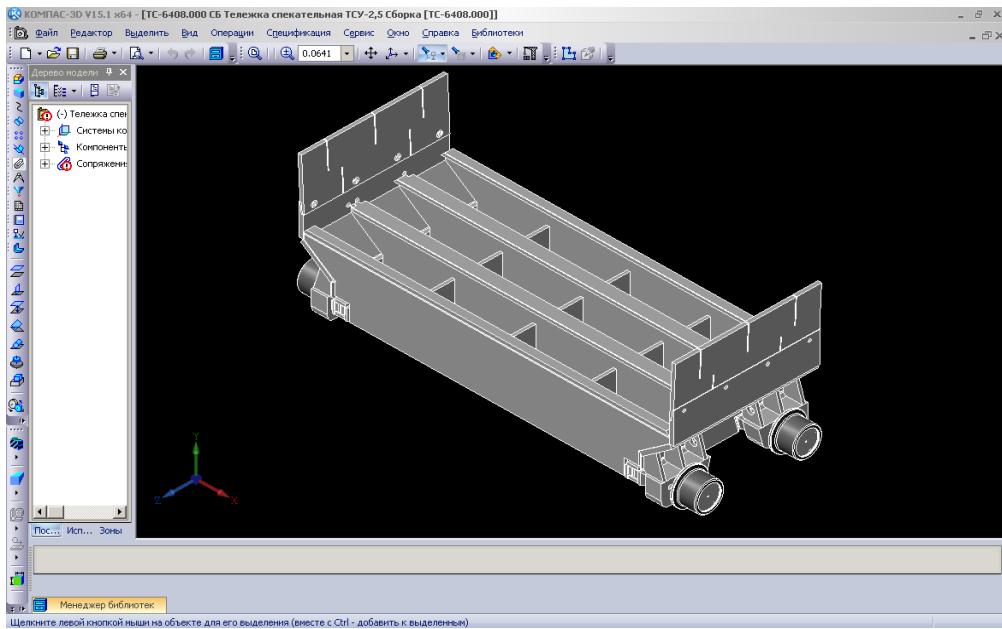
Tutashmalar ro‘yxati har bir detal xususiyati oynasida keltirilgan.



7.7-rasm. Tutashmalar ro‘yxati

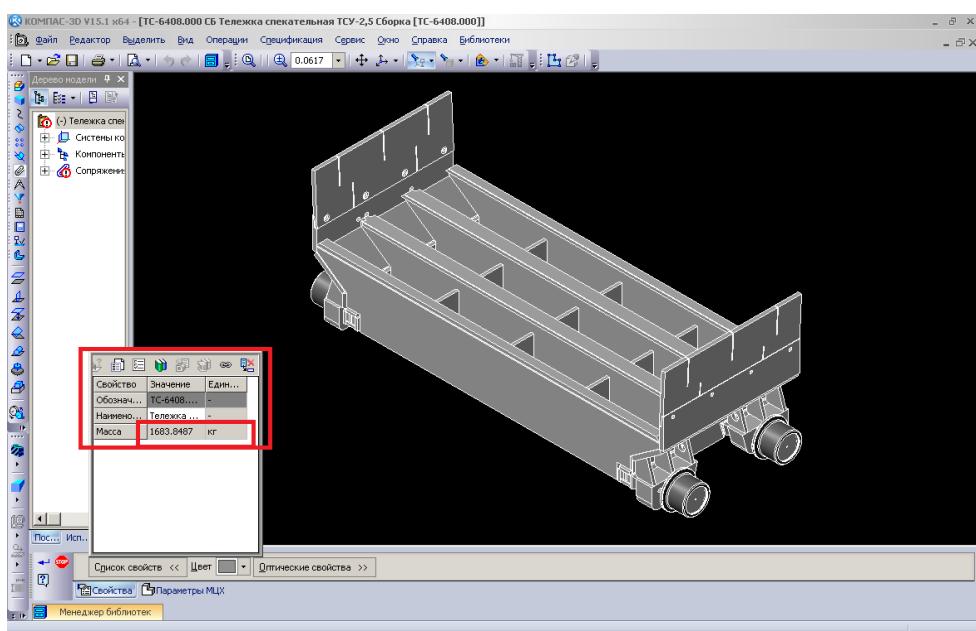
AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida yig‘ish vizualizatsiyani amalga oshirishga yordam beradi. Detallarning AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida yuqori darajadagi vizualizatsiyasida yoki uch o‘lchamli taqdim etilishida, ko‘p komponentli yig‘ishda ham AutoCAD (KOMPAS-3D)

dasturida vizualizatsiya tormozlanib qolmaydi, vaholanki detallar soni 100 tadan ortiq bo'lsa ham.



7.8-rasm. Ko‘p komponentli yig‘ishga misol

AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida detallarni yig‘ish loyihalash bosqichida uchraydigan xatoliklardan qochish imkonini ham beradi. Tayyor mahsulotning vizualizatsiyasi uning tarkibi va ko‘rinishini yaqqol ko‘rsatadi. Yuza kesimlari va turli ko‘rinishlardan foydalanib mahsulotning, massa xarakteristikalarini baholash hamda materiallari tarkibini aniq va to‘liq ko‘rish mumkin.



7.9-rasm. Xususiyatlar paneli

Bularning barchasiga qo'shimcha sifatida, tayyor yig'ma konstruktorlik hujjatlarini (yig'ma chizma va detalirovkani) shakllantirishni juda osonlashtiradi. Buyurtmachi bilan bahsli vaziyat bo'lib qolgan taqdirda ham yassi va ko'rimsiz chizmaga nisbatan ko'rgazmali modeldan foydalanish doim qulayroq, chunki vizuallashtirilgan model oson tushuniladi.

## 5. Ishni bajarish tartibi

1. Talabalarga uch o'lchamli yig'ma detallar chizmalari individual topshiriq sifatida tarqatib chiqiladi.
2. Talabalar olgan topshiriqlarga muvofiq AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorini ishga tushiradilar va uch o'lchamli yig'ma detallarni kompyuterda yaratadilar.
3. Bajarilgan yig'ma detallar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktorida tahrirlanadi.
4. Uch o'lchamli tayyor detallar AutoCAD (KOMPAS-3D) grafik redaktori instrumentlar panelidan foydalangan holda yig'iladi.
5. O'qituvchi talabalar bajarayotgan ishlar yuzasidan tegishli ko'rsatmalar berib turadi.

## 6. Hisobot shakli va mazmuni

Hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. AutoCAD (KOMPAS-3D) dasturida tayyorlangan yig'ma detalning uch o'lchamli modeli printerdan chop etiladi va hisobotda keltiriladi.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## 7. Sinov savollari

1. **Dashboard** (Instrumental panel) paneli nima uchun mo'ljallangan va unda qanday komandalar mavjud?
2. Uch o'lchamli obyektlarni yaratishda aylantirish va sitib chiqarish metodlarining qo'llanilishini illyustratsiya qilib bering.
3. Uch o'lchamli obyektlarni yaratishda biriktirish va Kuns sirtlari metodlarining qo'llanilishini illyustratsiya qilib bering.
4. Uch o'lchamli obyektlarni yaratishda bosib chiqarish va aylantirish metodlarining qo'llanilishini illyustratsiya qilib bering.

5. Uch o‘lchamli obyektlarni yaratishda egish va lofting metodlarining qo‘llanilishini illyustratsiya qilib bering.

6. AutoCAD tizimida qattiq jismli modellarni tahrir qilishning qanday komandalari mavjud?

### **8-laboratoriya ishi.**

## **MATHCAD DASTURIDA MATEMATIK AMALLARNI BAJARISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishslashga mo‘ljallangan.

### **2. Ishdan maqsad:**

1. MathCAD matematik redaktori operatorlari bo‘yicha bilimlarni mustahkamlash.

2. MathCAD matematik redaktorida ifodalarni yoyish, soddalashtirish, ko‘paytuvchilarga yoyish va oddiy kasrlarga bo‘lish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

### **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Shaxsiy kompyuter, MathCAD dasturi.

### **4. Umumiylumotlar**

#### *Operatorlar*

MathCADda har bir *operator* qaysidir matematik amalni simvol ko‘rinishida belgilaydi.

Har bir operator bitta yoki ikkita raqamga (o‘zgaruvchi yoki funksiyaga) ta’sir qiladi, ular *operandlar* deb nomlanadi.

#### *Arifmetik operatorlar*

Asosiy arifmetik amallarni belgilovchi operatorlar **Calculator** panelidan kiritiladi.

#### *Hisoblash operatorlari*

Hisoblash operatorlari hujjatga **Calculus** instrumentlar paneli yordamida kiritib o‘rnataladi.

## Mantiqiy operatorlar

Mantiqiy yoki *Bul* operatorlari amalining natijasi – faqat 1 (agar ular yordamida yozilgan mantiqiy ifoda haqiqiy bo‘lsa) yoki 0 (agar mantiqiy ifoda haqiqiy bo‘lmasa) raqamlari bo‘ladi.

### Qiyoslash operatorlari

$$\begin{array}{lll} 2 = 3 = 0 & 5 > 1 = 1 & 3 \geq 3 = 1 \\ 7 = 7 = 1 & 3 < \infty = 1 & 3 > 3 = 0 \\ 0 \neq 0 = 0 & & \end{array}$$

### Bul operatorlari

$$\begin{array}{llll} 1 \vee 1 = 1 & 1 \wedge 1 = 1 & 1 \oplus 1 = 0 & \neg 1 = 0 \\ 0 \vee 0 = 0 & 0 \wedge 0 = 0 & 0 \oplus 0 = 0 & \neg 0 = 1 \\ 1 \vee 0 = 1 & 1 \wedge 0 = 0 & 1 \oplus 0 = 1 & \end{array}$$

## Ifodalarni yoyish

Simvolli hisoblashlarning ikkala turini  $\cos(4x)$  ifodani ko‘paytuvchilarga yoyish misolida ko‘rib chiqamiz.

*Birinchi usul* (menu yordamida yoyish).

1.  $\cos(4x)$  ifodani kriting.

2. Uni butunicha ajratib ko‘rsating.

3. Bosh menyuda **Symbolics/Expand** punktini tanlang.

Bundan keyin ifodani yoyish natijasi biroz pastroqda yana bitta qator ko‘rinishida paydo bo‘ladi.

$$\cos(x)^4 - 6 \cdot \cos(x)^2 \cdot \sin(x)^2 + \sin(x)^4$$

*Ikkinci usul* ( $\rightarrow$  operatori yordamida yoyish).

1. Ifodani, masalan  $\cos(4x)$ ni, kriting.

2. **Symbolic** panelida **Expand** knopkasini bosing.

3. Paydo bo‘lgan tayanch so‘z *expand*dan keyin o‘rinto‘ldirgichga o‘zgaruvchi  $x$  nomini kriting yoki o‘rin to‘ldirgichni yo‘qotish uchun **<Del>** klavishasini bosing.

4. Simvolli chiqarish operatori  $\rightarrow$  ni kriting.

$$\cos(4 \cdot x) \text{ expand} \rightarrow \cos(x)^4 - 6 \cdot \cos(x)^2 \cdot \sin(x)^2 + \sin(x)^4$$

### Ifodalarni soddalashtirish

Ifodalarni soddalashtirish – bu ko‘p qo‘llaniladigan, ma’nosi bo‘yicha yoyish operatsiyasiga teskari bo‘lgan operatsiyadir.

Ifodani soddalashtirish

$$\frac{a + b - a}{2a} \text{ simplify } \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}$$

$$\frac{a + b - a}{2a} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a}$$

O‘zgaruvchilar qiymati qo‘yilib ifodani soddalashtirish

$$a := 5 \quad b := 10$$

$$\frac{a + b - a}{2a} \text{ simplify } \rightarrow 1$$

$$\frac{a + b - a}{2a} \rightarrow 1$$

### Ko‘paytuvchilarga yoyish

Ifodalarni oddiy ko‘paytuvchilarga yoyish **Symbolics/Factor** komandasasi yordamida yoki simvolli chiqarish operatori bilan birga *factor* tayanch so‘zidan foydalanib amalga oshiriladi.

Ko‘paytuvchilarga yoyishga misollar

$$x^4 - 16 \text{ factor } \rightarrow (x - 2) \cdot (x + 2) \cdot (x^2 + 4)$$

$$28 \text{ factor } \rightarrow 2^2 \cdot 7$$

### Oddiy kasrlarga bo‘lish

Murakkab kasrni oddiyroq kasrlarga yoyish uchun yoki **Symbolics/Variable/Convert to Partial Fractions** komandasini bajarish yoki tayanch so‘z *parfrac* ko‘rsatilishi lozim.

Elementar kasrlarga yoyish

$$\frac{11x^2 + 9x + 1}{x^2 - 3x + 2} \text{ convert , parfrac , x } \rightarrow 11 - \frac{21}{x - 1} + \frac{63}{x - 2}$$

## **5. Ishni bajarish tartibi**

1. Talabalarga MathCAD dasturi operatorlaridan foydalanish tushuntiriladi.
2. Har bir talabaga matematik amallar namunalari beriladi va ular MathCAD dasturidan foydalanib hisoblaydilar.
3. Talabalar MathCAD dasturida turli matematik amallarni operatorlar yordamida bajaradilar.
4. O'qituvchi talabalar bajarayotgan ishlari yuzasidan tegishli ko'rsatmalar berib turadi.

## **6. Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. MathCAD dasturida bajarilgan matematik amallarning printerdan chop etilgan nusxalari.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. MathCAD dasturi haqida gapirib bering.
2. MathCAD dasturining vazifalarini aytib bering.
3. MathCAD dasturining asosiy panellarini aytib bering.
4. MathCAD dasturining matematik panellarini aytib bering.
5. MathCAD dasturida sonlarning qanday turlari mavjud.

### **9-laboratoriya ishi.**

### **MATHCAD DASTURIDA GRAFIKLARNI QURISH**

**1. Ish hajmi:** laboratoriya ishi 2 soat auditoriya vaqtiga va 2 soat mustaqil ishlashga mo'ljallangan.

#### **2. Ishdan maqsad:**

1. MathCAD matematik redaktori grafiklarining turlari bo'yicha bilimlarni mustahkamlash.
2. MathCAD matematik redaktorida grafikni yaratish bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

### **3. O‘rganish obyekti va kerakli jihozlar:**

Shaxsiy kompyuter, MathCAD dasturi.

### **4. Umumiylumotlar**

#### ***Grafiklarning turlari***

Mathcadga bir nechta har xil turdag'i grafiklar kiritib o‘rnatalgan, ularni ikki yirik guruhga ajratish mumkin:

- *ikki o‘lchamli grafiklar:*

- X-Y (Dekart) grafigi (X-Y Plot);
- qutbiy grafik (Polar Plot);

- *uch o‘lchamli grafiklar:*

- uch o‘lchamli sirt grafigi (Surface Plot);
- sath (контрап) chiziqlari (Contour Plot);
- uch o‘lchamli gistogramma (3D Bar Plot);
- nuqtalarning uch o‘lchamli ko‘philigi (3D Scatter Plot);
- vektor maydoni (Vector Field Plot).

Grafiklarni turlarga bo‘lish birmuncha shartlidir, chunki ko‘p sonli parametrlarning o‘rnatalishini boshqarib, grafiklar turlarining kombinatsiyalarini hamda yangi turlarini (masalan, taqsimlanishning ikki o‘lchamli histogrammasi – oddiy X-Y grafikning bir turidir) yaratish mumkin.

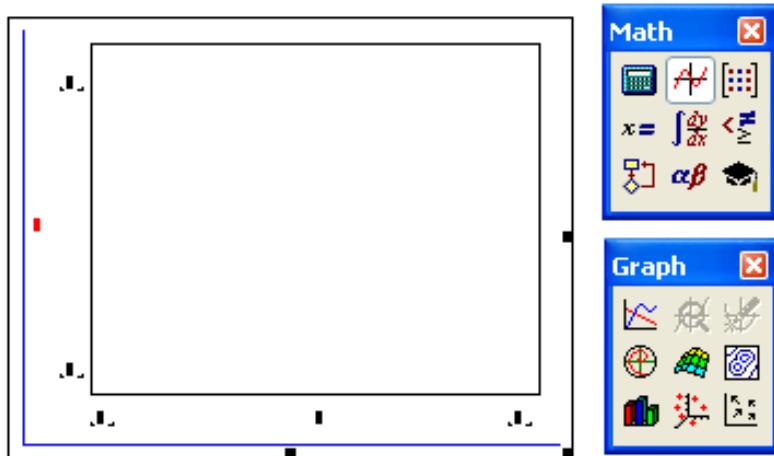
#### ***Grafikni yaratish***

Hamma grafiklar bir xil – Graph (Grafik) instrumentlari paneli yordamida yaratiladi, ular orasidagi farq aks ettiriladigan ma’lumotlar bilan belgilanadi.

Grafikni, masalan, ikki o‘lchamli Dekart grafigini, yaratish uchun:

1. Hujjatning qaysi joyiga grafikni kiritib o‘rnatish lozim bo‘lsa, kiritish kurstorini o‘sha joyga joylashtiring.
2. Agar ekranda Graph (Grafik) paneli bo‘lmasa, uni Math (Matematika) panelida grafiklar aks ettirilgan knopkani bosib chaqiring.
3. Dekart grafigini yaratish uchun Graph (Grafik) panelida X-Y Plot knopkasini (9.1-rasm) yoki boshqa turdag'i grafikni yaratish uchun esa boshqa mos knopkani bosing.
4. Natijada hujjatning belgilangan joyida grafikning bo‘sh jabhasi

bitta yoki bir nechta o‘rinto‘ldirgichlar bilan birga paydo bo‘ladi (9.1-rasm, chapda). O‘rinto‘ldirgichlarga grafikda aks ettirilishi lozim bo‘lgan o‘zgaruvchilar yoki funksiyalar nomlarini kriting. Dekart grafigida bu – X va Y o‘qlari bo‘ylab qo‘yiladigan ma’lumotlarning ikkita o‘rin to‘ldirgichlaridir.



9.1-rasm. Graph paneli yordamida Dekart grafigini yaratish

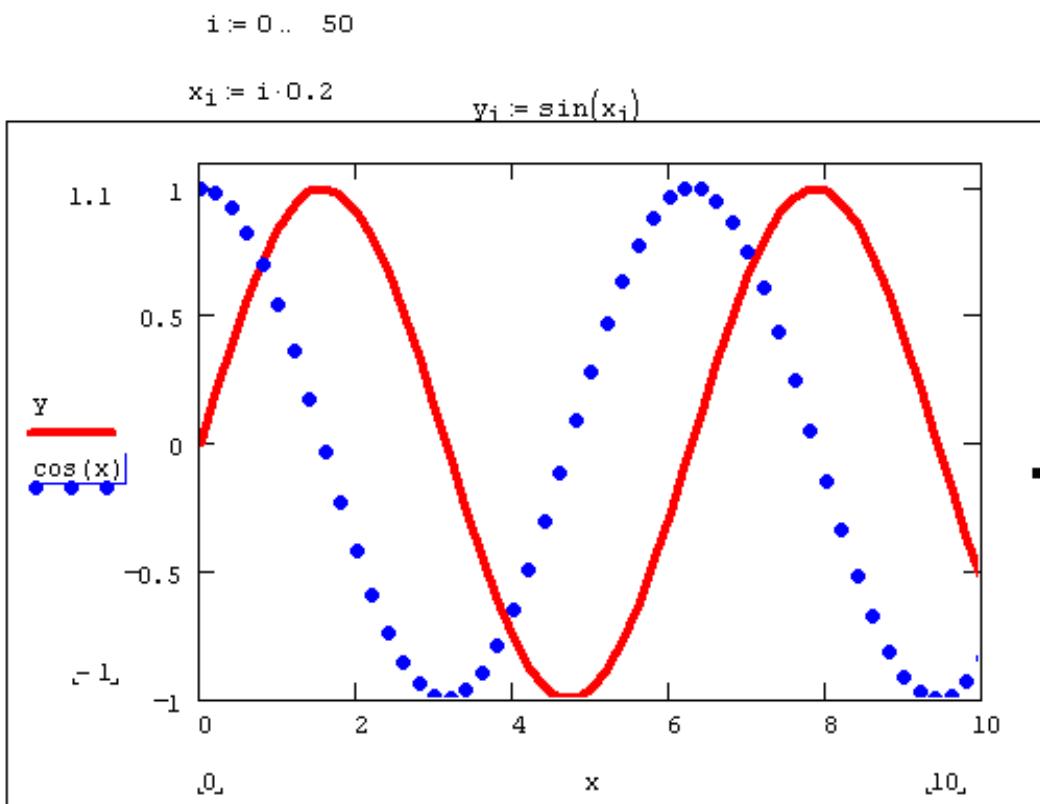
Agar ma’lumotlar nomi to‘g‘ri kiritilgan bo‘lsa, ekranda zarur bo‘lgan grafik paydo bo‘ladi. Ma’lumotlarni o‘zgartirib, uning tashqi ko‘rinishini formatlab yoki shakllantirishning qo‘sishimcha elementlarini kiritib yaratilgan grafikni o‘zgartirish mumkin.

### *Ma’lumotlarning bir nechta qatorini qurish*

Bitta grafikda 16 tagacha turli bog‘lanishlar chizilishi mumkin.

Grafikda yana bitta egri chiziqni qurish uchun quyidagi amallar bajarilishi lozim:

1. Kiritish chiziqlarini shunday joylashtiringki, ular Y koordinata o‘qi yozuvida joylashgan ifodani butunlay qamrab olsin (9.2-rasm).
2. <, > klavishasini bosing.
3. Natijada o‘rinto‘ldirgich paydo bo‘ladi, unga ikkinchi egrilik uchun ifodani kiritish lozim.
4. Bu ifodadan tashqarida (grafikda yoki undan tashqarida)gi istalgan joyda sichqonchani shiqillating.



9.2-rasm. Bitta grafikda bir nechta bog‘lanishlarni chizish

## 5. Ishni bajarish tartibi

1. Talabalarga MathCAD dasturi grafiklarining turlaridan yaratish tushuntiriladi.
2. Har bir talabaga matematik amallar namunalari beriladi va ular MathCAD dasturidan foydalanib grafiklarni quradilar.
3. Talabalar MathCAD dasturida uch o‘lchamli grafiklarni turli ko‘rinishlarini “Graph” paneli yordamida quradilar.
4. O‘qituvchi talabalar bajarayotgan ishlar yuzasidan tegishli ko‘rsatmalar berib turadi.

## 6. Hisobot shakli va mazmuni

Hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi shart:

1. Ishni bajarishdan maqsad.
2. MathCAD dasturida qurilgan grafiklar namunalarining printerdan chop etilgan nusxalari.
3. Bajarilgan ish yuzasidan xulosalar.

## **7. Sinov savollari**

1. MathCAD dasturi haqida gapirib bering.
2. MathCAD dasturi “**Graph**” panelining vazifalarini aytib bering.
3. MathCAD dasturi “**Graph**” paneli yordamida qanday grafiklarni qurish mumkin?
4. MathCAD dasturida ikki vektorning X-Y grafigini qurish qanday amalga oshiriladi?

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

1. Xakimov J.O. Kompyuterli loyihalash. – T.: Adabiyot uchquni, 2018.
2. Глушаков С.В., Лобяк А.В. AutoCAD 2008. Самоучитель / изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: ACT: ACT МОСКВА: Хранитель, 2008. – 448 с.
3. Ткачев Д.А. AutoCAD. – С-Пб.: Питер, 2007. – 464 с.
4. Тулаев Б.Р. Основы автоматизированного проектирования: Учебное пособие. – Ташкент: ТашГТУ, 2004.
5. Tulaev B.R. Zakirova N.S. Basic of computer and design. The textbook. –Tashkent, 2005. – 131p.
6. Тулаев Б.Р., Елин Е.А., Хакимов Ж.О. Основы автоматизированного проектирования: Материальное и программное обеспечение САПР. Учебное пособие. – Ташкент: ТашГТУ, 2010.
7. To‘layev B.R. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: Chizmalarни avtomatlashtirilgan ishlab chiqish tizimlari: O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2010. – 100 b.
8. Тулаев Б.Р., Елин Е.А., Даминов О.О., Хакимов Ж.О. Основы автоматизированного проектирования: Разработка чертежей на компьютере в AutoCAD. Учебное пособие. – Ташкент: ТашГТУ, 2010.
9. To‘layev B.R., Yelin Ye.A., Daminov O.O., Xakimov J.O. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: Hisobiy loyihalarni MathCADda bajarish. I-qism. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2010. – 132 b.
10. To‘layev B.R., Yelin Ye.A., Daminov O.O., Xakimov J.O. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: Hisobiy loyihalarni MathCADda bajarish. II-qism. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2010. – 104 b.
11. Zeid, I. CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill, New York, 1991.
12. <http://www.ziyo.uz>
13. <http://technol.studentu.ru>
14. <http://www.AutoCAD.ru>
15. <http://www.cadmaster.ru>
16. <http://www.encad.ru>
17. <http://www.hardline.ru>

## MUNDARIJA

Laboratoriya ishlarini tashkil qilish va bajarish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar .....	3
1-laboratoriya ishi. Kompyuterli loyihalashning texnikaviy vositalari parametrlarini tahlil qilish .....	5
2-laboratoriya ishi. AUTOCAD/KOMPIAC dasturini yuklash va amaliy foydalanish .....	16
3 - laboratoriya ishi. AUTOCAD/KOMPIAC dasturida chizmalarni yaratish. ....	21
4-laboratoriya ishi. <u>AUTOCAD/KOMPIAC</u> dasturida chizmalarni tahrirlash .....	25
5-laboratoriya ishi. AUTOCAD/KOMPIAC dasturida korpus detali chizmasini bosqichma-bosqich yaratish .....	31
6-laboratoriya ishi. AUTOCAD/KOMPIAC dasturida detallarni 3d ko‘rinishida yaratish .....	36
7-laboratoriya ishi. <u>AUTOCAD/KOMPIAC</u> dasturida 3d ko‘rinishidagi detallarni yig‘ishni bajarish .....	45
8-laboratoriya ishi. <u>Mathcad</u> dasturida matematik amallarni bajarish .....	51
9-laboratoriya ishi. <u>Mathcad</u> dasturida grafiklarni qurish .....	54
Foydalilanilgan adabiyotlar ro‘yxati .....	59

Muharrir: Miryusupova I.M.