

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

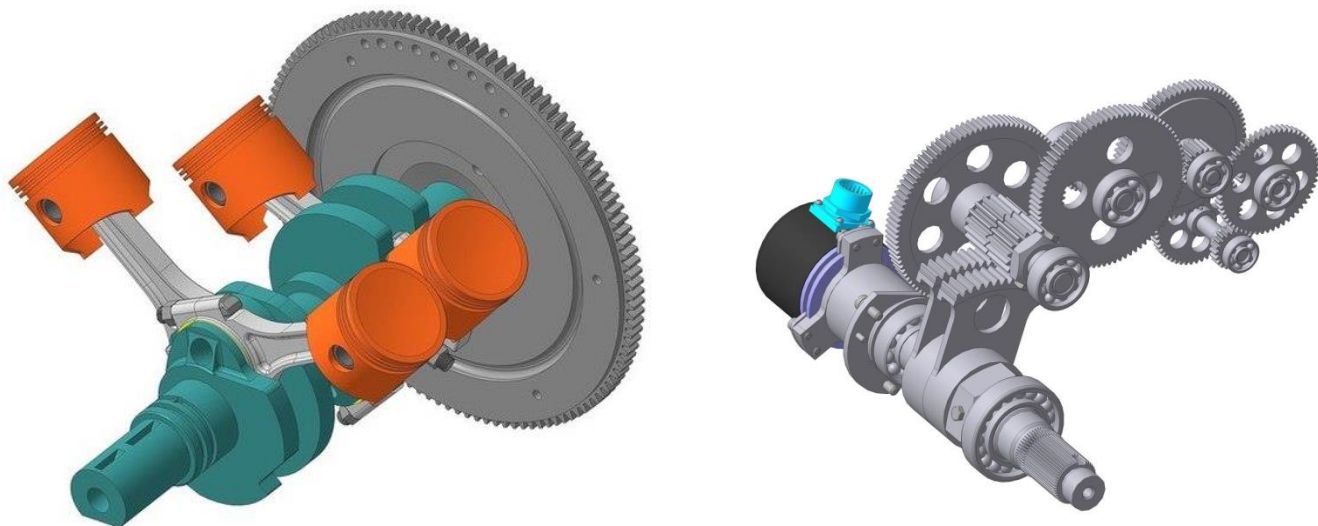
**ISLON KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**



**AVTOMOBIL VA TRAKTORLARNI
AVTOMATLASH TIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI**

fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY KO‘RSATMALAR



TOSHKENT-2022

UDK 733.518

Primkulov B.Sh, Olimjonov R.Z., Gulmatov A.B. “Avtomobil va traktorlarni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmalar. -Toshkent: ToshDTU, 2022. -56 b.

“Avtomobil va traktorlarni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmalar 60712400 – “Avtomobilsozlik va traktorsozlik” ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan va ushbu bakalavriat ta’lim yo‘nalishi o‘quv rejasiga muvofiq tayyorlangan.

Mazkur uslubiy ko‘rsatmalarda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari asosida ishlaydigan dasturlarning imkoniyatlari, loyihalananayotgan detallarning dastlabki hisoblarini amalga oshirish yo‘llari, 3D o‘lchamli modellarda ishlash orqali chizmachilik qonun-qoidalari va metodlari bo‘yicha loyihalash, hamda konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash bayon etilgan.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
ilmiy - uslubiy kengashi qaroriga muvofiq nashr etildi
(29.06.2022 y. 10-sonli bayonnoma)*

Taqrizchilar: Axmedov Sh.A. – “Qishloq xo‘jalik mashinasozligi konstruktorlik-texnologik markazi” MCHJ bosh direktori, PhD;

Xakimov J.O. – ToshDTU “Energiya mashinasozligi va kasb ta’limi” kafedrasini mudiri, dotsent.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2022

KIRISH

«Avtomobil va traktorlarni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari» fani Vatanimiz ishlab-chiqarish texnik sohasining ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan bakalavriat talabalari uchun asosiy fan hisoblanadi. Talabalar ushbu fan bo'yicha olgan nazariy bilimlarini amaliy mashg'ulotlarda mustahkamlab boradilar.

Hozirgi kunda avtomobilsozlik va traktorsozlik ishlab chiqarishining rivojlanishi, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar konstruksiyalarining murakkablashuvi va ishlab chiqariladigan mahsulot tez o'zgaruvchanligi, hamda mahsulotni ishlab chiqarish muddatlarining qisqaligi malakali kadrlarni talab qiladi. Bunday sharoitlarda ishlab chiqarishni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish, hamda mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash talab etiladi. Yangi mahsulotni ishlab chiqarishda murakkab, yuqori mehnattalab bosqich bu loyihalash bosqichi hisoblanadi va yangi mahsulotni ishlab chiqarishga joriy etishdagi asosiy vaqt va material xarajatlari aynan loyihalash jarayoniga sarflanadi shuning uchun loyihalash jarayonini avtomatlashtirish yangi mahsulotni ishlab chiqarish jarayonida tez va sifatli ishlab chiqarishda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining o'rni beqiyosdir.

Loyihalash jarayonlarini va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish - mashina texnikasi rivojlanishining yuqori pog'onasi hisoblanadi. Avtomatlashtirish - mehnat unumdorligini oshirish, ish sharoitlarini yaxshilash, jismoniy va aqliy mehnatni bir-biriga yaqinlashtirish kabi ko'plab jarayonlar uchun xizmat qiladi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT) - bu kompyuter texnologiyasidan foydalangan holda turli xil dizayn protseduralarini bajarish uchun ishlatiladigan tizimlardir. Zamonaviy avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari inson faoliyatining turli sohalarida qo'llanilib kelinmoqda. ALT birinchi navbatda to'liq loyihalashtirishni avtomatlashtirish va undan keyingi ishlab chiqarish orqali muhandislarning samaradorligi va mahsuldorligini oshirish uchun ishlatiladi. Shunday qilib, ulardan foydalanish orqali quyidagi afzalliklarga erishiladi: loyiha muddati sezilarli darajada kamayadi; rejalashtirish va loyihalash uchun zarur bo'lgan mehnat miqdori kamayadi; ishlab chiqarish va loyihaning umumiy qiymati sezilarli darajada kamayadi, bu operatsion xarajatlarga bevosita ta'sir qiladi; texnik-iqtisodiy darajaning oshishi, shuningdek amalga oshirilgan loyihalash ishlari natijalarining sifati; sinov va to'liq miqyosdagi simulyatsiya uchun xarajatlarning kamayishiga erishiladi. Kompyuter yordamida loyihalash tizimini amalga oshirish uch o'lchovli modellarni modellashtirish, shuningdek chizmalar va turli xil loyiha matn hujjatlarini loyihalashni o'z ichiga oladi.

Bugungi kunda avtomobilsozlik va traktorsozlikda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari alohida fan sifatida o'z yo'nalishlariga ega. Bu fan loyihalarni avtomatlashtirish asoslari, loyihalarning bosqichlari, turlari, avtomatlashtirishning ta'minot vositalari, mashina grafikasi va uning tuzilish tamoyillari bilan shug'ullanadi.

Hozirgi davrda fan texnika taraqqiyoti shunday ilgari surildiki, mavjud texnika va texnologiyalar ishlab chiqarishda yangi, har taraflama zamon talablariga javob beradigan texnik vositalar bilan ta'minlash zaruriyati tug'ildi. Xorijiy mamlakatlardan keltirilayotgan yangi texnika va texnologiyalarni o'zlashtirish esa yuqori bilim va malaka talab etadi.

1-AMALIY MASHG‘ULOT

KOMPAS-3D DASTURI INTERFEYSI BILAN TANISHISH

Ishdan maqsad. KOMPAS-3D dasturi interfeysi va imkoniyatlari bilan tanishish.

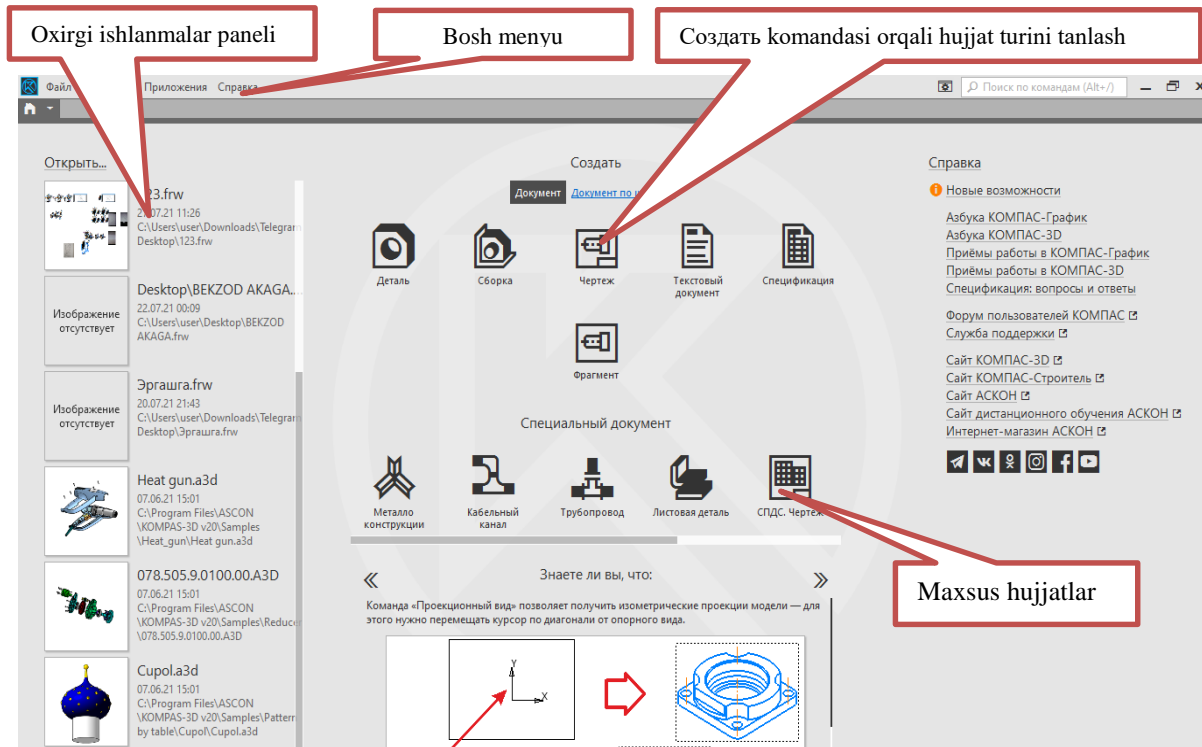
Ish hajmi: Amaliy mashg‘ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo‘ljallangan.

Umumiy ma’lumotlar

Hozirgi kunda avtomobilsozlik va traktorsozlik ishlab chiqarish sohasini avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari asosida ishlaydigan dasturlarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Loyihalash prinsplariga asoslangan turli dasturlarning meyyoriy talablarga mos va ishlab chiqarish bilan integratsiyasi muhim ahamiyatga egadir. Sohaga oid optimallashtirilgan konstruktorlik loyihalarini tayyorlashda 3D modellashtirish metodlaridan foydalanish yuqori ish unumdorligini ta’minlab beradi. Askon kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan KOMPAS-3D dasturi avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari asosida ishlash imkoniyatiga ega. Ushbu dastur yordamida mashinasozlik va qurilish sohalari satandartlari asosida loyihalash va loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish mumkin, hamda har bir loyihalash bosqichlarida ish samaradorligini oshirish imkoniyati mavjud.

KOMPAS-3D dasturini ishga tushirish barcha dasturlarni ishga tushirish kabi amalga oshiriladi, yani ***Pusk***→***Программы***→***Askon***→***Kompas-3DV20*** yoki ish stolidagi yorliqda sichqonchani chap tomoni ikki marta bosiladi.

Dastur ishga tushirilgandan so‘ng bosh oynaning ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi (1.1-rasm).






1.1-rasm. KOMPAS-3D V20 dasturining asosiy oyna interfeysi



KOMPAS-3D v20 interfeysi haqida

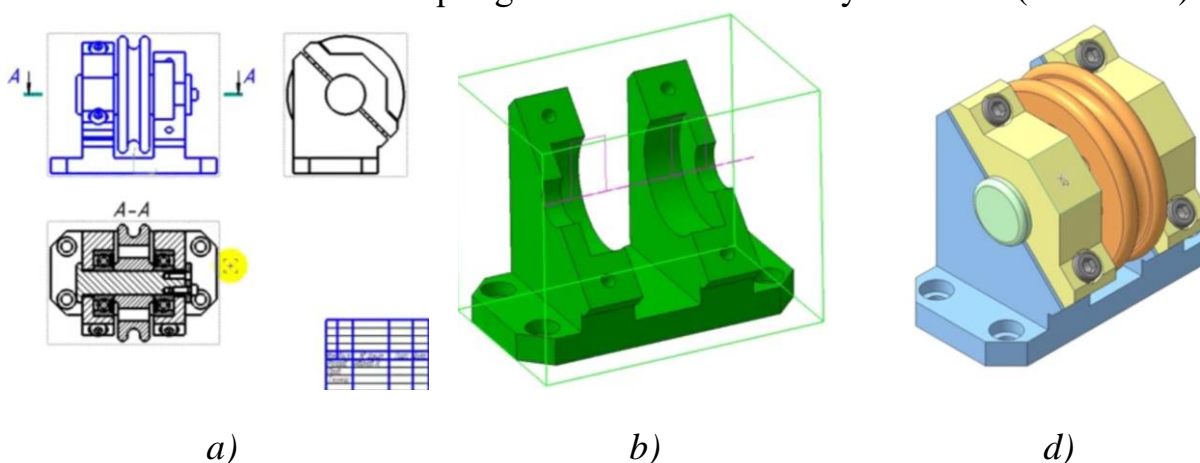
Nomi	Tavsifi
Bosh menyu	Tizimning komandalarini yuklash uchun xizmat qiladi
Yaratish (<i>Создать</i>)	<i>Создать</i> komandasi orqali <i>деталь сборки, чертёж, текстовый документ, спецификация</i> va <i>фрагмент</i> kabi hujjatlar turini tanlab ishlash mumkin
Oxirgi ishlanmalar paneli	Bu oxirgi ishlangan hujjatlar ro'yxati bo'lib, unga tez murojaat qilish imkoniyatini beradi
Maxsus hujjatlar	<i>металло конструкции</i> - maxsus metall konstruksiyalarini loyihalashda foydalaniladi <i>Кабельный канал</i> - elektr montaj ishlari loyihalanadi <i>Трубопровод</i> – asosan neft gaz sanoatida va uylarni isitish tizimlarini loyihalash imkonini beradi <i>Листовая деталь</i> – listli detallarni loyihalash
Ma'lumot (<i>Справка</i>)	<i>Компас-3D v20</i> dasturi haqida ma'lumot beradi

Yaratish (*Создать*) komandasi orqali hosil qilinadigan hujjat turlari.


-  *Чертёж* va  *Фрагмент* bu hujjatlar 2D ya'ni tekislikdagi chizmalar va sxemalarni loyihalashda foydalaniladi. *Чертёж* va *Фрагмент* ning asosiy farqlanadigan joyi *Чертёж* da yagona konstruktiv hujjatlar tizimi bo'yicha A0, A1, A2, A3, A4, A5 formatidagi listlar va burchak shtamplar tayyor holatda bo'ladi. *Фрагмент* da faqat tekislikdagi hujjatlarni tayyorlash va rasmlar bilan ishlash mumkin (1.2a-rasm).

 *Деталь* detallarning 3D modeli loyihalanadi (1.2b-rasm).

Biron bir uzal yoki mexanizmni yig'ishda  *сборка* dan foydalaniladi, bunda *деталь*  bo'limida hosil qilingan 3D modellardan foydalaniladi (1.2d-rasm).



1.2-rasm. a) – *Detallarning 2D chizmalari bilan ishlash*, b) – *Detallarning 3D modelini loyihalash*, d) – *3D modellarni yig'ish*

-  *спецификация* KOMPAS-3D v20 dasturida ishlangan yig'ma birliklar haqida ma'lumot beradi.


Ishni bajarish tartibi:

1. Dasturni yuklash.
2. Dasturdagi asosiy panellari va elementlar bilan tanishish.
3. Interfeysda keltirilgan konstruktorlik xujjatlari jamligini ta'minlovchi bo'limlar xususiyatlarini o'rganish.
4. 3D modellashtirish orqali loyiha konstruksiyalarini optimallashtirish metodlari bilan tanishish.
5. Dastur interfeysi va bo'limlar xususiyatlarini o'rganish va ularni aktivlashtirish jarayonlari фрагментlar olish.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Dasturni o'rganish bo'yicha фрагментlar ketma-ketligi.
3. Xulosa.

Nazorat savollari

1. KOMPAS-3D dasturi qaysi tartibda ishga tushiriladi?
2. Создать komandasi orqali hujjat turini tanlash qaysi hujjat turlari bilan ishlash mumkin?
3. KOMPAS-3D v20 dasturida *деталь*  tipidagi hujjatlarda qaysi amallar bajariladi?

2-AMALIY MASHG'ULOT

MATHCAD DASTURI YORDAMIDA AVTOMOBIL UZATMALAR QUTISIDAGI VAL VA TISHLI G'ILDIRAKNING DASTLABKI HISOBINI BAJARISH

Ishdan maqsad: Mathcad dasturi bilan tanishish va dastur yordamida val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini qilish.


Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.


Umumiy ma'lumotlar


An'anaviy loyihalash jarayonlari turli konstruktiv hisoblarini amalga oshirishni taqozzo qiladi. Ushbu muhandislik hisoblari tizimli holda ko'plab parametrlarga va стандарт birliklarga bog'liq bo'lib, hisoblash ishlarida ko'plab murakkabliklar, hamda noaniqliklarga olib kelinishi mumki. Ushbu jarayonlarni avtomatlashtirish va tizimli hisoblarni amalga oshirish uchun, hamda parametrik loyihalashtirishdagi hisoblarni avtomatik hisoblash imkonini beruvchi dasturaldan bir bu Mathcad dasturi. Mathcadda istalgan xujjat alohida bloklardan tashkil topadi. Ular turli tipli bo'lishi mumkin: matnlar (izohlar), formulalar, grafiklar, jadvallar va hokazo. Har bir blok ish varag'ida to'g'ri to'rtburchak formali aniq soxani band qiladi.


Matematika asboblar paneli


Math (Matematika) asboblar paneli to‘qqiz tugmadan iborat.


 kalkulyator ko‘rinishli tugma Kalkulyator (Arithmetic) asboblar panelini chaqiradi;

 x harfi va «= \Rightarrow » sharti kirinishli tugma Otsenka (Evaluation) asboblar panelini chaqiradi;

 grafik ko‘rinishli tugma Diagramma (Graph) asboblar panelini chaqiradi;


 matritsa tayyorgarligi ko‘rinishli tugma Matritsa (Matrix) asboblar panelini chaqiradi;

 integral va differensial belgi ko‘rinishli tugma Вычисление (Calculus) asboblar panelini chaqiradi;

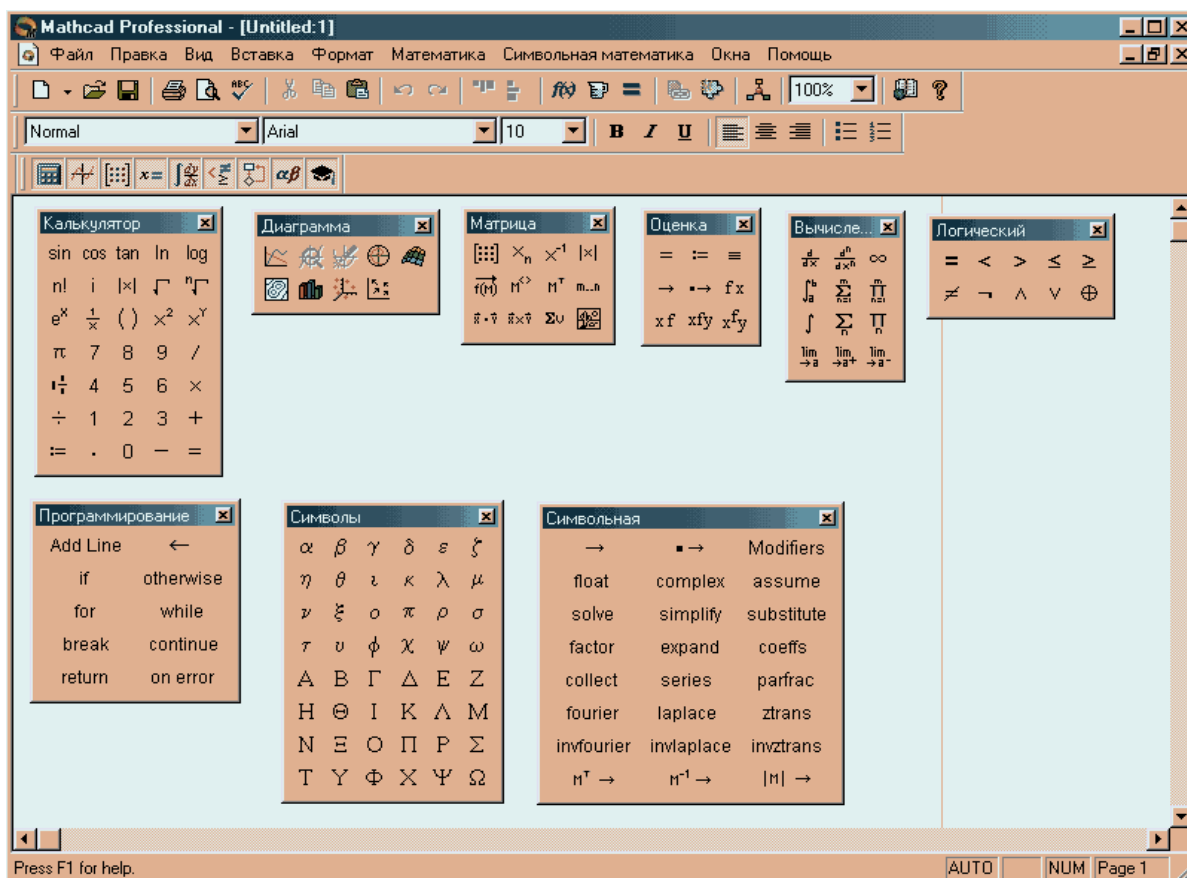
 grek alfavitining $\alpha\beta$ xarf ko‘rinishli tugma Символы (Greek) asboblar panelini chaqiradi;

 shlara ko‘rinishli, tugma Символьная (Symbolic) asboblar panelini chaqiradi;

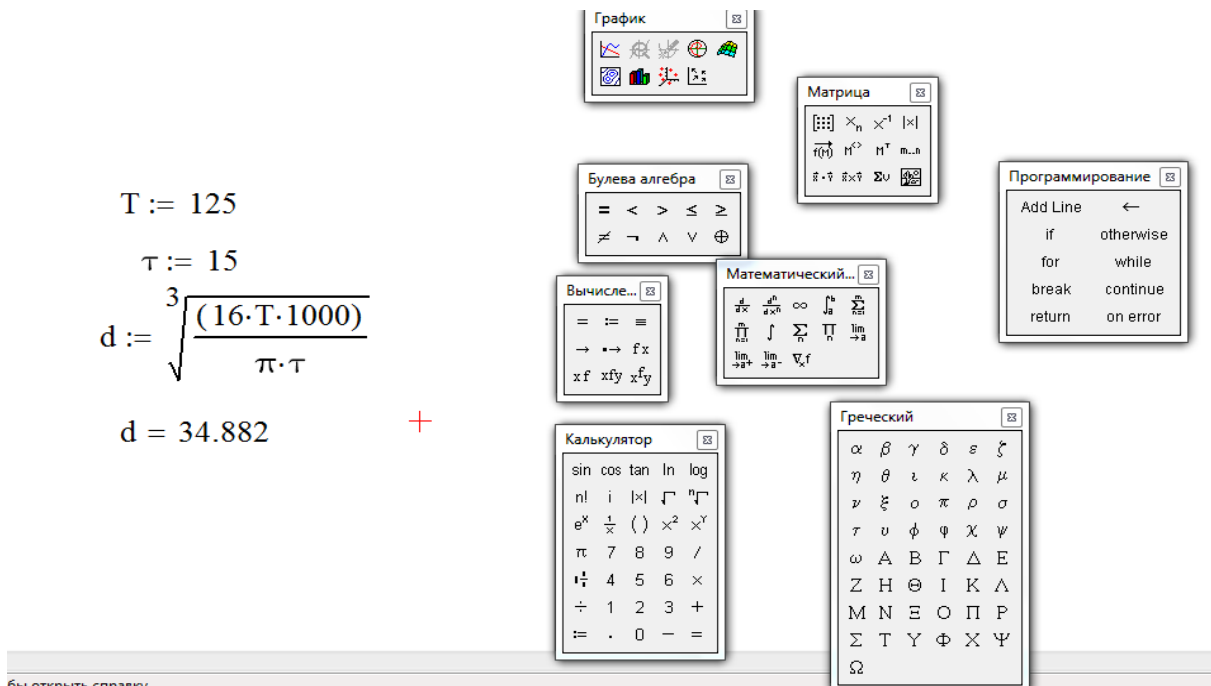
 blok-sxema ko‘rinishli tugma Программирование (Programming) dasturlash rejimini chaqiradi;

 shart tekshirishni belgi ko‘rinishli tugma Логический (Logic) asboblar panelini chaqiradi;

Ushbu menyuning istalgan bandi bosilganda asosiy menyuda mos menyu ochiladi, qayta bosilganda esa – u yopiladi.



2.1.-rasm. MathCAD muxiti asboblar paneli

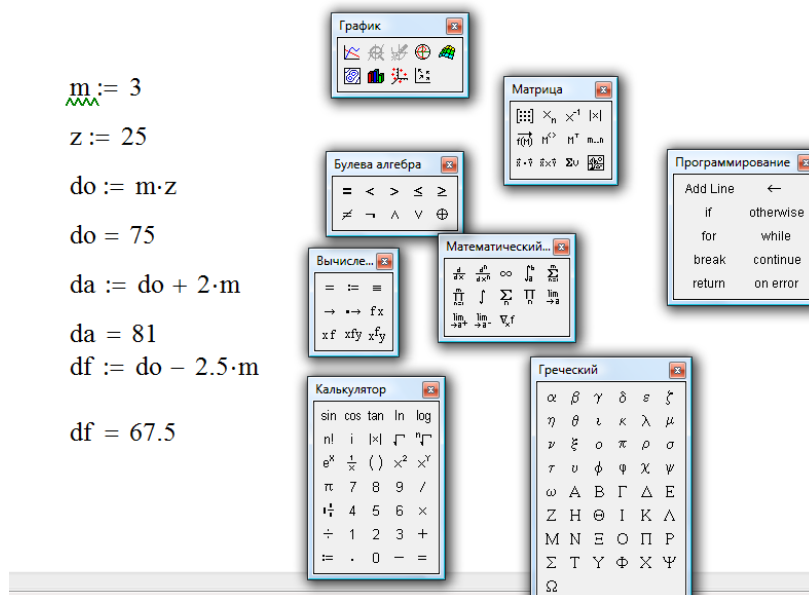


2.2.-rasm. Asboblar panelidan foydalanib ma'lumot olish.

2.1-jadval

№	Burovchi moment T, Nm	Ruxsat etilgan kuchlanish $[\tau], N/mm^2$	Valning kirishdagi diametri d_v, mm	Podship-nik ostki diametri d_p, mm	Podship-nik eni V_p, mm	Tishli g'ildirak osti diametri d_{sh}, mm	Valning kirishdagi uzunligi l, mm	Tishli g'ildirak eni L, mm

Mathcad dasturi yordamida tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarishda dasturni yuklaymiz va MathCAD muhiti asboblar panelini aktivlashtiramiz. Tishli g'ildirakning asosiy parametrlarini va hisoblash formulalarini asboblar panelidan foydalanib ketma-ket kiritamiz (2.3-rasm).



2.3-rasm. Ma'lumotlarni kiritish

Mathcad dasturi yordamida tishli g'ildirakning dastlabki hisobini berilgan variantlar bo'yicha bajariladi va 2.2– jadval to'ldiriladi.

2.2 – jadval

№	Modul <i>t, mm</i>	Tishlar soni. <i>z</i>	Bo'luvchi aylana diametri <i>d_o, mm</i>	Tish kallagi diametiri <i>d_a, mm</i>	Tish quyuu qismi diametri <i>d_f, mm</i>	Tishli g'ildirak eni <i>b, mm</i>
---	-----------------------	---------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Ishni bajarish tartibi:

1. Dasturni yuklash.
2. MathCAD dasturdagi asosiy panellari va elementlar bilan tanishish.
3. Mathcad dasturi yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini amalga oshirish uchun hisoblanadigan parametrlarni aniqlashtirish, hamda ifodalarini dasturga kiritish.
4. Tizimli hisoblashlarni ifodalovchi ishchi oynani yaratish.
5. Berilgan dastlabki ma'lumotlar asosida loyihalangan modelni konstruktiv o'lchamlarini hisoblash va jadvalga kiritish.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. MathCAD dasturni o'rganish bo'yicha dastur ketma-ketligi.
3. 1 va 2 -ilovalardagi berilgan variant bo'yicha avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish.
4. Xulosa

Nazorat savollari

1. MathCAD dasturi qaysi tartibda ishga tushiriladi?
2. Создать komandasi orqali hujjat turini tanlash qaysi hujjat turlari bilan ishlash mumkin?
3. MathCAD dasturida asboblar panelida qaysi tipidagi matematik amallar bajariladi?

3-AMALIY MASHG'ULOT

MS EXCEL DASTURI YORDAMIDA AVTOMOBIL UZATMALAR QUTISIDAGI VAL VA TISHLI G'ILDIRAKNING DASTLABKI HISOBINI BAJARISH

Ishdan maqsad: MS EXCEL dasturi bilan tanishish va dastur yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish

Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.

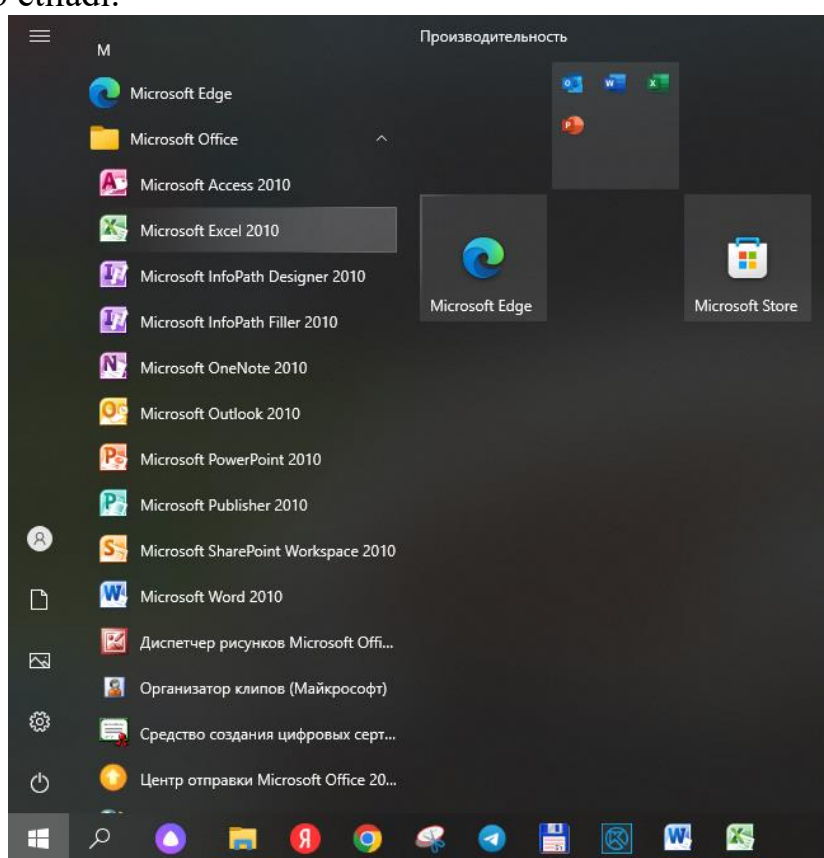
Umumiy ma'lumotlar

Avtomobilsozlik va traktorsozlikda qo'llaniladigan detallarni ALT tizimlarida loyihalash tajribasi shuni ko'rsatadiki takrorlanuvchi va standartlashtirilgan elementlarning modelini loyihalashda parametrik modellashtirish alohida ahamiyatga ega. Parametrik modellashtirishning asosiy manbalaridan biri loyihalanganayotgan detalning konstruktiv parametrlarini qamrab oluvchi jadvalli parametrlashtirishdir. Bu jarayonni

Microsoft office paketi asosiy jadvalli amallarni bajaruvchi excel dasturi yordamida ham amalga oshirish mumkin. Excel dasturi yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini boshlang'ich parametrlarga bog'liq bo'lgan ifodalar yordamida jadval ko'rinishida hisoblash imkoniyati mavjud.

Zamonaviy kompyuterlarning dasturiy ta'minotining tarkibiy qismiga kiruvchi MICROSOFT OFFICE paketidagi asosiy vositalardan biri jadval protsessori deb ataluvchi EXCEL dasturidir. EXCEL WINDOWS operatsion qobig'i boshqaruvida elektron jadvallarni tayyorlash va ularga ishlov berishga mo'ljallangan.

Elektron jadvallar asosan iqtisodiy masalalarni yechishga mo'ljallangan bo'lsada, uning tarkibiga kiruvchi vositalar boshqa soxaga tegishli masalalarni yechishga ham. Masalan, formulalar bo'yicha xisoblash ishlarini olib borish, grafik va diagrammalar qurishga xam katta yordam beradi. Shuning uchun EXCEL dasturini o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi va xar bir foydalanuvchidan EXCEL bilan ishlay olish ko'nikmasiga ega bo'lish talab etiladi.



3.1-rasm. EXCEL dasturini yuklash.

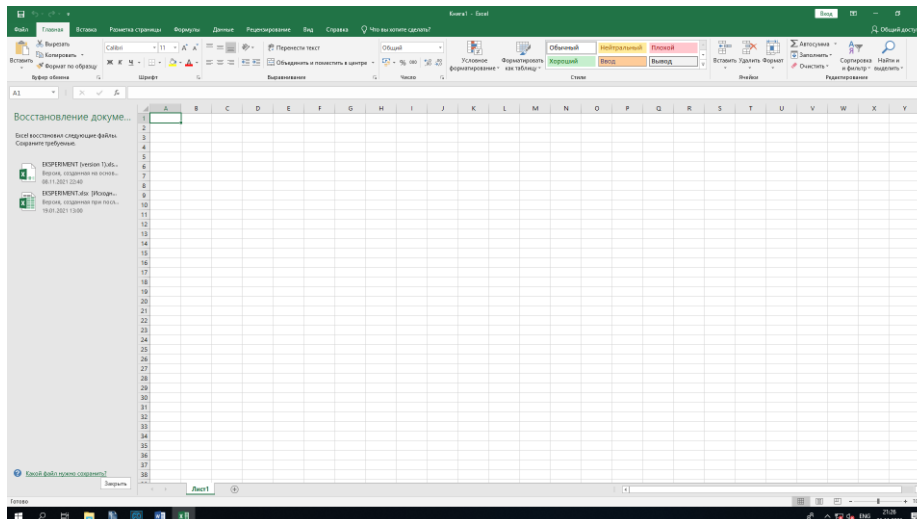
Excel Microsoft Office paketi tarkibidagi dastur bo'lib, u Windows amaliyot tizimi boshqaruvida ishlovchi hamda ma'lumotli elektron jadvallarni tayyorlash va qayta ishlashga mo'ljallangan.

Excel dasturida tayyorlangan xar bir xujjat (ma'lumotli jadval) ixtiyoriy nom va .XLS kengaytmadan iborat fayl bo'ladi. Excelda odatda bunday fayl "Ish kitobi" (Workbook) deb yuritiladi. Microsoft Excelning asosiy ish soxasi - bu "Ish kitobi" bo'lib, u bir yoki bir necha ish varaqalardan iborat. Ish varag'ida buxgalter kitobi kabi, sonlar, matnlar, arifmetik ifodalar, hisoblar qator va ustunlardan joylashgan bo'ladi.

Excelning buxgalter kitobidan asosiy farqi barcha hisob ishlarini uning o'zi bajaradi. Lekin ma'lumotlarni kiritish foydalanuvchi zimmasida qo'ladi.

EXCEL dasturi yordamida valning dastlabki hisobini berilgan variantlar bo'yicha bajariladi va 1.1-jadval to'ldiriladi.

Formulani kiritib **Вставить функцию** paneliga hisoblash ketma-ketligini kiritamiz.

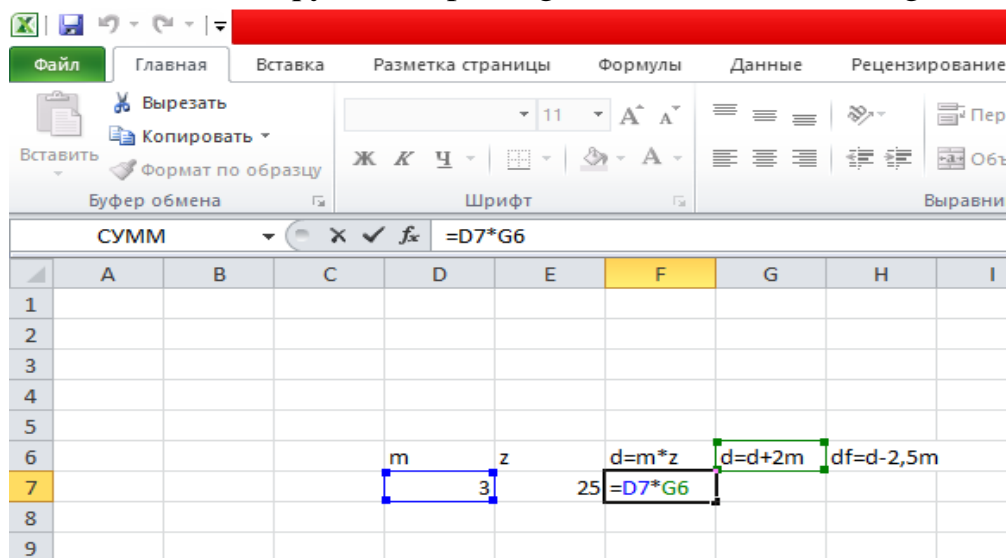


3.2-rasm. EXCEL dasturini boshlang'ich saxifasi.

3.1 – jadval

№	Burovchi moment T, Nm	Ruxsat etilgan kuchlanish $[\tau], N/mm^2$	Valning kirishdagi diametri d_v, mm	Podshipnik ostki diametri d_p, mm	Podshipnik eni V_p, mm	Tishli g'ildirak osti diametri d_{sh}, mm	Valning kirishdagi uzunligi l, mm	Tishli g'ildirak eni L, mm

EXCEL dasturi yordamida tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish uchun dasturni yuklaymiz va tishli g'ildirakning asosiy parametrlarni yacheykalarga kiritamiz. Formulani kiritib **Вставить функцию** paneliga hisoblash ketma-ketligini kiritamiz.



3.3-rasm. EXCEL dasturida formula kiritish namunasi.

EXCEL dasturi yordamida tishli g'ildirakning dastlabki hisobini berilgan variantlar bo'yicha bajariladi va 3.1- jadval to'ldiriladi

Ishni bajarish tartibi:

1. EXCEL dasturini yuklash.
2. EXCEL dasturdaga asosiy panellari va hisoblash elementlari bilan tanishish.
3. EXCEL dasturi yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini amalga oshirish uchun hisoblanadigan parametrlarni aniqlashtirish hamda ifodalarini dasturga kiritish.
4. Tizimli hisoblashlarni ifodalovchi ishchi oynani yaratish.
5. Berilgan dastlabki ma'lumotlar asosida loyihalangan modelning konstruktiv o'lchamlarini hisoblash.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. EXCEL dasturni o'rganish bo'yicha dastur ketma-ketligi.
3. 1 va 2 -ilovalardagi berilgan variant bo'yicha avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish.
4. Xulosa

Nazorat savollari

1. EXCEL dasturi qaysi tartibda ishga tushiriladi?
2. Создать komandasi orqali hujjat turini tanlash qaysi hujjat turlari bilan ishlash mumkin?
3. EXCEL dasturida asboblar panelida qaysi tipidagi matematik amallar bajariladi?

4-AMALIY MASHG'ULOT

UZATMALAR QUTISIDAGI TISHLI G'ILDIRAKNI UCH O'LCHAMLI 3D VA IKKI O'LCHAMLI 2D MODELINI YASASH

Ishdan maqsad: Kompas dasturi yordamida tishli g'ildirakning 3D va 2D ko'rinishini yasash.

Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.

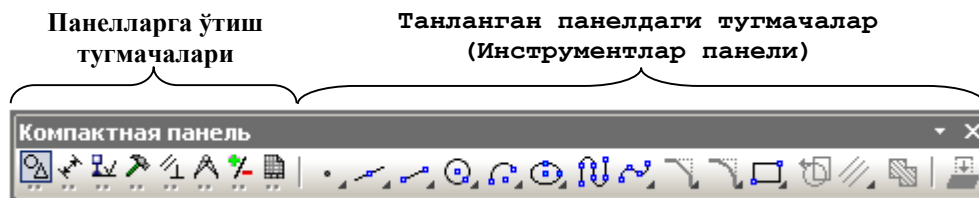
Umumiy ma'lumotlar

Mashinasozlikda keng qo'llaniladigan uzatmalar qutisini стандарт elementlari asosida loyihalashda aniqlik va kompanovkasi to'g'ri tanlash uning ishonchliligi va umurboqiyiligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biridir. Ushbu elementlarni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimli dasturlar yordamida yaratish va hayot siklini tahlil qilish orqali loyihalashda ish unumini oshirish mumkin. Uzatmalar qutisidagi tishli g'ildirakni uch o'lchamli 3D va ikki o'lchamli 2D modelini yasashda COMPAS dasturidan foydalanamiz.

Buning uchun dastur yuklanadi va quyidagi ketma-ketlikda tishli g'ildirakning 2D konstruktiv chizmasi va 3D modeli ishlab chiqiladi. Bunda yuqorida keltirilgan

muhandislik hisoblar asosida olingan konstruktiv o'lchamlar bo'yicha loyihalanadi va quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

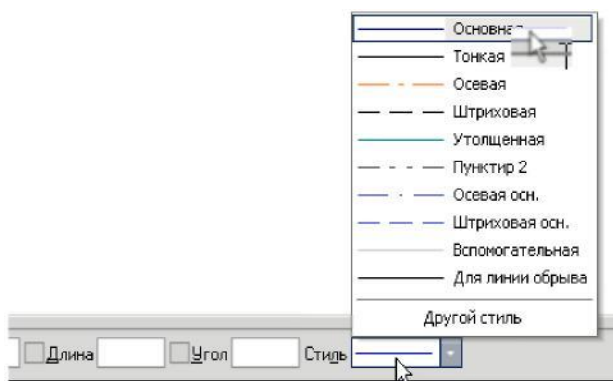
1. Стандартлар panelidagi **Создать**  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Фрагмент» tipidagi yangi xujjat tuzing.



4.1-rasm *Ихчат pesh оуна (Компактная панель).*


4.1-jadvalda keltirilgan natijalari asosida tishli g'ildirak bo'luvchi aylana diametrini xosil qilamiz.

2. Геометрия panelidagi **Параллельная прямая** tugmasini aktivlashtiring tishli g'ildirak enini belgilaymiz.



4.2.-rasm. *Chiziqli uslubini tanlaymiz.*

3. Asosiy chiziq turi bilan tishli g'ildirakning tish kallagi va tish quyi qismidagi diametrlarni kiritamiz.

4. Редактирование  paneli orqali tishli g'ildirak ikkinchi ko'rinishini xosil qilamiz.

4.1. Редактирование  panelidagi **Сдвиг**  komandasini aktivlashtiring

4.2. Редактирование  panelidagi **Поворот**  komandasini aktivlashtiring

4.3. Редактирование  panelidagi **Масштабирование**  tugmasini tanlang

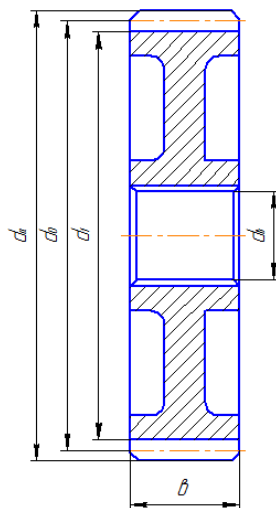
4.4. Редактирование  panelidagi **Симметрия**  komandasini aktivlashtiring

4.5. Редактирование  panelidagi **Усеч кривую**  komandasini aktivlashtiring.

4.6. Редактирование  panelidagi **Копия по концентрической сетки**  komandasini aktivlashtiring.

4.7. Редактирование  panelidagi **Деформация сдвигом**  komandasini aktivlashtiring.

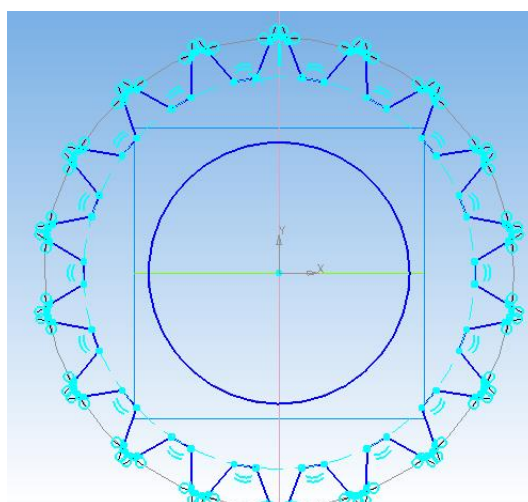
№	Modul t, mm	Tishlar soni. z	Bo'luvchi aylana diametri d_0, mm	Tish kallagi diametri d_a, mm	Tish quyi qismi diametri d_f, mm	Tishli g'ildirak eni b, mm



4.3-rasm. Tishli g'ildirak.

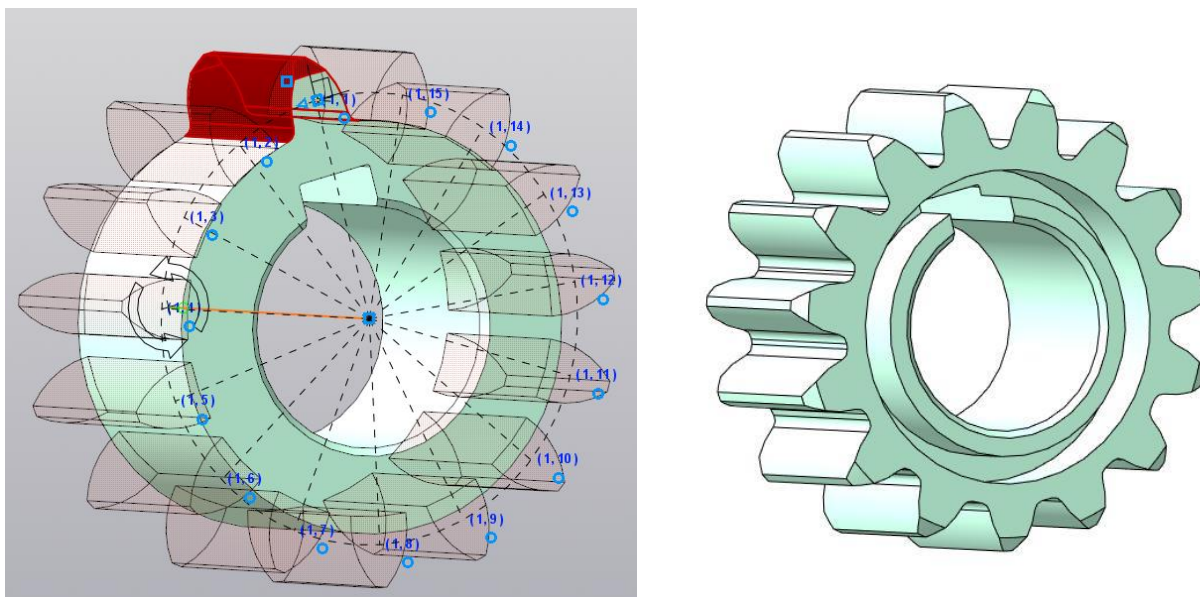
Yuqoridagi ko'rsatmalar asosida xar bir talaba o'zining shaxsiy topshirig'ini bajaradi.

4. Стандартlar panelidagi **Cozdamь** tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «**деталь**» tipidagi yangi xujjat tuzing. 3-amaliy mashg'ulot mashg'ulotida olingan natijalar asosida tishli g'ildirakning 3D ko'rinishini yaratiladi. Tishli g'ildirakning bo'luvchi aylana diametri, tish kallagidan o'tuvchi diametri va tish quyu qismidan o'tuvchi diametrlarni yordamchi chiziqlar yordamida xosil qilamiz. Bitta tish profilini chizamiz va tish quyi qismi diametri bo'ylab tishlar sonini oshiramiz (4.4.-rasm).



4.4.-rasm. Tishli g'ildirakning eskizi.

3. «Daraxt koʻrinish» (Дерево построения) ning «*Вырезать выдавливания*» buyrugʻini tanlang va tishli gʻildirak eni $\phi 45$ hosil qiling.



4.5.-rasm. Topshiriq asosida bajarilgan tishli gʻildirakning 3D modeli

Ishni bajarish tartibi

1. Yuqorida keltirilgan muhandislik hisoblari asosida olingan konstruktiv oʻlchamlar boʻyicha tishli gʻildirakni loyihalash uchun dastur ishchi oynasi hosil qilinadi.
2. Geometrik panel yordamida tishli gʻildirakning 2D koʻrinishi ishlab chiqiladi va oʻlchamlari qoʻyiladi.
3. Hosil qilingan 2D modeldan foydalangan holda tishli gʻildirakning 3D modeli yaratiladi.
4. Har bir bajarilgan ketma-ketlik fragmentlari saqlab boriladi.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashgʻulotning nomi va maqsadi.
2. Uzatmalar qutisidagi tishli gʻildirakni uch oʻlchamli 3D va ikki oʻlchamli 2D modelini yasashni oʻrganish boʻyicha dastur ketma-ketligi.
3. Xulosa

Nazorat savollari

1. Kompas 3D dasturida 3D modelni yasash qaysi tartibda amalga oshiriladi.
2. Tishli gʻildirakni 3D oʻlchamidan, ikki oʻlchamga 2D modelga oʻtish tartibi.
3. 2D modelga 3 xil koʻrinishdagi proeksiyani yaratish tartibi.

5-AMALIY MASHG‘ULOT


UZATMALAR QUTISIDAGI VALNING UCH O‘LCHAMLI 3D VA IKKI O‘LCHAMLI 2D MODELINI YASASH



Ishdan maqsad: Kompas dasturi yordamida val tishli g‘ildirakning 3D va 2D ko‘rinishini yasash.

Ish hajmi: Amaliy mashg‘ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo‘ljallangan.

Umumiy ma’lumotlar

Uzatmalar qutisidagi valning konstruksiyasini ishlab chiqishda yuqorida hisoblangan konstruktiv parametrlar va yig‘ma birlikda joylashish bo‘yicha texnik talablar hisobga olinadi va quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

1. Standartlar panelidagi **Создать**  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Фрагмент» tipidagi yangi xujjat tuziladi va yuqorida keltirilgan valning konstruktiv hisobi asosida 2D ko‘rinishi chiziladi, hamda o‘lchamlari qo‘yiladi.

2. Standartlar panelidagi **Создать**  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «детель»  » tipidagi yangi xujjat tuzing



Компакт panelida esa tugmalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi (5.1-rasm).

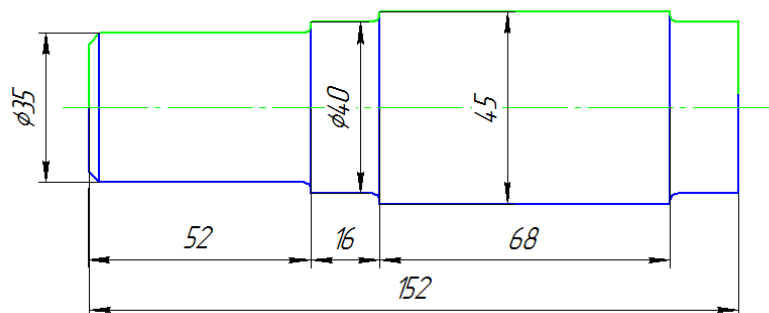


5.1 - rasm. Tarkibiy pesh oyna

3. Tasvirning fazodagi ko‘rinishini hosil qilish uchun undagi barcha konturlar berk bo‘lishi kerak.

Panelning «Daraxt ko‘rinishi» dagi shaklida (X, U) tekisligini tanlang.

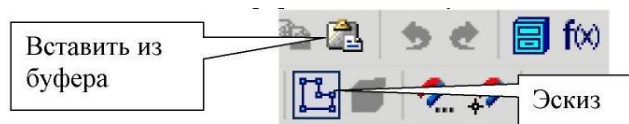
Joriy holat (*текущего состояния*) panelidan эскиз  tugmasini tanlang (7.3 - rasm). Bunda sistema эскизни тахрирлаш rejimida bo‘ladi va grafik ob‘yektlarni quruvchi barcha komandalarni ishlatish mumkin. 1 – tajriba ishida chizilgan valni oching. Menyudan: **Выделить-по стилю кривой-основаная** komandasini tanlang. Стандарт panelidan **Копироват**  tugmasini tanlang va Sistemaning **Координаты базовой точки** savoliga javoban koordinata boshida sichqonchanning chap tugmasini bosing (5.2 – rasm).



5.2 – rasm. Val chizmasi

Ushbu chizma oynasini «-» tugmasi yordamida vaqtinchalik endi *деталь* tipidagi chizmaga o‘ting va **Вставить из буфера** tugmasini bosing. Baza nuqtani koordinata boshiga olib keling va sichqonchanning chap tugmasini bosing. So‘ngra **Перевать команду** tugmasini bosing.

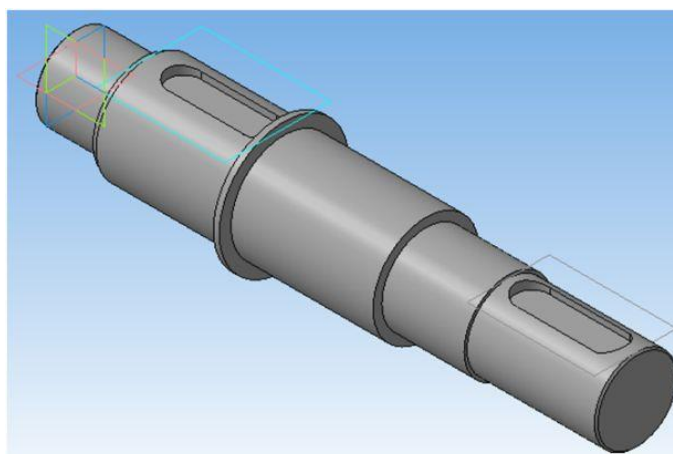
Уэскизни taxrirlash rejimini эскиз tugmasini bosish orqali tugallang .



5.3– rasm. Pesh оуна ko‘rinishi (Панель управления).

Sistema uch o‘lchovli chizma rejimiga o‘tadi. Natijada uch o‘lchovli tekislikda plastinaning ko‘rinishi xosil bo‘lib, u yashil rangda bo‘ladi.

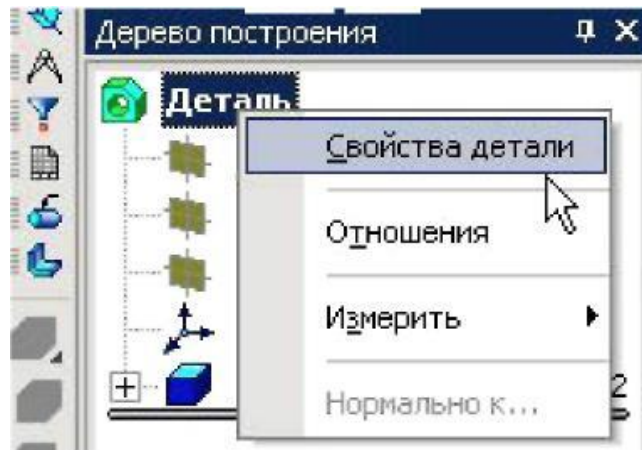
4. Chizmani hajmli ko‘rinishini xosil qilish uchun **Операции** menyusidagi **Операция вращения** punktini tanlang.



5.4-rasm. Topshiriq asosida bajarilgan valning 3D modeli

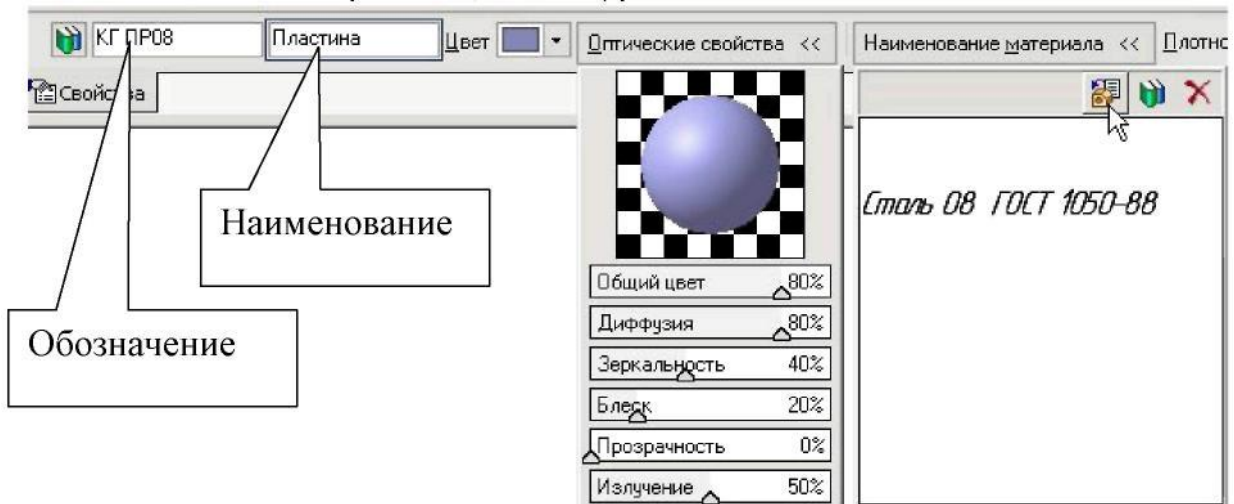
5. Boshqarish panelidan **Полутоновое** va **Полутоновое с каркасом** tugmalarini aktivlashtiring.

6. **Daraxt ko‘rinish** (Дерево построения) qismidan « *деталь* » so‘zini tanlang va sichqonchanning o‘ng tugmasini bosing. hosil bo‘lgan kontekstli menyudan « *Свойства детали* » punktini tanlang (7.5-rasm).



5.5 – rasm detalni yig'ish tarkibiy qismi.

Parametrlar qatoriga «val» soʻzini yozing va [Enter] tugmasini bosib va paramentlar qatoriga material nomini, rangini qoʻying. Soʻngra **Создать объект** tugmasini bosib.



5.6– rasm. Paramentlar qatoriga

7. Amaliy mashgʻulot uchun individual topshiriq asosida chizmaning uch oʻlchovli fazodagi tasvirini xosil qiling.

Ishni bajarish tartibi:

1. Yuqorida keltirilgan muhandislik hisoblari asosida olingan konstruktiv oʻlchamlar boʻyicha valni loyihalash uchun dastur ishchi oynasi hosil qilinadi.
2. Geometrik panel yordamida valning 2D koʻrinishi ishlab chiqiladi va oʻlchamlari qoʻyiladi.
3. Hosil qilingan 2D modeldan foydalanilgan holda valning 3D modeli yaratiladi.
4. Har bir bajarilgan ketma-ketlik fragmentlari saqlab boriladi.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Uzatmalar qutisidagi valni uch o'lchamli 3D va ikki o'lchamli 2D modelini yasashni o'rganish bo'yicha dastur ketma-ketligi.
3. Xulosa.

Nazorat savollari

1. Kompas 3D dasturida, valini 3D modelni yasash qaysi tartibda amalga oshiriladi.
2. Valni 3D o'lchamidan, ikki o'lchamga 2D modelga o'tish tartibi.
3. 2D modelga 3 xil ko'rinishdagi proeksiyani yaratish tartibi.

6-AMALIY MASHG'ULOT TISHLI G'ILDIRAK VA VAL YIG'MA MODELLARINI QURISH VA CHIZMALARNI TAHRIRLASH





Ishdan maqsad: Kompas dasturi yordamida val tishli g'ildirakning 3D va 2D ko'rinishini yasash.

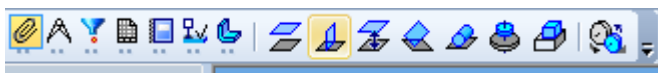
Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.

Umumiy ma'lumotlar

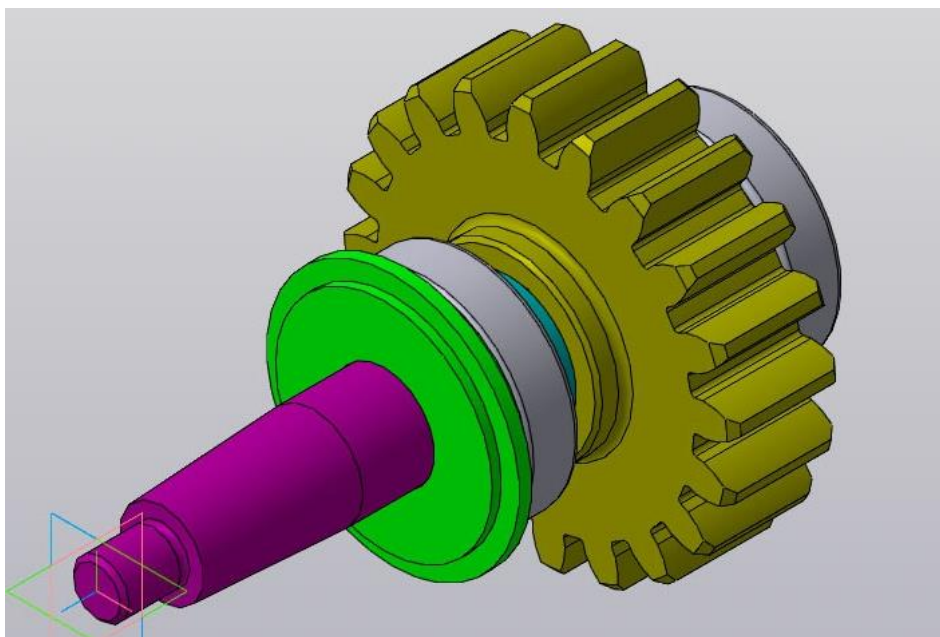
Yig'ma birliklarda yig'ish jarayonini amalga oshirish va unda standart elementlarni tanlash orqali konstruksiyani optimallashtirish muhim ahamiyatga egadir. Bu jarayonni zamonaviy dasturlar asosida bajarish orqali iqtisodiy va mehnat sarfini isloh qilish mumkin. Kompas dasturi yordamida yig'ish jarayonini amalga oshirish orqali loyihalangan detallarning aniqligini oshirish, yig'ish jarayonidagi hatoliklarni kamaytirish, kompanovkani to'g'ri tanlash, loyiha holatini tahrirlash va standart elementlarning turlaridan keng foydalanish imkoniyati mavjuddir. Yuqorida loyihalanga loyiha elementlari va standart detallardan foydalangan holda dastur orqali yig'ma birlik hosil qilinadi.

Ushbu ketma-ketlik quyidagi ko'rinishda amalga oshiriladi.


1. Standartlar panelidagi **Создать**  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali « **Сборка**  » tipidagi yangi xujjat tuzing.
2. Fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish uchun tayyor xoldagi bir nechta fazoviy model kerak.
3. **Редактирование сборки**  panelidagi **Добавить из файла**  tugmachasini bosamiz. Saqlangan fazoviy modellarni ketma-ket tanlaymiz.
4. Fazoviy modellar detallarni yig'ishda "**сопряжения**" panelidan foydalanamiz (7.2-rasm).



6.1-rasm. *Yig'ish qismini pesh oyna ko'rinishi (Панель управления сопряжением).*

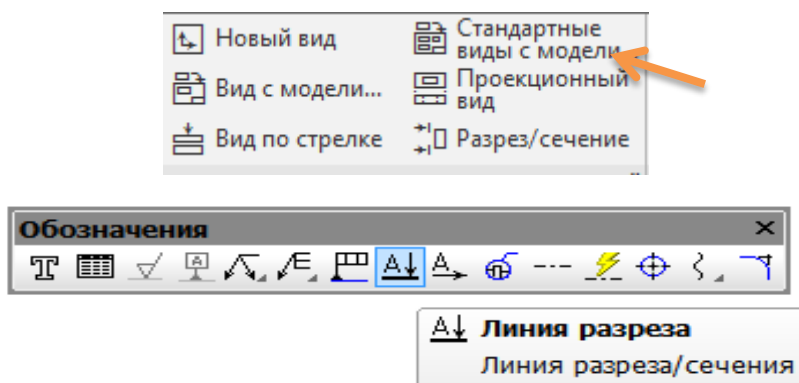


6.2-rasm Tishli g'ildirak va valning yig'ma chizmasini hosil qilamiz

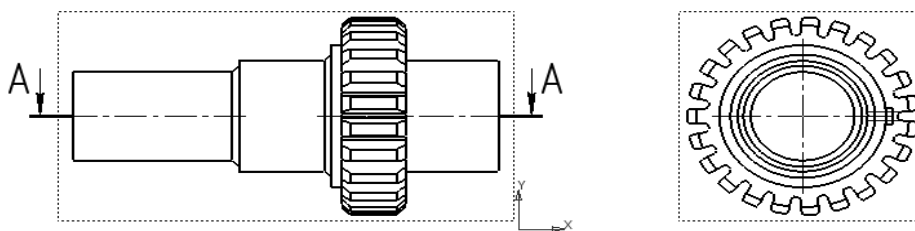
5. Tishli g'ildirak va valning yig'ma 2D qirqim olish uchun Стандартlar panelidagi **Создать**  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Чертёж» tipidagi yangi xujjat tuzish bilan boshlanadi. Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari 6.3- rasmda keltirilgan.




6.3 – rasm 3D ko'rinishdan 2D chizmaga o'tish.



6.4-rasm. Kesim berish.





6.5-rasm. 3D dan 2D ga o'tish, A-A kesim berish ko'rinishi.

6. **Перевать команду**  tugmasini bosib va ishni yakunlang.

7. Amaliy mashg'ulotni individual topshiriq asosida bajarib va bajarilgan ish natijasi quyidagicha bo'lishi kerak.

Ishni bajarish tartibi:

1. Yuqorida keltirilgan muhandislik hisoblari asosida olingan modellar bo'yicha yig'ma birlik hosil qilish uchun «Сборка  » paneli yuklanadi.
2. «Сборка  » paneliga yig'ma birlikdagi mavjud bo'lgan barcha detallar стандарт elementlar yuklab olinadi.
3. Yig'ish jarayonida detallarning yig'ma birlikdagi holati konstruktsiya bo'yicha belgilanadi.
4. Hosil qilingan yig'ma birlikda joylashgan detallarning kampanovkaga mosligi tekshiriladi. Bunda detallarning o'lchami qayta tahrirlanishi ham mumkin.
5. Har bir bajarilgan ketma-ketlik фрагментлари saqlab boriladi.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Tishli g'ildirak va val yig'ma modellarini qurish ketma-ketligi.
3. Xulosa

Nazorat savollari

1. KompAS dasturida yig'ma modellashtirish qaysi tartibda ishga tushiriladi.
2. Tishli g'ildirak va val yig'ma modellarini qurish ketma-ketligini tushuntiring.
3. 3D yig'ma modeldan 2D modelga o'tkazib, 3 xil ko'rinishdagi proeksiyani yaratish tartibi.

7-AMALIY MASHG'ULOT



ALT DASTURLARIDA LISTAVOY DETALLARNI SHAMPLASH



Ishdan maqsad: KOMPAS-3D dasturi yordamida listavoy detalni tayyorlash va shamplash ishlarini bajarish.

Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 4 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.

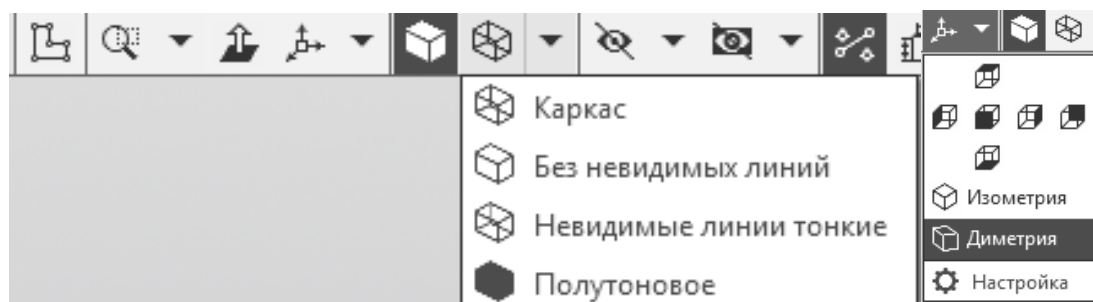
Umumiy ma'lumotlar

Loyihalash jarayonida yagona konstruktorlik hujjatlar tizimi asosida konstruktiv hujjatlarni tayyorlash va ularni tahrirlash, hamda imkoniyatlarini tekshirish uchun avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari asosida yaratilgan dasturlardan keng foydalaniladi.

Стандартлар panelidagi **Создать**  bo‘limida sichqonchanning chap tomonini bosish orqali «деталь»  » tipidagi yangi hujjat yaratiladi.

Стандартлар panelidagi **Создать**  belgisi orqali «Листовая деталь»  » tipidagi yangi hujjat yaratiladi. «Элементы листового тела» panelida tasvirni aks ettirish komandalari keltirilgan (7.2- rasm).

Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish bo‘limlari 7.1, a-rasm va yo‘nalishni tanlash 7.1, b-rasm keltirilgan.

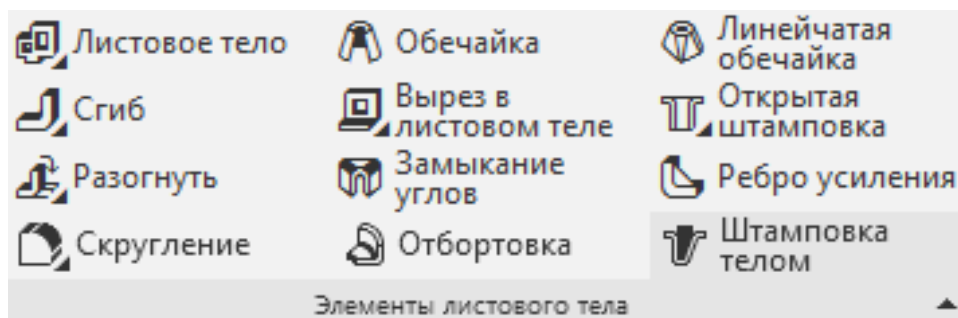


a)

b)

7.1 – rasm. a) – Tasvirni aks ettirish; b) – Proyeksion ko‘rinish


Элементы телa panelida quyidagi amallarni bajarilishini ko‘rish mumkin (4.3- rasm).



7.2 – rasm. 3D modellarni hosil qilishda foydalaniladigan instrumentlar

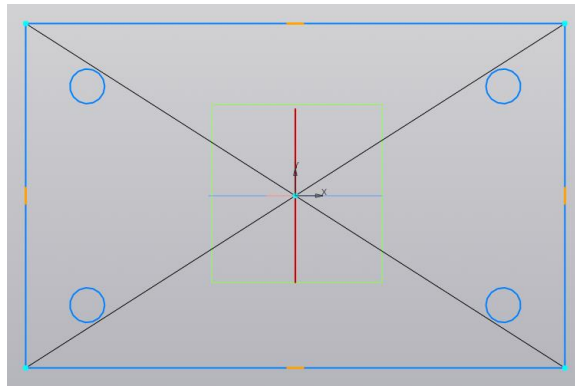
1. Tasvirning fazodagi ko‘rinishini hosil qilish uchun undagi barcha konturlar berk bo‘lishi kerak.

2. Panelning «Ierarxik parametrlash» tizimidagi tekisliklardan (X, Y; X, Z; Y, Z;) biri tanlanadi.




3. Joriy holatda panelidan **эскиз**  komandasi tanlanadi (2.4 - rasm). Bunda tizim эскизni tahrirlash rejimida bo‘ladi va grafik ob‘yektlarni hosil qiluvchi barcha komandalarni ishlatish mumkin.

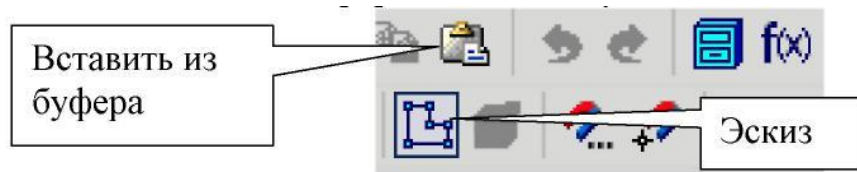
4. **Прямоугольник** komandasi bajariladi.

5. **Координаты базовой точки** savoliga javoban koordinata boshida sichqonchanning chap komandasi bosiladi (2.3 – rasm).



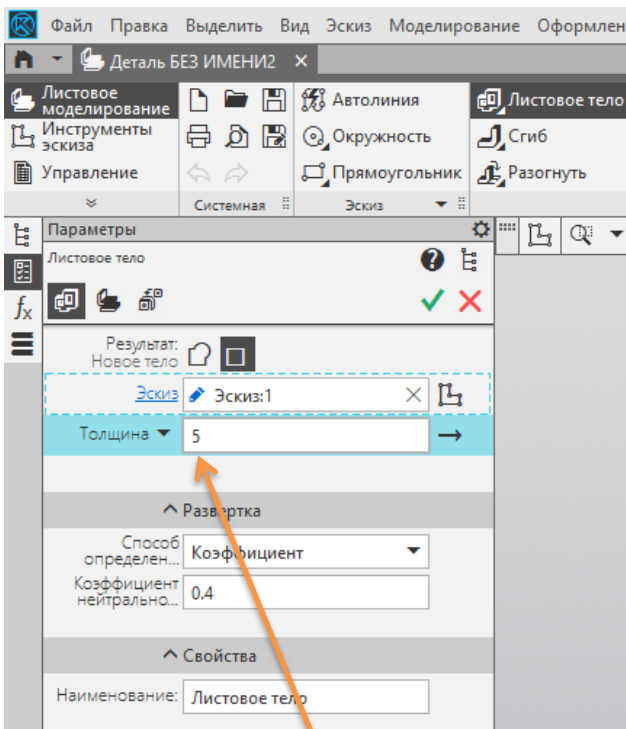
7.3 – rasm. Markazi koordinatalar markazida bo‘lgan detal эскизи

Деталь  tipidagi chizmaga o‘tiladi **Вставить из буфера**  bo‘limi bosiladi. Baza nuqtani koordinata boshiga olib kelib sichqonchani chap tomoni bosiladi. So‘ngra **Прервать команду**  komandasi bosiladi.

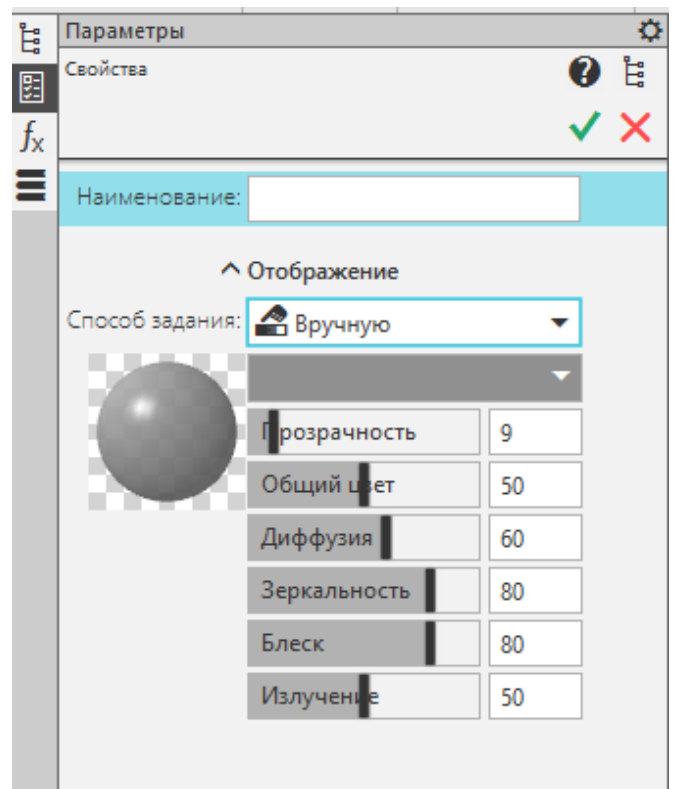


7.4 – rasm. Эскиз hosil qilish

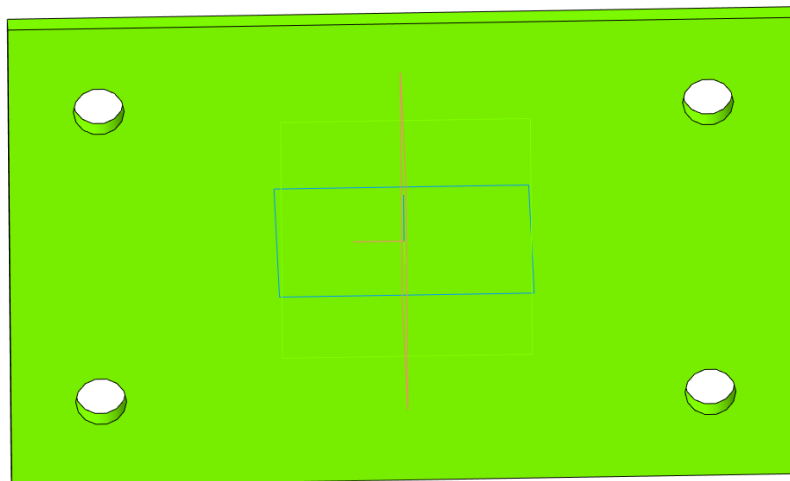
6. **Листовое тела** komandasi orqali detalimizning 3D ko‘rinishini yasab olamiz



7.5 – rasm. Parametrlar panelida 3D model qalinligini tanlash

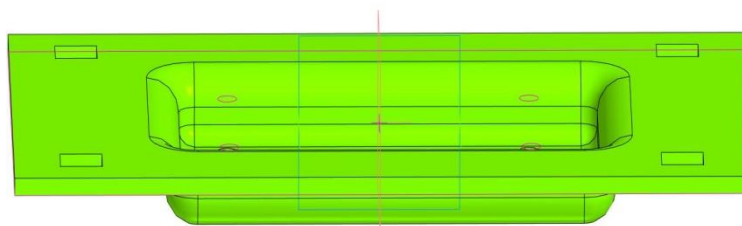
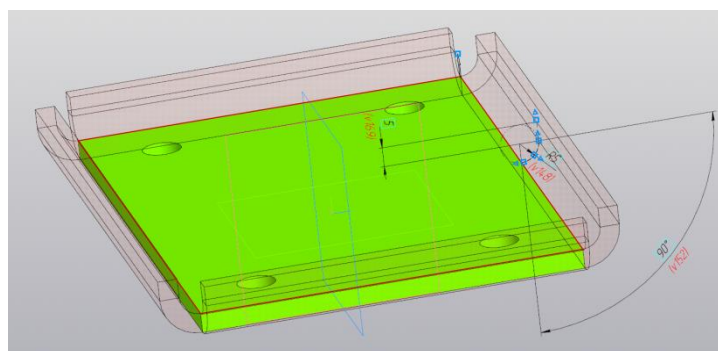
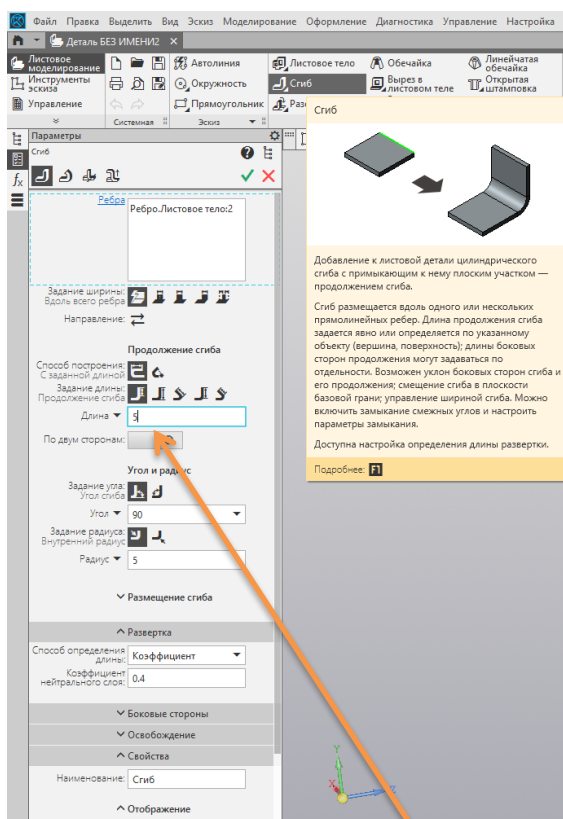


7.6 – rasm. Parametrlar panelida 3D model xossalari



7.7– rasm. Detalning 3D modeli


7. komandasi orqali yasalgan 3D modelimizga qo'shimcha yuza qo'shamiz.



7.8-rasm. Qo'shimcha yuza qalinligini va detal yasaladi

8. Yuqoridagi ko'rsatmalar asosida xar bir talaba o'zining shaxsiy topshirig'ini bajaradi, shaxsiy topshiriqni 1-ilovadan olinadi.

Ishni bajarish tartibi

1. *Создать*  da sichqonchanning chap tomonini bosish orqali «*Листовая деталь*» tipidagi yangi hujjat yaratiladi.
2. Sichqonchanning chap tomoni bosiladi va «*Создать эскиз*» paneli tanlanadi va ishchi oyna hosil qilinadi.
3. Detalning 3D modeli berilgan variant bo'yicha tayyorlanadi.
4. Tayyor bo'lgan detal shtaplanadi.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Har bir talaba 3-ilovada keltirilgan o'z varianti asosida amaliy mashg'ulotni bajaradi.
3. Xulosa.

Nazorat savollari

1. Kompas dasturida listavoy detalni qaysi tartibda ishga tushiriladi.
2. Listavoy detalning modellarini qurish ketma-ketligini tushuntiring.
3. 3D modeldan 2D modelga o'tkazib, 3 xil ko'rinishdagi proeksiyani yaratish tartibi.


8-AMALIY MASHG'ULOT

KOMPAS-3D DASTURIDA DETALLANI 3D MODELINI QURISH VA MUSTAHKAMLIKKA HISOBLASH

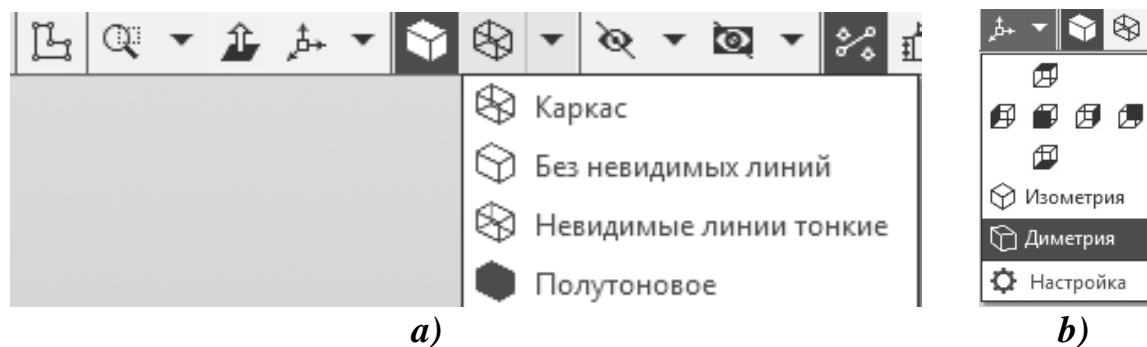
Ishdan maqsad: KOMPAS-3D dasturida fazoviy modellarni hosil qilishni o'rganish.

Ish hajmi: Amaliy mashg'ulot 4 soat auditoriya vaqtiga mo'ljallangan.

Umumiy ma'lumotlar

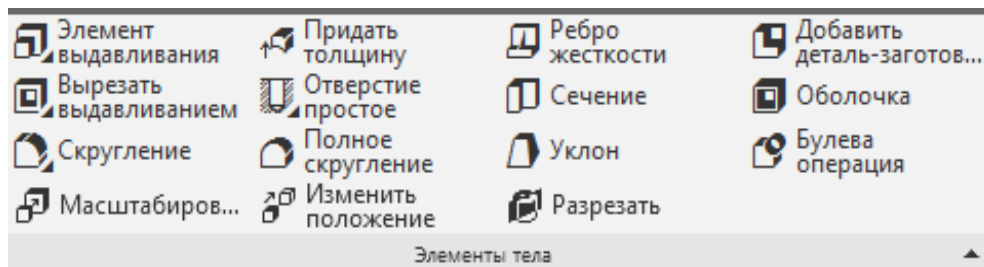
Стандартлар panelidagi *Создать*  bo'limida sichqonchanning chap tomonini bosish orqali «*деталь*» tipidagi yangi hujjat yaratiladi.

Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish bo'limlari 3.1,a-rasm va yo'nalishni tanlash .1,b-rasm keltirilgan.



8.1 – rasm. a – Tasvirni aks ettirish; b – Proyeksiyon ko'rinish


Элементы тела panelida quyidagi amallarni bajarilishini ko‘rish mumkin (8.2-rasm).




8.2 - rasm. 3D modellarni hosil qilishda foydalaniladigan instrumentlar Ishni bajarish tartibi

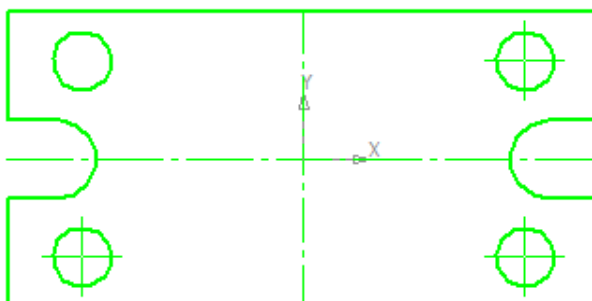
9. Tasvirning fazodagi ko‘rinishini hosil qilish uchun undagi barcha konturlar berk bo‘lishi kerak.

10. Panelning «Ierarxik parametrlash» tizimidagi tekisliklardan (X, Y; X, Z; Y, Z;) biri tanlanadi.




11. Joriy holatda panelidan эскиз  komandasini tanlanadi (3.4 - rasm). Bunda tizim эскизни tahrirlash rejimida bo‘ladi va grafik ob‘yektlarni hosil qiluvchi barcha komandalarni ishlatish mumkin.

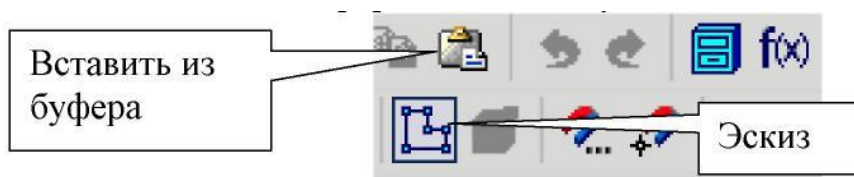
12. 2 – amaliy mashg‘ulotda chizilgan variant o‘lchamlari asosida **Выделить по стилю кривой-основная** komandalari bajariladi.

13. **Стандарт** panelidan **Копировать**  komandasini tanlab va Sistemaning **Координаты базовой точки** savoliga javoban koordinata boshida sichqonchanning chap komandasi bosiladi (3.3 – rasm).



8.3 – rasm. Markazi koordinatalar markazida bo‘lgan detal эскизи

Деталь  tipidagi chizmaga o‘tiladi **Вставить из буфера**  bo‘limi bosiladi. Baza nuqtani koordinata boshiga olib kelib sichqonchanning chap tomoni bosiladi. So‘ngra **Прервать команду**  komandasi bosiladi.



8.4 – rasm. Эскиз hosil qilish

Eskizni tahrirlash rejimini эскиз  komandasini bosish orqali tugallanadi.

Sistema uch o'lovli chizma rejimiga o'tadi. Natijada uch o'lovli tekislikda plastinaning ko'rinishi hosil bo'lib, u yashil rangda bo'ladi.

14. Chizmaning hajmli ko'rinishini hosil qilish uchun **Операции** menyusidagi **Операция выдавливания** punkti tanlanadi.

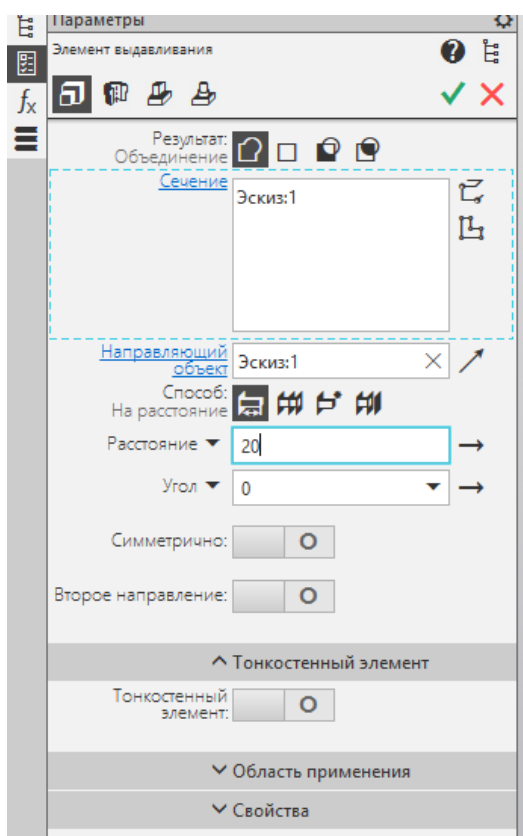
15. Ushbu komandaning parametrlar qatori 8.5 - rasmda keltirilgan. Bu yerdan quyidagi parametrlar tanlanadi: **Прямое направление**, **Расстояние- 20 mm**, **Угол - 0** (8.5 – rasm), So'ngra **Создать объект** komandasi bosiladi.

16. Boshqarish panelidan **Полутоновое** va **Полутоновое с каркасом** komandasi aktivlashtiriladi.

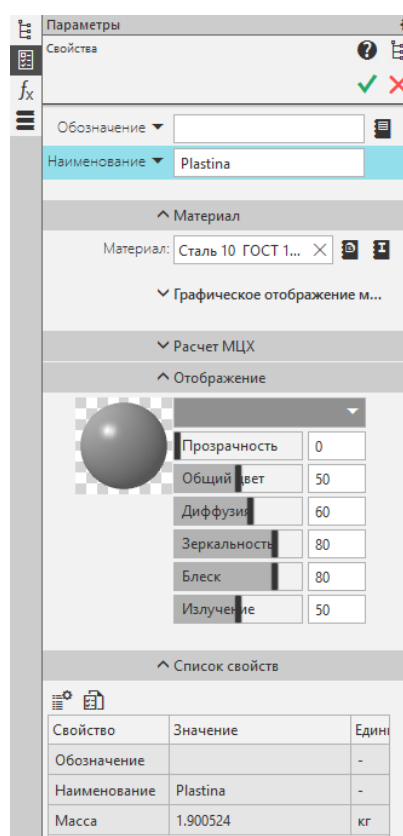
17. **Daraxt ko'rinish (Дерево построения)** qismidan «**Деталь**» so'zini tanlanib, sichqonchanning o'ng tomoni ikki marta bosiladi yoki to'g'ridan to'g'ri **параметры** bo'limiga qaytib o'tiladi. (3.6-rasm).

18. Parametrlar qatoriga «**3D model nomi**» yozilib va **[Enter]** komandasi bosiladi hamda parametrlar qatoriga 3D model uchun material turi, rangi tanlanadi. So'ngra **Создать объект** komandasi bosiladi.

19. Detalning qalinligini 25 mm ga kattalashtirish uchun «Daraxt ko'rinish» (Дерево построения) ning «**Операция выдавливания**» punktida sichqonchanning chap tomoni bosiladi va hosil bo'lgan kontekstli menyudan **Редактировать элемент** punkti tanlanadi.




8.5 – rasm. Parametrlar panelida 3D model balandligini tanlash



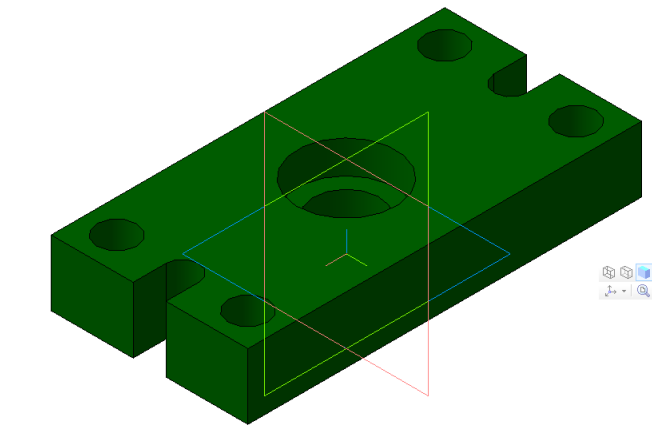
8.6 – rasm. Parametrlar panelida 3D model xossalari

20. Detalning markazidan R20 bo'lgan aylana hosil qilish uchun **геометрия** panelidagi **окружность** komandasini aktivlashtiriladi va detalning markazidan $\phi 20$

bo‘lgan aylana hosil qilinadi. «Daraxt ko‘rinish» (*Дерево построения*) ning «**Вырезать выдавливания**» buyrug‘i tanlanib, teshik hosil qilinadi.

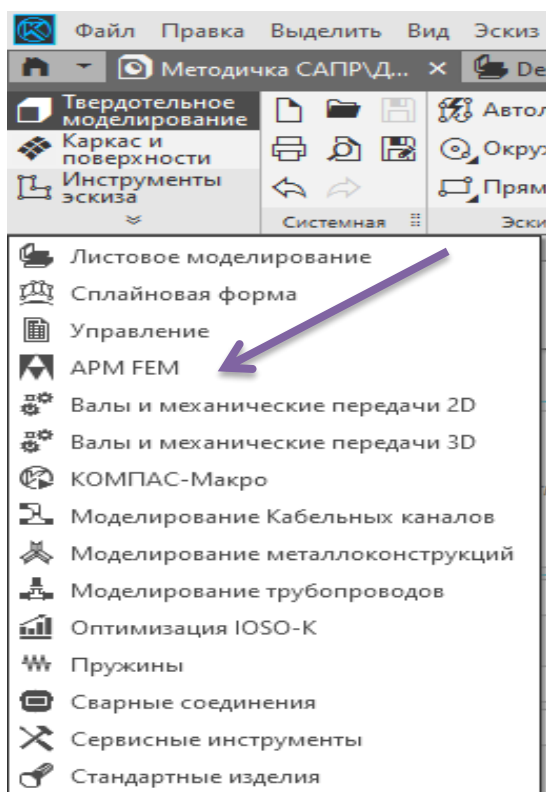
13. Chizilgan doira amalini instrumentlar panelidagi эскиз  komandasini bosish orqali yakunlanadi (3.7 - rasm).

14. Shaxsiy topshiriq asosida chizmaning uch o‘lchovli fazodagi tasviri hosil qilinadi.




8.7– rasm. Detalning 3D modeli

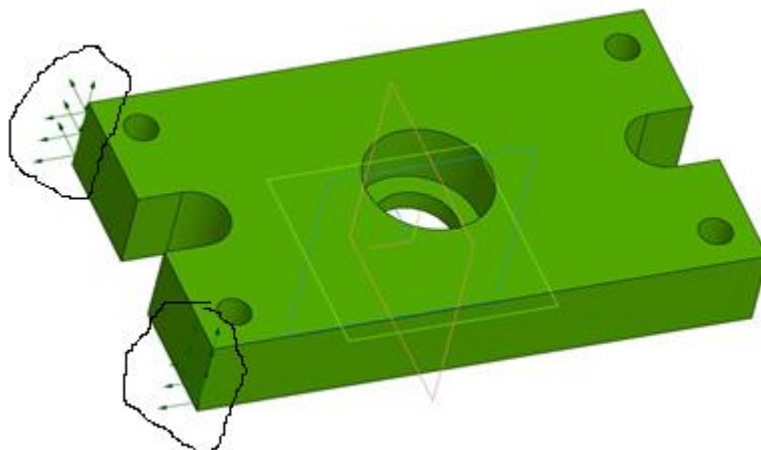
15. Detalning fazodagi uch o‘lchamli ta’sviri hosil qilingandan keyin uni mustahkamlikka tekshiramiz.



8.8-rasm. APM panelini tanlaymiz

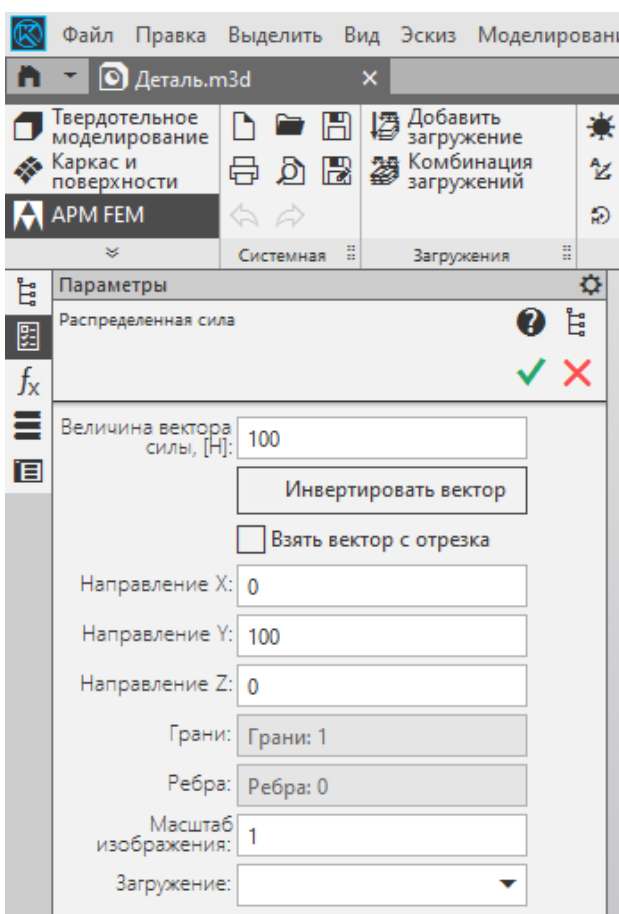
Bu yerdan biz APM FEM panelini tanlab olamiz va detallarni mustahkamlikka hisoblashni boshlaymiz

16. Endi detalimizni mustahkamlikka tekshiramiz va “ закрепление ” komponentasi tanlanadi va detalimizni qotiramiz

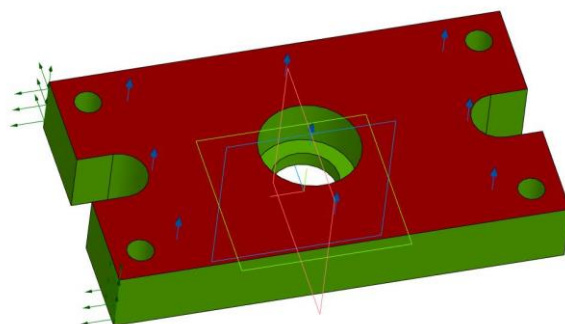


8.9-rasm. Detalni mahkamlash

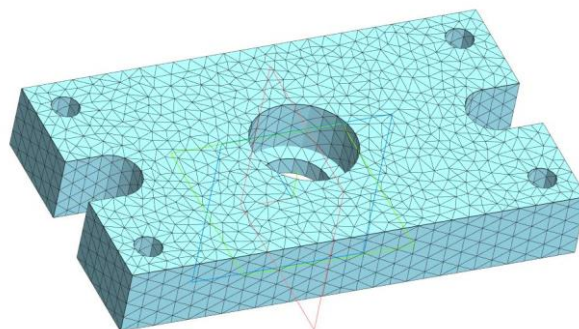
17. Detalimizni mustahkamlikka hisoblaymiz ta'sir qilayotgan kuchlarni detalimizga berayotgan yuklamani ko'rib chiqamiz



8.10- Parametrlar panelida 3D modelga berilayotgan bosimni tanlash

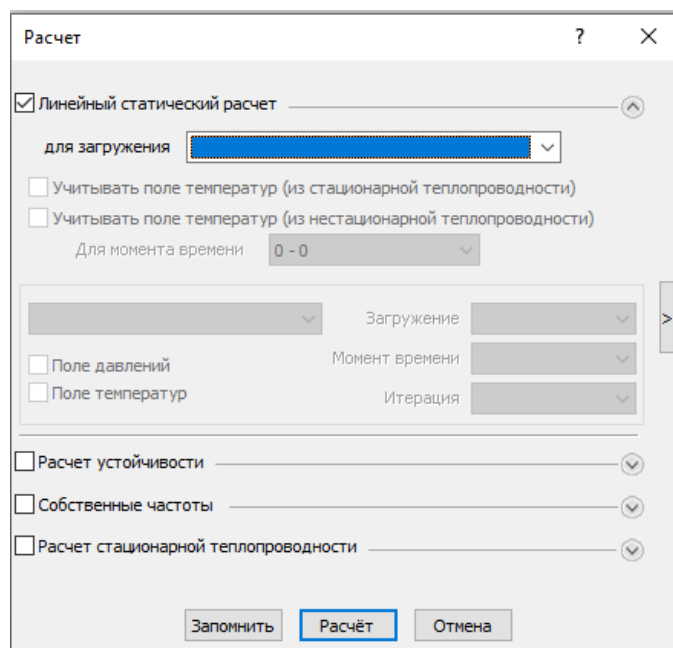


8.11-rasm.Detalga berilayotgan bosim



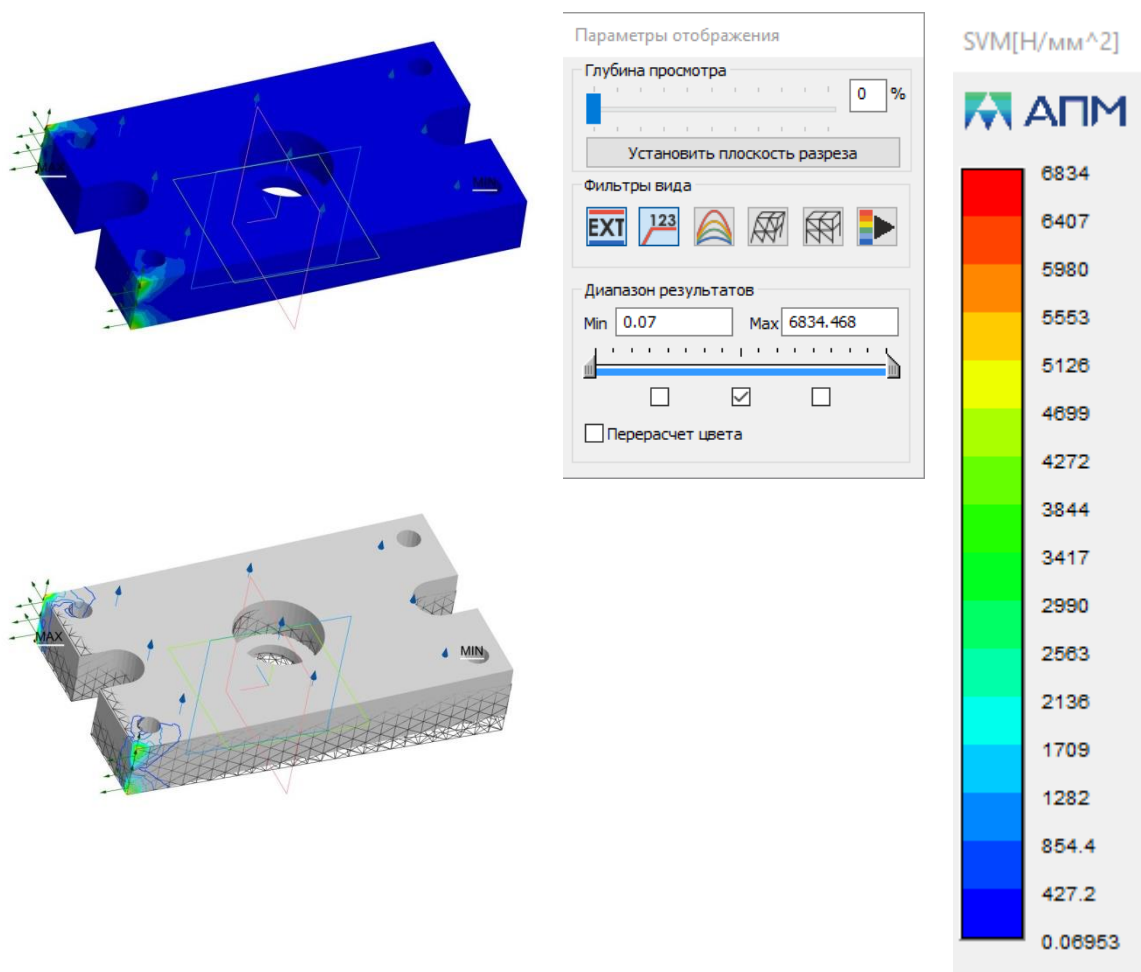
8.12-detalimizni yacheykalarga bo'lib olamiz

18. Detalga berilgan bosimni hisobini qilamiz.




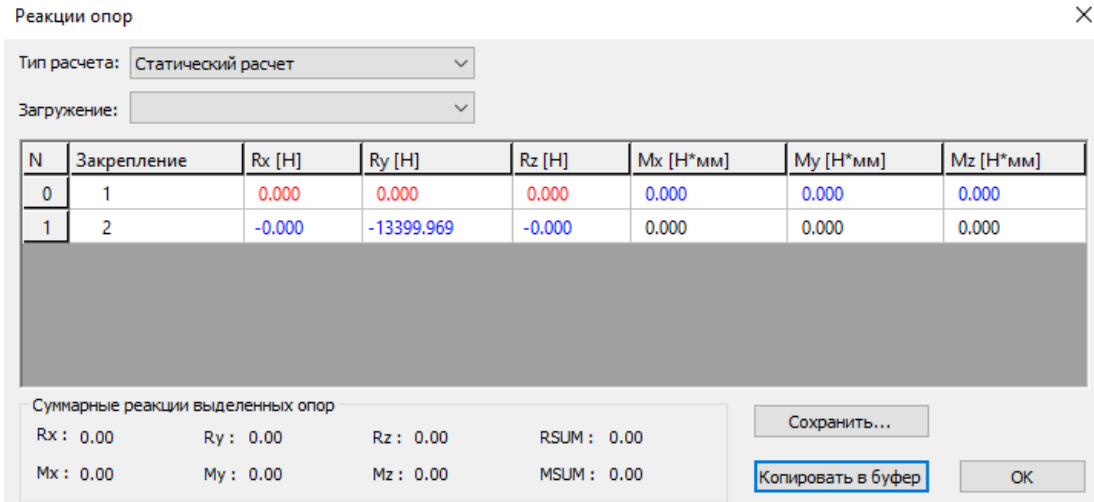
8.13-rasm. Hisoblash paneli

19. Detalimizga tushayotgan yuklamani va qaysi joyiga yuklama qanaqa ta'sir qalayotganini ko'rishimiz mumkin.



8.14-rasm. Detalga tushayotgan bosim

20.  Реакции опор bo'limini tanlab detalimizni statistik tahlil qilamiz.



N	Закрепление	Rx [H]	Ry [H]	Rz [H]	Mx [H*мм]	My [H*мм]	Mz [H*мм]
0	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	2	-0.000	-13399.969	-0.000	0.000	0.000	0.000

Суммарные реакции выделенных опор



Rx : 0.00	Ry : 0.00	Rz : 0.00	RSUM : 0.00
Mx : 0.00	My : 0.00	Mz : 0.00	MSUM : 0.00

Сохранить...
Копировать в буфер
ОК

8.15-rasm. Detalning statistik tahlili

21. Yuqoridagi ko'rsatmalar asosida xar bitta talaba o'zining shaxsiy topshirig'ini bajaradi, shaxsiy topshiriqni 2-ilovadan olinadi.

Ishni bajarish tartibi

5. **Создать**  da sichqonchanning chap tomonini bosish orqali « **деталь**  » tipidagi yangi hujjat yaratiladi.
6. Sichqonchanning chap tomoni bosiladi va «**Создать эскиз**» paneli tanlanadi va ishchi oyna hosil qilinadi.
7. Detalni 3D modeli berilgan variant bo'yicha tayyorlanadi.
8. Detalning 3D modeli tayyor bo'lgandan keyin uni mustahkamlikka hisoblash.
9. Detalni statistic tahlil qilish.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Har bir talaba 3-ilovada keltirilgan o'z varianti asosida amaliy mashg'ulotni bajaradi.
3. Xulosa

Nazorat savollari

1. KompAS dasturida detalni 3D modelini qurish va mustahkamlikka hisoblash qaysi tartibda amalga oshiriladi.
2. Detalning 3D modelini qurish va mustahkamlikka hisoblash ketma-ketligini tushuntiring.
3. Olingan ma'lumotlarni taxlilini tushuntiring.

9-AMALIY MASHG‘ULOT

KOMPAS-3D DASTURI YORDAMIDA TISHLI G‘ILDIRAKNI AVTOMATLASHTIRILGAN TARZDA 3D MODELINI TAYYORLASH



Ishdan maqsad: KOMPAS-3D dasturida tishli g‘ildirakning fazoviy modellarni hosil qilishni o‘rganish.

Ish hajmi: Amaliy mashg‘ulot 2 soat auditoriya vaqtiga mo‘ljallangan.

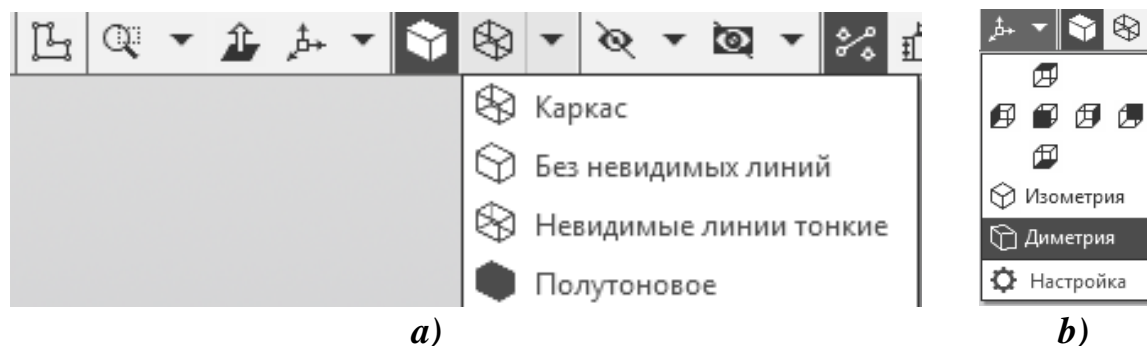
Umumiy ma‘lumotlar

Mashinasozlikda keng qo‘llaniladigan mexanik elementlar va ularning konstruksiyalarini loyihalashda ALT dasturlarida bir qancha keng imkoniyatlar mavjud. Mexanik elementlarning konstruktiv parametrlarini hisoblashda qo‘llaniladigan стандарт o‘zgarmas kattaliklarni hisobga olgan holda aniqlash va parametrik modellashtirish asosida 3D modeli, hamda 2D эскизini avtomatik tarzda hosil qilish mumkin. Bunda ushbu loyihalash metodini KOMPAS-3D dasturida ham amalga oshirish imkoniyati mavjud.

Ushbu ketma-ketlik quyidagi ko‘rinishda amalga oshiriladi.

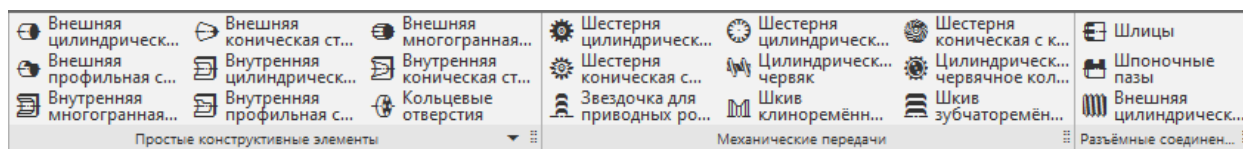
1. Стандартlar panelidagi **Создать**  bo‘limida sichqonchanning chap tomonini bosish orqali «Деталь»  » tipidagi yangi hujjat yaratiladi.

Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish bo‘limlari 3.1,a-rasm va yo‘nalishni tanlash 3.1,b-rasm keltirilgan.



9.1 – rasm. a – Tasvirni aks ettirish; b – Proyeksion ko‘rinish

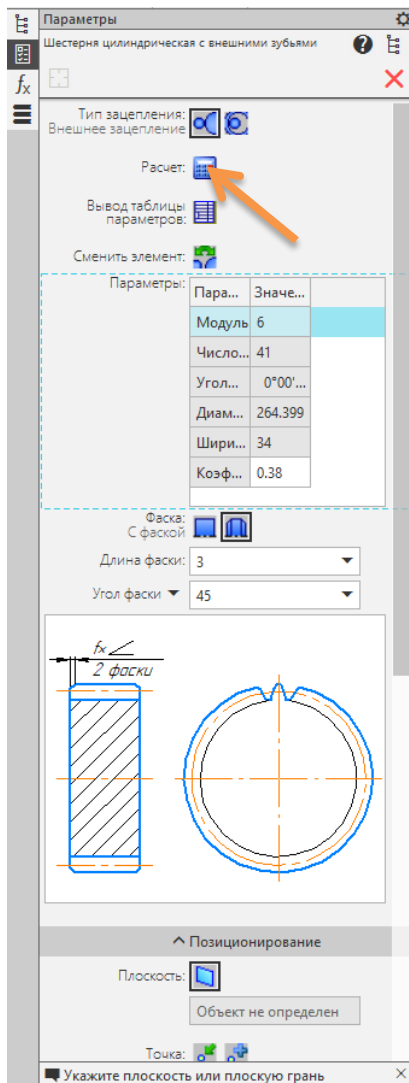
 **Валы и механические передачи 3D** panelida quyidagi amallarning bajarilishini ko‘rish mumkin (9.2-rasm).



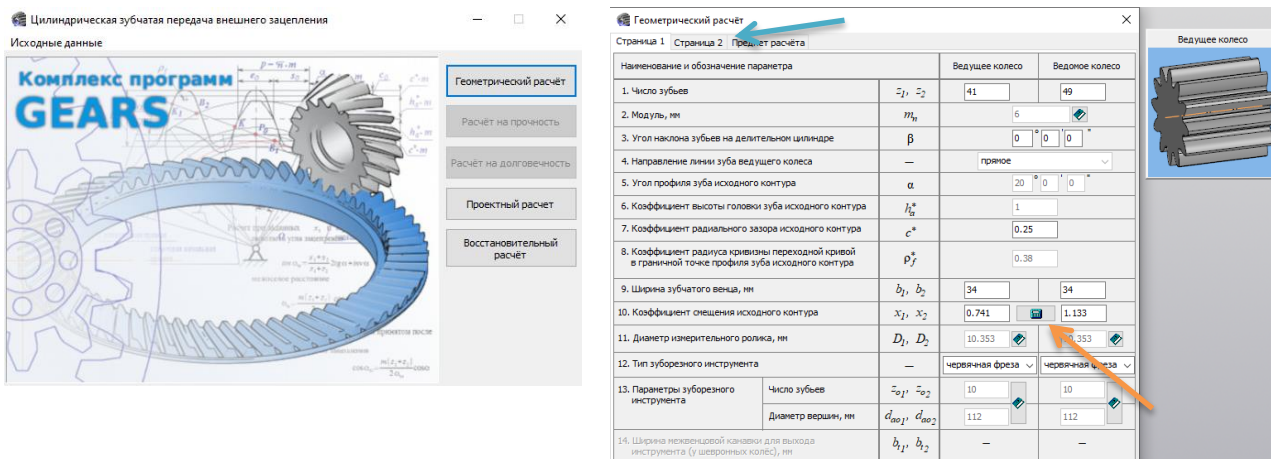
9.2 - rasm. 3D modellarni hosil qilishda foydalaniladigan instrumentlar

2. Tasvirning fazodagi ko‘rinishini hosil qilish uchun undagi barcha konturlar berk bo‘lishi kerak va berilgan variant bo‘yicha tishli g‘ildirakning 3D modeli yasaladi, varinatlar 2-ilovadan olinadi.

3. **Шестерня цилиндрическая с внешними зубьями** komandasini tanlab bu ko‘rinishdagi darchani hosil qilamiz va **расчет** komandasini bajaramiz.

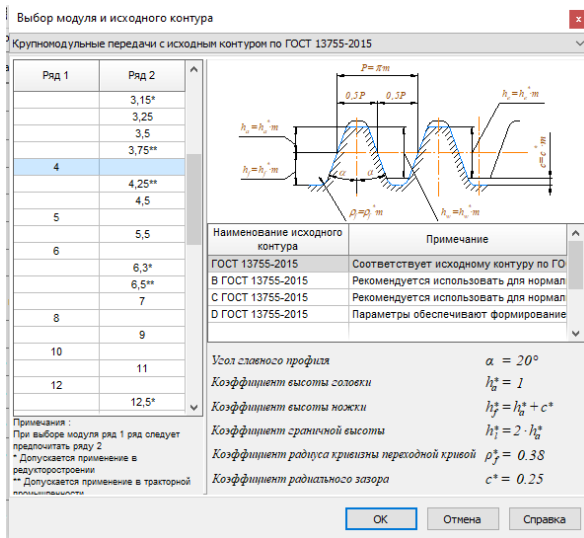


9.3-rasm. Boshlang‘ich ma‘lumotlarni kiritish oynasini tanlash



9.4-rasm. Boshlang‘ich ma‘lumotlarni kiritish va geometrik hisob oynasi

4. Boshlang'ich ma'lumotlarni kiritish oynasidan *геометрический расчёт (geometrik hisob)*ni tanlab *страница 1* bo'limiga kirib kerakli parametrlarni kiritamiz.



9.5-rasm. Tishli g'ildirak modulini tanlash

5. 9.5-rasm. Ko'rsatilgandek tishli g'ildirak moduli tanlab olinadi va keying hisob bajariladi

6. 9.4-rasm. Ma'lumotlarni kiritish oynasidan *расчёт и выбор коэффициентов смещения* bo'limiga kiramiz

Расчёт и выбор коэффициентов смещения

Параметры передачи : $z_1 = 23, z_2 = 31, m_n = 4, \alpha = 20^\circ, \beta = 10^\circ, b_1 = 20, b_2 = 20$. Расчётная нагрузка : $T_{max} = 4157,5 \text{ Н} \cdot \text{м}, n_1 = 0 \text{ об/мин}$

Ограничения : $s_{a1} \geq 0.4 \cdot m_n, s_{a2} \geq 0.4 \cdot m_n, \epsilon_\alpha \geq 1$

По рекомендации ГОСТ 16532-70 (Приложение 2) для кинематических передач Ввод вручную

$x_1 = 0, x_2 = 0$ $x_1 = 0, x_2 = 0$ *Значения в зоне блокирующего контура*

По рекомендации ГОСТ 16532-70 (Приложение 2) для силовых передач По рекомендации ISO

$x_1 = 0, x_2 = 0$ $x_1 = 0.21, x_2 = -0.03$

По методике многокритериальной оптимизации зубчатого зацепления (автор - Голованёв В.А.)
(Вес критериев принят одинаковым)

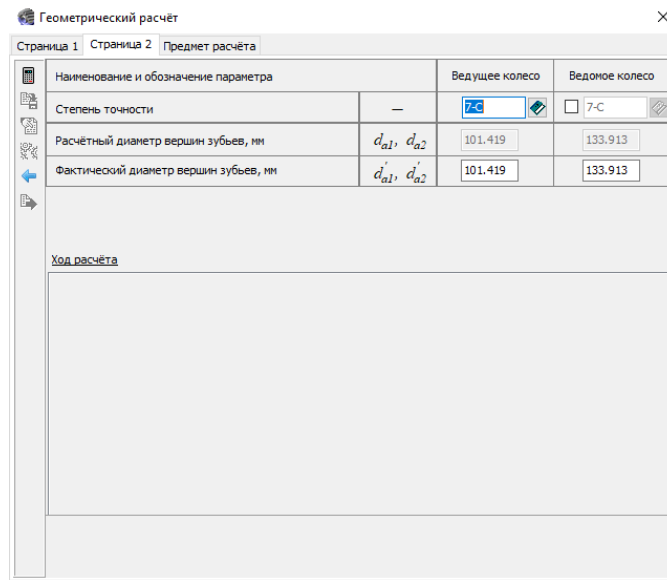
Критерии оптимизации	Кoeffициенты смещения					Кoeffициенты запаса прочности				Удельное скольжение профилей зубьев в нижних точках активных профилей		Кoeffициент торцового перекрытия		
	κ_1	κ_2	κ_3	κ_4	κ_5	n_{H1}	n_{H2}	n_{F1}	n_{F2}	θ_{p1}	θ_{p2}		ϵ_α	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0.657	0.657	0.541	0.559	-2.6255	-1.7562	1.9936
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0							
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0							
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.21	-0.03							
Тип зацепления: Невыровненное (30)														
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									

*1) Контактная прочность
*2) Прочность по изгибу
*3) Равнопрочность по изгибу зубьев ведущего и ведомого колеса
*4) Износостойкость и наибольшее сопротивление заданию (выравнивание удельных скольжений в нижних точках активных профилей зубьев)
*5) Плавность работы (максимальное значение коэффицента перекрытия)

Блокирующий контур

9.6-rasm. Siljish koeffitsiyntini hisoblash va tanlash oynasi

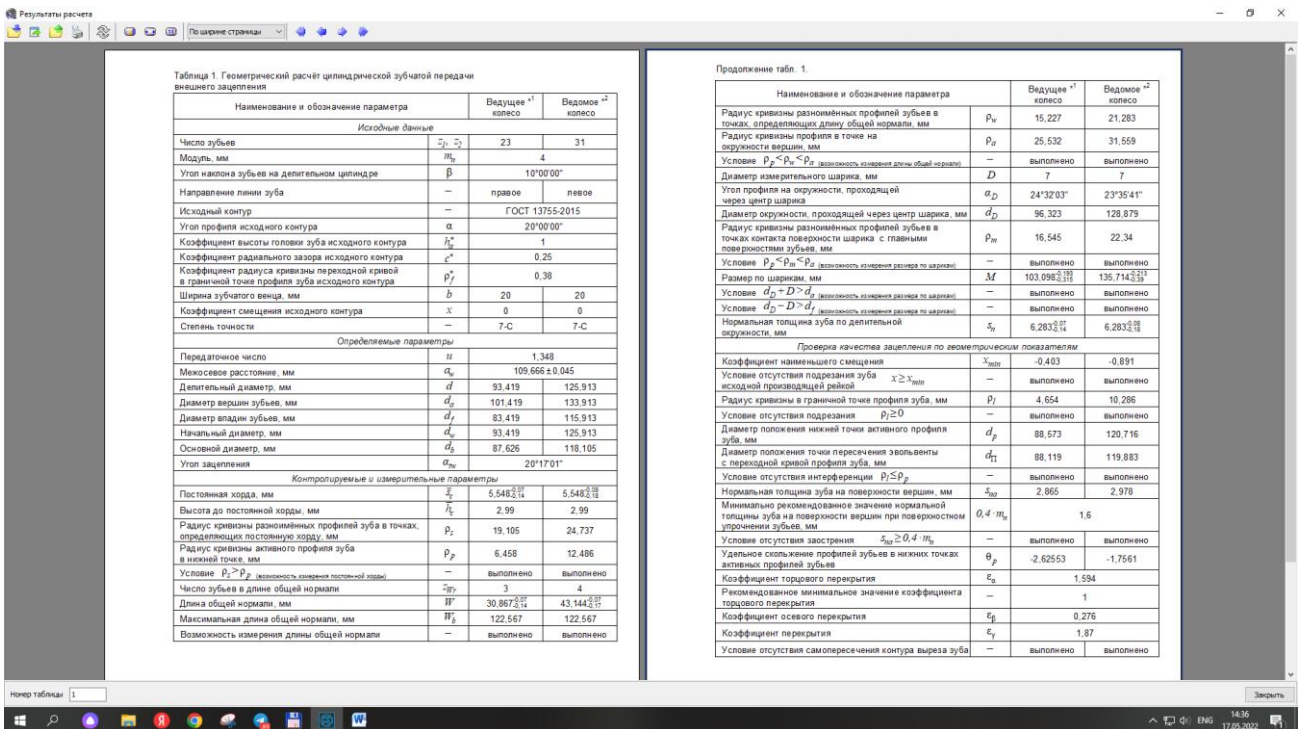
7. 9.4-rasm. Boshlang'ich ma'lumotlarni kiritish oynasidan *страница 2* bo'limi tanlanadi va 9.7-rasm. oynasi ochiladi.



9.7-rasm. Geometrik hisob oynasi

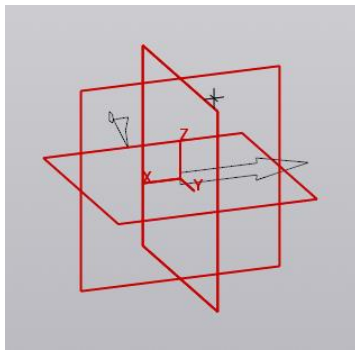
8. 9.7-rasm. Geometrik hisob oynasidan *расчёт* (hisob)ni qilamiz

9. *Просмотр результата расчёта* bo'limiga kirib tishli g'ildirakning qilingan hisobini ko'rishimiz mumkin.

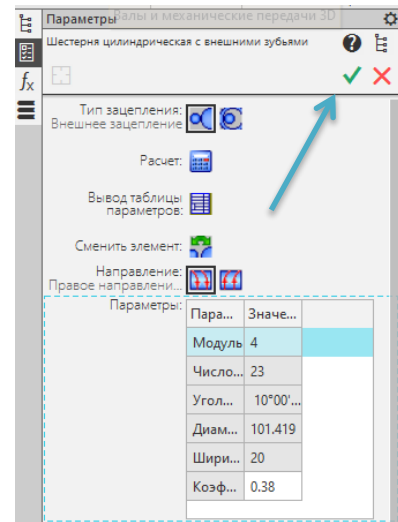


9.8-rasm. Tishli g'ildirakning qilingan hisobi

10. *Закончить расчёты* bo'limi tanlanib tishli g'ildirakni hosil qilamiz va kordinata o'qini tanlaymiz



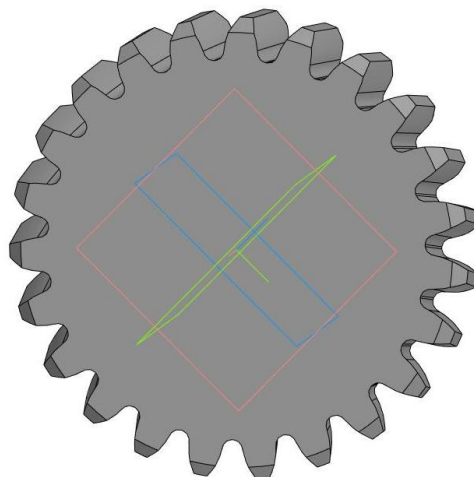
a)




b)

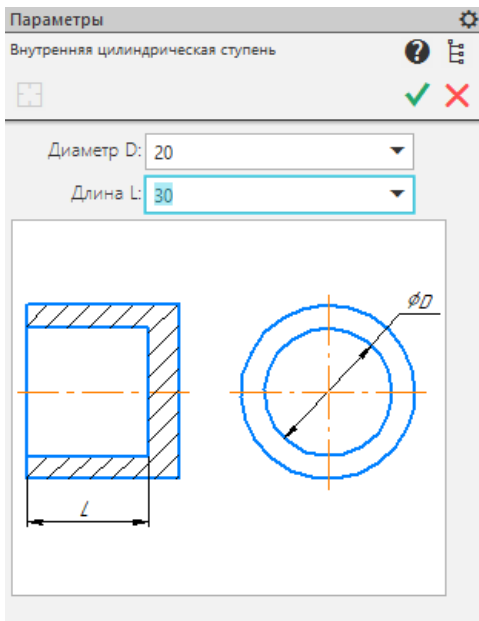
9.9-rasm. a va b kordinada o'qini tanlash va 3D modelini hosil qilish oynasi

11.  tugmasi bosiladi va tishli g'ildirakningning 3D modeli hosil qilinadi

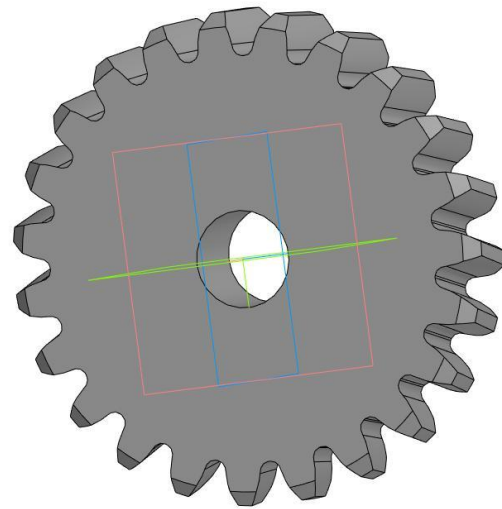


9.10-rasm. Tishli g'ildirakning 3D modelining ko'rinishi

12. Tishli g'ildirakningning 3D modeliga ishlov beramiz.
13. Tishli g'ildirakka val joyini hosil qilamiz va  **Внутренняя цилиндрическ...** shu bo'lim tanlanadi.




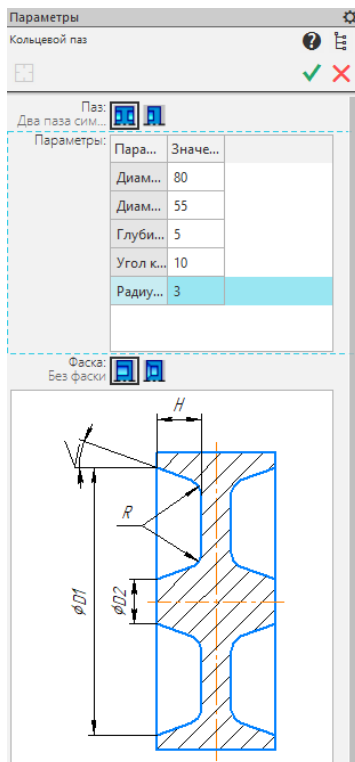
a)



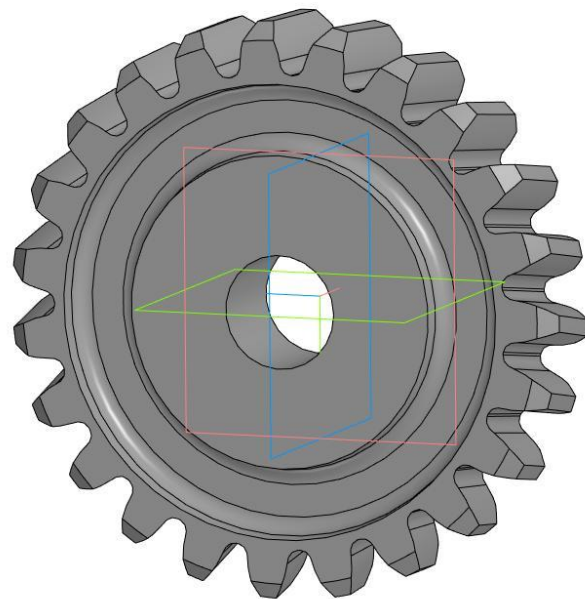
b)

9.11-rasm. Tishli g'ildirakka val o'rnini ochish

14. Tishli g'ildirak tores sirtiga ishlov beramiz va  Кольцевой паз shu bo'lim tanlanadi



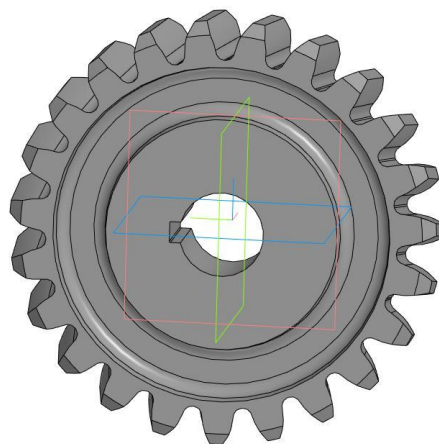
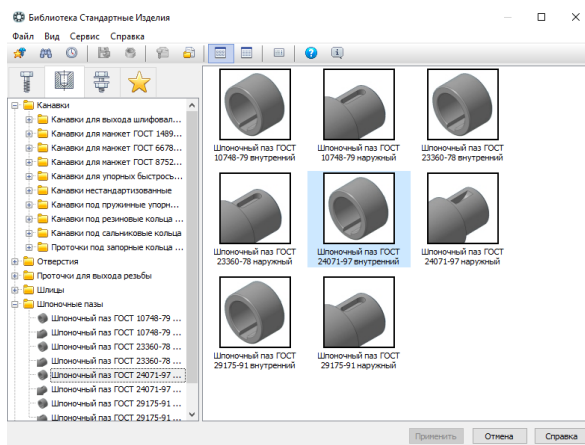
a)



b)

9.12-rasm. a va b tishli g'ildirak 3D modeli

4. Tishli g'ildirakka shponka ariqchasini ochamiz



9.13-rasm. Tishli g'ildirakka shponka ochilgan 3D modeli

15. Tishli g'ildirakning tayyor 3D modeli yasaldi

Ishni bajarish tartibi

1. Mexanik elementlarning 3D modelini avtomatik hosil qiluvchi panel bilan tanishish.
2. Mexanik elementlar qatoridan silindrik tishli g'ildirak hosil qilish uchun dastlabki ma'lumotlar kiritish.
3. Tishli g'ildirakni avtomatik loyihalashda belgilangan konstruktiv qonun qoidalar asosida maqbul parametrlar kattaligini kiritish.
4. Loyihalalanayotgan silindrik tishli g'ildirakning asosiy konstruktiv parametrlari keltirilgan jadvalni hosil qilish va tahlillash.
5. Loyihalalanayotgan silindrik tishli g'ildirakning dastlabki kiritilgan ma'lumotlar asosida hosil qilingan 3D modeli va tavsifini olish.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Har bir talaba 2-ilovada keltirilgan o'z varianti asosida amaliy mashg'ulotni bajaradi.
3. Xulosa

10-AMALIY MASHG'ULOT CREATWARE F 430 MARKALI 3D PRINTERDA 3D MODELINI CHOP ETISH

Ishning maqsadi: CAD dasturlari yordamida 3D modelini chizish. 3D printerda 3D model chop etishni o'rganish.

Ish hajmi: Amaliy ish 4 soatlik auditoriya vaqti va 2 soatlik mustaqil ish uchun mo'ljallangan.

Umumiy ma'lumotlar

3D printer injener tafakkuridagi detalni xajmiy model qilib yaratish imkonini beruvchi uskuna. 3D printeri ma'lum bir materialni bir nechta qatlamlarga quyish orqali




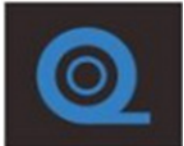




hajimli modellarni yaratish uchun ishlatiladi. Namuna sifatida uch o'lchamli raqamli model ishlatiladi. Turli murakkablikdagi detallarni modelini olish orqali loyihalash jarayonidagi keyingi bosqichga keng imkoniyatlar ochadi

Printerni boshqarish



10.1-rasm. Nazorat ekranini (sensorli ekran)

10.1-jadval

1		2		3		4	
	Oldindan isitish PLA		Sovutish		O'qlar harakati		Menyu filoment
5		6		7		8	
	holatini o'rnatish		Sozlash		USB saqlagichni ochish		USB saqlagich mavjud emas

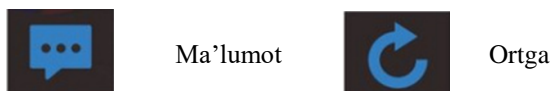


10.2-rasm. Nazorat ekrani

10.2-jadval

 210°C 200°C	Saplo haroratini belgilash uchun bosing	
	210°S	Talab etiladigan harorat
	200°S	Real harorat
 45°C 40°C	Stol haroratini belgilash uchun bosing	
	45°S	Talab etiladigan harorat
	40°S	Real harorat

Print speed:	100%	Chop etish tezligi	X:	00.00	Realnaya pozitsiya xotenda po osyam
Fan speed:	100%	Ventilyator tezligi	Y:	00.00	O'qlar bo'yicha saploni real holati
Flow:	100%	Oqim	Z:	00.00	



Printerni boshqarish

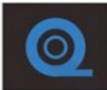







50.00% Chop etish darajasi

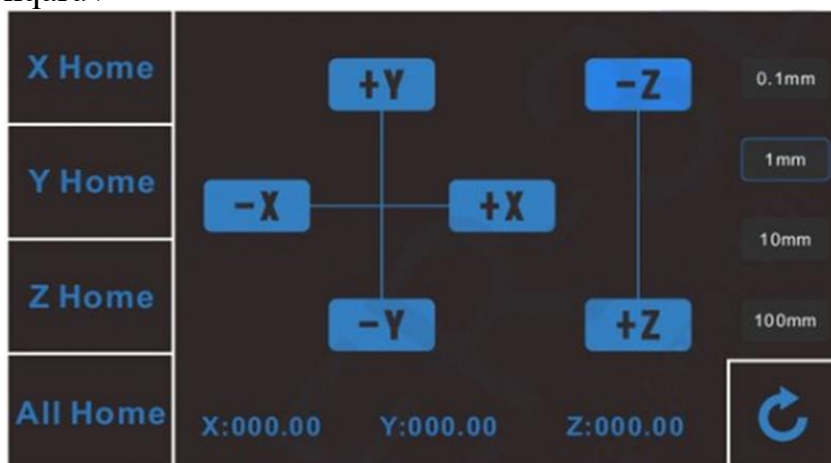
Heating: 01.30.00 Chop etish vaqti

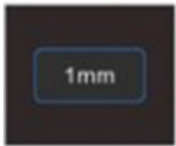
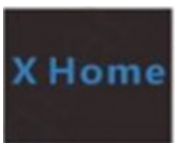

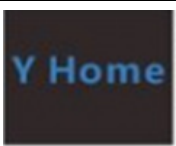

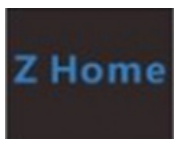

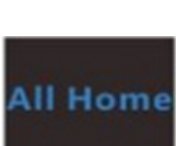
10.3-rasm- Chop etish varag'i

10.3-jadval

	Pauza va felomene o'zgartirish		Chopni etish davom ettirish
	To'xtatib turish chopni etish		Chopni etish bekor qilish
	Z yuqoriga		Z pastka

O'qlar bilan boshqaruv



	Minimal xarakat tezligi		X o'qi bo'yicha boshlang'ich holatga siljitish
	X/Y Oqi bo'yicha siljitish		Y o'qi bo'yicha boshlang'ich holatga siljitish
	Z yuqoriga		Y o'qi bo'yicha boshlang'ich holatga siljitish
	Z pastka		Hamma o'qlarni boshlang'ich holatga siljitish

10.4-rasm. O'qlar bilan boshqaruv

Dasturiy ta'minotni yaratish.

CreatWare O'rnatish.

CreatWare dasturini CD diskdan yoki www dan yuklab oling. CreatWare.com o'rnatish ko'rsatmalariga rioya qiling dasturni o'rnatish uchun стандарт o'rnatish usulini ishlatishga harakat qiling.



10.5-rasm. Dasturiy ta'minotni yaratish

Iltimos, umumiy 3D fayllari bilan bog'lanishni ko'rsating.

Raqamli imzolangan disk oynasida "next" tugmasini bosing. Nihoyat, o'rnatuvchi papkasi o'rnatishning direktoriyasida bo'ladi.

Dastur sizning operatsion tizimingiz tiliga mos ravishda tilni tanlaydi. Qurilmaning to'g'ri turini va nozullar sonini tanlang, qolgan operatsiyalar esa e'tibordan chetda qolishi mumkin.

Tez chop etish interfeysi.



10.6-rasm. Birinchi modelni chop etish

USB drayverini joylashtiring, CreatWare-ni oching, 3D modeli [1] bilan faylni yuklab oling, kerakli filament va operatsiyani tanlang [2], nihoyat saqlash [3] tugmasini bosing, endi siz modelni formatlashni yakunlashingiz mumkin. USB drayverini printeriga joylashtiring, siz saqlagan Gcode faylini toping, printer avtomatik ravishda isitishni boshlaydi, harorat yetarlik darajaga yetganida chop etish boshlanadi.









10.7-rasm. Barcha interfeys sozlamalari

Ko'rib turganingizdek, interfeysning chap tomoni Sozlamalar maydoni, o'ng tomoni esa ko'rish maydoni. Sozlamalar maydoni 4-ta yorliqlarni o'z ichiga oladi "стандарт", "ilg'or", "plugin", "Gcode boshlash/tugatish".

"Standart" yorlig'i eng keng tarqalgan sozlamalarni o'z ichiga oladi, odatda eng ko'p ishlatiladigan parametrlarni bu yerda topishingiz mumkin. Har bir parametr ustida sichqonchani bosish orqali siz avtomatik ravishda parametrlarni belgilashingiz mumkin. Стандарт sozlamalarni tiklashni xohlasangiz, Asboblar menyusiga o'ting (Asboblar) keyin "standartni tiklash" (Restore Default).

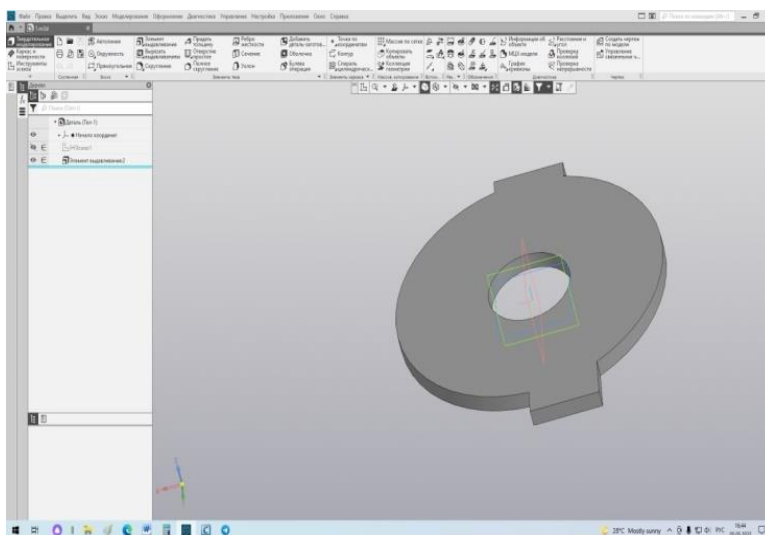
Sichqonchada boshqaruv.

10.4-jadval

	<p>Sichqonchanning chap tugmasini bosing. Bosib turib modelni tanlang va o'rnini o'zgartirish uchun harakat, tugmani ikki marotaba bosish 3D modellar yuklab olish uchun</p>		<p>Sichqonchanning o'ng tugmasini bosh 3D modeli atrofida ko'rish nuqtasini aylantirish uchun ushlab turing va harakatlaning</p>
	<p>Sichqonchanning chap+o'ng tugmasini bosing Ushlab turing va kattalashtirish uchun sichqonchani harakatlantiring</p>		<p>Sichqonchanning g'ildiragi Yaqinlashish yoki uzoqlashtirish uchun foydalaning</p>
	<p>Sichqonchanning Chap tugmasini + Shift bosing Modelni 1 darajaga aylantirish uchun bosing va torting.</p>		<p>Sichqonchanning O'ng tugmasini + Shift bosing 3D modelini panoramalash uchun sichqonchani ushlab turing va harakatlantiring</p>

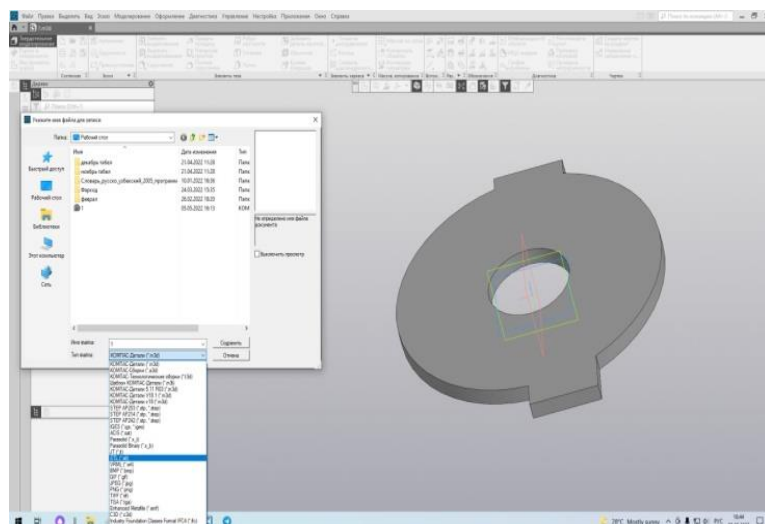
Ishni bajarish tartibi:

1. Kompas 3D dasturida 2D modelini chizish



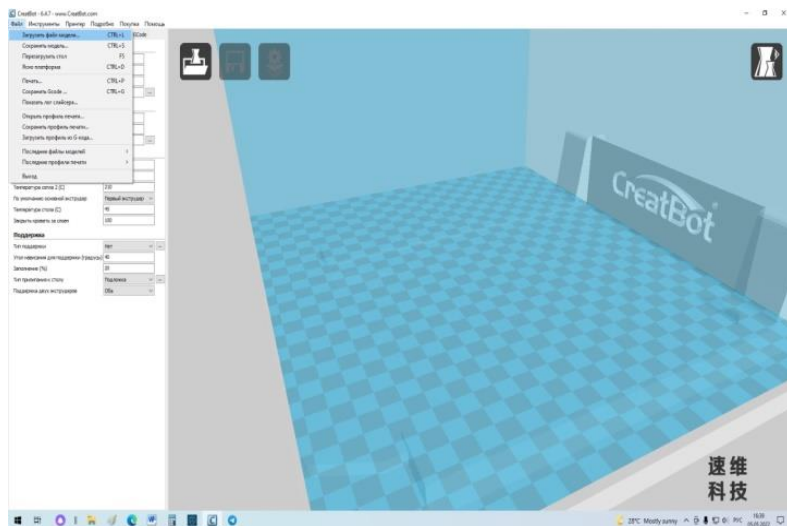
10.8-rasm.Compassing 3D detal chizmasi

2. 3D modelni CreatBot-6.4.7 STL (*,stl) formatda saqlang.



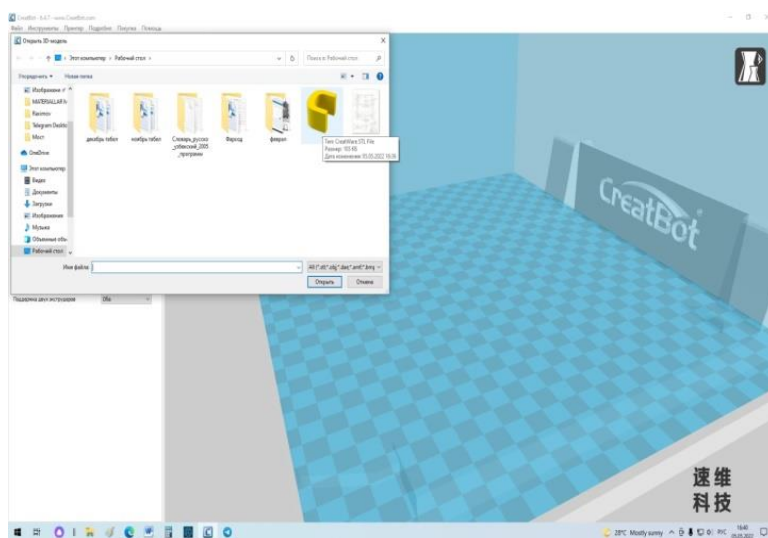
10.9-rasm-Detal chizmasini formatini o'zgartirish

3. Saqlangan faylni CreatBot-6.4.7 dastar orqali ochiladi.



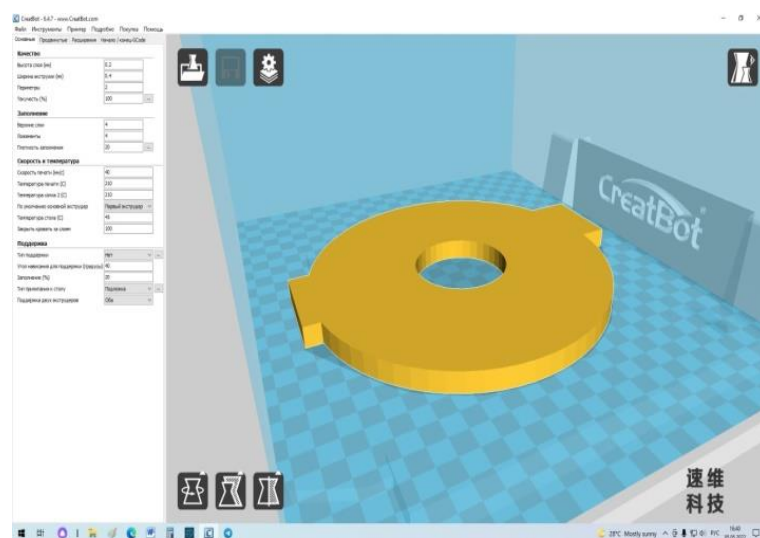
10.10-rasm. Detalni CreatBot dasturiga o'tkazish

4. Saqlangan faylni tanlang



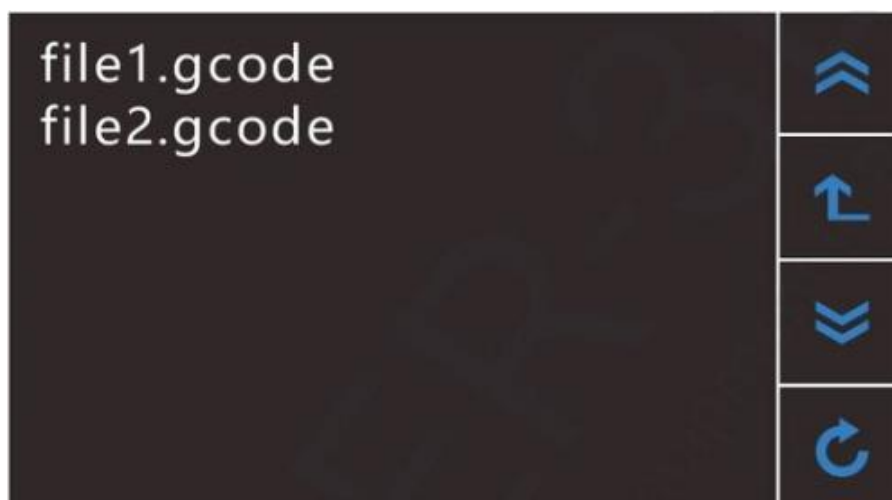
10.11-rasm. CreatBot dasturida faylni tanlash

5. Konvertatsiya qilish uchun detalni tanlang.



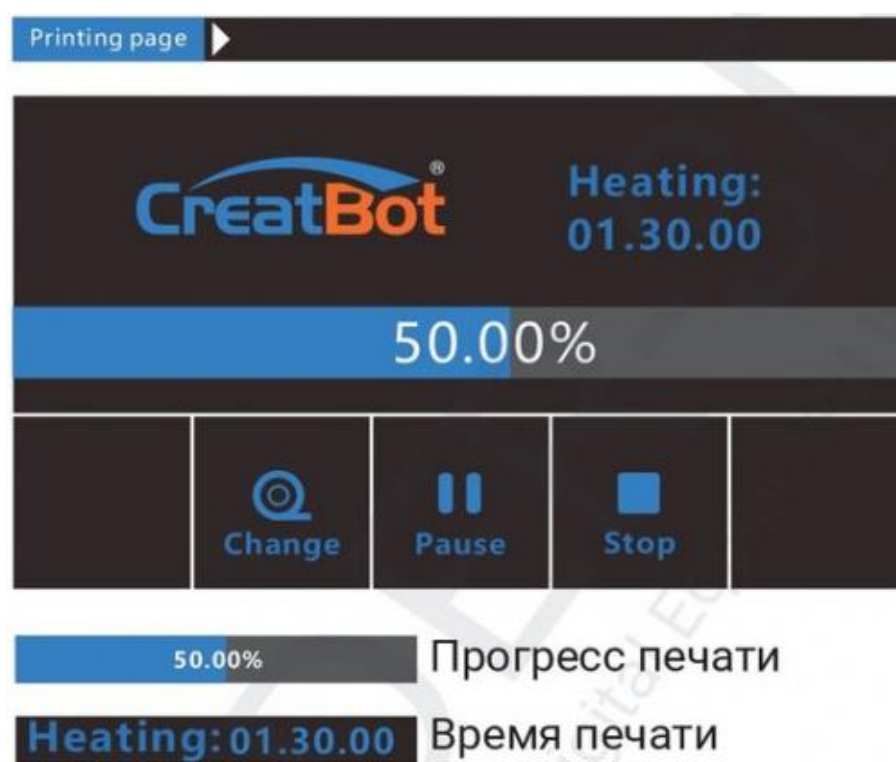
10.12-rasm. CreatBot dasturida detal yuklanganligi

Ushbu detalni USB saqlagichga yuklaymiz.
Printerga USB saqlagichga joylashtiring.



10.13-rasm. Printerga USBga saqlash

Yuklangan Gcode faylini toping, printer avtomatik ravishda isitishni boshlaydi, harorat talab etiladigan darajaga yetganda, chop etish boshlanadi.



10.14-rasm. Chop qilish jarayoni

Printer ekranida, batafsil jarayon, foiz va taxminan tayyorgarlik vaqti ko'rsatiladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Kompas-3D V20 dasturida detalni yaratish uchun talaba rahbardan topshiriq oladi.
2. Vazifa ma'lumotlariga ko'ra detalning 3D modeli yaratiladi.
3. Kompas-3D V20 dasturida model CreatBot-6.4.7 STL (*,stl) formatida saqlanadi.

4. (*.stl) formatida saqlangan detal CreatBot dasturiga yuklanadi. 3D printer uchun Gcodega konvertatsiya amalga oshiriladi. USB saqlagichga yuklang.
5. USB saqlagichni 3D printeriga joylanadi. Yuklangan faylni topilib, chop etishga buyuruq beriladi.
6. Chop etilgan tayyor mahsulot bir oz sovigandan so'ng olinadi.

Hisobot mazmuni

1. Amaliy mashg'ulotning nomi va maqsadi.
2. Har bir talaba 4-ilovada keltirilgan o'z varianti asosida amaliy mashg'ulotni bajaradi.
3. Xulosa

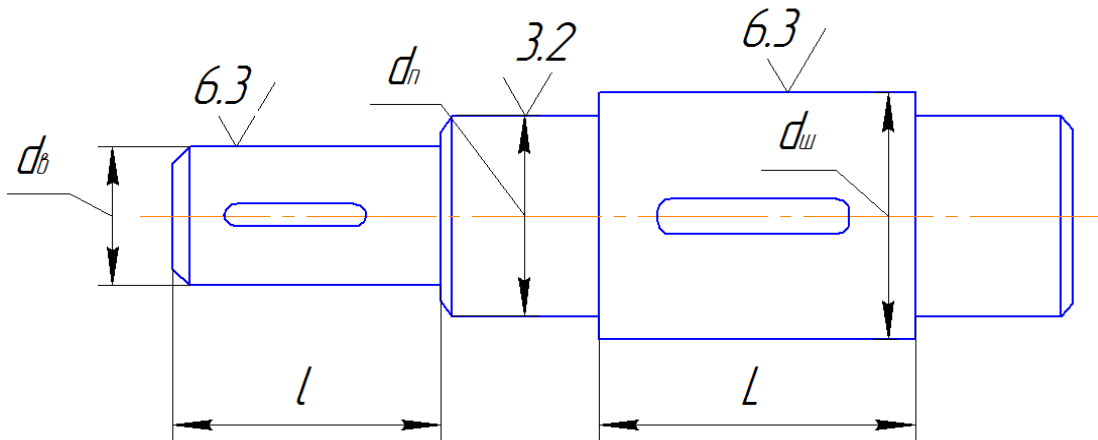
Nazorat savollari

1. KompAS dasturida detalning 3D modelini qurilgandan so'ng 3D printerda chop etish uchun qaysi faylda saqlanadi?
2. Saqlangan faylni konvertatsiya qilish uchun qaysi dastur yordamida amalga oshiriladi?
3. Detalni 3D printerda chop etish ketma-ketligini tushuntiring.

ILOVALAR

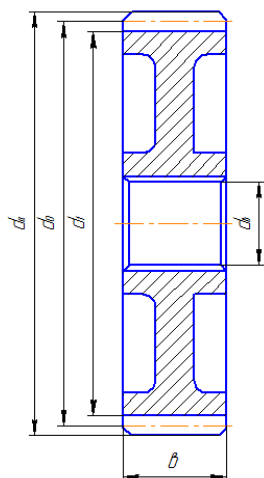
1-ilova

Valning dastlabki hisobi uchun shaxsiy topshiriqlar

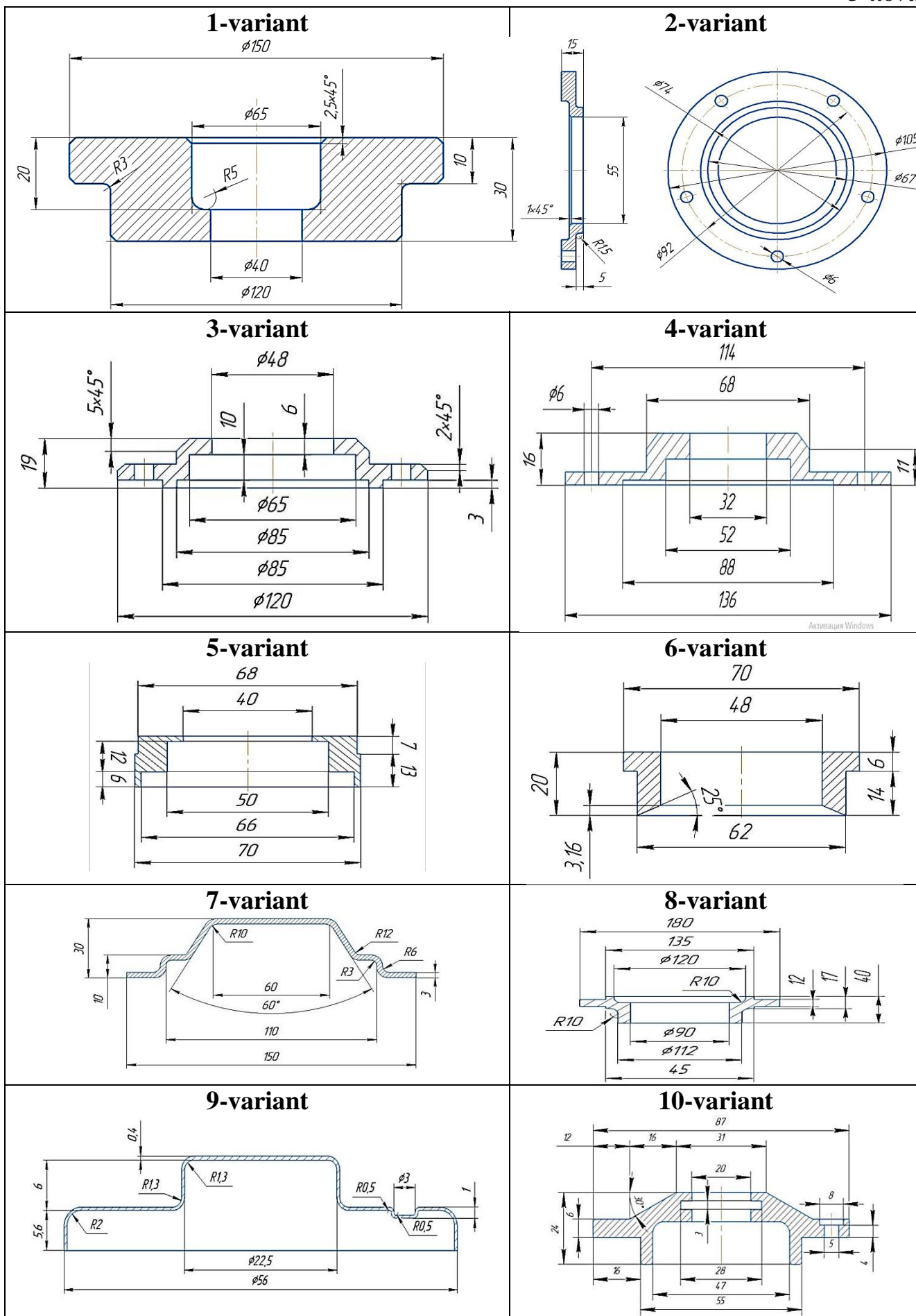


No	Burovch i moment T, H_M	Ruxsat etilgan kuchlanish $[\tau], N/mm^2$	Valning kirishdagi diametri d_v, mm	Podshipnik ostki diametri $d_p,$ mm	Tishli g'ildirak osti diametri d_{sh}, mm	Valning kirishdagi uzunligi l, mm	Tishli g'ildirak eni L, mm
1	125	15					
2	130	18					
3	108	23					
4	105	25					
5	110	20					
6	95	24					
7	80	25					
8	85	20					
9	80	18					
10	95	15					
11	120	20					
12	100	18					
13	130	19					
14	80	21					
15	110	25					
16	125	20					
17	100	18					
18	95	19					
19	130	20					
20	125	25					

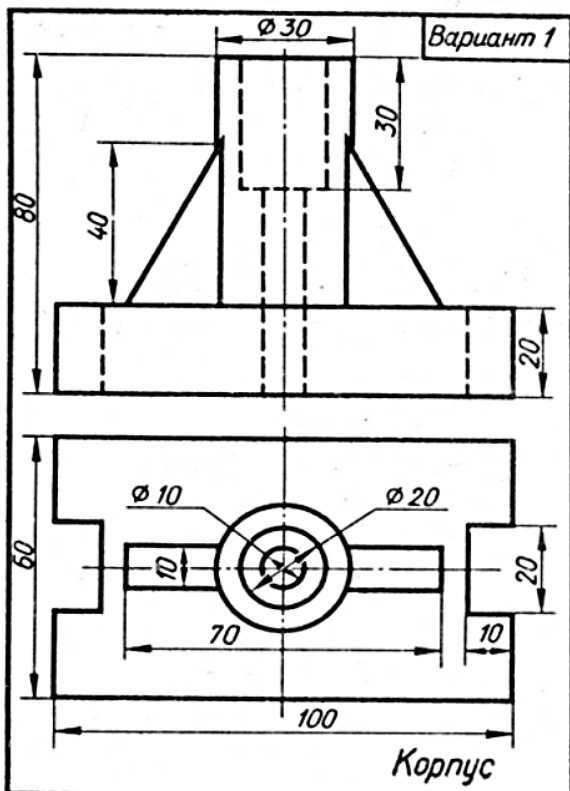
Tishli g'ildirakning dastlabki hisobi uchun shaxsiy topshiriqlar



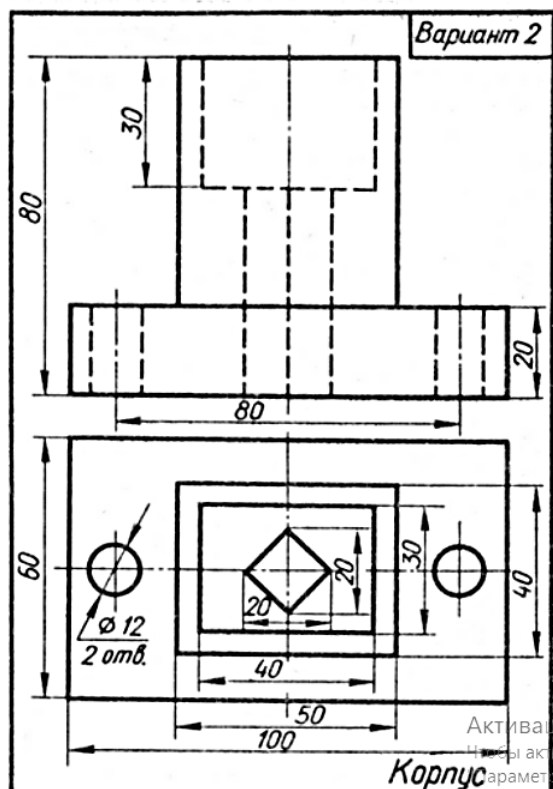
<i>№</i>	<i>Modul m, мм</i>	<i>Tishlar soni, z</i>	<i>Bo'luvchi aylana diametri d₀, мм</i>	<i>Tish kalligidan o'tuvchi diametr d_a, мм</i>	<i>Tish tubidan o'tuvchi diametr d_f, мм</i>	<i>Tishli g'ildirak eni b, мм</i>
1	3	18				
2	4	17				
3	5	20				
4	2.5	25				
5	4	22				
6	2.5	23				
7	6	25				
8	3	20				
9	4	27				
10	5	26				
11	2.5	30				
12	4	28				
13	1.5	18				
14	6	17				
15	5	19				
16	3	18				
17	2.5	21				
18	2.5	25				
19	4	20				
20	5	25				



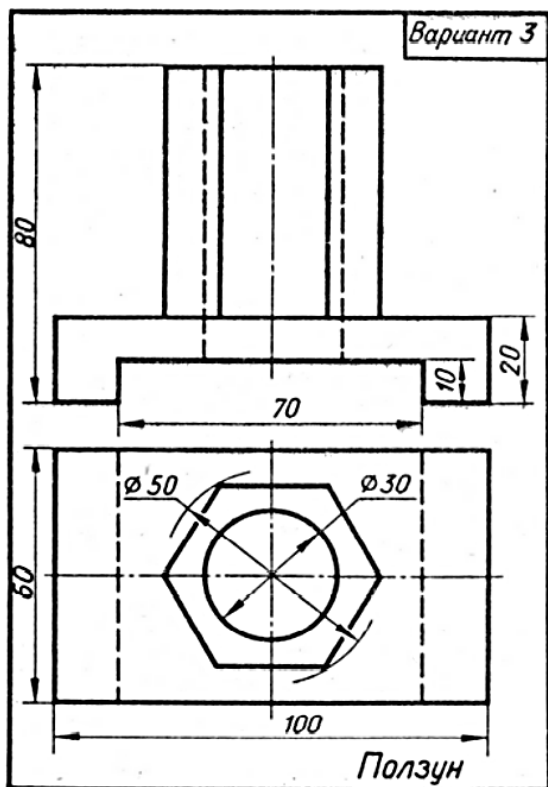
1-variant



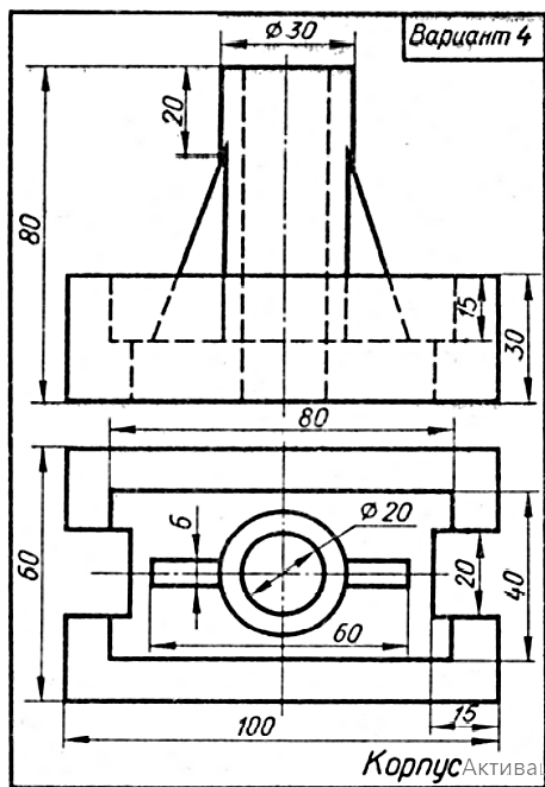
2-variant



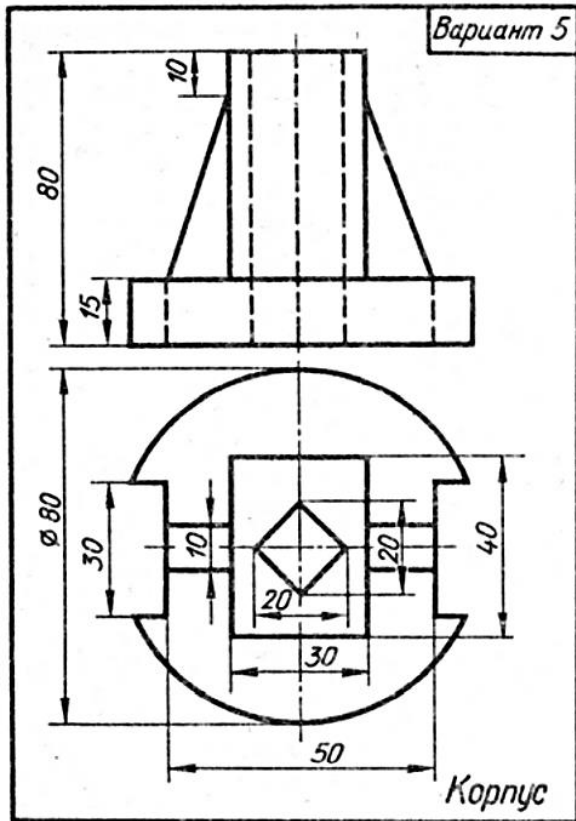
3-variant



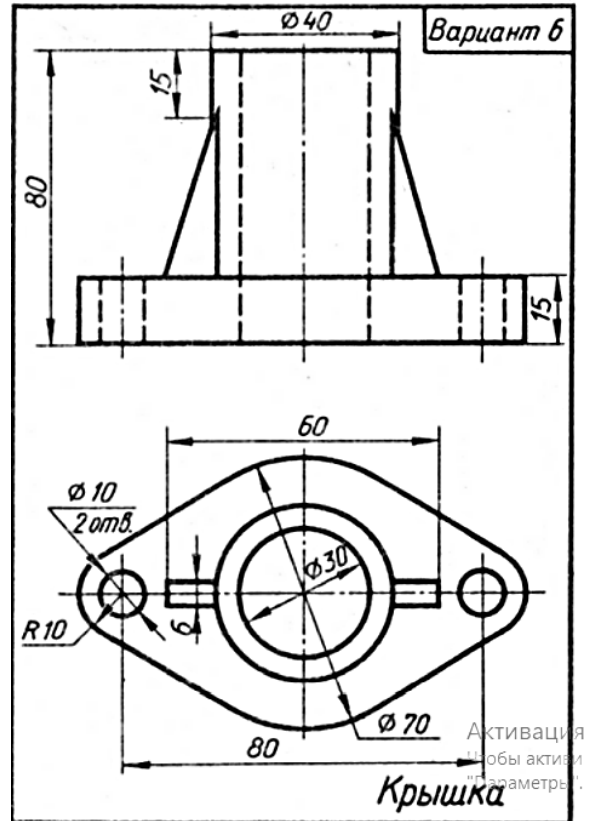
4-variant



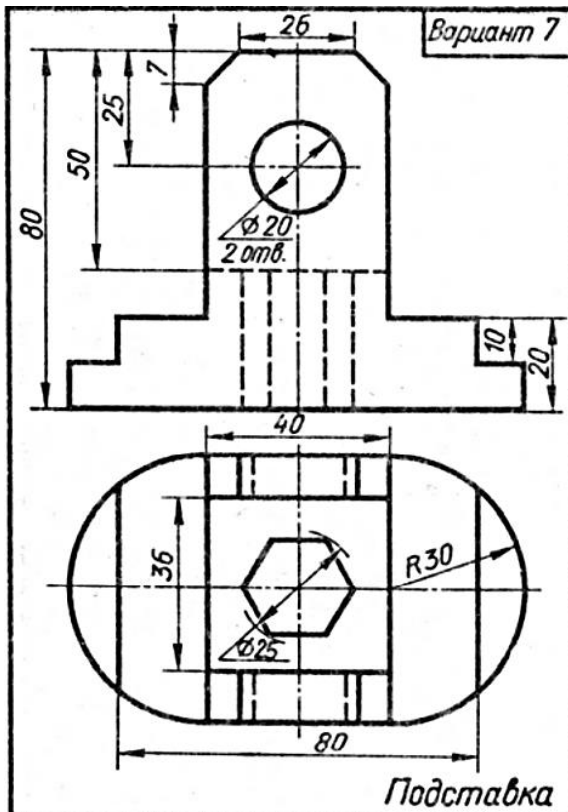
5-variant



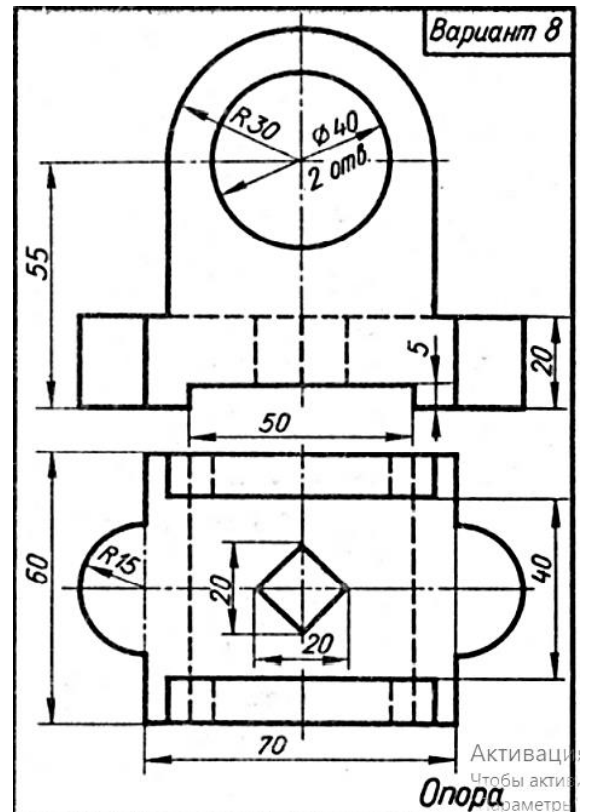
6-variant



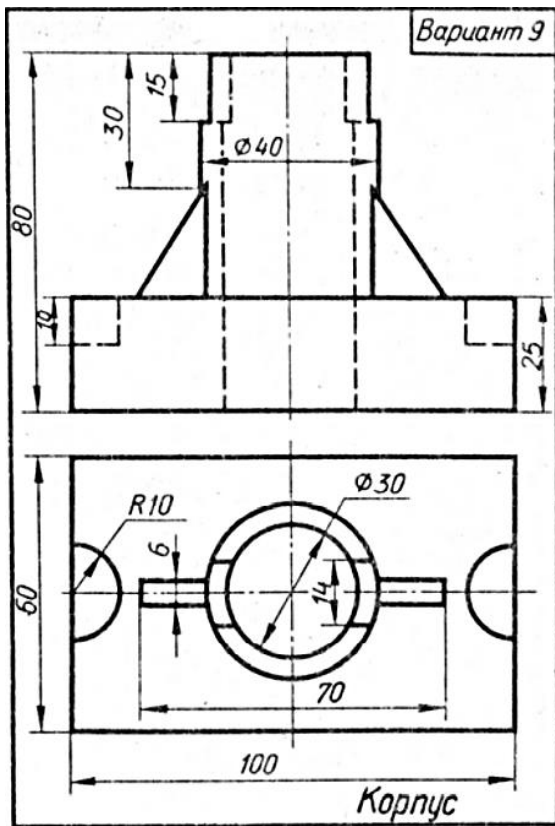
7-variant



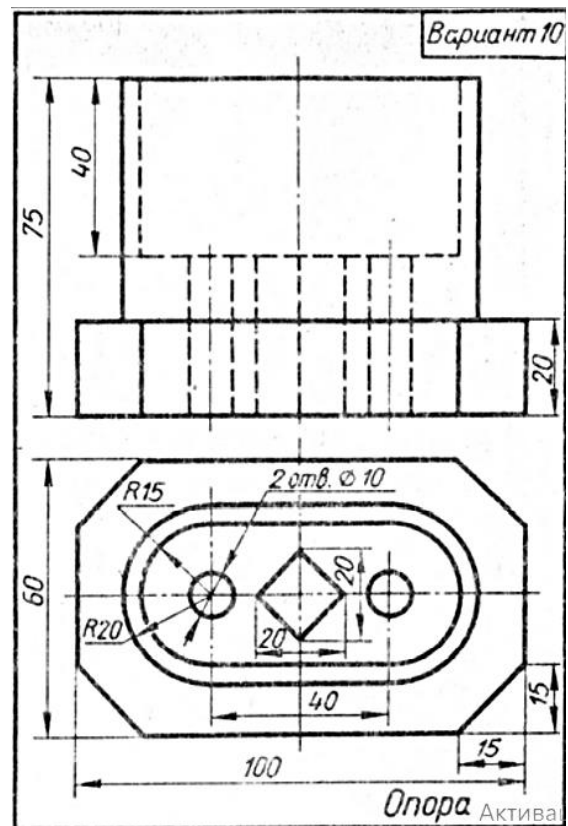
8-variant



9-variant



10-variant



ADABIYOTLAR

1. Dugan Um. Solid Modeling and Applications. CAD/CAE. Rapid Prototyping/ Springer. United States of America, 2016.
2. Prentice Hall .Computer design. Principles of CAD CAM CAE systems. University of Southern California (Viterbi) USA, 2013
3. Kunwoo Lee. Principles_of_CAD_CAM_CAE_systems. Addison-Wesley 2013.
4. Tulayev B. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish - T.: TDTU, 2008.
5. Hakimov J. Kompyuterli loyihalash. -T.: Adabiyot uchquni, 2018, 255 bet.
6. Primkulov B.Sh, Boboniyozov E.A. “Kompyuterli loyihalash” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmalar. -Toshkent: ToshDTU, 2022. - 32 b.
7. Малюх В.Н. Введение в современные САПР:- М.: ДМК Пресс, 2010.- 192с.
8. Основы автоматизированного проектирования. -М.: Издательство МГТУ имени Н.Э Баумана. 2002. 333 с.
9. Большаков В. П., Бочков А. Л. Б. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. — СПб.: Питер, 2013. — 304 с.:

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1. 1-amaliy mashg'ulot. Kompas-3D dasturi interfeysi bilan tanishish	4
2. 2-amaliy mashg'ulot. Mathcad dasturi yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish.....	6
3. 3-amaliy mashg'ulot. MS EXCEL dasturi yordamida avtomobil uzatmalar qutisidagi val va tishli g'ildirakning dastlabki hisobini bajarish.....	9
4. 4-amaliy mashg'ulot. Uzatmalar qutisidagi tishli g'ildirakning uch o'lchamli 3D va ikki o'lchamli 2D modelini yasash.....	12
5. 5-amaliy mashg'ulot. Uzatmalar qutisidagi valning uch o'lchamli 3D va ikki o'lchamli 2D modelini yasash.....	16
6. 6-amaliy mashg'ulot. Tishli g'ildirak va val yig'ma modellarini qurish va chizmalarni tahrirlash	19
7. 7-amaliy mashg'ulot. ALT dasturlarida listavoy detallarni shtamplash.....	21
8. 8-amaliy mashg'ulot. Kompas-3D dasturida detalning 3D modelini qurish va mustahkamlikka hisoblash.....	25
9. 9-amaliy mashg'ulot. Kompas-3D dasturi yordamida tishli g'ildirakning avtomatlashtirilgan tarzda 3D modelini tayyorlash.....	32
10. 10-amaliy mashg'ulot. CREATWARE F 430 markali 3D printerda 3D modelini chop etish.....	38
Ilovalar	48
Adabiyotlar.....	54

Muharrir:

Sadikava K.A.