

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

**A.D.Abdazimov, N.B.Abduraxmanov**

**KURS LOYIHASI VA BITIRUV MALAKAVIY  
ISHINI TAYYORLASH**

**O'quv qo'llanma**

**TOSHKENT - 2020**

UDK 655.262:378.2(078)

BBK 74.58

A2

A.D.Abdazimov, N.B.Abduraxmanov. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini tayyorlash. O'quv qo'llanma. T. "Fan va texnologiya", 2020 . -

O'quv qo'llanma 5310500 – Avtomobilsozlik va traktorsozlik, 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari) ta'lim yo'nalishlari davlat ta'lim standartlari talablari asosida tayyorlangan bo'lib, ushbu yo'nalishlar bakalavriat talabalari mo'ljallangan. O'quv qo'llanmada QXMLari, traktorlar va avtomobillarni loyihalash kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishlarini tayyorlashda zamonaviy avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlaridan foydalanishga asosiy e'tibor berilgan.

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов направлений бакалавриата 5310500 – Автомобилестроение и тракторостроение, 5310600 – Наземные транспортные системы и их эксплуатация (тракторы, сельскохозяйственные машины) и предназначено для студентов указанных направлений. В учебном пособии особое внимание уделено выполнению курсовых проектов и выпускной квалификационных работ по проектированию сельхозмашин, тракторов и автомобилей с использованием в системах автоматизированного проектирование.

It Is Intended bachelor of the direction of preparation 5310500 - a Car and tractor construction, 5310600 - Overland transport systems and their usage (the tractors, agricultural machines). Emphases is removed execution course project and exhaust qualification of the work in system computer aided design.

Taqrizchilar: t.f.n., dots. Q.Q.Mirzaev, ToshDTU  
A.O.Aripov, BMKB-Agromash yetakchi konstruktor

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2020

© Fan va texnologiya, 2020

## Kirish

Mamlakatimizda bugungi kuni va kelajagi ilm – fan rivojlanishi, ijodiy, innovasion faoliyat yuritishga tayyor, ilmiy-texnikaviy, iqtisodiy va madaniy taraqqiyotining ta'minlashga qodir, yuqori darajadagi sifatlarga ega bo'lgan malakali mutaxassislar tayyorlash bilan bog'liq. Ushbu masala Respublikamizda ta'lim tizimi va yuqori malakali kadrlar tayyorlash davlat siyosatiga kiritilgan.

Qabul qilingan “O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da ta'kidlanganidek amaldagi malaka talablari, o'quv rejalari va dasturlari mazmun jihatdan bitiruvchilarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirilmagan, oliy ta'lim muassasalari va kadrlar buyurtmachilari bilan o'zaro hamkorlikda kadrlar tayyorlash bo'yicha ishlar samarali yo'lga qo'yilmagan, ish beruvchilarning oliy ta'lim mazmunini shakllantirishdagi ishtiroki etarli emas. Shuningdek, talabalarda tanqidiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilish ko'nikmalari shakllantirishga kam e'tibor berilgan.

Ushbu muammolarni hal etish o'qitish va bilimni darajasini nazorat qilish bo'yicha aniq talab va uslubiy maslahatlarni o'z ichiga olgan me'yoriy hujjatlar, o'quv va uslubiy qo'llanmalar ishlab chiqishini taqozo etadi.

Avtomobilsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi sohasi ishlab chiqarishda zamonaviy loyihalash usullari va dasturlarini qo'llashni talab qiladi. Shu sababli avtomobillar, traktorlar va qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalashda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT)dan foydalanish masalalari muhim o'rin tutadi. Xozirgi kunda malakali mutaxassislar bilimini namoyish qila olishda komp'yuterda loyihalash ko'nikmalari, ALT (SAD, CAM, CAE) dasturlarida ishlash qobiliyati asosiy o'rin tutadi. Mutaxassislarning raqobatbardoshlik darajasi shu orqali ishlab – chiqarishda asosiy o'rinda bo'lmoqda.

Ushbu o'quv qo'llanma bevosita kadrlar buyurtmachilari – avtomobilsozlik va qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmog'i etakchi korxonalari – “SamAuto” MChJ, “Toshkent qishloq xo'jalik texnikasi zavodi” AJ, “Qishloq xo'jalik

mashinasozlik konstruktorligi texnologik markazi” MChJ va boshqalarda mashina va agregatlarni loyihalashda qo’llanilayotgan ALT foydalangan holda talabalarga kurs loyihalari va bitiruv malakaviy ishi (BMI) bajarish bo’yicha bilim va amaliy ko’nikmalar shakllantirishga qaratilgan.

ALT (SAD, CAM, CAE) dasturlarida ishlay olishi malakali mutaxassislarda bugungi kun talabidir. Chunki ALT har qanday loyihalash jarayoni vaqtini yuz martalab qisqartiradi, ishlab-chiqarish samaradorligini oshiradi.

Ushbu o’quv qo’llanmaning asosiy maqsadi 5310500 – Avtomobilsozlik va traktorsozlik, 5310600 - Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatasiyasi (traktorlar, qishloq xo’jalik mashinalari) ta’lim yo’nalishlari talabalaridakurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini to’g’ri va sifatli tayyorlash va jarayonlarda ALT (CAD, CAM, CAE) dasturlaridan foydalanishning juda keng imkoniyatlarini ko’rsatishdan iborat.



# **1. KURS LOYIHASI VA BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA UMUMIY MA'LUMOTLAR**

## **1.1. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi maqsadi va vazifalari**

Kurs loyihasini bajarish bakalavrlar tayyorlash yo'nalishining o'quv rejasidagi majburiy o'quv turi bo'lib, muhandis-konstruktorlar kasbiy faoliyatiga tegishli boshlang'ich kichik xajmdagi ish deb qarash mumkin.

Kurs loyihasi tegishli fanning oxirgi bosqichida bajariladi. Talaba kurs loyihasini bajarishda nazariy va amaliy mashg'ulotlardan olgan bilimlarini shaxsiy topshiriq asosida olgan mavzusini ijodiy, mustaqil hisob ishlarini va grafik qismini bajaradi. Shu bilan birga texnik, texnologik xujjatlar, adabiyotlar bilan mustaqil tanishadi.

«Transport vositalari avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT)» fanidan kurs loyihasini har bir talaba shaxsiy topshiriq bo'yicha bajaradi. Shunindek umummuhandislik va ixtisoslik fanlaridan kurs loyihasi talabaning shaxsiy, ijodiy mustaqil ishi bo'lib, fanning ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarida, olgan bilimlari va ko'nikmalari, to'plagan ma'lumotlari tizimli ravishda mustahkamlash uchun muayan ob'ektni konstruktorlik, texnologik loyihalarni bajarishdan iboratdir.

Talaba kurs loyihasini bajarishda, ya'ni grafik qismi va hisoblash-tushuntirish hisobotini rasmiylashtirishda turli adabiyotlar, texnik va umumiy nashrlardan foydalanishni va bu ma'lumotlarga tizimli yondoshishi kerak.

Fanning nazariy va amaliy mashg'ulotlarida talaba transport vositalarini loyihalashda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari dasturlaridan foydalanishni, yerusti transport tizimlari (avtomobillar, traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari va hokozolar)ining ishlash prinsipini o'rganishi, muayan texnik yechimlar va ilmiy - tadqiqot ishlari asosida ishchi organ va agregatlarni loyihalashning mazmuni, konstruksiyalash va rasionalizasiya ishlari bilan tanishib chiqishi lozim bo'ladi.

Kurs loyihasining maqsadi talabaning fan bo'yicha va boshqa umummuhandislik va ixtisoslik fanlari olgan nazariy bilimlarini

mustahkamlashdan iborat. Talaba kurs loyihasining muallifi bo'lib, qabul qilingan texnik echimlar, hisoblarning to'g'ri bajarilishiga va shu echimlar asosida bajarilgan chizma, grafiklarga o'rnatilgan talablar asosida bajarilishiga ma'suldir. Shuning uchun bajarilgan kurs loyihasi kafedraning maxsus tuzilgan komissiyasida himoya bilan baholanadi.

5310500 - Avtomobilsozlik va traktorsozlik, 5310600 - Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari) ta'lim yo'nalishlari bakalavriat bitiruvchisi - bu mustaqil fikrlovchi shaxs, malakali, raqobatlasha oladigan, zamon talablariga javob bera oladigan, yo'nalish sohasidagi bilimlar bo'yicha ijodiy, innovasion faoliyat yuritishga tayyor, Respublikamizning ilmiy-texnikaviy, iqtisodiy va madaniy taraqqiyotining ta'minlashga qodir, yuqori darajadagi ma'naviy va madaniy sifatlarga ega bo'lgan mutaxassisdir.

Bakalavr tayyorlash uchun yo'nalishlar ta'lim dasturlari talabalarning quyidagi fan bloklarini egallashlariga mo'ljallangan: gumanitar va ijtimoiy - iqtisodiy, matematik va tabiiy-ilmiy fanlar, umumkasbiy, ixtisoslik fanlar. Bu dasturlar yakuniy davlat attestatsiyasi bilan (bitiruv malakaviy ishi himoyasini kiritgan holda) tugallanadi.

Bitiruv malakaviy ishini bajarish bakalavriat talabalarini o'quv jarayonining yakuniy bosqichi hisoblanadi. Bitiruv malakaviy ishida bakalavr barcha fanlar bo'yicha bilimlarni qo'llashni talab qiluvchi kasbga oid masalalarni hal etadi.

Bitiruv malakaviy ishini bajarish vazifalari quyidagilardir:

- ta'lim yo'nalishi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni mustahkamlash va kengaytirish, olingan bilimlarni muayyan ilmiy, texnikaviy, ishlab chiqarish, vazifalarni hal etishda qo'llash;

- ijodiy ishlash, ishlab chiqilayotgan masalaning (muammoning) qo'yilish jarayonidan boshlab, uni to'la nihoyasiga etkazish bo'yicha qaror qabul qilishda bo'lgan mas'uliyatni his etishga o'rgatish;

- zamonaviy ishlab chiqarish, iqtisodiyot, texnika va madaniyatning

rivojlanishi sharoitida talabalarni mustaqil ishlashga tayyorlikligini ta'minlash.

Bakalavriat bitiruvchisi bitiruv malakaviy ishida quyidagilarni bajarishi kerak:

- hal etiladigan masala (muammo, texnik echim) ni to'liq tavsifini berishi va uni hozirgi holatini tanqidiy tahlil qilishi;
- texnik-iqtisodiy talablarni shakllantira olishi, masalani hal etish variantlarini ko'rib chiqishi va maqbul variantini aniqlashi;
- maqbul variant bo'yicha hisob-kitob, texnik, texnologik, iqtisodiy echimlarni shakllantirish;
- masalani echish natijalari bo'yicha xulosa va takliflar berish, ularni qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining tegishli tarmog'ida qo'llash imkoniyatini aniqlash.

## **1.2. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi mavzulari, mazmuni va tuzilmasi**

Kurs loyihasining mavzulari fan dasturiga muvofiq transport vositalari (avtomobillar, traktor, qishloq xo'jalik mashinalari)ining harakat uzatish mexanizmi, qismlari, detallarini avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarida loyihalashdan iborat bo'ladi.

Ba'zi hollarda kafedraning ilmiy yo'nalishiga bog'liq bo'lib, ma'lum bir mavzudagi loyihani ishlab-chiqish uchun ruxsat beriladi. Bunday hollarda loyihalash ob'ektiga quyidagilar kiradi:

- kafedraning ilmiy yo'nalishiga bog'liq bo'lgan laboratoriya tekshirishlariga ko'ra loyihalash jarayonini modellashtirish;
- kafedraning xo'jalik shartnomasiga ko'ra loyiha ishini bajarish;

Kurs loyihasining mavzulari fan dasturiga muvofiq semestr boshida kafedra yig'ilishida ko'rib chiqiladi va tasdiqlaadi.

"5310500-Avtomobilsozlik va traktorsozlik", "5310600-Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatasiyasi (traktorlarva qishloq xo'jalik mashinalari)" ta'lim yo'nalishlari bo'yicha bitiruv malakaviy ishlari mavzulari Respublikamiz avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmoqlari

muammolarining texnik echimi sifatida aks ettirilishi kerak.

Bitiruv malakaviy ishlar mavzusi mutaxassis chiqaruvchi kafedra tomonidan Respublikamiz avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmoqlari muammolari o'rganilib bitiruv kursining boshida e'lon qilinadi. Talabalarga malakaviy ishlarning mavzularni tanlash huquqi beriladi. Talaba yoki buyurtmachi zaruriy asoslar bilan malakaviy ishlar mavzusi bo'yicha o'z variantlari taklif etishlari mumkin. Bitiruv malakaviy ishi mavzulari oliy o'quv yurti rektori tomonidan tasdiqlanadi.

Kafedra har yili avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi tegishli tarmoqlari va ta'lim tizimi oldida turgan vazifalarni hisobga olib, bitiruv malakaviy ishining aniq mavzularini ishlab chiqadi.

Bitiruv malakaviy ishi talabaning ilmiy-tadqiqot va ilmiy-pedagogik ishi natijalari asosida yoki ilmiy-pedagogik, ilmiy ishlab chiqarish adabiyotlarini umumlashtirish asosida bajarilishi mumkin. Ilmiy-tadqiqotlar asosida bajarilgan ishlar mavzusi professor-o'qituvchilar ilmiy-tadqiqot ishlari yo'nalishiga muvofiq keladi.

### **1.3. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini bajarishga rahbarlik qilish**

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishlarga rahbarlar ushbu oliy o'quv yurtining professor –o'qituvchilari, ilmiy xodimlari boshqa ishlab-chiqarish korxonalarning yuqori malakali mutaxasislari safidan tayinlanadi.

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi rahbari:

- topshiriq beradi;
- bitiruv malakaviy ishining bajarilish jadvalini rejalashtiradi;
- asosiy adabiyotlar, ma'lumot va arxiv materiallarini hamda mavzu bo'iicha boshqa manbalarni tavsiya etadi;
- talabalar bilan muntazam ravishda konsul'tasiyalar o'tkazadi;
- bitiruvmalakaviy ishining bajarilish jarayonini nazorat etadi;
- talaba bajargan bitiruvmalakaviy ishining sifati va muallifligiga javob beradi, mavzularining qaytarilishiga yoki ko'chirilishiga yo'l qo'ymaydi.

Talaba kurs loyihasini bajarishdan oldin loyiha rahbari muddat bo'yicha loyiha bo'limlarini bajarish uchun kalendar reja ishlab chiqishi kerak. Shuningdek loyihani bajarish davrida talaba maslahat olishi va echilmagan savollarni muhokama qilish uchun har haftada raxbar bilan uchrashib turishi kerak. Loyiha rahbari talabaga yo'llanma berishi bilan birga loyihaning hamma bo'limlari, loyiha mavzusiga va zamonaviy loyihalash talablariga mos kelishini nazorat qilishi kerak.

Kurs loyihasi topshirig'i loyiha rahbari tomonidan ishlab chiqiladi va talabaga semestrning birinchi va ikkinchi haftasida beriladi. Topshiriqda loyiha mavzusi, hisob uchun ma'lumotlar, qisqacha reja tartibi va loyihaning grafik qismini bajarish uchun talablar berilgan bo'lishi kerak.

Bitiruvmalakaviy ishining bo'limlari bo'yicha maslahatchilar etib, oliy o'quv yurtlarining professor-o'qituvchilari, ilmiy xodimlari hamda tegishli korxonalarning yuqori malakali mutaxassisleri tayinlanishi mumkin. Maslahatchilar bajarilgan ishning muvofiq qismini tekshiradilar.

Bitiruv malakaviy ishi berilgan topshiriq asosida shaxsan talaba tomonidan bajariladi.

Bitiruv malakaviy ishining har bir bo'limi muvofiq asoslar va xulosalar bilan yoritiladi. Bitiruvmalakaviy ishda, ilgari bajarilgan mustaqil ishlarning natijalari yoki boshqa mualliflarning (ilmiy ma'ruzalar va maqolalari, hisob-grafik ishlari, kurs ishlari va loyihalari, albatta, nomlari ko'rsatilgan holda) ishlari aks ettirilishi yoki ulardan foydalanish mumkin. Bitiruv malakaviy ishi hisob-tushuntirish yozuvi va grafik qismdan iborat.

#### **1.4. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining hisob – tushuntirish yozuvi bajarilishi**

Kurs loyihasi bo'yicha:

Kurs loyihasi ikki qismdan hisob-tushuntirish yozuvi va grafik qismdan iborat bo'ladi. Kurs loyihasida hisoblash-tushuntirish yozuvi (25-30 bet) va grafik qism (3-4 ta A1 format) komp'yuterda ALT dasturida bajariladi. Hamma hisoblar Xalqaro birliklar sistemasi (SI)da hisoblanishi kerak.

Kurs loyihasi hisob-tushuntirish yozuvi quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- titul varag'i;
- loyihaning topshiriq varag'i;
- mundarija;
- kirish (1-2 bet);
- topshiriqda berilgan erusti transport tizimi (traktor, qishloq xo'jalik mashinasi, avtomobil)ning tuzilishi, ishlashi, texnik tavsifining qisqacha bayoni (2- 4 bet);
- berilgan qism, uzal, mexanizmning kinematik xisobi (2-4 bet);
- berilgan detalning fazoviy modelini yaratishning avtomatlashtirilgan loyixalash tizimida bajarilgan loyiha bayoni (6-8 bet);
- berilgan detalning avtomatlashtirilgan loyixalash tizimida bajarilgan mustaxkamlik xisobi (8- 0 bet);
- berilgan uzal, mexanizm, detalning fazoviy modelidan tekislik chizmalarini yaratishning loyiha bayoni (2-4 bet);
- xulosa (1-2 bet);
- foydalanilgan adabiyotlar (1-2 bet);

Kurs loyihaning topshiriq vazifasi rahbar tomonidan ushbu vazifa blankasi to'ldirilgan va tasdiqlangan holda har bir talabaga beriladi.

Kirish. Bu bo'limda traktorsozlik, avtomobilsozlik, qishloq xo'jaligi mashinasozligi rivojlanishi, bu sohaning oldida turgan dolzarb muammolar,

loyihadagi erusti transport tizimlarining ahamiyati haqida qisqacha ma'lumot beriladi va loyiha topshirig'iga binoan kurs loyihasi mavzu ob'ekti, maqsad va vazifalari ko'rsatiladi.

Berilgan erusti transport tizimi (traktor, qishloq xo'jalik mashinasi, avtomobil)ning tuzilishi, ishlashi, texnik tavsifining qisqacha bayoni. Bu bo'limda topshiriqda berilgan erusti transport tizimi (traktor, qishloq xo'jalik mashinasi, avtomobil)ning tuzilishi, ishlashi, texnik tavsifining keltiriladi. Masalan berilgan rusumdagi MAN avtomobilining texnik tavsifi, tuzilishi va ishlashi bo'yicha ma'lumotlar.

Berilgan qism, uzal, mexanizmning kinematik xisobi. Bu bo'limda topshiriqda berilgan erusti transport tizimining kinematik sxemasi bo'yicha berilgan qism, uzalgacha bo'lgan kinematik hisoblar beriladi. Kinematik xisoblar bo'yicha detalning aylanish chastotasi, aylanuvchi detallarning uzatish sonlari va boshqa ko'rsatkichlar topiladi. Kinematik sxema grafik qismda A3 formatli qog'oz ham o'z aksini topadi.

Berilgan detalning fazoviy modelini yaratishning avtomatlashtirilgan loyixalash tizimida bajarilgan loyiha bayoni. Topshiriqda ko'rsatilgan detal avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida (Masalan: AutoCAD yoki Kompas dasturida) berilgan ko'rsatkichlar bo'yicha fazoviy modeli yaratiladi. Bu modelni yaratish bo'yicha bajarilgan ishlar bo'yicha ma'lumotlar keltiriladi.

Berilgan detalning avtomatlashtirilgan loyixalash tizimida bajarilgan mustaxkamlik xisobi. Yaratilgan detal, yig'ma birlik avtomatlashtirilgan loyihalash tizimdagi chekli element usulida loyiha bajaradigan modulidan foydalangan holda (Masalan: Askon kompaniyasining Kompas dasturidagi FEM-analiz moduli yoki Soliworks tizimining Ekspres-analiz moduli) mustaxkamlik hisoblari bajariladi. Bunda detalning ishlash sharoitida unga qo'yiladigan kuchlar, bosim va haroratga ko'rsatkichlari hisobga kiritilib chekli element usulida detalning birklik, turg'unlik masalalari echimi va mustahkamlik ko'rsatkichlari (mexanik deformasiyasi, haroratga bog'lik metall deformasiyasi, harorat tarqalishi) olinadi. Olingan ma'lumotlarning asosiy natijalari, ya'ni chekli

elementga bo'lingan detal` modeli, detal` modeliga qo'yilgan kuch, bosim tasvirlari, grafiklar va asosiy natijalar ma'lumotlari berilishi kerak.

Berilgan uzal, mexanizm, detalning fazoviy modelidan tekislik chizmalarini yaratishning loyiha bayoni. Bu bo'limda uzal`, mexanizm, detalning fazoviy modelidan tekislik chizmalarini yaratishning loyihasi beriladi. Olingan tekislik chizmalarining kerakli ko'rinishlari va qirqimlari tanlanadi va grafik qismda ko'rsatiladi.

Xulosa. Kurs loyihasi bo'yicha tushuntirish loiyhlash xisobotini yozib bo'lgandan so'ng olingan natijalar bo'yicha loyiha tahlili, texnik echimlarning mosligi haqidagi ko'rsatmalar yoziladi.

Adabiyotlar. Tushuntirish xisoboti xatini yozishda foydalanilgan adabiyotlar to'plami alfavit (birinchi avtorning familiyasiga asosan) bo'yicha yoziladi. Adabiyot haqida ma'lumot quyidagi tartibda yoziladi: avtorning familiyasi va ismi sharifi, kitobning nomi, nashr joyi, nashriyot, nashr yili va betlar soni.

Masalan: Xakimov J. Komp'yuterli loyihalash. -Toshkent.:, Noshir, 2018. - 318 b.

Gazeta va jurnallardan olingan maqolalar quyidagi tartibda yoziladi. Masalan: Ivanov A. Matematicheskoe modelirovanie prosessa konstruirovaniye. Jurnal "SAPR i grafika". 2010. №8., 28 - 30 b.

Hisob-tushuntirish yozuvini rasmiylashtirishyagona konstruktorlik xujjatlari tizimi (ESKD) talablariga javob berishi kerak. Tushuntirish xati A4 o'lchamli standart qog'ozga komp'yuterda yoziladi. Bunda loyiha hujjatlarining maxsus ramkasi ichiga matn, hisoblar, chizma va grafiklar joylashtiriladi. Maxsus ramka chap tomonidan 20 mm, o'ng tomonidan 10 mm, yuqori va pastki qismidan 20 mmli ramka bo'lib, ko'rinishi ilovada ko'rsatilgan. Hisoblash - tushuntirish xisoboti so'z boshi bilan abzas orasida 10 mm, oxirgi jumla bilan so'z boshi orasida 15 mm masofa qoldirib yoziladi.

Har bir yozilgan varaqlar nomerlanadi va bu nomerlangan varaqlar mundarija betiga mos kelishi kerak.



Hisob - tushuntirish yozuviga jadval, eskiz, grafik va sxemalar kiritiladi komp`yuterda chizilgan bo'lishi kerak. So'zlar qisqartirib yozilmaydi. Xisobotda foydalanilgan formulalar arab raqami bilan belgilanadi. Hisob uchun olingan formulalar, qiymatlarning birligi adabiyot nomeri bilan beti qavs ichiga yozib qo'yiladi. Masalan:  $\rho = 7840 \text{ kg/m}^3$ , po'latning 20 °S dagi zichligi [4, 355 b.].

Hisoblash - tushuntirish hisobotining xajmi 25-30 varaqni tashkil etadi.

Malakaviy bitiruv ishi bo'yicha:

Hisob - tushuntirish yozuvi qismi bitiruv malakaviy ishining mazmunini qisqa va muayyan shaklda ifodalashi lozim Hisob - tushuntirish yozuvi formulalar, grafiklar, rasmlar, eskizlar, diagrammalar, sxema va zaruriy qo'shimcha axborot yozilgan disklar bilan ilova etilishi mumkin.

Hisob - tushuntirish yozuvi komp`yuterda terilgan va tahrirlangan tarzida rasmiylashtirilgan bo'lishi shart.

Hisob - tushuntirish yozuvi kamida A4 format qog'ozda 10-15 ming so'z hajmida (55-60 varaq )belgilangan. Yozuv shrifti Times New Roman - 14 bo'lib, 1.5 qator oralig'ida yoziladi. Hisob - tushuntirish yozuvi loyiha hujjati bo'lganligi sabab GOST talabi bo'yicha maxsus ramkali qog'ozda to'ldiriladi.

Hisob - tushuntirish yozuvi quyidagilardan iborat:

- titul varag'i;
- topshiriq varag'i
- referat;
- mundarija;
- qiqartmalar, shartli belgilar;
- kirish;
- konstruktorlik qismi;
- ekologiya qismi;
- hayot faoliyati xavfsizligi qismi;
- iqtisodiy qismi;
- xulosa;
- foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati;

- ilovalar;

Ilovada titul, topshiriq varaqlari shakli keltirilgan.

Referat (annotasiya) – bitiruv malakaviy ishi (loyiha) ning qisqacha, ixcham bayon etilishidir. Referatda loyihaning qisqa mazmuni, varaqlar, jadvallar soni ko'rsatiladi. Ilovada referat yozilishiga misol keltirilgan.

Mundarija varag'i alohida varaqda bajariladi. Mundarija so'zi varaq o'rtasiga yoziladi va har bir bo'limlar qator boshidan yoziladi va kerakli varaq nomeri ko'rsatiladi.

Har bir bo'limlar va ularning tarkibiy qismlari alohidaqatorda beriladi.

Ilovada mundarija varag'ining to'ldirilgan holati ko'rsatilgan.

Hisob – tushuntirish yozuvi bo'limlari (konstruktorlik, iqtisodiy, ekologiya, hayot faoliyati xavfsizligi) boshlanish varaqlari va undan keyingi varaqlar maxsus varaqlarda beriladi.

Matn saxifalari albatta arabcha raqamlarda raqamlanishi lozim. BMI hisoblash–tushuntirish yozuvi raqamlanishi uzluksiz bo'ladi va kirish 3-saxifadan boshlanadi. (birinchi va ikkinchi saxifalar-bu titul varagi va mundarija bo'lib, ular raqamlanmaydi). Saxifa raqami pastda o'rtaga qo'yiladi.

Kirish (2-3 bet) - bitiruv malakaviy ishida ko'riladigan mavzuning dolzarbliligi asosanadi va bitiruv malakaviy ishi maqsadi, vazifalari aniqlashtiriladi

Konstruktorlik qismi asosiy loyiha mazmunidir (30-40 bet). U quyidagi bo'limlardan iborat:

-loyixalanayotgan avtomobil, traktor, qishloq xo'jalik mashinasi yoki agregatning vazifasi va umumiy tavsifi;

-mashinaga qo'yiladigan agrotexnik, texnik-ekspluatasion, iqtisodiy va boshka talablar;

-vatanimizda va chet ellarda ishlab-chikarilgan mashina yoki agregatlar konstruksiyalari tavsifi va taxlili.

-bitiruv ishi mavzusini asoslash;

-loyixalanayotgan mashina, mexanizm yoki ishchi organini asosiy

konstruktiv, kinematik, texnologik, energetik va boshka o'lchamlarini asoslash buyicha xisoblash;

-loyihalanayotgan mashina, mexanizm yoki ishchi organini mustahkamlik masalasi bo'yicha hisoblar;

Konstruktorlik qismida formulalardan ko'p foydalaniladi. Formulalarni yozish qator o'rtasiga yozilib, oldin asosiy formula berilib undagi qatnashgan qiymatlar yozilib, hisoblanishi keyin yozilib, olingan natija ko'rsatib qo'yiladi. Formula yozilgandan keyin raqamlanadi.

Misol. Material zichligi quyidagi formuladan topiladi

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad (1)$$

bu erda:

$m$  – material massasi, kg,  $m = 0,025$  kg;

$V$  – material hajmi,  $m^3$ ,  $V = 0,0005$   $m^3$ ;

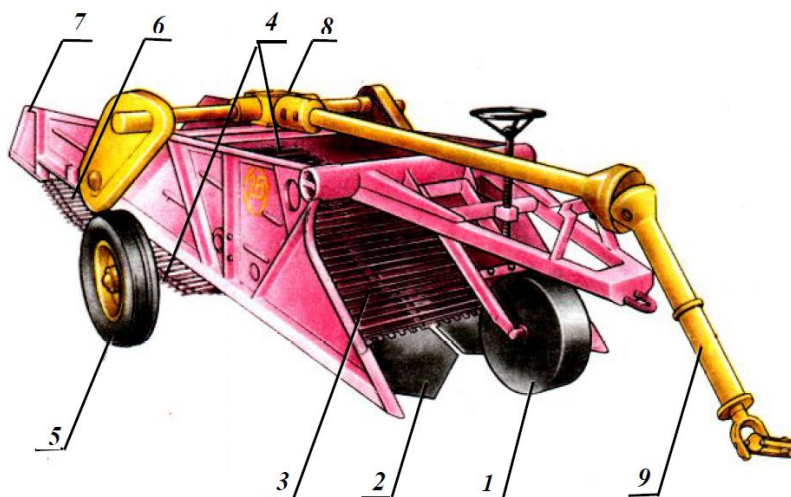
Hisoblaymiz,

$$\rho = \frac{0,025}{0,0005} = 50 \text{ kg} / \text{m}^3$$

Konstruktorlik qismida mashina, mexanizm va detallarni tasvirlash uchun rasmlardan keng foydalaniladi. Rasmlar tekst ichida qator o'rtasiga qo'yiladi va nomerlanadi. Rasmlar ko'p holatida ketma-ketlik bo'yicha nomerlab boriladi.

Masalan 1- rasm, 2 – rasm... kabidir. Agar rasm ichida nomerlangan qismlari bo'lsa ular rasm nomidan keyin alohida qator o'rtasiga keltirib yoziladi.

Misol.

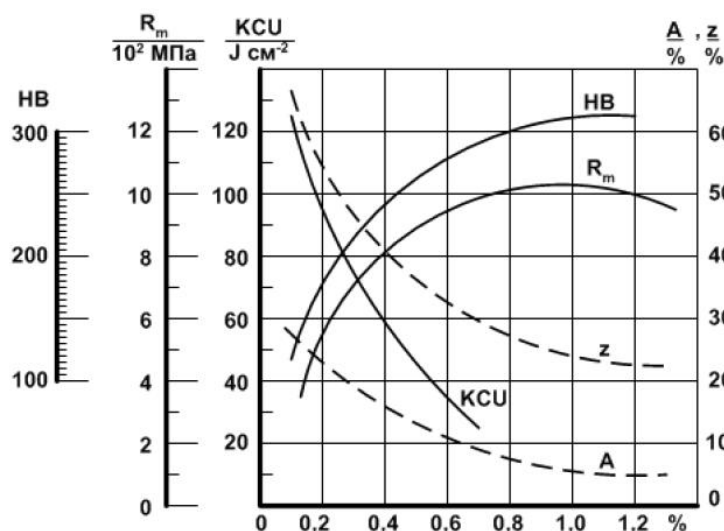


1.1 - rasm. KST-1.4 rusumli kartoshka kovlagich;

- 1 - kopirlash qurilmasi, 2 - aktiv lemex, 3 - elevator, 4 - asosiy elevator,  
5 - yurish qismi, 6 - kaskad elevator, 7 - siquvchi to'siqlar, 8 - reduktor,  
9 - ishchi organlar yuritmasi

Loyihada diagrammalar va grafiklar keltirilgan holatida, koordinatalar o'qlari berilib, ularning belgilanishi, qiymatlari o'qlar bilan kesishmasligi kerak. Diagrammadagi yozuv va qiymatlarining o'lchamlari tekst o'lchamidan katta bo'lmasligi kerak. Diagramma va grafiklar ham rasm nomi bilan belgilanib tartibli tarzda nomerlanadi.

Misol.



1.2 – rasm. Po'latdagi uglerod miqdori ortishining qattqlik va kuchlanishga bog'liqlik grafigi

Hisob – tushuntirish yozuvida raqamli ma`lumotlarni kiritishda jadvallardan foydalaniladi. Jadval chiziqlar bilan chegaralangan qatorlar va ustunlarga bo'lingan bo'lishi mumkin. Jadval keltirilayotganda 1-jadvalso'zi yozilib, ketma-ketlikda nomerlab boriladi. Har bir jadvalga jadval nomi yozib qo'yiladi. Agar jadval bir varaqda oshib ketsa, keyingi varaqqa olib o'tilib, ustunlar nomerlanib boriladi va jadval davomi so'zi kiritiladi..

Misol.

1.1-Jadval.

MX-1.8 paxta terish mashinasini sinashdagi texnik ko'rsatkichlar

| Ko'rsatkichlar nomi | Ko'rsatkichlar qiymatlari     |                  |
|---------------------|-------------------------------|------------------|
|                     | TSh23.01-102:2007<br>bo'yicha | Sinov qiymatlari |
| Agreatlanishi       | MTZ-80X,TTZ-80.11             | TTZ-80.11        |
| Yuritmasi           | Traktor QOV                   | Traktor QOV      |
| Qamrov kengligi     | 1.8 m                         | 1.8 m            |

Iqtisodiy qismda bajarilgan loyihaning iqtisodiy samaradorlik masalalari ko'rib chiqiladi va hisoblanadi. Ekologiya qismida loyihaning ekologiyaga ta'sir masalalari ko'rib chiqiladi. Masalan avtomobildan chiqayotgan chiqindi gazlarning havoni iflolantirish va uning oldini olish masalalari. Hayot faoliyati xavfsizligi qismida loyihadagi mashinaning insonga xavfsizlik masalalari ko'rib chiqiladi.

Bu bo'limlarga tegishli fan professor-o'qituvchilari biriktiriladi.

Xulosada bitiruv malakaviy ishining asosiy olingan natijalar, vazifalarning bajarilishi ixcham, tushunarli bayon sifatida beriladi.

Bitiruv malakaviy ishini tayyorlash uchun zarur adabiyotlar odatda talaba tomonidan mustaqil tarzda tanlab chiqiladi.

Bitiruv malakaviy ishida so'nggi yillarda O'zbekistonda va xorijda chop etilgan ilmiy-texnik adabiyotlar, nashrlardan foydalanish lozim. Chunki bitiruv

malakaviy ishini tayyorlashda eski adabiyotlardan foydalanilsa bajarilgan ishning saviyasi tushib ketishiga sabab bo'ladi.

Asosiy va qo'shimcha adabiyotlarni tanlangandan so'ng talaba ularning ishda qo'yilgan savollarni yoritish uchun ajratib olishi va ularni mantiqan boglagan xolda o'rganib chiqishi xamda ularni izox etishi lozim.

Bitiruv malakaviy ishida foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ishning oxirida joylashtiriladi. Adabiyotlar bibliografik bayonda quyidagiizchillikda joylashtiriladi:

- 1) O'zbekiston Respublikasi Qonunlari;
- 2) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonlari va Qarorlari;
- 3) O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining Qarorlari;
- 4) Me'yoriy xujjatlar va yo'riqnomalar;
- 5) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari va nutqlari ;
- 6) Mamlakatimizda va chet ellarda bosilgan ilmiy adabiyotlar (darsliklar, o'quv qo'llanmalari, monografiyalar, ilmiy maqolalar, ilmiy broshyuralar va xakozolar);
- 7) Internetdan olingan axborot manbalari;

Foydalanilgan adabiyotlar bibliografik bayonida quyidagilar ko'rsatiladi: muallifning familiya va ismi-sharifi, kitob nomi, nashrqilingan joyi, nashriyot nomi va nashr qilingan joyi, nashriyot nomi va nashr etilgan yili. Agar maqola jurnalda (gazetada) bosilgan bo'lsa, unda jurnal (gazeta) nomi, chiqqan yili, jurnal (gazeta) saxifasi raqami.

Agar kitob mualliflari uch va undan ortiq kishilardan iborat bo'lsa, unda birinchi muallifning familiyasi, ismi-sharifini ko'rsatib, so'ngra «va boshqalar» deb qo'yish xam mumkin.

Shaharlar nomlari qisqartirmasdan bosh kelishikda yoziladi. Moskva,Sankt-Peterburg va Toshkent kabi shaxarlar nomlarini qisqartirib yozish mumkin: Moskva –M., Toshkent-T.

### 1.5. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining grafik qismi bajarilishi

Bitiruv malakaviy ishining grafik qismi – bu loyiha chizmalaridir. Chizmalarning formati, shartli belgilari, shrift va masshtablari amaldagi GOSTlar talablariga qat'iy muvofiq kelishi zarur. Odatda, chizmalar A1,A2, A3, A4 formatli qog'ozda (kurs loyihasi 2-3 format A1, MBI 4-5 format A1 hajmda) komp'yuterda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining dasturlarida bajariladi va qog'ozga chiqariladi, shuningdek slaydlar ko'rinishida multimedia vositalari orqali ekranda ko'rsatish mumkin.

1.2-Jadval

Standartlarning klassifikatsiya guruhleri

| Shifri | Standartlar mazmuni                                                                                        | Raqami                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 0      | Umumiy qoidalar                                                                                            | GOST 2.001-93 GOST 2.034-83 |
| 1      | Asosiy qoidalar                                                                                            | GOST 2.101-68 GOST 2.121-73 |
| 2      | Konstruktorlik hujjatlarida buyumning belgilanishi va klassifikatsiyasi                                    | GOST 2.201-80               |
| 3      | Chizmalar bajarishning umumiy qoidalari                                                                    | GOST 2.301-68 GOST 2.317-69 |
| 4      | Mashinasozlik va asbobsozlik sanoati buyumlarining chizmalarini bajarish qoidalari                         | GOST 2.401-68 GOST 2.426-74 |
| 5      | Konstruktorlik hujjatlaridan foydalanish (hisobga olish, saqlash, nusxa ko'chirish, o'zgarishlar kiritish) | GOST 2.501-68 GOST 2.503-74 |
| 6      | Ekspluatatsiya va ta'mirlash hujjatlarini bajarish qoidalari                                               | GOST 2.601-80 GOST 2.607-72 |
| 7      | Sxemalarni bajarish qoidalari                                                                              | GOST 2.701-80 GOST 2.792-74 |
| 8      | Qurilish va kemasozlik hujjatlarini bajarish qoidalari                                                     | GOST 2.801-74 GOST 2.857-75 |
| 9      | Boshqa standartlar                                                                                         |                             |

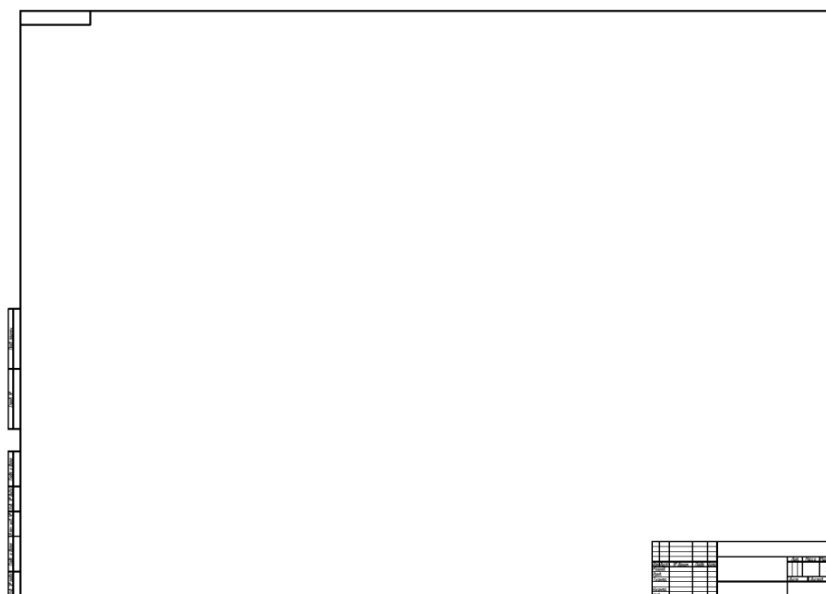
Chizmalarning bajarilishi konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (rus. - ESKD) bo'yicha bajariladi. Konstruktorlik hujjatlarining yagona sistemasi - korxona va tashkilotlar ishlab chiqarayotgan va foydalanayotgan konstruktorlik

hujjatlarini tayyorlash, rasmiylashtirish va ishlatish bilan bog'liq bo'lgan tartib va qoidalarni belgilovchi davlat standartlari kompleksidir.ESKD standartlarining asosiy vazifasi - korxona va tashkilotlarda konstruktorlik hujjatlariga rioya qilish, rasmiylashtirish hamda ulardan foydalanishda yagona tartib va qoidalarni joriy etishdan iborat.

### **Formatlar (GOST 2.301-68)**

Barcha chizmalar standart formatli chizma listlarida bajariladi. Listlarning formatlari, tashqi ramka chiziqlarining o'lchamlari bilan belgilanadi (-rasm). Tomonlarining o'lchami 1189x841 mm, sathi 1 m<sup>2</sup>.ga teng bo'lgan format va bu formatning hamda uning keyingi formatlarining ensiz tomoniga parallel chiziq o'tkazib, teng ikkiga bo'lishdan hosil qilingan boshqa formatlar - asosiy formatlar, deb ataladi.

GOST 2.301-68 ga ko'ra asosiy va qo'shimcha formatlarning belgilari va o'lchamlari 2-jadvalda keltirilgan. Asosiy formatlar A harfi va 0 dan 5 gacha arab raqamlari bilan belgilanadi. Zarur bo'lgan hollarda qo'shimcha formatlardan foydalaniladi.



1.3-rasm. Chizma qog'ozi



## Asosiy va qo'shimcha formatlarning belgilanishi va o'lchamlari

(GOST 2.301-68)

| Asosiy formatlar |                    | Qo'shimcha formatlar |                       |
|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Belgila nishi    | Tomonlar o'lchami, | Belgilanishi         | Tomonlar o'lchami, mm |
| A0               | 841x1189           | A0x2                 | 1189x1682             |
|                  |                    | A0x3                 | 1189x2523             |
| A1               | 594x841            | A 1x3                | 841x1783              |
|                  |                    | A 1x4                | 841x2378              |
| A2               | 420x594            | A2x3                 | 594x1261              |
|                  |                    | A2x4                 | 594x1682              |
| A3               | 297x420            | AZxZ                 | 420x891               |
|                  |                    | A3x4                 | 420x1189              |
| A4               | 210x297            | A4x3                 | 297x630               |
|                  |                    | A4x4                 | 297x841               |
|                  |                    | A4x5                 | 297x1051              |
|                  |                    | A4x6                 | 297x1261              |
| A5               | 148x210            | —                    | —                     |

**Masshtablar (GOST 2.302-68)**

Tasvirlar quyidagi masshtabda chiziladi:

1.Haqiqiy kattaligi - 1:1.

2.Kichraytirish masshtablari — 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

3.Kattalashtirish masshtablari — 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Bulardan tashqari, GOST 2.302— 68 ga ko'ra, yirik obektlar uchun quyidagi masshtablar tavsiya etiladi:

1.Kichraytirish masshtabi 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:250000; 1:500000.

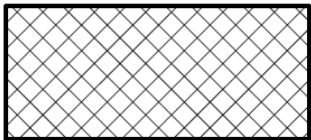
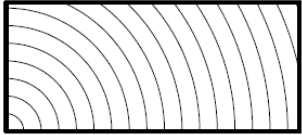
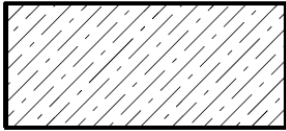
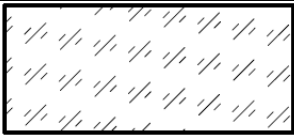
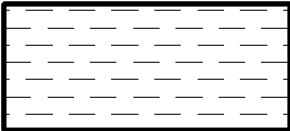
2.Ko'proq kattalashtirish uchun  $(100 \times n):1$  masshtabidan foydalanish mumkin, bu erda  $n$  — butun son. Agar masshtab asosiy yozuvning belgilangan grafasiga yozilsa,  $M$  harfi tushirib qoldirilib, 1:1; 1:2; 5:1 ko'rinishlarda yoziladi.

Boshqa hollarda  $M$  1:1,  $M$  1:2;  $M$  5:1 ko'rinishda yoziladi. Agar tasvirning masshtabi chizmaning asosiy yozuvidagi masshtabidan farq qilsa, uning masshtabi shu tasvirga tegishli yozuv ostida ko'rsatiladi, masalan,  $A$  (2:1) yoki  $A$  (5:1).Jadval chizmalarda, shuningdek, eskizlarda masshtab ko'rsatilmaydi. Ularda asosiy yozuvning masshtab uchun belgilangan grafasiga chiziqcha chizib qo'yiladi.

### **Turli materiallarning grafikaviy belgilanishi. (GOST 2.306-68)**

Mashinasozlik korxonalarining barcha tarmoqlari chizmalarida tasvirlangan materiallarning kesim yuzalari uning turiga qarab, GOST 2.303-68 talab va qoidalariga muvofiq, grafika ko'rinishda belgilanadi. Kesim yuzasining grafika belgisi chizmani o'qishni engillashtiradi, detai materialining turini aniqlashga yordam beradi.Turli materiallarning grafika belgilari 3-jadvalda keltirilgan.

Materiallarning turiga qarab, ularning kesim yuzalarini shtrixlash

| T/r | Materiallarning nomi                                 | Materialning grafika ko'rinishida belgilanishi                                        |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Metallar va qattiq qotishmalar                       |    |
| 2   | Tolali monolit, presslangan va metallmas materiallar |    |
| 3   | Yog'och                                              |    |
| 4   | Beton                                                |   |
| 5   | Shisha va boshqa shaffof materiallar                 |  |
| 6   | Suyuqliklar                                          |  |
| 7   | Tabiiy grunt                                         |  |

**Yuzalarning g'adir-budurligi va ularni chizmalarda belgilash  
(GOST 2789-73 va GOST 2.309-73)**

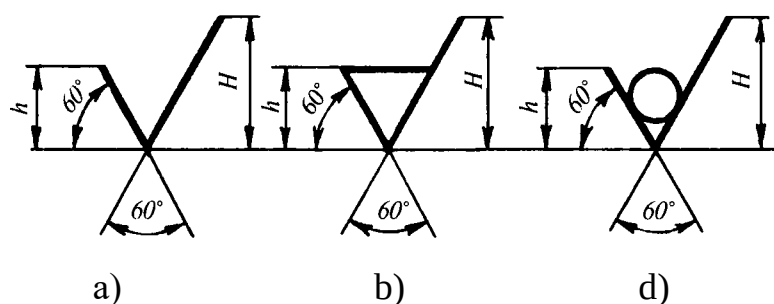
Ish sharoitiga yoki birikish xarakteriga qarab, detallarning yuzalari ma'lum bir talabga javob berishi lozim. Yuzalar sifatini, ularning g'adir-budurligi (tozaligi) xarakterlaydi. Detallar mexanik ishlov berib yoki boshqa

usullar bilan tayyorlanganida, ular yuzasida mikronotekis (mayda o'yiqlik) izlar hosil bo'ladi. Bu mikronotekisliklar detallar yuzasining g'adir-budurligi hisoblanadi.

Yuzalarning g'adir-budurligini belgilash uchun 4-rasmda tasvirlangan belgilarning biridan foydalaniladi. Agar sirtlarga ishlov berish usuli konstruktor tomonidan belgilanmagan (ya'ni texnologga havola qilingan) bo'lsa, 4-rasm, (a) da ko'rsatilgandek belgi qoplanadi.

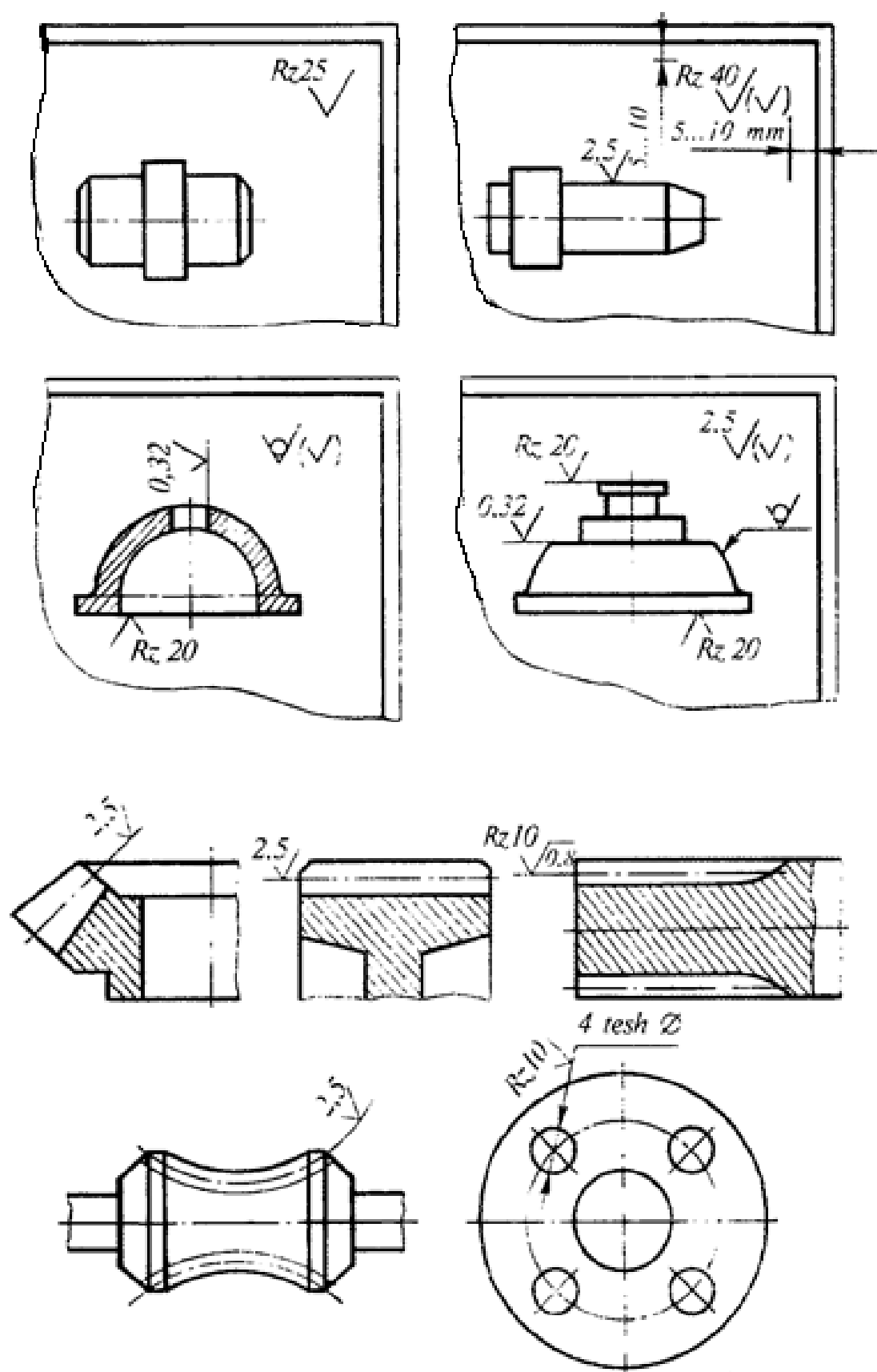
Yo'nish, frezalash, parmalash, protyajkalash va razvyortkalash, jilvirlash toshi bilan pardoqlash va shu kabi usullar bilan material qatlamini olib tashlash natijasida hosil bo'lgan bunday sirtlarning tozaligi (b)da tasvirlangan belgi bilan ko'rsatiladi.

Quyish, bolg'alash, shtamplash, prokatlash va shu kabi usullar bilan yuzalarga ishlov berilganida sirtlar g'adir-budurligi, (d) da ko'rsatilgan belgi bilan ko'rsatiladi. Aynan shu belgi bilan mazkur chizma bo'yicha ishlov berilmaydigan sirtlar ham belgilanadi.

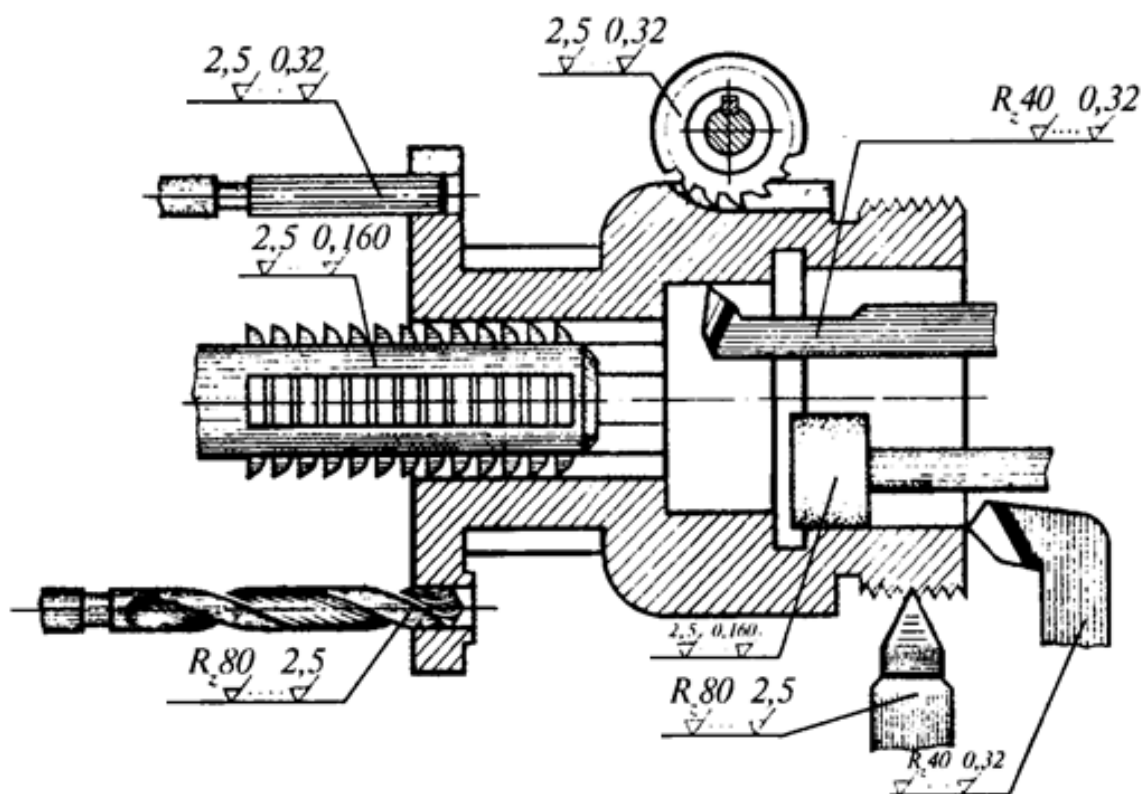


1.4-rasm. Yuzalarning g'adir-budurligini belgilash belgilari

Detal yuzalarining g'adir-budurligi ularning ish sharoitiga va bajaradigan vazifasiga qarab belgilanadi.



1.5-rasm. Detal chizmalariga g'adir-budurlik belgisining qo'yilishi



1.6-rasm. Detalga ishlov berishga qarab sirtlar g'adir-budurligi

Buyum sirti ma'lum qismining tozaligi bir xil bo'lsa, chizmaning yuqorigi o'ng burchagiga sirtlarning tozaligini ko'rsatuvchi belgi va uning yonida qavsda ko'rsatilgan shartli belgi yoziladi. Qavs ichidagi belgi buyum tasvirida belgilangan sirtlardan tashqari qolgan barcha yuzalar, qavs oldida tasvirlangan belgi g'adir-budurligidek tozalikka ega ekanligini ko'rsatadi.

### **Mashinasozlikda ishlatiladigan materiallar**

Mashinasozlikning barcha sohalarida materiallarning juda ko'p turlaridan: po'lat, cho'yan, rangli metallar, metallmas va to'qimachilik sanoatining mahsulotlaridan foydalaniladi. Chizmalarda esa, materiallarning nomini, belgisini va sifat ko'rsatkichlarini asosiy yozuvning maxsus grafasiga, materiallarni belgilashning yagona sistemasi (ECOM) talablari asosida yoziladi. Materiallartexnikaviy-normativ hujjatlarda harf va raqamli belgilar yordamida belgilanadi.

Materialning belgisiga: materialning nomi, markasi, kimyoviy tarkibi, mexanik xossasi va standart nomeri kiradi. Agar material shartli St, SCh, Brva hokazo belgilarga ega bo'lsa, u holda materialning nomi to'liq yozilmaydi.

1.Po'lat. Tarkibida temir va 2 % gacha uglerod hamda boshqa elementlar bo'lgan qotishma po'lat deyiladi. Kimyoviy tarkibiga qarabuglerodli va legirlangan po'latlarga, vazifasiga ko'ra esa konstruksion, asbobsozlik va maxsus po'latlarga bo'linadi. Oddiy sifatli po'latlar GOST 380-88 ga muvofiq ishlanadi. Uglerodli konstruksion sifatli po'latlar GOST 1050-88 ga muvofiq, legirlangan po'latlar esa GOST 4543-71 ga muvofiq tayyorlanadi. Bunday po'latlarning xarakteristika va ishlatish joylari 5-jadvalda keltirilgan.

2.Tarkibida temir va 2 % dan ortiq (3—5 % gacha) uglerod bo'lgan qotishma cho'yan deyiladi. Cho'yan quymalaridan: kulrang cho'yan GOST 1412-85 ga muvofiq, bolg'alanuvchi cho'yan GOST 1215-79 ga muvofiq, antifriksion cho'yan GOST 1585-79 ga muvofiq va yuqori puxtalikdagi (VCh) cho'yan GOST 7293-85 ga muvofiq ishlanadi. Cho'yan belgisi ikki xil raqamdan iborat bo'lib, birinchisi cho'zilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi ( $\text{kgs/mm}^2$ ), ikkinchisi esa egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi ( $\text{kgs/mm}^2$ ). Cho'yanlarning xarakteristikasi, ishlatilish joylari va belgilanishi-jadvalda keltirilgan.

### 3.Rangli metallar:

3.1.Jez (latun) — misning rux (39 % gacha) va boshqa metallar bilan qotishmasi. Bu metall GOST 17711-80 ga muvofiq ishlanadi.

3.2.Bronza. Ko'p komponentli qotishma bo'lib, uning tarkibida mis, rux, qalay, qo'rg'oshin, temir kabi elementlar bo'ladi. Bu qotishma GOST 493-79 va GOST 613-79 ga muvofiq ishlanadi.

3.3. Babbit qo'rg'oshin yoki qalayning mis va surma qo'shilgan qotishmasidir. Babbit tarkibida rux asosiy qismni tashkil etadi. Babbit GOST 1320-74 ga muvofiq ishlanadi.

3.4. Alyuminiy. Boshqa metallarga qaraganda engil bo'lgani uchun samolyotlar yasashda ishlatiladi. Alyuminiyning quyma qotishmalari GOST 2685-75 ga, list ko'rinishidagi qotishmalari GOST 4784-74 ga muvofiq ishlab chiqariladi. Rangli metallarning ishlatilish joylari va belgilanishi - jadvalda keltirilgan.

4. Metallmas materiallar. Bunday materiallarga plastmassalar, pressmateriallar, yog'och, texnik rezinalar, voloknitlar, shisha-paxtalar va shunga o'xshashlar kiradi. Bu materiallarning standartlari, ishlatilish joylari va belgilanishi-jadvalda keltirilgan.

1.5-jadval.

Mashinasozlikda ishlatiladigan materiallar xarakteristikasi

| T/r | Materiallar-ning nomi                                | Material-lar markasi | Ishlatilishi                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Uglerodli od- diy sifatli po'lat (GOST 380-88)       | St1                  | Qistirma, halqa, burchaklik (tirsak), shayba va plankalar uchun                                                                                               |
|     |                                                      |                      | Suv, bug' va gaz trubalari. qistirma hamda g'illoflar                                                                                                         |
|     |                                                      | St 2                 | Payvandlab yasalgan detal, alanga o'ta- digan truba. parchin mix, shayba, shplintlar va boshq.                                                                |
|     |                                                      | St3                  | Richag, qopqoq, changak, valik, o'q, tortqi, halqa, bolt, shpilka, vint, gayka va shaybalar                                                                   |
|     |                                                      | St 4                 | Val, o'q, tortqi, flanes, tashlama bolt va qurilish konstruksiyalari                                                                                          |
|     |                                                      | St 5                 | Val, o'q, krivoshin barmog'i, tishli g'ildirak, traversa, richag, tortqi, yulduzcha, mas'uliyatli ishlarga mo'ljallangan bolt, shpilka, gayka hamda shtiftlar |
|     |                                                      | St 6                 | Tishli g'ildirak, chervyak, mufta, val, shpindel, gupchak (buksa), shponka, pona va katta statiknagruzkani qabul qiluvchi boshqa shunga o'xshash detallar     |
| 2   | Konstruksion sifatli uglerodli po'lat (GOST 1050-88) | St 15                | O'q, valik, barmoq, ilmoq, halqa, payvandlab yasalgan detal, traversa, flanes, parchin mix, vint va gaykalar                                                  |



|   |                                                        |                    |                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                        | St 20              | Taqsimlash vali, tormoz va tezlik qutisining valigi, o'qi va richagi, podshipnik hamda klapanlar korpusi, shatun barmoqchasi, vtulka, stutser, bolt va shaybalar |
|   |                                                        | St 25<br>St 30     | Silindr, shpindel, val, o'q, shtok-vilka, bolg'alab va shtamplab yasalgan richag hamda boshq.                                                                    |
|   |                                                        | St 35<br>St 40     | Val, shpindel, shtok, tishli g'ildirak, yulduzcha, dasta o'rnatish vinti, mas'uliyatli boltlar va boshq.                                                         |
|   |                                                        | St 40<br>St 45     | Tirsakli val. kardanvali, tishli gildirak                                                                                                                        |
|   |                                                        | St 50G<br>St 60G   | Spiral prujina. shlisali val. shesterna, frikson diskva ishqalanishga ishlaydigan                                                                                |
| 3 | Uglerodli po' - lat<br>qo'ymalari<br>(GOST 977-75)     | St 20 L<br>St 25L  | Stanina, rama va podshipnikkorpusi, porshen, kronshteyn. maxovik                                                                                                 |
|   |                                                        | St 30 L<br>St 35 L | Tishli g'ildirak, mufta, valiklar                                                                                                                                |
| 4 | Konstruksionlegirl<br>angan i po'lat<br>(GOST 4543-71) | St 40 X<br>St 45 X | Tirsakli val, o'q, tishli g'ildirak, yulduzcha, chervyaklar vali, kulachokli mufta                                                                               |
|   |                                                        | St 40 XNMA         | Tirsakli val, klapan, shatun, tishli g'ildirak, shakli murakkab qiyin sharoitda ishlatiladigan                                                                   |
| 5 | Kulrang cho'yan<br>quymalari GOST<br>1412-85           | SCh15<br>SCh20     | Muhim bo'lmagan quymalar, plita, ustun, mayda shkiv, chambarak, flancs va boshq.                                                                                 |
| 6 | Bolg'alanuvchan<br>quyma cho'yan<br>(GOST 1215-79)     | KCh 30-6           | Mufta, klapan, xomut va kam nagruzka tushadigan detallar                                                                                                         |
|   |                                                        | KCh 45-6           | Tirsakli val, mufta, vilka, yulduzcha va katta nagruzka tushadigan detallar                                                                                      |
| 7 | Qalayli bronzalar<br>(GOST 631-79)                     | BrOSSZ-12-<br>5    | Antifriksion detal, chuchuk suv va bug' muhitida ishlatiladigan detallar                                                                                         |
| 8 | Latun (jez)lar<br>(GOST 15527-70)                      | L62                | Parchin mix, shayba, qistirma, chiviq va boshqalar                                                                                                               |

|    |                                                    |                                  |                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Babbitlar (GOST 1320-74)                           | B83<br>B16                       | Quyma podshipnik uchun                                                                                                                                                            |
| 10 | Vinniplast (GOST9689-71)                           | VN<br>VP<br>VNE                  | Nasos va ventilator detallari, tishli g'ildirak, podshipnik, vkladish, disk, shkiv, qopqoq, dastalar, turli xil elektrik, izolasiya dettallari, shayba                            |
| 11 | Polietilen (GOST 16337-70)                         | PEI50<br>PE300<br>PE450<br>PE500 | Nasoslar detali, kichik nagruzka tusha digan shesterna bilan yulduzcha, himoya qutisi va qopqog'i, trubalarni ulash muftasi, kabellar izolatsiyasi, trubalar, shlang va boshqalar |
| 12 | Tekstolit (GOST 5-78)                              | PT<br>PT-l<br>PTK                | Tutqich, halqa, sirpanish podshipnigi, shovqinsiz ishlaydigan shesterna, uzatish vintlari, elektroizolasiya detali                                                                |
| 13 | List ko'rini- shidagi texnik rezina (GOST 7338-77) | KCh, T, M, MB, P                 | Qistirma, klapan, zichlagich, amortizator va boshqalar                                                                                                                            |

### **Asosiy yozuv va uning formatlarda joylashuvi (GOST 2.104-68)**

Ishlab chiqarishning asosiy va yordamchi buyumlari chizmalarining hamda boshqa texnikaviy hujjatlarining asosiy yozuvlari shuningdek ularni to'ldirish tartibi GOST 2.104-68 da belgilangan. Asosiy yozuvlarning mazmuni, joylashuvi va grafalarining o'lchamlari, shuningdek, sxema va chizmalarning ramka o'lchamlari 1-namunaga muvofiq to'ldiriladi.

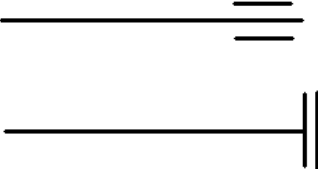
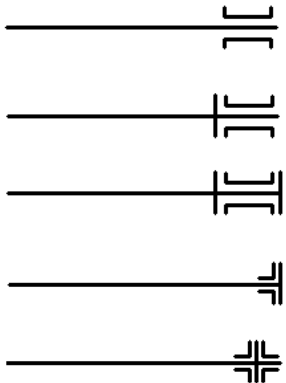
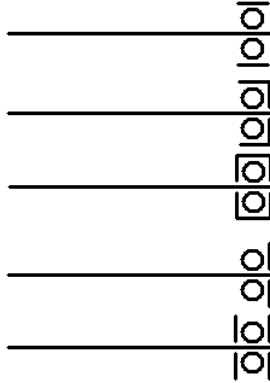


## **Grafik qismda chizmalar bajarilishi**

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi grafik qismidagi kinematik sxema - mashina uzellari, qismlari harakati, o'zaro bog'lanishi yoki ish jarayonining maxsus belgilar orqali ifodalanishidir. Sxemalar kinematik, gidravlik, elektrik, pnevmatik turlari bo'linadi. Yerusti transport tizimlarini loyihalashda eng ko'p ishlatiladigan kinematik sxemalardi. Kinematik sxema mashinaning qismlarining harakat uzatishi natijasida bog'lanishi ko'rsatiladi. Kinematik sxemalarda quyidagilar bo'lishi shart: qismlar, detallarning soddalashtirilgan grafik sxemasi va o'zaro bog'lanishlari; shartli grafik, belgilanish jadvallari, mexanik harakat ko'rsatkichlari (aylanish chastotasi, quvvat...). Kinematik sxemada chizma varag'ining katta qismida (odatda chap tomonida) sxema joylashtiriladi.

Mashina, mexanizm va qurilmalarning tuzilishini, ishlash prinsipini o'rganishda ularni sozlash, tamirlash va bazi qismlarining o'zaro bog'lanishini aniqlashda turli xil kinematik sxemalardan foydalaniladi. GOST 2.102-68 bo'yicha kinematik sxema tasviriy konstruktorlik xujjati bo'lib, unda maxsulotni tashkil qiluvchi qismlari va ularning o'zaro bog'lanishi shartli tasvirlar va belgilar orqali ko'rsatiladi. Kinematik sxemalarning turlari ko'rinishlari va belgilanishlari GOST 2.701-76 va GOST 2.703-68 talablariga mos ravishda bajariladi. Mashina va mexanizmlar, ularning qismlari, detallari kinematik sxemada kinematik elementlar sifatida tasvirlanadi.

Mashina, mexanizm elementlarining belgilanishi  
(GOST 2.770-68 dan qisqartirib olindi)

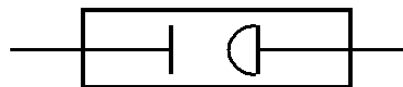
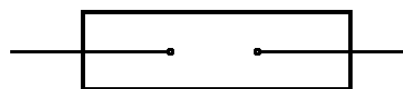
| № | Nomlanishi                                                                                                                                          | Belgilanishi                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Elektrodvigatel                                                                                                                                     |   |
| 2 | Val, valik, o'q sterjen, shatun                                                                                                                     |    |
| 3 | Detallarning val bilan qo'zg'almas biriktirilishi                                                                                                   |    |
| 4 | Detalning val bilan qo'zg'aluvchan biriktirilishi                                                                                                   |    |
| 5 | Valdagi podshipnikning umumiy belgilanishi:<br>a) radial<br>b) tirak                                                                                |   |
| 6 | Sirpanish podshipniklari<br>a) radial<br>b) radial tirak bir tomonlama, radial tirak ikki tomonlama<br>c) tirak bir tomonlama, tirak ikki tomonlama |  |
| 7 | Dumalash podshipniklari:<br>radial<br>bir tomonlama tirak<br>ikki tomonlama tirak<br>bir tomonlama tirak<br>ikki tomonlama tirak                    |  |

8 Mufta umumiy belgilanishi  
Doimiy biriktirilgan mufta

qo'zgalmas

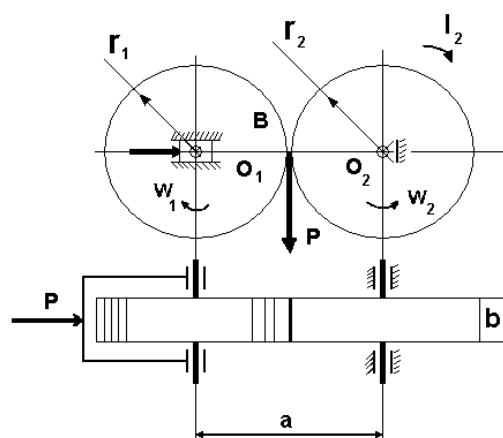
elastik

kompensatsiyalovchi

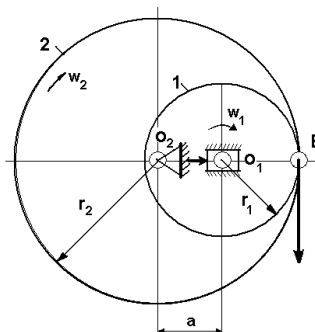


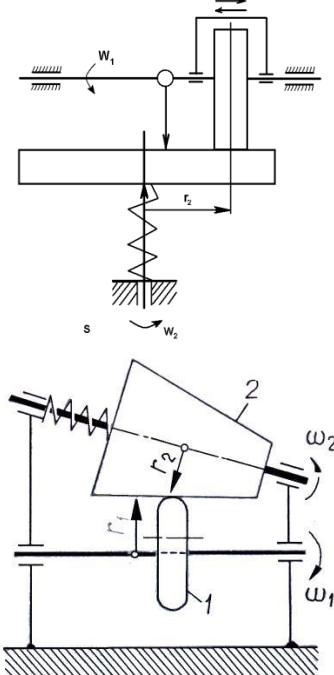
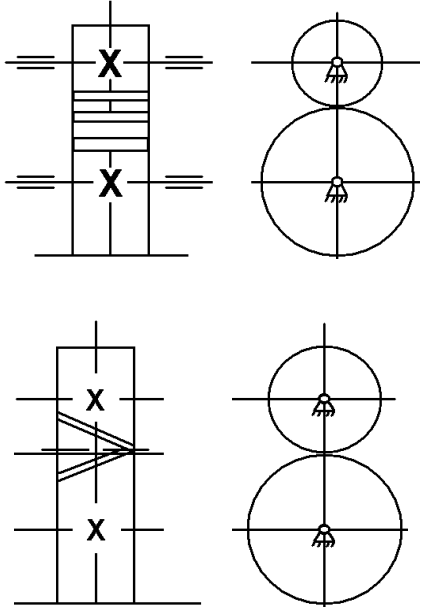
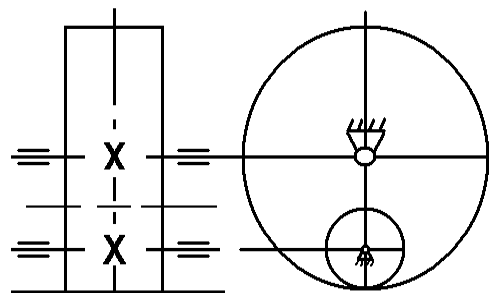
9 Friksion uzatmalar:  
Silindrsimon katokli

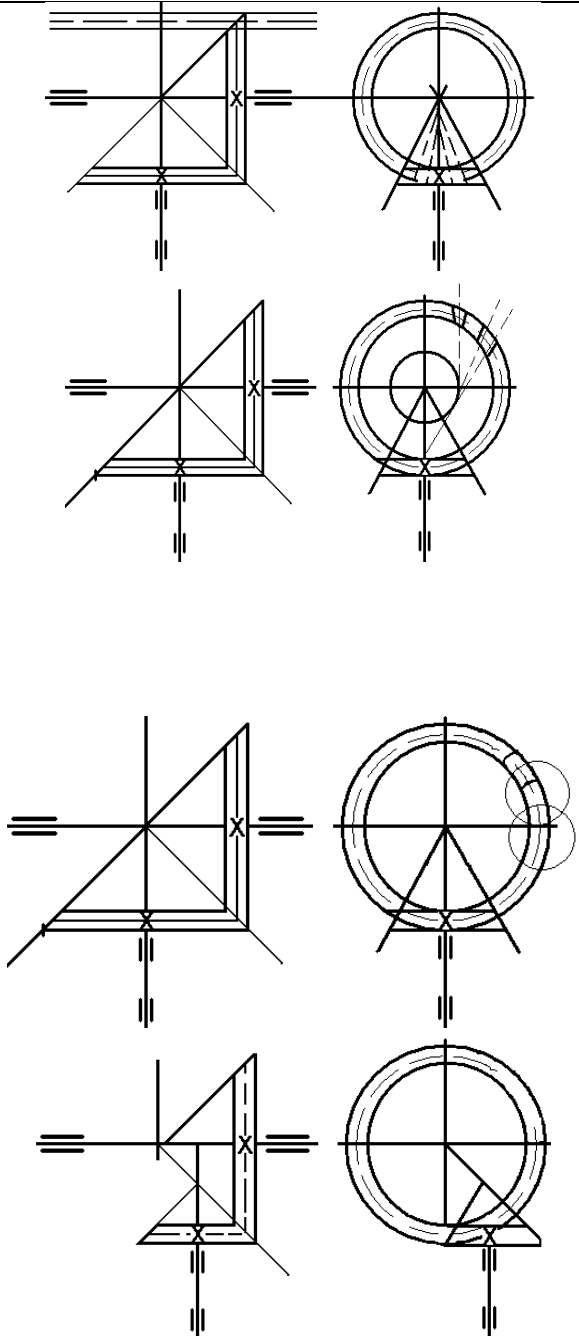
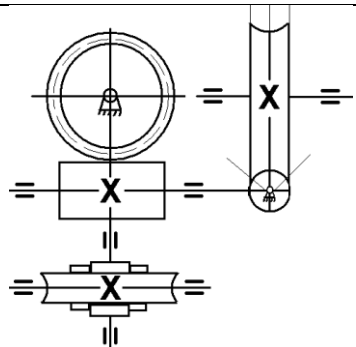
Tashqi urinishli



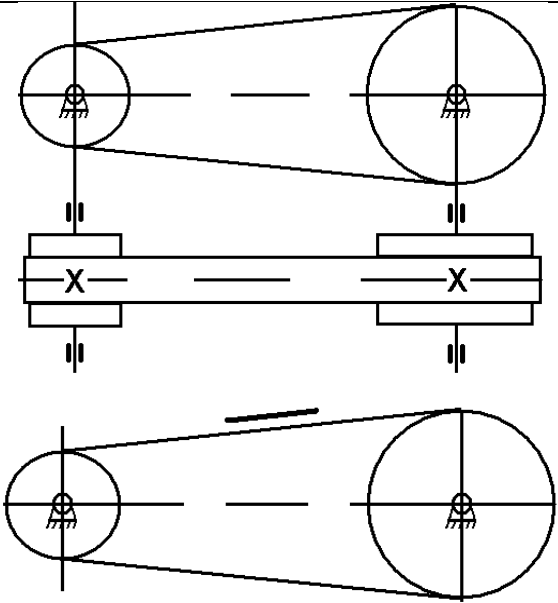
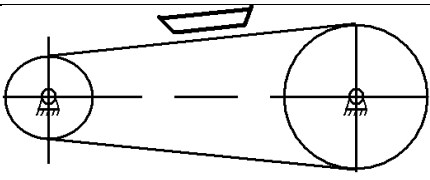
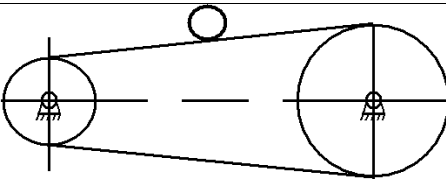
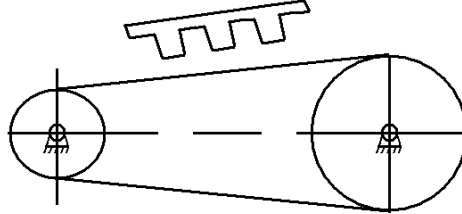
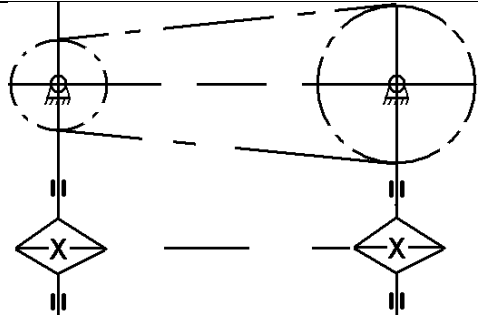
Ichki urinishli



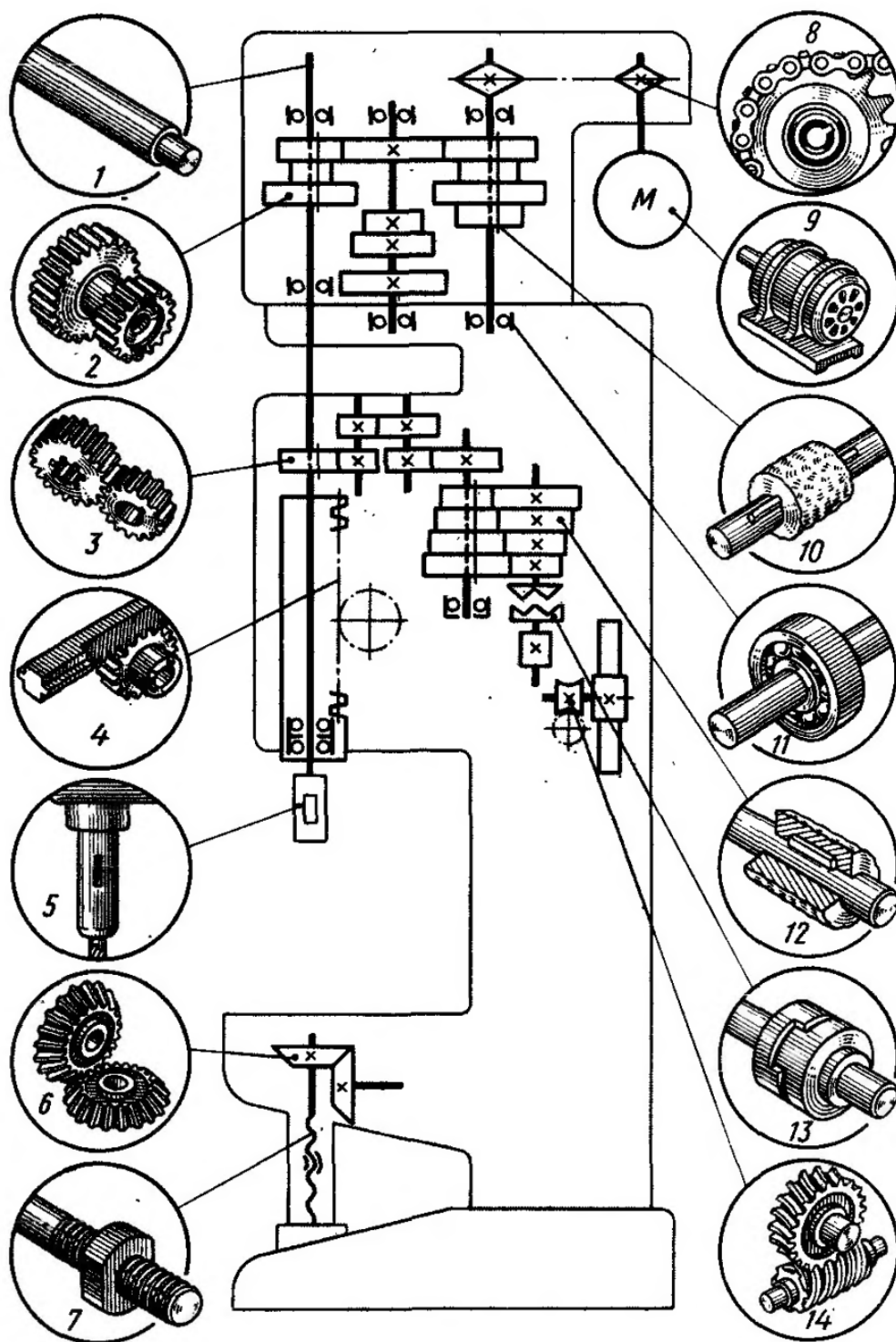
|    |                                                                                                                       |                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Variatorlar</p> <p>Silindrsimon katokli</p> <p>Konussimon va silindrsimon katokli</p>                              |    |
|    | <p>Tishli uzatmalar:<br/>silindrsimon g'ildirakli tashqi<br/>ilashishli:</p> <p>to'g'ri tishli</p> <p>qiya tishli</p> |  |
| 11 | <p>Ichki ilashishli silindrsimon<br/>g'ildirakli tishli uzatma</p>                                                    |  |
| 12 | <p>Konussimon g'ildirakli tishli</p>                                                                                  |                                                                                      |

|    |                                                                                                                                      |                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>uzatmalar:</p> <p>to'g'ri tishli</p> <p>qiya tishli</p> <p>doiraviy tishli</p> <p>o'qlari ayqash joylashgan<br/>tishli uzatma</p> |   |
| 13 | Chervyakli uzatmalar                                                                                                                 |  |



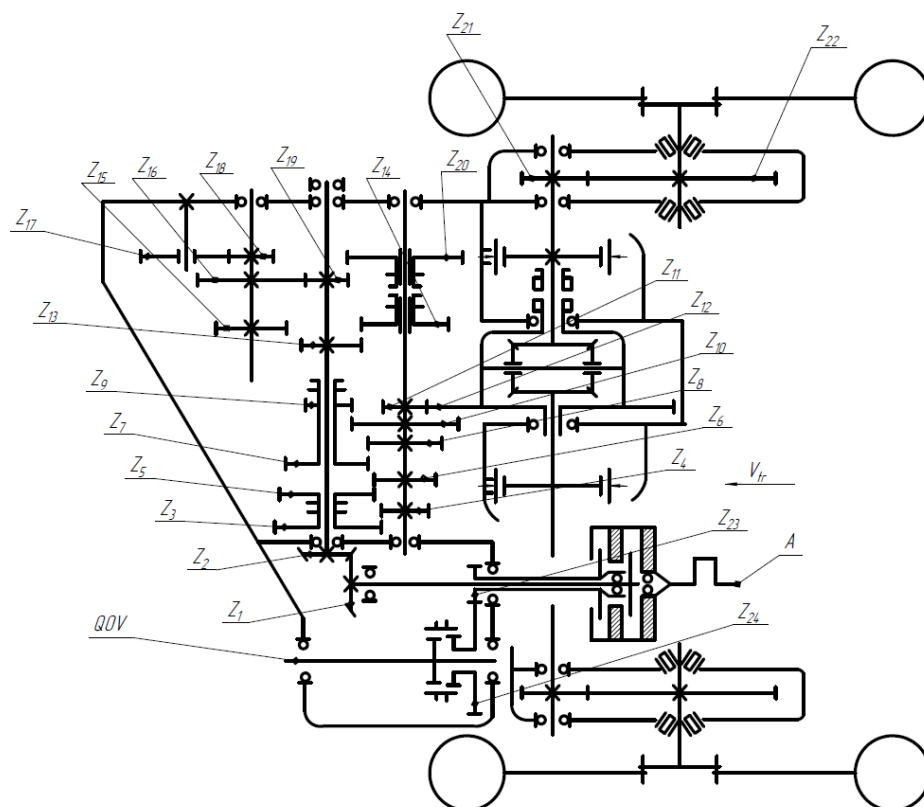
|    |                                                                                          |                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | <p>Tasmali uzatma turidan qat'iy nazar umumiy ko'rinishi</p> <p>Yassi tasmali uzatma</p> |    |
|    | Ponasimon tasmali uzatma                                                                 |    |
|    | Doiraviy tasmali uzatma                                                                  |  |
|    | Tishli tasmali uzatma                                                                    |  |
|    | <p>Zanjirli uzatma:</p> <p>zanjir turidan qat'iy nazar umumiy ko'rinishi</p>             |  |

Quyida mashinasozlik dastgohi, traktorlar va qishloq xo'jalik mashinalari kinematik tasvirlanishiga misollar keltirilmoqda.



1.7 - rasm. Mashinasozlik dastgohi kinematik sxemasi

## T-16M TRAKTORI TRANSMISSIYASINING KINEMATIK SXEMASI



|              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Tishliq'lar  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Tishlar soni | 23 | 26 | 36 | 23 | 31 | 28 | 22 | 38 | 19 | 40 | 19 | 77 | 24 | 25 | 32 | 39 | 31 | 11 | 16 | 43 | 12 | 70 | 16 | 48 | 48 |

| Uzatma                     | Sekindash firligan                       | I                          | II                         | III                     | IV                         | V                       | VI                      | Orqa harakat                      |
|----------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Ilashmadagi shesterniyalar | $Z_1 Z_{13} Z_{18} Z_{20} Z_{12} Z_{22}$ | $Z_1 Z_{19} Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_{19} Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_7 Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_{13} Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_5 Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_3 Z_{11} Z_{21}$ | $Z_1 Z_{19} Z_{18} Z_{11} Z_{21}$ |
| Uzatishlar soni            | 255.0                                    | 72.0                       | 56.3                       | 46.2                    | 39.0                       | 24.2                    | 71.1                    | 71.3                              |

1.8 - rasm. T-16 M traktori kinematik sxemasi

### Yig'ma chizmalar umumiy ko'rinish chizmalari (GOST 2.109-73) va ularda buyum tarkibiy qismlariga pozitsiya nomerlarini qo'yish (GOST 2.109-73)

Umumiy ko'rinish chizmalari GOST 2.120-73 yagona konstruktorlik xujjatlari sistemasi (ESKD)ning asosiy talablariga mos ravishda bajarilishi kerak va ushbu chizma quyidagi ma'lumotlarni o'z ichiga qamrab olgan bo'lishi kerak:

loyihalashtirilayotgan mashina, biron qismi yoki qurilmaning tuzilishi haqida to'liq tushuncha va taassurot beruvchi sxemasi, zarur ko'rinishlari, qirqim va kesimlari;

asosiy o'lchamlari - konstruktiv, birlashtirish, gabarit va montaj,

kerak bo'lsa - harakatchan qismlari;

mashina va qismlarning haqiqiy joylashish sxemasi yoki ko'rinishi;

texnik tavsifi;

texnik talablar;

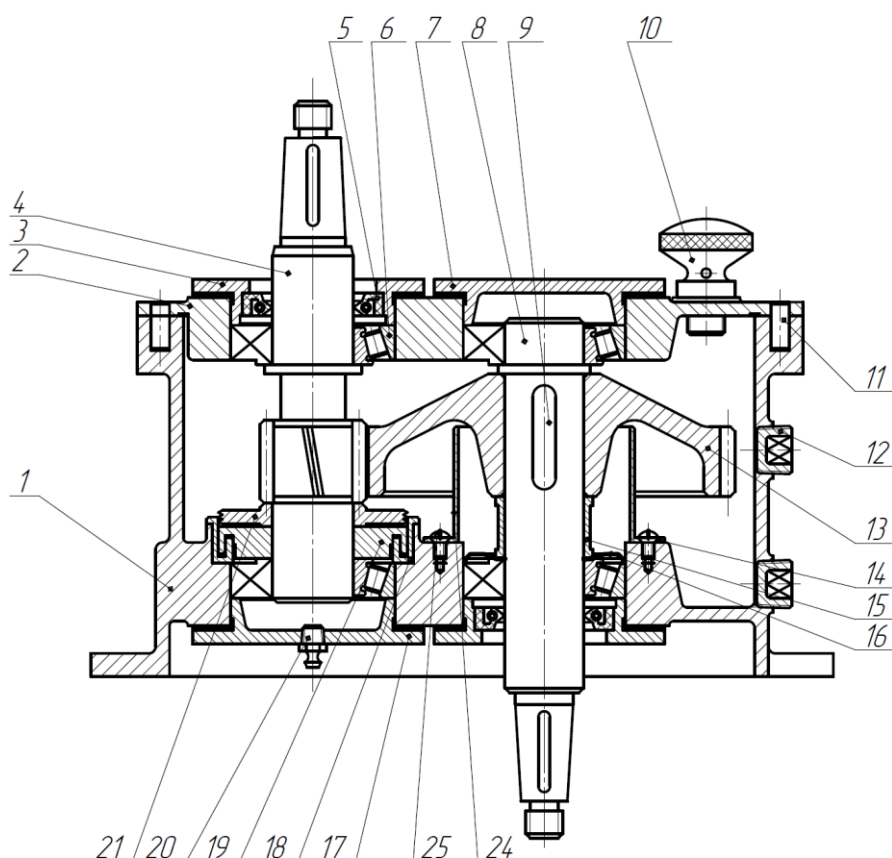
mashina qismlarining ro'yxati.

Umumiy ko'rinish chizmasida qismlar, mexanizmlarlar shartli chizilgan holda ko'rsatilishi mumkin, ammo mashinaning balandligi yoki uzunligi bo'yicha ularni ko'chirib bo'lmaydi.

Texnik tavsifda mashina, qism yoki qurilma ish unumdorligi, quvvati, dvigatel` litraji va turi, transport tezligi, ishchi tezligi va boshqa ko'rsatkichlar ko'rsatiladi.

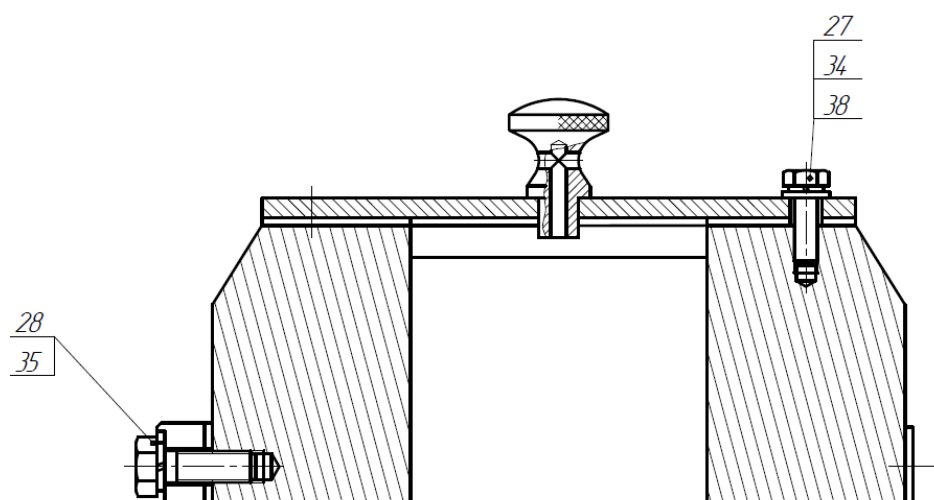
Yig'ma chizmalarida yig'ma birlikning barcha tarkibiy qismlari ayni yig'ma birlik spesifikasiyasida ko'rsatilgan pozisiya nomerlariga muvofiq nomerlab chiqiladi. Pozisiya nomerlari tarkibiy qismlar tasviridagi chiqarish chiziqlarining tokchasida ko'rsatiladi (9 - Rasm). Pozisiya nomerlari buyumning asosiy ko'rinishlarida, shuningdek, liniya tarkibiy qismlari yaqqol ko'ringan qirqim yoki chetga chiqarish elementlarida ko'rsatiladi. Buyum tarkibiga kiruvchi har bir detal yoki yig'ma birliklar pozisiya nomeri chizmada faqat bir marta yoziladi.

Buyumning takrorlanuvchi bir xildagi tarkibiy qismlari pozisiya bilan bir xil bo'lgan nomer yoki belgi bilan ko'rsatiladi, shuningdek, detallar takror ko'rsatilganida pozisiya nomeri tokchasining ostiga chiziqcha chizib ko'rsatish tavsiya etiladi. Pozisiyalarning nomerlarini yoki belgilarini chizmaning asosiy yozuviga parallel holda gorizontalligiga yoki vertikaliga bir qator qilib joylashtiriladi. Detalning pozisiya nomerlari mazkur chizma uchun qabul qilingan o'lcham sonlarining shriftlariga qaraganda bir-ikki o'lchamga kattaroq shriftda yoziladi.



1.9 - rasm. Yig'ma chizmada pozisiya nomerlarining ko'rinishi

Mahkamlash joyiga tegishli mahkamlash detallar gruppasi uchun pozisiya nomerlari chiqarish chizig'ida (vertikal) ustun shaklidajoylashgan parallel tokchalarga yoziladi (15-Rasm.)



1.10-Rasm. Mahkamlash gruppasiga pozisiya nomerlarini qo'yish  
Spesifikatsiya varag'ini to'ldirish

Mashinasozlik tarmoqlari ishlab chiqarayotgan buyumlarning konstruktorlik hujjatlaridagi spetsifikatsiya namunasi va uni to'ldirish tartibi GOST 2.108-68 da belgilangan. Spetsifikatsiya tuzilayotgan yig'ma chizma tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati, shu bilan birga buyum tarkibiy qismlariga tegishli bo'lgan konstruktorlik hujjatlari kiritilgan jadval -spetsifikatsiya deyiladi.

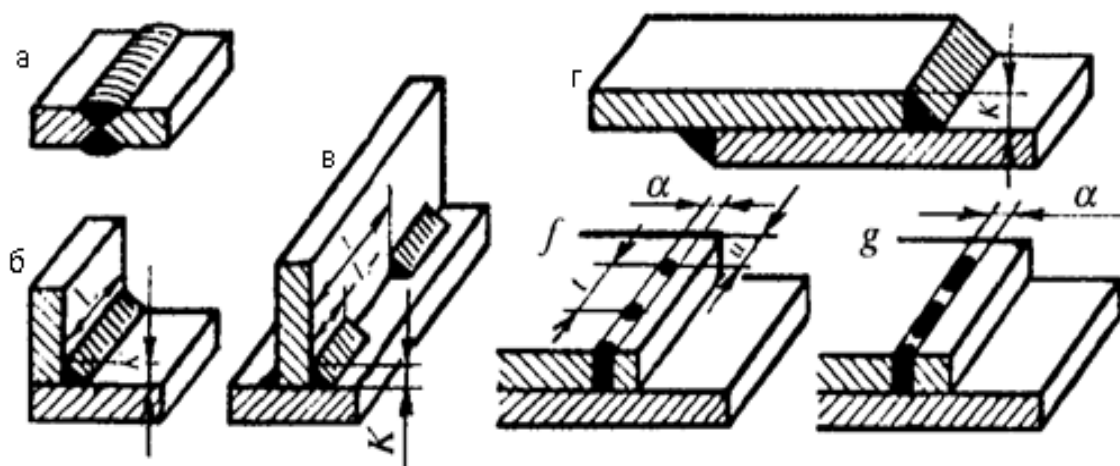
Spetsifikatsiya alohida A4 formatda tuziladi. Yig'ma chizmalar spetsifikatsiyasi bosh listga muvofiq va qolgan listlar esa namunaga muvofiq tuziladi (Ilova). Bosh listdagi asosiy yozuv 1-namuna bo'yicha, keyingi listlardagi yozuv esa 2-namunaga muvofiq bajariladi (Ilova). Spetsifikatsiya - yig'ma birlik kompleks va komplektlar tarkibini aniqlash konstruktorlik hujjatlarini komplektlashko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni rejalashtirish uchun zarur.

### **Payvand birikmalar**

Ikki yoki undan ortiq detaldan payvandlash yo'li bilan hosil qilingan ajralmas birikma payvand birikma deb ataladi. Detallarning birikish joyida elektr yoyi yoki gaz alangasida suyuqlanib qotgan metall payvand chok hosil qiladi. Detallarning payvand birikmalari quyidagi ikki usulda: suyuqlantirib payvandlash va bosim ostida payvandlash usullarida bajarilishi mumkin. Sanoatda suyuqlantirib payvandlash usulidan keng ko'lamda foydalaniladi.

Suyuqlantirib payvandlash: elektr yoyi, elektr shlak gaz, gaz-elektrik elektronlar nuri va termit usulida payvandlash turlariga bo'linadi. Bulardan elektr yoyi bilan payvandlash usuli eng ko'p qo'llanadi.

Payvandlanuvchi detallarning o'zaro vaziyatiga qarab payvand birikmalar: uchma-uch (11 -rasm, a), burchakli (11-rasm, b), tavrSimon (11-rasm, v) va ustma-ust (1-rasm, g) turlarga bo'linadi. Bunday birikmalar turli choklar bilan bajarilishi mumkin.



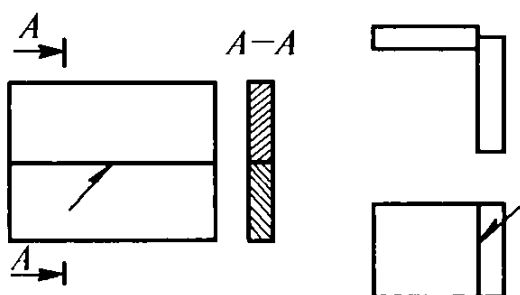
1.11-rasm. Payvand birikmalar turlari

Bu choklarning harfiy-son belgilari bo'ladi. Bu belgilar 6-jadvalda keltirilgan.

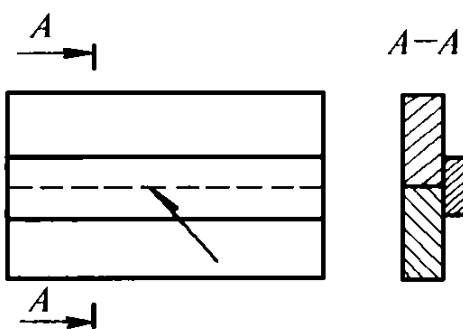
1.7-Jadval. Payvand choklarning harfiy-son belgilari

| Payvand birikmatining turi | Harfiy-son belgilar      |
|----------------------------|--------------------------|
| Uchma-uch (Stikovoe — S)   | S1, C3, C5, C9, C10, ... |
| Burchaklik (Uglovoe — U)   | U1, U2, UZ, U6, U8, U10  |
| Tavrsimon (Tavrovoe — T)   | T1, T2, T6, T7, T9, T10  |
| Ustma-ust (Vnaxlestku — N) | N1, N2, N3 .             |

Payvand birikma choklarining shartli tasvirlanishi. Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasvirlash usullari GOST 2.312-72 da ko'rsatiladi. Payvand birikma choklarining qanday usulda bajarilishidan qat'iy nazar, ko'rinadigan choklar - asosiy tutash chiziqlar bilan (12 -rasm), ko'rinmaydigan choklar - shtrix chiziqlar bilan (13-rasm) tasvirlanadi; ko'rinadigan nuqtali yakka payvand choklar shartli ravishda «+» belgi bilan tasvirlanadi (1.13-rasm). Bu belgi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. Ko'rinmaydigan nuqtali yakka payvand choklar chizmada tasvirlanmaydi.



1.12-Rasm. Ko'rinadigan  
choklarni shartli tasvirlash



1.13-Rasm. Ko'rinmaydigan  
choklarni shartli tasvirlash

### Dumalash podshipniklarining shartli tasvirlanishi

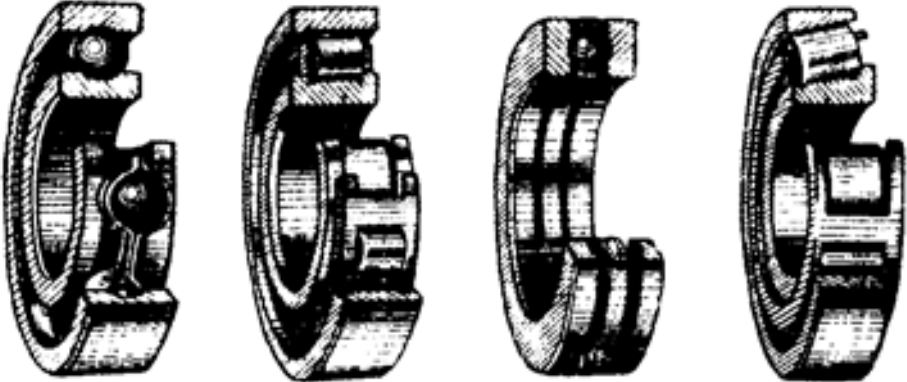
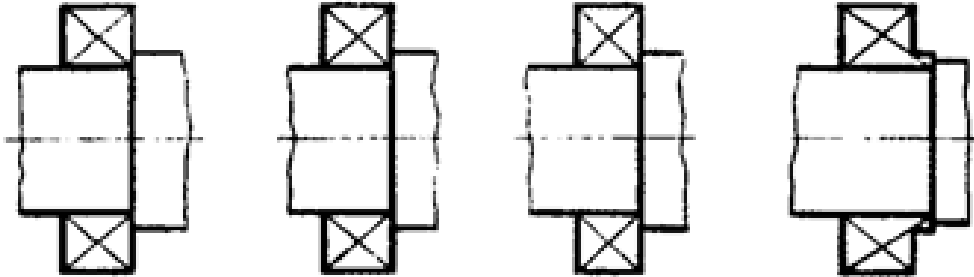
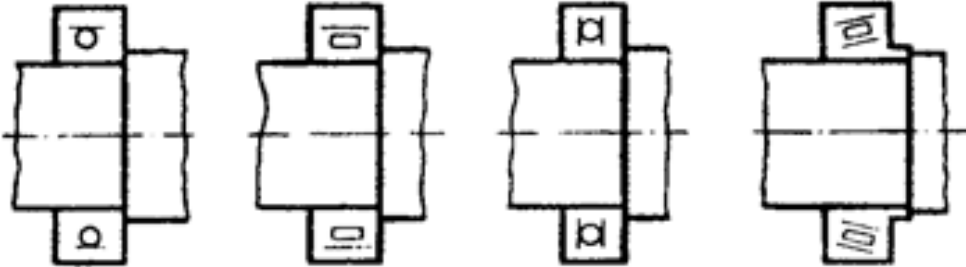
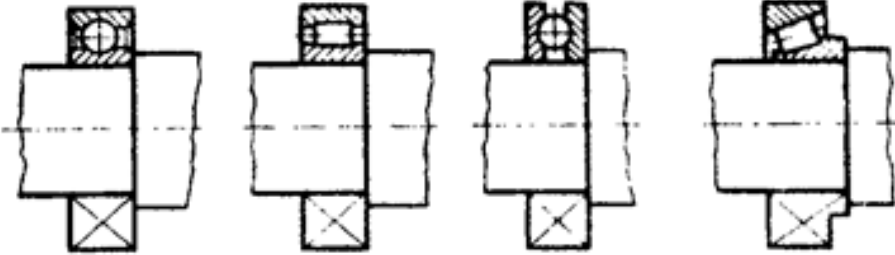
Dumalash podshipniklarining turlari va o'lchamlari tegishli standartlarda belgilangan. Eng ko'p ishlatiladigan podshipniklar turi - jadvalda ko'rsatilgan. Dumalash podshipniklari quyidagi qismlardan iborat:

- 1) sirtqi va ichki halqalar;
- 2) sharik yoki roliklar;
- 3) sharik yoki roliklarni bir-biridan ajratib turuvchi separatorlar.

Dumalash podshipniklarining o'q bo'ylab qirqimi, odatda, yig'uv chizmalarida GOST 2.420-69 ga muvofiq soddalashtirib tasvirlanadi va uning tipi hamda konstruksiyasiga xos xususiyatlari ko'rsatilmaydi.



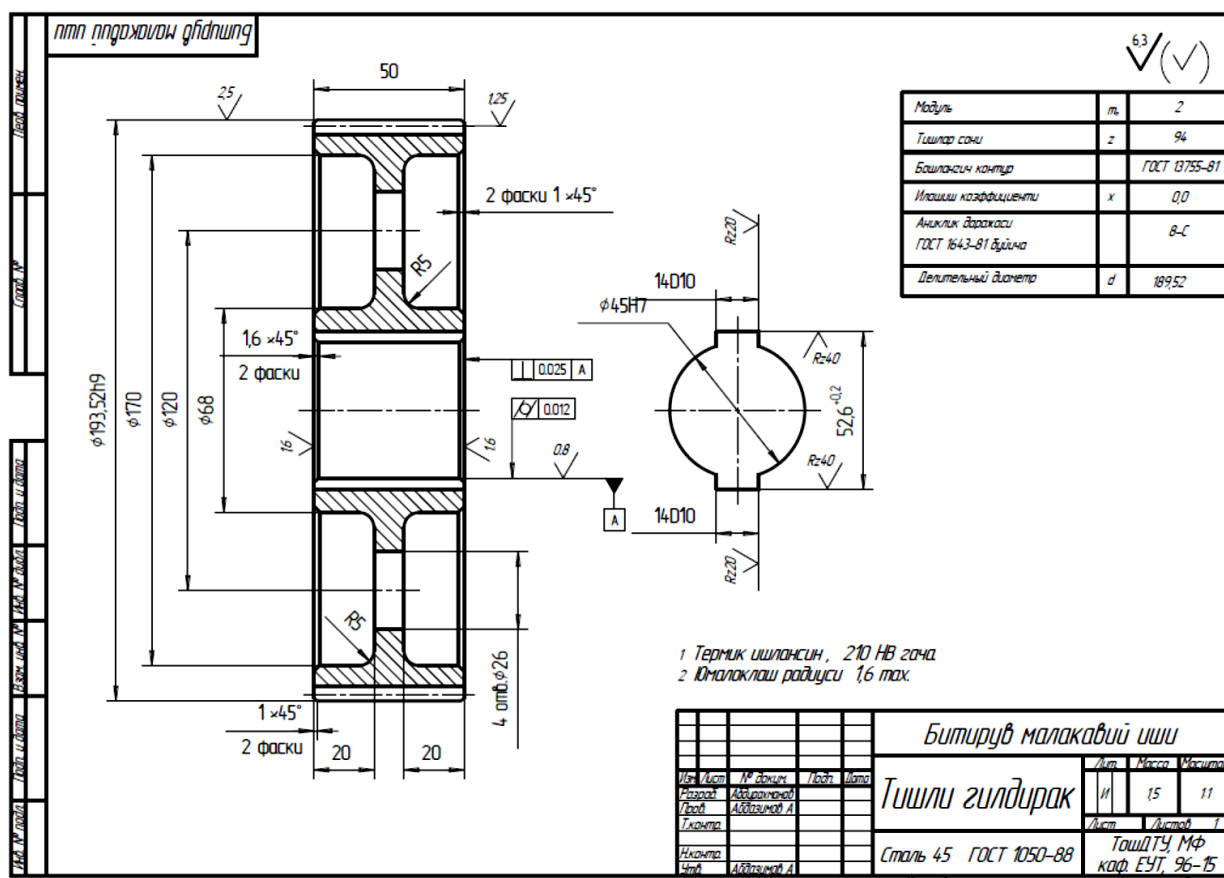
1.8-Jadval. Dumalash podshipniklarining turlari

| №      | Bir qatorli<br>radial-sharikli<br>podshipniklar                                      | Bir qatorli<br>radial-rolikli<br>podshipniklar | Bir qatorli<br>sharikli<br>podshipniklar | Bir qatorli<br>konussimon<br>rolikli<br>podshipniklar |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Rasmda |    |                                                |                                          |                                                       |
| Sxema  |   |                                                |                                          |                                                       |
| Kesim  |  |                                                |                                          |                                                       |
| Chizma |  |                                                |                                          |                                                       |

## Tishli uzatmalar

Tishli uzatmalarda aylanma harakat tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi. Tishli uzatmalar mashinasozlikda keng tarqalgan.

Silindrik tishli g'ildiraklar ish chizmasi GOST 2.403-75 ga ko'ra bajariladi. Quyida aylanish o'qlari o'zaro parallel bo'lgan (14-rasm.) to'g'ri tishli silindrik g'ildiraklarni chizmasiko'rsatilgan.



1.14-Rasm. To'g'ri tishli silindrik g'ildirak

Konussimon tishli g'ildirak ish chizmasi GOST 2.405-75 ga muvofiq bajariladi. Fildiraklarning kesishuvchi aylanish o'qlari orasidagi burchagi  $90^\circ$  bo'lgan to'g'ri konussimon tishli g'ildirakchizmasi keltirilgan.



## **1.6. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi nazorati, kurs loyihasi himoyasi tashqil qilinishi**

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi oliy o'quv yurtining, odatda, ushbu maqsadda maxsus ajratilgan xonalarida bajariladi. Ayrim hollarda, bitiruv malakaviy ish korxonalar, muassasalar, ilmiy, loyihalash va boshqa muassasalarda bajarilishi mumkin.

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi bo'yicha talabaning hisobot berish muddatlarini kafedra nazorat etadi.

Kafedra belgilagan muddatlarda, talaba Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi haqida rahbar va kafedra mudiri oldida hisobot beradi. Kafedra mudiri Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining tayyorlik holatini belgilaydi.

Talaba ish muallifi, tanlangan qarorning to'g'riligiga va uning topshiriqqa muvofiqligiga, malakaviy ishda ko'chirmachilik holatining yo'qligiga javob beradi.

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishida bakalavr tanlangan mavzuniig dolzarbligini asoslab berishi, ko'rib chiqilayotgan masalani mavjud ilmiy, adabiy manbalar bo'yicha yoritishi, o'zining shaxsny fikrini bildirishi, xulosa va takliflarini keltirishi kerak. Muallifning fikri aniq va tushunarli, ma'lumotlar tartib bilan bayon etilishi kerak. Matnda abzaslar ma'no jihatidan ajratilishi lozim, bitiruv ishi esa chuqur tahrir etilishi kerak.

## **1.7. Bitiruv malakaviy ishiga taqriz olish**

Bitiruv malakaviy ishi majburiy tartibda taqriz qilinadi. Tashqitaqriz bitiruv oldi amaliyoti o'tqazilgankorxona, tashkilot, soha malakali xodimlari tomonidan beriladi. Tashqi taqrizda quyidagilar aks ettirilishi kerak:

1. Talabaning familiyasi, ismi, sharifi, mutaxassisligi, mavzu;

- 2.BMI mavzusining dolzarbligi;
  - 3.BMI mazmuni va uning ochib berilishining saviyasi;
  - 4.BMI bayon qilish uslubi;
  - 5.BMI ning amaliyot uchun amaliy ahamiyati;
  - 6.BMI bo'yicha xulosasi va qaysi baxoga munosibligi bo'yicha tavsiyasi;
- Tashqi taqriz ilovada ko'rsatilgan maxsus blankada bo'ladi.

Talaba rahbari fikrnomasida bir qator masalalarning majburiy tarzda quyidagilar nazarda tutiladi:

- Talabaning familiyasi, ismi, sharifi, mutaxassisligi, mavzusi;
- BMI mavzuning dolzarbligi;
- BMI maqsadi va vazifalarini yoritish darajasi;
- BMI ning bayon qilish uslubi;
- BMI ning amaliyot uchun ahamiyati;
- BMI qo'yiladigan talablarga muvofiqligi;

Raxbar talabaning ijobiy tomonlari bilan bir qatorda uning kamchiliklari, shujumladan, faktik yoki orfografik xatolar va shu kabilar xam qayd qilinadi.Rahbar fikrnomasi xajmi odatda komp'yuterda terilgan bir-ikki saxifali matndan iborat bo'ladi.

Tashqi taqrizchi tomonidan taqriz va raxbar fikrnomasi kafedraga topshiriladi. Shundan so'ng bitiruv malakaviy ish kafedrada muxokamaga qo'yiladi va talaba dastlabki ximoyadan o'tadi. Ijobiy natija yuzaga chiqsa, kafedra mudiri raxbar va talabaning imzolari bo'lgan ishning titul varag'iga o'z imzosini chekadi vaishni ximoyaga qo'yish bo'yicha ko'rsatma beradi va dekan farmoyishi ostida himoya qilish buyrug'i tayyorlanadi.

Talabga javob bermaydigan, shu jumladan taqrizlari yo'q va o'z muddatida kafedraga topshirilmagan bitiruv malakaviy ishlari ximoyaga qo'yilmaydi.

## **1.8. Bitiruv malakaviy ishini himoyasini o'tkazish**

Bitiruv malakaviy ishini texnik rasmiylashtirish ishi tugallanganidan keyin, talaba bakalavriatdagi ta'lim olishning oxirgi va hal qiluvchi bosqichi- bitiruv malakaviy ishini himoyaga tayyorlashga lozim darajada e'tibor berishi kerak. Bunday tayyorgarlik, avvalo, ximoya bilan bogliqhujjatlarva materiallarning rasmiylashtirilishini o'zichiga oladi. Bitiruv malakaviy ishini himoya qilish tartibi "O'zbekiston Respublikasi oliy o'quv yurtlari bitiruvchilarini yakuniy davlat attestasiyasi to'g'risidagi" Nizomda belgilangan.

Malakaviy ish himoyadan so'ng (kamida 10 yil) oliy o'quv yurtida saqlanadi. Har xil sabablar bo'yicha malakaviy ishini boshqalarga topshirish zaruriyati mavjud bo'lgan holda (tadbiq etish, tanlovlar va hakoza), ishdan nusxa olinadi (ishning asl nusxasi oliy o'quv yurtida qoldiriladi).

Himoyaga uch kun qolganda fakul'tet dekanati bitiruv ishiga taqriz, rahbarning bahosi va talabaniig o'quv rejasini bajarganligi haqidagi ma'lumot bilan (nazariy fanlar va yakuniy attestasiya sinovlari bo'yicha reyting ballari ko'rsatilgan holda) birga davlat attestasiya komissiyasi (DAK)ga himoya uchun topshiradi.

Bitiruv malakaviy ish himoyasiga o'qishning to'liq kursini tugatgan va o'quv rejasida mo'ljallangai barcha attestasiya sinovlaridan muvaffaqiyatli o'tgan talabalar kiritiladi. Bitiruv ishi himoyasi DAK ning ochiq yig'ilishida kamida uning uchdan ikki tarkibi ishtirokida o'tkaziladi.

Bitiruv malakaviy ishini ochiq himoya qilish uchun bakalavriat bitiruvchisi bitiruv ishining asosiy ma'nosini ko'rsatuvchi grafik qismini (chizmalar)ni tayyorlashi kerak. Chizmalar vatman varag'i ko'rinishida bo'ladi. Bo'lg'usi bakalavr o'z ma'lumotlarini yaxshi o'zlashtirgan bo'lishi kerak. U o'z bitiruv ishininng mazmunini tartib bilan ravon bayon etishi kerak.

Ma'ruza uchun 15-20 daqiqa vaqt ajratilgan. Undan so'ng DAK a'zolari va qatnashuvchilar savollar berishadi. Ular bo'lgusi bakalavr qisqa, lekin mukammal javob berishi kerak. Javoblardan so'ng so'z rahbarga beriladi, taqriz eshittiriladi. DAK a'zolaridan hohlovchilar va qatnashuvchilar so'zga

chiqadilar. So'ngra bildirilgan fikr - mulohazalarga javob berish uchun bo'lg'usi bakalavriga so'z beriladi.

Ma'ruza paytida, savollarga javob berayotganda bo'lg'usi bakalavr quyidagilarni: kasbga oid muammolarni ko'ra olishini, ularni hal etishning umumiy usul va uslublarini va bakalavriat yo'nalishi bo'yicha kasb faoliyatiga tayyor ekanligini ko'rsata olishi kerak:

Bitiruv malakaviy ishini baholash va uning muallifiga bakalavr malakasini tegishli diplom bilan birga berish haqida DAK ning qarori shu kuni himoyaga qo'yilgan barcha bitiruv ishlari eshitilgandan so'ng e'lon qilinadi. DAK qarori yopiq yig'ilishida ko'pchilik ovoz bilan qabul qilinadi va himoyaga yakun yasaladi. Bunday qaror komissiya a'zolari ovozlarining oddiy ko'pchiligi bilan qabul qilinadi. Ovozlar teng bo'lib qolganida raisning ovozi xal qiluvchi bo'lib xisoblanadi. So'ngra rais majlisdaishtirok etuvchilarga bitiruv malakaviy ishini himoya qilgan talabalarga bakalavr darajasining berilishini bildiradi va komissiya majlisini yopiq deb e'lon qiladi.

DAK bitiruv ishini baholashda quyidagi muhim mezonlarda foydalanadi: mavzuning dolzarbligi, uning ahamiyatini; zamonaviy ilmiy va davriy adabiyotdan foydalannish darajasi, foydalanilgan adabiyotlarning ob'ektivligi va tanqidiy tahlili, talabaning mualliflar fikriga shaxsiy munosabatini; ko'rib chiqilayotgan masala bo'yicha ma'lumotlar bayonning mantiqiyligi va to'liqligi; bitiruv ishi va undagi grafik qismini rasmiylashtirish sifati; ma'ruza shakli va mazmuni, yordamchi ma'lumotlardan foydalanishni bilish, taqrizchilar komissiya a'zolari va qatnashchilarning savollari va mulohozalariga javoblar; kasbiy tayyorgarlik darajasi.

O'quv dasturlarni o'zlashtirishda katta yutuqlarga erishgan va o'quv rejadagi fanlarning kamida 3/4 qismi bo'yicha 85% dan yuqori o'zlashtirish ko'rsatkichlariga erishgan (boshqa fanlar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 71 % dan baland bo'lgan), hamda yakuniy attestasiya snovlari va bitiruv malakaviy ishini himoya qilish bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichlari 85% dan yuqori bo'lgan bitiruvchiga «imtiyozli» diplom beriladi. "Imtiyozli" diplom berishning aniq shartlari oliy o'quv yurti ilmiy kengashi tomonidan belgilanadi.

## **2. QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINI LOYIHALASH ASOSLARI**

### **2.1. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalashda asosiy atamalar, tushunchalar**

Loyihalash - taklif etilgan bo'lajak ob'ektning loyihasini, ya'ni prototipi (birinchi tipi)ni, timsolini yaratish jarayonidan iborat. Loyihalash jarayonida sistemalar va ularni tashkil etuvchi elementlarning strukturasi xamda ish lashiga oid ma'lumotlar, jumladan ular keltiradigan foyda, ishlatishga sarflanadigan xarajatlar, ularning unumdorligi, puxtaligi, ishga chidamliligi va boshqalar to'g'risida ma'lumotlar yig'iladi.

Qishloq xujalik mashinalari vazifasi, energetika manbaiga ulanish usuli, ishlov beriladigan ob'ektga nisbatan vaziyatiga ko'ra klassifikasiyalanadi.

Vazifasiga ko'ra er ishlash, ekinlarni ekish, parvarish qilish, xosilni yig'ish mashinalari; traktor va o'ziyurar shassiga birlashtirish usuliga qarab tirkalma, o'rnatma, yarimo'rnatma, o'ziyurar mashinalar; ishlov beriladigan ob'ektga nisbatan vaziyatiga karab mobil` (dalada xarakatlanuvchi) va stasionar (bir joydan kuzgalmas ishlaydigan) mashinalar buladi.

Bir yoki bir nechta ishni bir vaqtda bajarishga mo'ljallangan ish mashinalari bilan energiya manbaining tuzilmasi qishloq xo'jalik agregati deyiladi. Mobil` agregat energiya manbai - traktor (o'ziyurar shassi) va mashina quroldan tuziladi. Bu mashina - traktorli agregat deyiladi.

Mashinalar kompleksi deganda xo'jalikning barcha tarmoqlarida mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha rejalashtirilgan xamma operasialarni yil davomida makbul agrotexnika muddatlarida kam mehnat va mablag' sarflab bajara oladigan qishloq xo'jalik mashinalari yig'indisi tushuniladi.

Qishloq xo'jalik mashinalari sistemasi deganda mamlakatimizning barcha tabiiy zonalarida qishloq xo'jaligidagi xilma-xil ishlab chikarish jarayonlarini



bajarish uchun komplekslar tuzishga imkon beruvchi, turli ishlarni bajaruvchi mashinalarning rasional turkumi tushuniladi.

Agrotexnik, tabiiy, tuproq - iqlim, texnologik va boshqa omillarga ko'ra quyidagi mashinalar sistemasi mavjud:

qishloq xo'jaligining ayrim tarmoqlari (dexqonchilik, ishlarni meliorasiya qilish, chorvachilik) uchuy tarmok mashinalari sistemasi;

ayrim qishloq xo'jalik ekinlari (paxta, makkajo'xori, kartoshka va boshqalar) etishtirish mashinalari sistemasi;

mazkur tuproq - iqlim zonasidagi ishlab chikarish jarayonlarini kompleks mexanizasiyalashtirish uchun zonal mashinalar sistemasi;

mazkur zona uchun xarakterli bo'lmagan yoki turli zonalarga taalluqli ayrim qishloq xo'jalik korxonalari uchun mashinalar sistemasi;

maxsus ishlarni bajarish - shamol va suv eroziyasi (nurashi)ga qarshi kurashish, adirlar hamda ortiqcha nam erlarni ishlash mashinalari sistemasi;

## **2.2. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash uslubiyati**

Yangi mashinalar xalq xo'jaligining talablari asosida yaratiladi. Qishloq xo'jalik mashinalarining uziga xos xususiyatlari shundaki, ular biologik jarayonlar sodir bo'ladigan muhit - tuproq, ekinlarga ta'sir etib ishlaydi. Shuning uchun mashinalar tuproq unumdorligini oshirishi, o'simliklarning ma'lum yo'nalishda rivojlanishiga sharoit yaratishi lozim.

Yangi mashinalarni va ularning ish organlarini yaratish, sinashda agrotexnika talablari, shuningdek yangi mashinani yaratishga oid texnik topshiriq va uning qishloq xo'jalik ishlarini kompleks mexanizasiyalashtirishga karatilgan mashinalar sistemasidagi o'rni asosiy hujjat bo'ladi.

Qishloq xo'jalik mashinalariga qo'yiladigan agrotexnika talablari texnik-eksaluatsion, iqtisodiy va ishlab chikarish talablaridan tuziladi. Texnik talablarga mashinaning vazifasi, parametrlari, bajariladigan ishlar tavsifi va uni bajarish sifati; mashina ishlatiladigan rayon, zona; ishga tayyorlik koeffisienti; mashinaning

manyovrchanligi, xizmat muddati va umumiy texnik tavsifi kiradi. Ekspluatasion talablarga ishlov beriladigan ekin, tuprok tavsifi, ish sharoitlari, ishni bajarish qulayligi, ish vaktidan foydalanish koeffisienti, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar soni kiradi. Iqtisodiy talablarga mashinaning puxta ishlashi, unumdordigi, yonilgi sarfi, ishlov beriladigan mahsulotning yo'l qo'yilgan isrofi, nobud bo'lish darajasi kiradi, Ishlab chikapish texnologik talablarga mashinaning vazni, uni ishlab chiqarish ko'lami, tayyorlashdagi mehnat sarfi, tannarxi kiradi.

Paxtachilik mashinalariga qo'yiladigan agrotexnika talablari O'zbekiston qishloq xo'jaligini mexanizasiyalashtirish va elektrlashtirish ilmiy-tekshirish instituti tomonidan ishlab chiqiladi.

### **2.3. Qishloq xo'jalik mashinalari va agregatlarini sxemalar bilan tasvirlash**

Mashinalarni loyihalash, ishlab chikarish, ishlatishda turli sxemalardan foydalaniladi. Mashina va agregatlar tarkibiga kirgan elementlar va bog'lanishlar turiga karab elektr, gidravlik, pnevmatik, kinematik sxemalar tuziladi. Vazifasiga ko'ra struktura, funksional, prinsipial sxemalar, birlashmalar sxemasi, ulash, ulab joylash sxemalari, mashinaning umumiy sxemasi tuziladi.

Sxemalar turli xarflar bilan belgilanadi: elektr - E, gidravlik - G, pnevmatik - P, kinematik - K, aralash sxema - S.

Sxemalar tipi raqamlar bilan belgilanadi: struktura sxemasi - 1, funksional sxema - 2, prinsipial sxema - 3, birlashmalar sxemasi - 4, ulash sxemasi - 5, umumiy sxema - 6, joylashtirish sxemasi - 7.

Misol: prinsipial kinematik sxema - K3 bilan belgilanadi.

Struktura sxemasi mashinaning qismlarini, ularning vazifasi va o'zaro aloqasini kursatadi. Bu sxemadan mashina bilan umumiy tanishishda foydalaniladi.

Funksional sxema mashinaning ayrim qismlarida va umuman mashinada sodir bo'ladigan texnologik jarayonlarni tushuntiradi. Bu sxemadan mashinaning ishlash prinsipini o'rganishda, rostlash, sozlash, nazorat kilish va tuzatishda foydalaniladi.

Funksional sxema asosida mashinaning kinematik va prinsipial sxemalari tuziladi. Sxemada mashinaning elementlari tashqi qiyofasiga karab oddiy tasvirlanadi. Sxemani tuzishda mashina - analoglardan birining sxemasi tanlanadi va bunga o'zgartirishlar kirita borib, sxemaning yangi varianti tuziladi. Yangi mashina uchun funksional sxema tuzishda ishlov beriladigan materialning boshlang'ich xususiyati va ishlov berish natijasida olinadigan xususiyati asos bo'ladi.

Prinsipial sxema mashina sostavidagi barcha elementlarni, ular o'rtasidagi aloqani tasvirlaydi, mashinaning ishlash prinsipi tugrisida batafsil tasavvur beradi. Sxemada mashinani tuzish ko'rsatiladi. Mashinani tuzishda detallarni tayyorlashning texnologik qulayligi, texnik xizmat va tuzatishning osonligi, nazorat qilish, oson ko'zdan kechirish, oson ajratib olish imkoniyatlari nazarda tutiladi. Prinsipial sxemada turli texnik ma'lumotlar, ya'ni parametrlarning nominal qiymatlari, diagrammalari, jadvallar, yozuvlar joylashtiriladi.

Birlashmalar sxemasi tashkil etuvchi qismlarning o'zaro birlashmasini va buyumning tashqi ulanishini tasvirlaydi.

Umumiy sxema kompleksning tarkibiy kismlarini va ularning ishlatish joyida uzaro birlashtirilishini tasvirlaydi.

Joylashtirish sxemasi mashina yoki kompleksdagi tarkibiy sismlarning uzaro joylashishini kursatadi. Sxemadan mashinani tayyorlash va ishlatishda foydalaniladi.

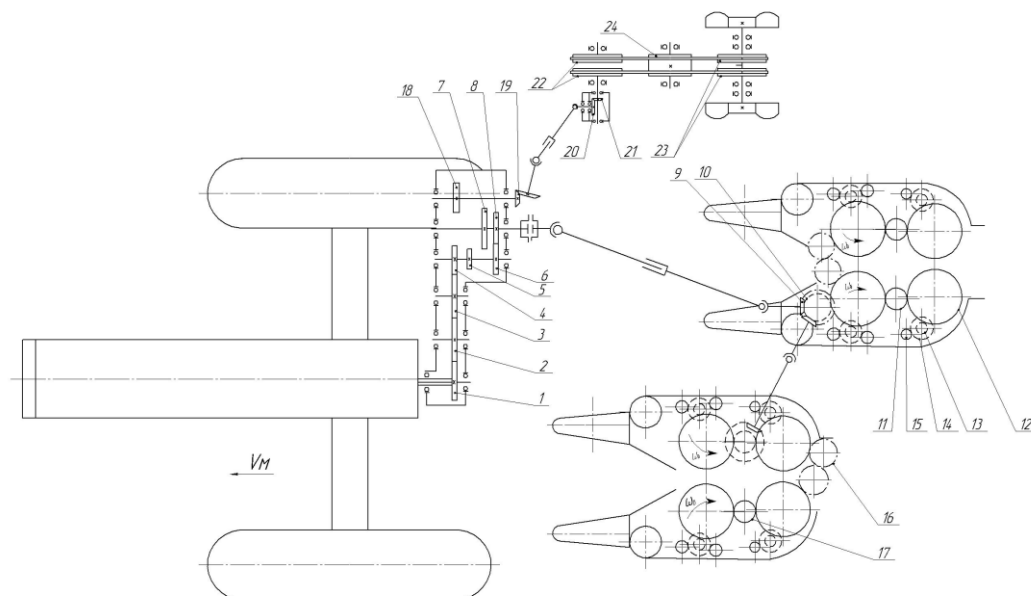
Elektr sxemada mashinada ishlatiladigan barcha elektr jihozlar, tok o'tadigan simlar va ularning ulanishi shartli belgilar bilan tasvirlanadi.

Gidravlik va pnevmatik sxemalarda mashinaning ish organlarini boshqaruvchi gidravlik va pnevmatik qurilmalar, ularni o'zaro birlashtiruvchi suyuqlik yoki xavo yo'llari shartli tasvirlanadi.

Kinematik sxemada barcha ish organlarini harakatga keltirish, harakatni rostlash, boshqarish, nazorat qilishga mo'l jallangan kinematik elementlar; ish organlarining yoki ijrochi organlarning ichidagi, alohida juftlar, zanjirlar va gruppalar o'rtasidagi kinematik bog'lanishlar tasvirlanadi.

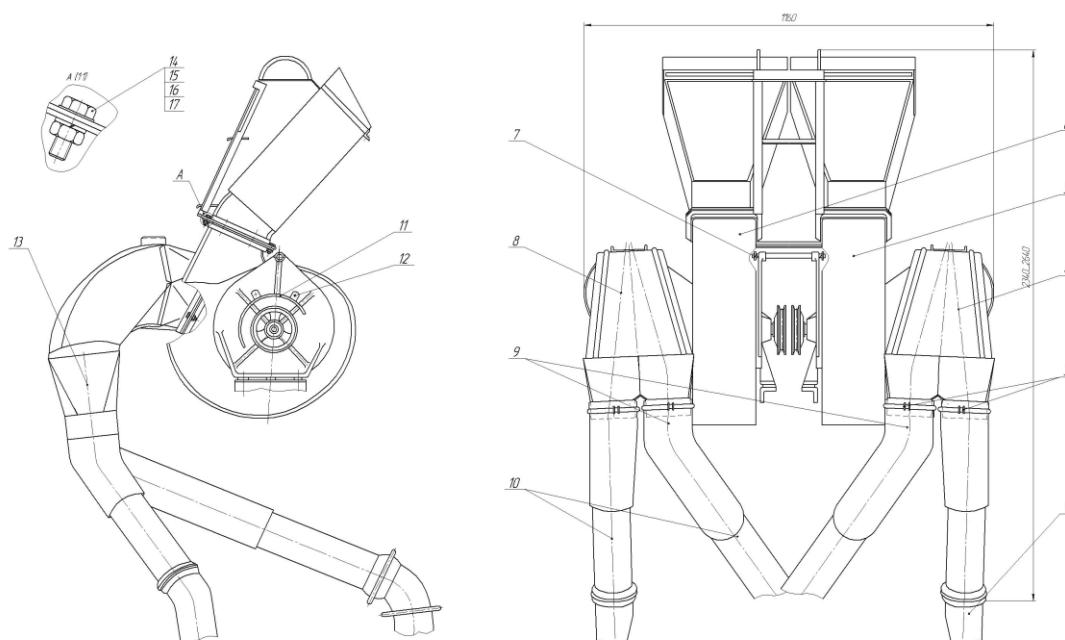
Sxemadagi barcha elementlar davlat standartlarida ko'rsatilgan shartli belgilar bilan tasvirlanadi. Sxemadagilar bir kinematik elementga tartib nomeri beriladi.

Vallar rim raqamlari, qolganlari esa arab raqamlari bilan belgilanadi. Tayyor sotib olinadigan yoki boshka mashinalardan olinadigan elementlar nomerlanmaydi. Bu xolda yaxlit mexanizmning uzi nomerlanadi. Quyida qishloq xo'jaligi mashinalari sxemalarga misollar keltirilmoqda.

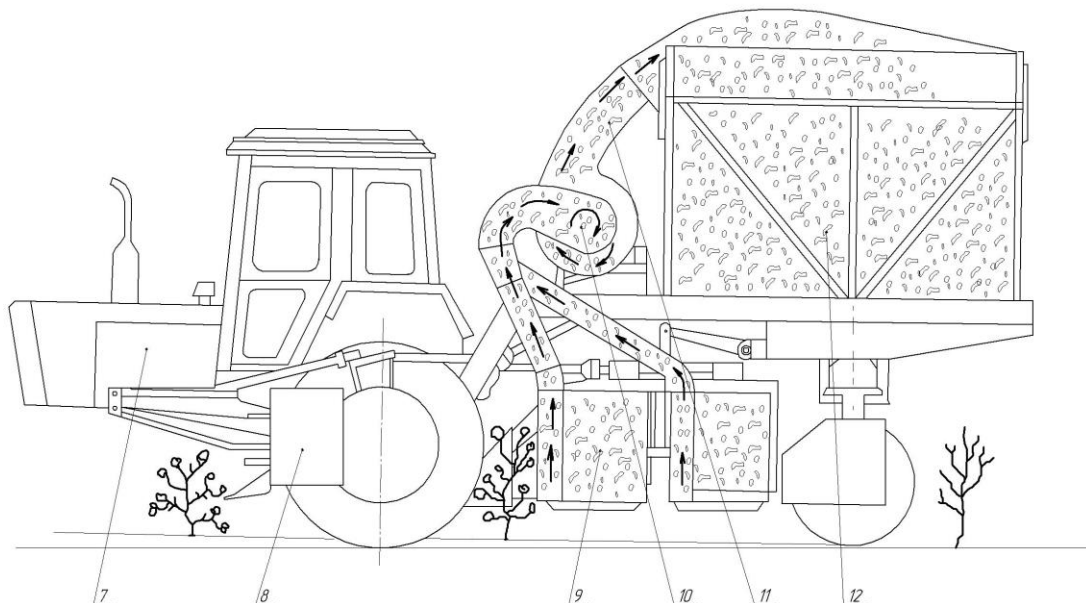


| № ресс. ред. чертёж | 1    | 2   | 3    | 4  | 5   | 6  | 7     | 8  | 9       | 10 | 11      | 12    | 13     | 14      | 15    | 16     | 17  | 18 | 19     | 20 | 21      | 22  | 23     | 24     | 55000  |
|---------------------|------|-----|------|----|-----|----|-------|----|---------|----|---------|-------|--------|---------|-------|--------|-----|----|--------|----|---------|-----|--------|--------|--------|
| Технический чертёж  | 40   | 39  | 40   | 28 | 24  | 23 | 26    | 27 | 17      | 35 | 30      | 30    | 19     | 39      | 12    | 40     | 30  | 23 | 25     | 26 | 20      | 200 | 212    | 180    | 15000  |
| Л. 4, 28 км/ч       | 5972 | 625 | 5972 |    | 853 | %  |       |    | 126,178 |    | 352,992 | 382,5 | 117,66 | 55,7,35 | 10114 | 264,73 | 352 |    | 1038,6 |    | 1550,79 |     | 1272,7 | 1500,2 | 1500,2 |
| Л. 5, 2 км/ч        |      |     |      |    |     |    | 12751 |    | 10751   |    |         | 1275  | 603,35 | 1962,8  | 286,8 | 172,5  |     |    |        |    |         |     |        |        | 1500,2 |

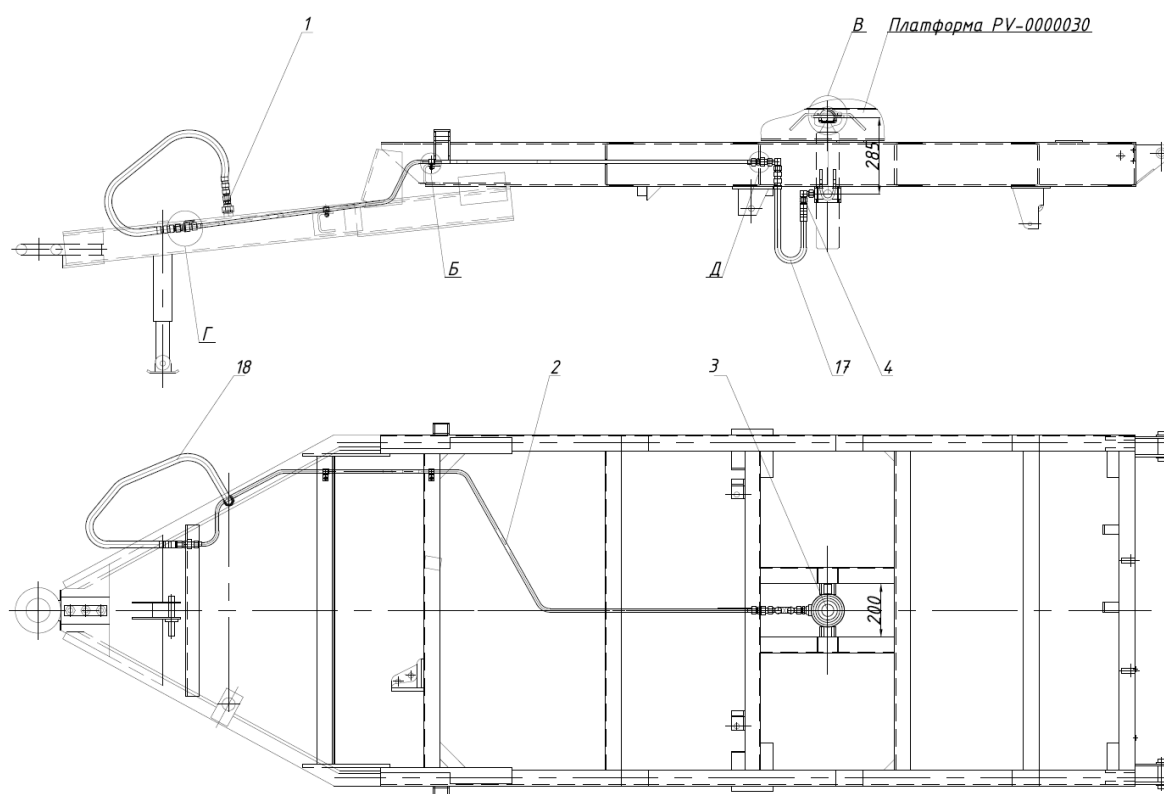
2.1-Rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi kinematik sxemasiga misol



2.2-Rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi pnevmotransporti umumiy ko'rinishiga misol



2.3-Rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi texnologik sxemasiga misol



2.4-Rasm. Loyihalangan yarim tirkama aravaning gidravlik sxemasiga misol

### **3. TRAKTORLARNI LOYIHALASH ASOSLARI**

#### **3.1. Traktorlarni loyihalashning asosiy ma'lumotlar**

Traktorsozlik oldiga qo'yilgan eng muhim vazifa lardan biri texnika tarahhiyoti yutuhlari asosida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishdagi jarayonlarni to'la-to'kis mexanizasiyalashtirishdan iborat. Shuning uchun mazkur fanni o'hitish dasturida traktor detallarini hisoblash usullarini chuqur o'rganish, ish jarayonida traktor qismlari va detallariga ta'sir etuvchi dinamik yuklamalar tizimi (sistemi)ni aniqlay bilish hamda bundan foydalanib traktorlarning yangi modellari turlarini loyihalashni o'rgatish ko'zda tu tilgan.

Traktorlarning yangi nusxalarini va ularning agregatlarini loyihalash hamda ishlanmalarini yaratishda ilg'or hisoblash usullarini joriy etish lozim bo'ladi.

Traktorning maqbul konstruksiyasini yaratish jarayonida uning yig'ma qism va agregatlarini hisoblash zarur bo'ladi. Hisoblash ishlarining muvaffaqiyati traktor hismlariga qo'yiladigan texnik va boshqa talablarni to'g'ri tanlashga, hisoblanayotgan qismning rivojlanish yo'nalishlarini va ularga ta'sir etuvchi yuklanishlarni to'g'ri aniqlashga ko'p jihatdan bog'liq.

Traktorning puxta va uzoq vaqt benuqson ishlashini ta'minlash traktorsozlik oldinga qo'yilgan muhim, vazifalardan biridir. Traktorning buzilmay ishlash vaqti undan foydalana boshlangan vaqtdan boshlab ish jarayonida isozlik sodir bo'lgunga qadar o'tgan vaqt yoki uning ta'mirdan chiqqan kundan boshlab, navbatdagi ta'mirgacha bo'lgan davr bilap o'lchanadi. Hozir traktorlarning o'rtacha xizmat muddati 8000 -10000 soat qilib belgilangan. Bugunda traktorlarning tuzilma (konstruksiya)lari quyidagi yo'nalishlarda takomillashtirilmogda: ishlab chiqarilayotgan traktorlarning quvvati bilan bir vaqtda ularning qamrash kengligini oshirish; yuqori (9-15 km/soat) tezliklarda ishlaydigan traktorlarni ishlab chiqarishga jorney etish; maxsus sanoat va qishloq xo'jalik traktorlarini loyihalash, ularning bir xillashtirilish darajasini oshirish va bu asosda bir xillashtirilgan traktorlar turkumlarini yaratish; traktorning asosiy

ta'mirgacha bo'lgan xizmat muddatini uzaytirish; traktor va uning detallari uchun bir ot kuchi hisobiga metall sarfini kamaytirish; dvigatel` valining aylanish chastotasini oshirish; gidromexanik uzatmalar- ning takomillashtirilgan tuzilma (konstruksiya) sini yaratish; haydovchilarning traktorda ishlash, unga xizmat ko'rsatish sharoitlarini yaxshilash; traktorga xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish; traktorlarning yirik qismlarini modul` usulida loyihalash va ishlab chiqarilishini yo'lga qo'yish. Takomillashtirishning bu usullari hozirgi zamon talablarini qondira oladigan tejamli, puxta va ishlatish uchun qulay traktorlarni yaratishga imkon beradi.

### **3.2.Traktorlarni loyihalash bosqichlari**

Yangi mahsulotni ishlab chiqarishga tayyorlash qoidalarini «Mahsulotni tayyorlash va uni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish» davlat standarti (GOST)da keltirilgan. Bu standartga asosan yangi traktor tuzilmasini yaratish va uni ishlab chiqarishga joriy etish quyidagi asosiy bosqichlardan o'tadi:

1- bosqich: Texnik topshiriqni tayyorlash. Buyurtmachi traktorni loyihalashda asos qilib olinadigan dastlabki ma'lumotlarni tayyorlaydi va uni ishlab chiqarish korxonasiga texnik topshiriq sifatida uzatadi. Texnik topshiriqda bo'lajak traktorning vazifasi, bajaradigan ishlari va bu ishlarni bajarish sharoitlari, asosiy parametrlari (suvvati, tortish kuchi, aylanish chastotasi), iqtisodiy ko'rsatkichlari (yonilgi sarfi), ishlab chiqariladigan soni, bahosi va muayyan xorijiy mamlakatlar sharoitlarida ishlash xususiyatlari ko'rsatiladi.

Korxonaga kelgan «Texnik topshiriq» konstruktorlik shox-basiga uzatiladi. Texnik topshiriqni olgan konstruktorlar guruhi bo'lajak traktorning tuzilmasini yaratishga kirishadi va birinchi navbatda texnik taklifni buyurtmachiga taqdim qiladi. Taklif qilingan chizmalarga «Ya» (yangi) belgisi ho'yiladi. Ba'zan texnik taklif traktorning eskiz loyihasi bilan bir vaqtda tuzilishi xam mumkin. 1-bosqichda konstruktorlar tushurtirish daftarida bo'lajak traktorning tafsilotlarini bayon egadilar va bu daftar asosida traktorning tuzilishi hamda ishlatilishiga oid

dast- labkp ho'llanma tuziladi. Bu eskiz loyiha buyurtmachi bilan birga tashkil etilgan maxsus texnik kepgashda muhokama kilipadi. Loyihaning kamchiliklari aniqlanib, ularii bartaraf qilish yo'llari kelishiladi va shu tariqa loyihalashning birinchi bosqichiga yakun yasalib, loyihalashning ikkinchi bosqichiga o'tiladi.

2 - bosqich. Eskiz loyihani tuzish. Eskiz loyihani tuzish davrida konstruktorlar quyidagi ishlarni bajaradilar. Texnik topshiriqdagi ma'lumot va talablarni inobatga olgan holda bo'ljak traktorning parametrlari, ya'ni traktorning ishga tayyor holatidagi og'irligi, dvigatelning quvvati, yurish kiem- larining turlari aniqlanadi. Bo'lajak traktorning bir necha nusxadagi komponovkasi (asosiy qismlarning traktorda joylashishi) tuziladi va uning tortish kuchi hisoblanadi.

Traktorning mayda va yirik yig'ma qnsmlari bir necha variantda chizib tayyorlanadi. Ta'sir etuvchi kuch- larning xususiyatlari va ta'sir doirasi aniqlanib, muhim detallarning ishlash qobiliyati va mustahkamligi hisoblanadi.

Eskiz loyihani tayyorlash bosqichi traktorning asosiy uch ko'rinishdagi chizmasi, ya'ni tashqi qiyofasini, muhim qismlarning chizmasini chizish bilan yakunlanadi va bu bosqichda tayyorlangan chizmalarga eskiz loyiha ma'noeiii bildiruvchya «E» bslgisi qo'yiladi. Bu bosqich bajarilayotganda konstruktorlik sho''basining texnologlari loyihalangan detallarga mexanik ishlov berishga oid ishlanmalarni tayyorlaydilar.

3-bosqich. Texnik loyihani tayer lash. Texnik loyiha ishlanayotganda traktorning bar cha qismlari va detallarining ishchi chizmalari chizi- ladi, ularnigp mustahkamligi to'liq hajmda hisoblanadi. Mazkur jarayonda bajarilgan chizmalarga texnik loyiha ma'noeiii bildiruvchi «T» belgisi qo'yiladi. Konstruktorlik sho''basining texnologlari bu bosqichda hamma detallarga ishlov berish jarayonlarining engil va osoy yo'llarini ishlab chiqib, qilingan ishlar yakuni sifatida detallarga mexanik ishlov berishning texnik kartasini tuzib chiqadilar. Bu bilan birga hamma detallarga ishlov berish va qismlarni yig'ishga oid texnik talab hamda tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Texnologlar guruhi olib borgan ishlar detallarga kam chiqim bilan sifatli va arzon ishlov berishni ta'minlashi kerak. Mazkur bosqichda bajarilgan nsh- larga



doyr ma'lumotlar hisoblash-tushuntirish daftari o'z aksini topishi hamda detallarga mexanik ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalar va ularning ishlash usullari batafeil yozilishi kerak.

4- bosqich. Ishchi loyihani tuzish. Bu bosqichda barcha detallarning ish chizmalari qayta ko'rikdan o'tkaziladi va ular sinchiklab o'rganiladi. Detaillarning va yig'ma qismlarning ish chizmalari bir necha nusxada ko'paytirilib, yig'ma qismlarning ish chizmalarida ishtirok etayotgan detallarning tasnifli ro'yxati (spesifikatsiyasi), sotib olinadigan butlovchi qismlar hamda detallar, ishlatiladigan metallar va ashyolarning ro'yxati tuziladi. Traktorning tuzilishi, undan foydalanish va ishlatishga oid qo'llanma yaratiladi.

Ishlab chiqilgan texnik hujjatlarning bir nusxasi traktor ni ishlab chiqaruvchi korxonaga topshiriladi. Korxona esa o'zining tajriba sexida traktorning bi-rinchi nusxasini ishlab chiqishni yo'lga qo'yadi.

5 - bosqich. Tajriba nusxasini tayyorlash. Bu bosqichda korxonaning tajriba sexida traktorning 8 ta tajriba nusxasi tayyorlanadi va ular turli mintaqalarda joylashgan mashina sinash markazlariga jo'natiladi.

6 - bosqich. Traktorni sinash. Sinovga yuborilgan har bir mashina (traktor) davlat standart bo'yicha sinallib, unda mashinaning har jihatdan etuklik darajasi sinchiklab tekshiriladi, aniqlanadi va unta xolis baho beriladi.

Traktorni sinash va tekshirish odatda 3000 soatgacha davom etadi. Bu davrda traktorning biror qismi buzilsa yoki sinasa (umuman ishdan chiksa) bu kamchiliklar tezda tuzatiladi. Sinov natijalari asosida kons-truktorlik hujjatlariga tuzatishlar kiritiladi. Bunday tuzatish kiritilgan hujjatga «O» belgisi qo'yiladi. Takror sinovdan o'tgan qismlar chizmasiga O<sub>1</sub> O<sub>2</sub>, Oz belgilari qo'yiladi. Sinovdan yaxshi o'tgan traktorlarga davlat qo'mitasi tomonidan akt tuziladi. Akt traktorning korxona tomonidan ko'plab ishlab chiqarilishiga mo'ljallangan yo'llanma (hujjat) bo'ladi,

7- bos qich. Traktorning namuna nusxasini tayyorlash. Korxonada ishlab chiqarishga tavsiya etilgan traktorning namuna nusxalari (seriyasi) tajriba sexida tayyorlanadi. Shuning uchun bu bosqich «Traktorning namuna nusxalarini

(seriyasini) tayyorlash» bosqichi deb ataladi.

8 - bosqich. Namuna traktorini qabul qilish. Idoralararo tekshirish qo'mitasi a'zo- lari traktorning namuna nusxasini qabul qiladi va sinovlarning ijobiy ko'rsatkichlariga asoslanib, yangi traktorni ko'p nusxada ishlab chiqarishga ruxsatnoma beradn.

9 - bosqich. Mualliflar nazorati. Mu allaflar traktorni loyihalash jarayoni boshlangandan loynha ishlari tamom bo'lishiga qadar olib borilgan ishlarning sifati va darajasini, traktorni ishlab chiqarishda korxoia bo'linmalaridagi ishlarning snfati va darajasini, xo'jaliklarda mashinalardan foydalanish jarayonlarini hamda texnikani ta'mirlash ishlarining qoidali bajarilishini nazorat qiladilar, tekshiradilar va govorl bosqichlardagi ishlarni baja- rishda to'g'ri yo'llanma beradilar. Mualliflar, shu ningdek, qilinayotgan loyiha va boshqa ishlarning dav lat standarti talablariga mos kelishini xam tekshiradilar.

### **3.3. Traktorni sinashda qo'llaniladigan ko'rsatkichlar**

Traktorning ishiga baho beruvchi ko'rsatkichlar uni qishloq xo'jalik ishlarida sinash natijalariga qarab aniqlanadi.

Traktorning ish jarayonlari "Traktorlar va qishloq xo'jalik mashinnalari. Ularni sinash usullari" nomli davlat standarti bo'yicha tekshiriladi. Davlat standarti bo'yicha aniqlanadigan traktorning ko'rsat- kichlari shartli ravishda, uch guruhga bo'linadi:

1- guruh. Traktorning agrotexnik ko'rsatkichlar i. Bu ko'rsatkichlar traktorni qishloq xo'jalik ekinlari qator oralarida va yo'l- larda ishdatilib aniqlanadi.

Traktorning agrotexnik ko'rsatkichlari uning qator oralarida va egatlarda uncha baland bo'lmagan to'siq- lardan ravon o'tishi, silkinmasdan harakatlanishi, ixcham, chaqqon bo'lishi va dala etaklarida eng knchik radius bilan burilishi bilan baholanadi.

2 - guruh. Texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlar. Texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlar traktorning qishloq xo'jalik mashinnalari bilan bajarayotgan ishining upumdorlngi

hamda bu ishlarni bajarishdagi iqtisodiy samarasi bilan baholanadi.

Traktorli agregatning ish unumdorligi uping bir soatda bajargan ish hajmi bilan belgilanadi. Trak- torning bir soatda bajargan ishi uning tortish quvvatiga, tortish kuchiga, dvigatelning tirsakli validagi burovchi momentinikg zaxirasiga, yurish qismlarining shataksirashiga, mashina-qurollarning oson va tez ulannshiga, uzatmalar qutisining uzatish soniga, o'r- natma yoki tirkalma qishloq xo'jalik mashinasi tu riga bog'liq. Traktorning iqtisodiy ko'rsatkichlari yonilg'i va moynnng kam ishlatilishi hamda uning bahosi, mashinaning uzoq muddat xizmat qilishi, texnik qarovlar davriyligi, ta'mirlash ishlarining oson hamda qulay bajarnlishn va bundagi xarajatlar bilan anikla nadi.

3 - guruh. Uumtexnik ko'rsatkichlar. Bu ko'rsatkichlar traktorning ishida, ishlatilishida, boshqarilishida haydovchiga yaratilgan xatarsiz ishlash sharoitlari bilan baholanadi.

Traktorda haydovchining xavfsiz ishlashi traktor kabinasining tuzi l ishiga, ko'rinishiga, o'rindiqning tuzilishi va ularning soniga, boshqarish dastaklari ning engil boshqarilishiga, o'tkazilayotgan texnik qarov- larning (moylash, tozalash, sozlash ishlarining) qulayligi va bu ishlarning o'tkazilish davrnga, bo'y- lama va ko'idalang tekisliklarda traktorning barqa- ror gorishini belgilovchi og'ish burchaklarining kritik qiymatlariga hamda tormozlarning samarali ishlashi» ga bog'liq.

Traktorga ta'sir etuvchi yuklanish uning ishlash sharontiga bog'liq bo'lib, bu bo'lajak traktorning tashqi qiyofasini va undagi mexanizmlarning tuzilishini belgilab beradi.

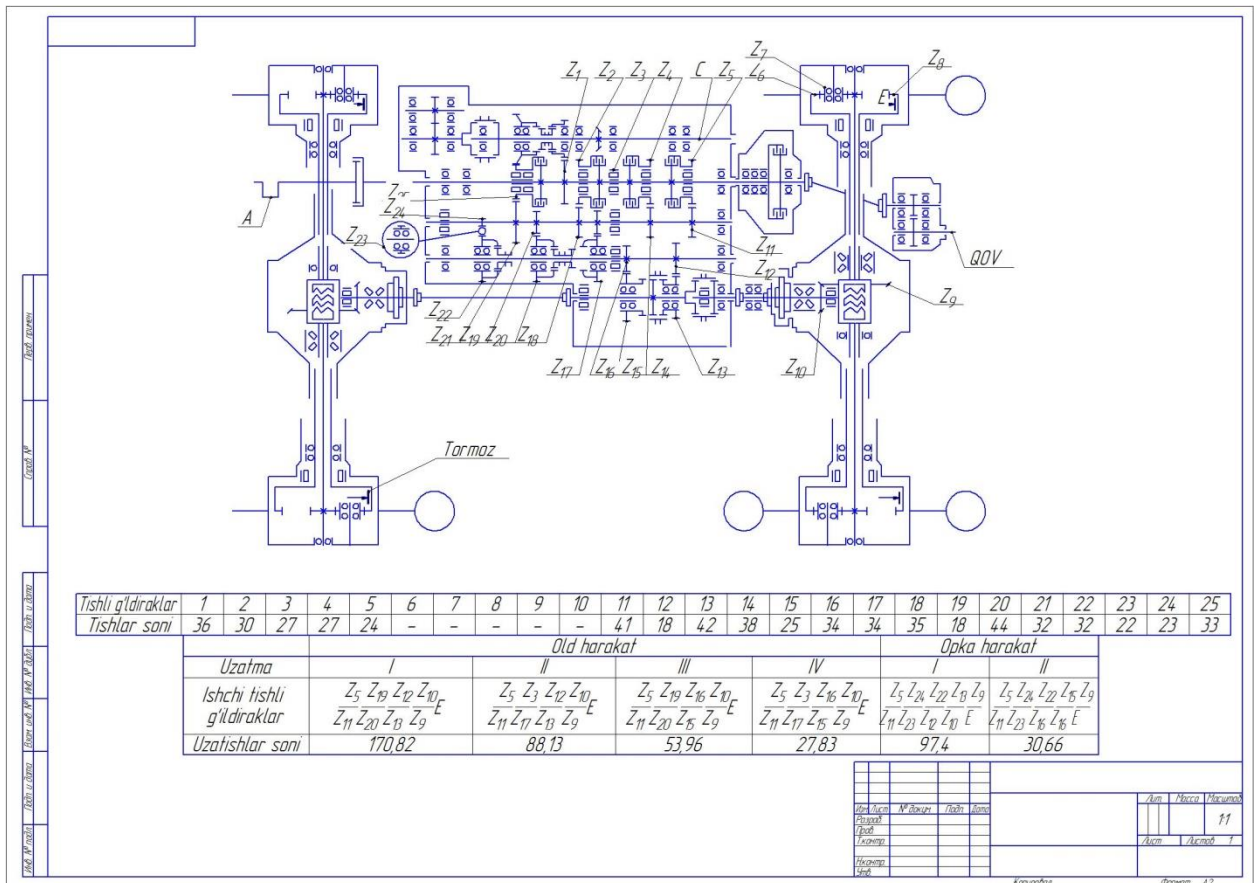
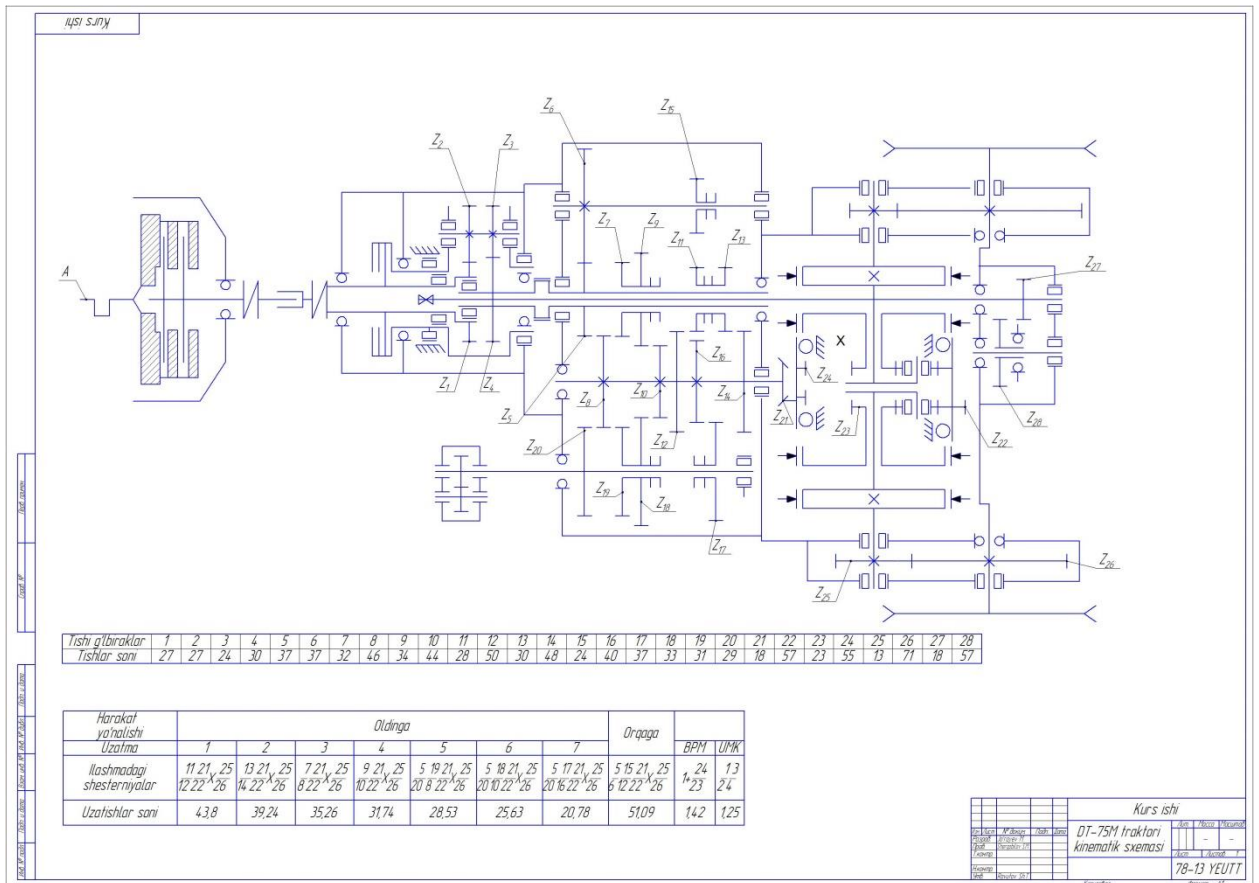
Ayrim hollarda traktor transmissiyasiga ta'sir etuvchi haqiqiy kuch (yuklanish)lar dvigatel` ishi ta` sirida hosil bo'lgan nominal kuchdan bir necha marta kup bo'lnshi kuzatilgan. Bunday holat asosan traktor o'ziga tirkalgan yoki o'rnatilgan qishloq xo'jalik ma- shinalari bilan o'z o'rnidan keskin qo'zg'alganida, tuproqdagi har xil qarshiliklar va erning notekis- liklaridan yoki to'siqlar ustidan o'tganda hosil bo'li shi mumkin.

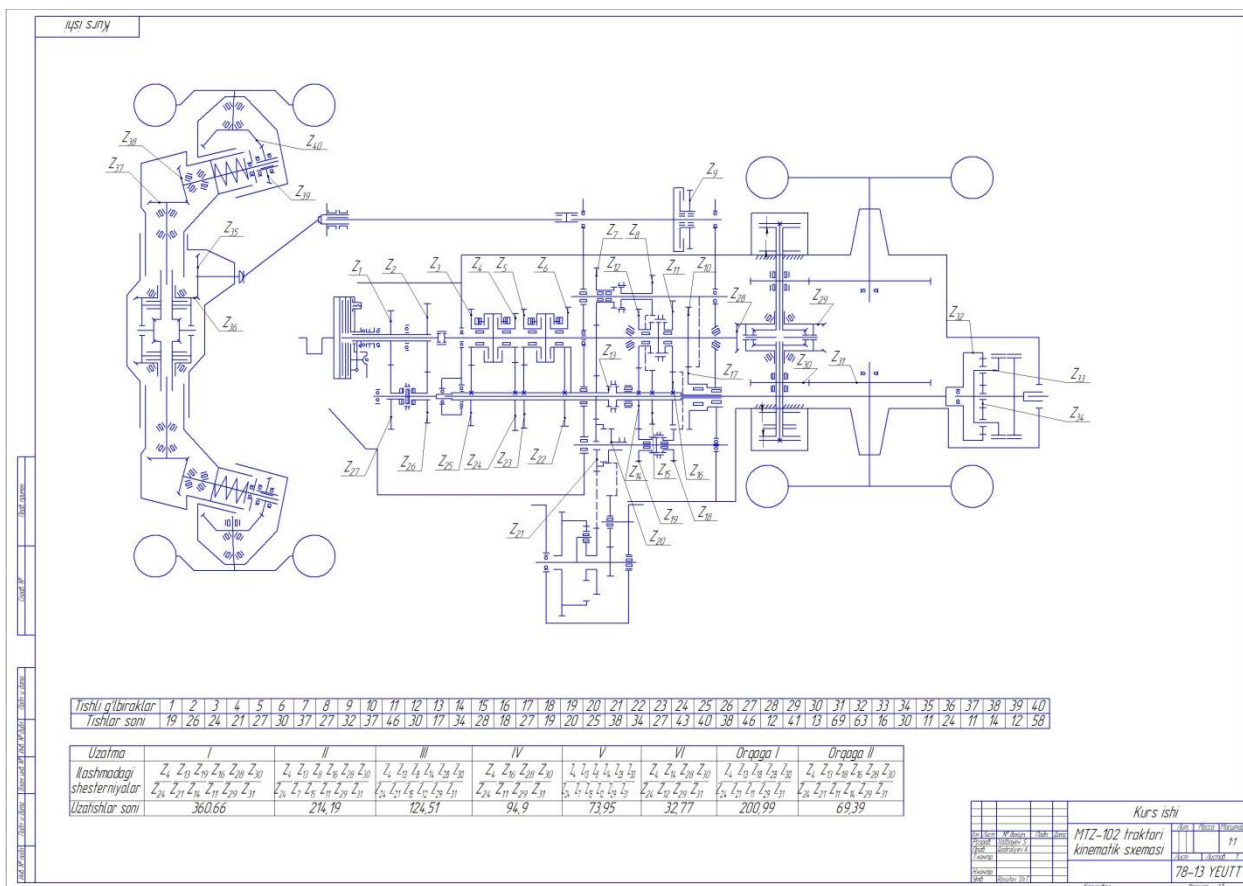
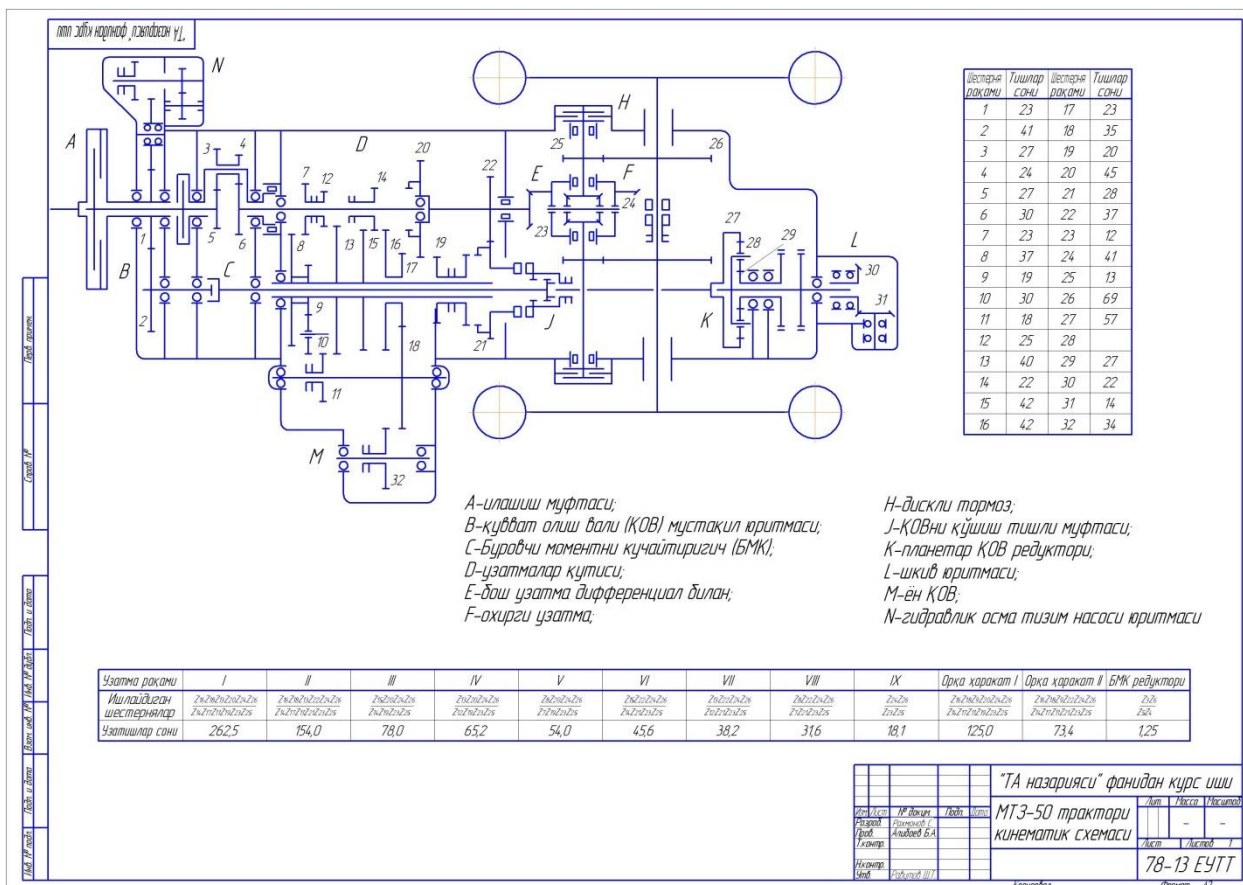
Sanoat traktorlari asosan sahro va cho'l mintaqa larida, o'rmonzorlarda

ishlatiladi. Bunday sharoitda ishlaydigan traktorlarga asosan bul`dozerlar, skreperlar, gok ortish va yogoch tashish mashinalari tirka- ladi yoki o`rnatiladi. Bunday mashinalar bilan ishlayotgan traktorda asosan davriy (siklik) o`zgaruvchi va uzgarish doirasi kengroq bo`lgan goklanishlar hosil bo`ladi.

Xulosada traktorni loyihalash va hisoblashdan oldin uning qanday sharoitlarda ishlashni, qandap mashinalar bilan ishlatilishi mumkinligini va bunda ko`proq ishlatiladigan mashinalar turkumini, ularning tuzilmasini, ishlash xususiyatlarini, ishlarni bajarayotgapda paydo bo`ladigan yuklanishlarni va tezlik larini inobatga olnsh lozim.

### 3.4. Traktorlar kinematik sxemalari

















## **4. AVTOMOBILLARNI LOYIHALASH ASOSLARI**

### **4.1. Avtomobillarni loyihalash asosiy tushunchalari**

“Loyihalash” deanda konstruktorlik va tajriba sinash ishlarini to‘liq kompleksi nazarda tutiladi. “Konstruksiyalash” loyihalashni bir qismi bo‘lib avtomobil kompanovkalash sxemalari va uni uzellari hamda shularni ishlab chiqarish ta’luqli bo‘lgan hujjatlarni majmuasini tushiniladi. Konstruksiyalash loyihalashni bir qismidir.

Yangi avtomobilni ishlab chiqarishga joriy qilish ko‘p qirrali va murakkab jarayondir; bu jarayonda konstruktorlarni ijodiy ishlari ilmiy izlanishlar natijalari bilan va ishlab chiqarish jarayonalari bilan uzviy bog‘liq bo‘lish kerak. Ilgarilari tajribaga ega bo‘lgan konsrtuktor o‘zini ichki tuyg‘u va ko‘rgan kechirganlariga asoslanib ilmiy izlanuvchan konstruktordan ustun turardi. Chunki ilmiy izlanuvchan konsrtuktor o‘zini ishidan natija olib uzoq vaqt sarflardi. Hozirgi zamonda kompyuter texnologiyalari joriy qilinganligi munosabati bilan 3D modellarni yaratilishi intraktiv ekspermentlar o‘kazilishi imkoniyati yaratilishi bilan ilmiy izlanuvchan konstruktorn- ing ustunligi ko‘rinib qoldi. Shuning uchun bu fani o‘zlashtirishda asosiy fanlardan bo‘lgan ALT asoslari MathCAD, MathLABlardan foydalanib loyihalash jarayonlari ancha jadallashtirayapti.

Ko‘p seriyadagi ishlab chiqarishda loyihalash jarayonida yo‘l qo‘yilgan hatoliklarni ko‘plik moddiy va manaviy zarrar keltirib chiqarib ishlab chiqaruvchi korxonani maxsus, qimmatbaho jihozlari hamda asboblarni ishlamay turib qolishi, hamda avtomobillarni kamchilikli uzellari bilan sotib yuborish olib kelishi mumkin. Shuningdek ishlab chiqarishni qayta qurilayotgan va ta’mirlash vaqtida ishlab chiqarilayotgan avtomobillarni ham kamchiliklari ko‘p bo‘ladi.

Ushbu yuqorida ko‘rsatilgan kamchiliklarni va tekshiruv hamda qabul qilishi mumkin bo‘lgan kamchiliklarni kamaytirish uchun loyihalashni zamonaviy tizimini information texnologiyalarini joriy qilish kerak.

Avtomobil mamlakatimizning hamma ishlab chiqarish, qayta ishlash, xizmat

ko'rsatish, sog'liqni saqlash, mudofa va boshqa hamma sohalarida keng qo'llaniladi va u hayotimizning ajrkamas qismi hisoblanadi.

Avtomobilga alohida talablar qo'yilgan. Ularning 'ng asosiysi ekologik jihatdan tozaligidir. Shuning uchun transport vositalarining 'kologik jihatdan 'ng kam zararli turlarini loyihalash va ishlab chiqarish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Loyihalash asoslari deb avtomobilni loyihalash chog'ida hosil bo'ladigan masalalarni echishning ilg'or usullariga aytiladi. Ular quyidagilar:

- Loyihalashning ilmiy asoslari
- Loyihalashning texnik asoslari
- Loyihalashning iqtisodiy asoslari
- Loyihalashning tashkiliy asoslari
- Loyihalashning badiiy asoslari

Har bir avtomobil ma'lum ekspluatasiya sharoiti uchun yaratiladi. Ekspluatasiya sharoiti uchta qismdan iborat: transport sharoiti; yo'l sharoiti; ob-havo sharoiti;

#### **4.2. Avtomobil konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar**

Avtomobil konstruksiyasiga qo'yiladigan talablarni 4 guruhga bo'lish mumkin, ya'ni ijtimoiy va huquqiy, ishlab chiqarish, ekspluatasiya va raqobatbardoshlik talablari.

Ijtimoiy va huquqiy talablarga konstruksiyaning xavfsizligi; yuqori ergonomik va ekologik ko'rsatkichlar, mamlakatimiz va xalqaro tashkilotlarning me'yori hu jjatlariga mosligi kiradi.

Ishlab chiqarish talablariga material, mexnat sarfining kamligi va avtomobil tannarxining pastligi; agregat, uzel va detallar unifikasiya darajasining yuqoriligi; avval ishlatilgan konstruksiya va texnologiyalardan foydalanish mumkinligi; ishlab chiqarish ko'lam va mablag'ga avtomobil konstruksiyasining mosligi kiradi.

Ekspluatasiya talablariga avtomobilning yuk ko'tarishdan to'la foydalanish; yuqori o'rtacha tezlik; yuqori yonilg'i tejamlorligi; ishonchlilik; tashish vaqtida

yuklarning saqlanishi; avtomobilning ob-havo sharoitiga moslashganligi kiradi.

Raqobatbardoshlik talablarga zamonaviy talablarga javob beradigan yuqori sifat; patent tarafdin toza; xalqaro tan olish; eksport qilinishi mo'ljallanayotgan davlatlarning maxsus talablarga javob berishi kiradi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha talablarni bir vaqtda bajarib bo'lmaydi, chunki ba'zi talablar bir-biriga qarshi bo'lishi mumkin. Shuning uchun avtomobilning vazifasi va ishlatilish sohasiga qarab avtomobilni loyihalash chog'ida maqbul (kompromiss) echim qabul qilinadi.

### **Avtomobilning ergonomik xususiyatlari**

Avtomobilning ergonomik xususiyatlari deb haydovchining faoliyatini qulayligini oshirish maqsadida shakllantiradigan xususiyatlarga aytiladi. Ular 4 guruhga bo'linadi:

1. Gigienik;
2. Antropometrik;
3. Fiziologik;
4. Psixologik.

1. Gigienik ko'rsatkichlar haydovchilar ish joyidan sanitariya me'yorlariga javob berishini hisobga oladi. Ularga ichki shovqin darajasi, haydovchi ish joyining vibro yuklanishi va haydovchi ish joyidagi mikroiklim (harorat, namlik, havoning kimyoviy tarkibi va b.) kiradi.

2. Antropometrik ko'rsatkichlar haydovchi ish joyining ishlashga qulayligini xarakterlaydi. Ularga haydovchining o'rindiqla joylashishi, boshqaruv organlarining boshqarishga qulayligi va haydovchi atrofida bo'shliq kiradi. Haydovchining o'rindiqla qulay joylashishi uning harakatlari aniq va tez bajarilishiga olib keladi, na- tijada haydovchi uzoq vaqt charchamasdan ishlashi mumkin.

3. Fiziologik ko'rsatkichlar avtomobilning boshqaruv organlariga sarflanadigan kuchning haydovchi organizmining jismoniy imkoniyatlariga muvofiq kelishini

belgilaydi. Fiziologik ko'rsatkichlarga avtomobilning boshqaruv organlariga qo'yilgan kuch va boshqarishni avtomatlashtirish kiradi.

4. Psixologik ko'rsatkichlar haydovchiga ta'sir qilayotgan barcha axborotlarning uning psixofiziologik imkoniyatlariga mosligini belgilaydi. Ularga avtomobilning agregat va tizimlaridan kelayotgan axborot, haydovchi ish joyidan ko'rinuvchanlik, tovush orqali uzatiladigan axborot kiradi.

Haydovchini holati aniqlanib bo'lgandan keyin, orqa o'rindiqda o'tirgan yo'lovchini joylashtirishga kirishiladi. Orqa o'rindiq sifatida ikki yoki uch yo'lovchiga mo'jallangan umumiy suyanchiqqa ega bo'lgan, yoki ikkita alohida o'rindiqqa ega bo'lgan joylar loyihalanadi.

### **Avtomobilning xavfsizligi**

Avtomobilning xavfsizligi muhim ekspluatasion xususiyat bo'lib insonlarning hayoti va sog'liqiga, avtomobilga, yuklarga va atrof-muhitga zarar etmasligini belgilaydi. Avtomobil xavfsizligi 4 guruhga bo'linadi:

1. Faol xavfsizlik;
2. Faol emas xavfsizlik;
3. Avariya so'nggi xavfsizlik;
4. Ekologik xavfsizlik.

Faol xavfsizlik deb avtomobilning yo'l-transport hodisasiga uchrashi ehtimolini pasaytirishni ta'minlaydigan xususiyatga aytiladi. Faol xavfsizlik tormoz xususiyatiga, boshqariluvchanlikka, turg'unlikka, buriluvchanlikka, ekologik xususiyatiga, chiroq va tovush qurilmalariga boqliq.

Faol emas xavfsizlik deb yo'l transport hodisasining oqibatlarini kamaytirishni ta'minlaydigan xususiyatga aytiladi. Faol emas xavfsizlik ichki va tashqi bo'lishi mumkin.

Ichki xavfsizlikni quyidagilar bilan ta'minlash mumkin: haydovchi va passajirlar atrofida xavfsizlik maydoni hosil qilish zarur (avariya paytida avtomobil detallari haydovchi va passajirlarga zarar etkazmasligi uchun).

Avariya paytida inersion yuklanishlarni kamaytirish kerak, chunki zarba vaqtida avtomobil juda tez to'xtaydi va inson tanasiga katta yuklanishlar qabul qiladi. Bu yuklanishlarni kamaytirish uchun avtomobillarning kuzovining ezilish vaqtini uzaytirish kerak. Avariya paytida yuk va predmetlarning siljishini ham cheklash kerak, chunki yomon mahkamlangan yuk va predmetlar inersiya bilan o'z harakatini davom ettirib, o'ziga va avtomobilga zarar etkazishi mumkin.

Avariyadan so'ngi xavfsizlik deb YTX natijasida paydo bo'lishi mumkin bo'lgan xavfli oqibatlarining oldini olish xususiyatiga aytiladi. Xavfli oqibatlarga yong'in, avtomobil eshiklarining qulflanib qolishi, avtomobil ichiga suv kirishi (agar avtomobil cho'kkan bo'lsa) kiradi. Avariyadan so'nggi xavfsizlikni ta'minlash uchun avtomobil o't o'chirish asboblari, dori qutichalari (apteчка) bilan jixozlangan bo'lishi kerak. Shuningdek odamlarning avtomobil ichidan tez chiqib ketishini ta'minlaydigan qo'shimcha eshik va lyuklar bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Ekologik xavfsizlik deb avtomobil o'z vazifasini bajarayotganda odamlarga, hayvonot dunyosiga va atrof-muhitga zararli ta'sirini kamaytirish xususiyatiga aytiladi. Ularga ishlatilgan gazlarning tutuni va zaxari, shovqin va radio-to'lqinlarni o'zgartirishi kiradi. Ishlatilgan zaxarli gazlar tarkibida uglerod okisi SO, uglevodorod SN va azot NOx bo'ladi. Bu zaxarli gazlar odamlarga va hayvonot dunyosiga zarar etkazadi. Ularning miqdori xalqaro standartlarga va boshqa hujjatlarda beglilab qo'yilgan. Avtomobilning dvigateli va boshqa agregatlarining shovqini me'yori ham cheklab qo'yilgan bo'lib, shovqinni kamaytirishga mo'ljallangan konstruktiv tad birlar amalga oshiriladi. Avtomobilda radio to'lqinalrga zarar etkazuvchi asosiy qism dvigatel hisoblanadi.

#### **4.3. Avtomobillarning sinflanishi (klassifikatsiyasi).**

Avtomobillar bir - birlaridan o'rindiqlar soni, dvigatelni, ishchi hajmi, kuzov vazifasi va turlari bilan farq qiladi. Dastlabki paytlarda engil avtomobillar o'rindiqlar soni va kuz turi bo'yicha sinflanardi.

Keyinchalik dvigatelni ishchi hajmi bilan sinflanadigan bo'ldi. Yana keyinroq dvigatelni ishchi hajmi va avtomobil og'irligi birgalikda bohalash parametri deb qara lib, ular asosida avtomobilni konstruktiv va eksplutasion xususiyatlarini etaralicha ob`ektiv baholash imkoniyatiga ega bo'ladi. Shunday qilib ushbu parametrlar bir - birini o'zaro to'ldirib va korrektirovka qilib, sinflanayotgan avtomobilni umumiy tasnifini belgilaydi.

Sobiq Ittifoq avtomobilsozligida sinflanish ko'rsatgichi sifatida avtomobilni quruq og'irligi qabul qilingan edi. Chet el avtomobilsozligida esa Germaniya va Fransiya mamlakatlarida DIN (FRG)da "Leergewicht" bo'sh holatdagi og'irligi va SIA (Fransiya) - "Le poids en ordpe de marche" (ekspluatasiya qilishga tayyor turgan avtomobil og'irligi, qo'shimcha qurilmalarsiz - radio preyonnik va shunga o'xshashlarsiz).

Angliyada esa "Kerb weigt" 'kpluatasiyaga tayyor turgan avtomobil og'irligi ya'niy moy va sovitish suyuqligi zapas g'ildiragi va instrumentlari bilan ji-hozlangan, yoqilg'i bakiga yarimigacha yoqilg'i quyilgan holatdagi og'irligi bo'yicha sinflanadi.

AQShda esa SAE normalari bo'yicha bir necha gradasiya qabul qilingan:

1. Standart og'irligi - dvigatelga moy quyilmasdan, yoqilg'i, sovitish suyuqligi, qo'shimcha qurilmalar o'rnatilmagan holatda.
2. Pasport og'irligi - standart og'irlikka ba'zi bir qo'shimcha qurilmalarni qo'shilishi (masalan, kondisioner, avtomatik uzatmalar qutisi va boshqalar).
3. Kuzatish og'irligi - standart og'irlikka yoqilg'i moylash va sovitish suyuqliklari hamda qo'shimcha qurilmalar qo'shilgan holati.
4. Normal og'irligi - avtomobil to'liq yonilg'i moylash materiallari bilan ta'minlanib old o'rindiqlarda ikkita odam, orqa o'rindiqni o'rtasida bitta odam o'tirgan holatidagi og'irligi.
5. Loyihalangan to'liq og'irligi - avtomobil yonilg'i moylash va sovitish suyuqliklari bilan to'ldirilib, oldi o'rindiqlarda ikkita, orqa o'rindiqlarda esa uchta odam o'tirgan holatdagi og'irligi. Bir odamni og'irligi 68 kg deb qabul qilingan.

Italiyada esa avtomobil og'irliklari tushincha huddi Sobiq Ittifoqdagidek qabul



qilingan. Angliya va AQShdan tashqari barcha mamlakatlarda yo'lovchi og'irligi 70 kg bir yo'lovchiga mo'jallagan bagaj og'irligi esa 10 kg qabul qilingan.

Yuk avtomobillarini sinflanishi (klassifikasiyalanishi) dan maqsad istiqbolli va ancha keng tarqagan avtomobillarni ekspluatasiya qilish sifatlari va asosiy ko'rsatgichlari bo'yicha sistema(tizim)lashtirishdan iborat. Keyingi paytda yuk avtomobillari xalq xo'jaligi talablarini qondirish maqsadida turli hil "sinflarga" mansuf model va modifikasiyalarda ishlab chiqarilmoqda. Masalan: MAZ, KamAZ, MAN, Isuzu, Mercedes, Wolvo, DAF kabilar.

Zamonaviy yuk avtomobillari konstruksiyalari juda ham hilma – xildir. Ularni asosiy konstruktiv o'ziga hosligi va ekpluatasiya ko'rsatgichlari bo'yicha quyidagicha klassifikasiyash mumkin: bajaradigan vazifasiga ko'ra transport ishlariga mo'jallangan va maxsus avtomobillar.

Transport avtomobillari yuklarni yolg'iz yoki avtopoezd sifatida tashishidi. Ular ikkita nimgruppa: umumiy ishlarga mo'jallangan va maxsus. Umumiy ishlarga mo'jallangan avtomobillar konstruksiyasi judayam keng bo'lib yuklarni taralarda, poddonlarda kichkina konteynerlarda tashiydi. Odatda bu avtomobillar bortli, borsiz platformali temp bilan yopilgan bo'ladi. Maxsuslariga esa o'zi yuklaydigan va o'zi yuk tushiradigan ma'lum bir belgilangan yuklarni tashiydigan avtomobillar kiradi.

Maxsus avtomobillar asosiy modellar bazasida yaratilib, maxsus qurilmalar bilan jihozlangan va ma'lum bir vazifani bajarishga mo'jallangan bo'ladi (yo'lovchi tashish, komunal xo'jalik, ustaxonalar, avtokranlar va shu kabilar).

Yuk avtomobillari yuk ko'ratuvchanligi bo'yicha bir o'qiga o'n tonnagacha yuklana oladigan yuqori yuk ko'taruvchan va sakkiz tonnagacha yuk yuklanadigan turlarga bo'linadi.

#### **4.4 .Avtomobilni loyihalash bosqichlari**

Yangi avtomobilni yoki uning modellarini ishlab chiqish va uni ishlab chiqarish bo'yicha ko'rsatmalar GOST 15.001-88 da belgilab qo'yilgan. Shunga aso- san

avtomobillarni loyihalash jarayoni quyidagi bosqichlarga ajratilgan:

- loyihalashga texnik topshiriq tuzish;
- eskiz (xomaki) loyihalash;
- texnik loyihalash.

Loyihalashga texnik topshiriq tuzish bosqichi bir etapdan iborat. Eskiz loyihalash bosqichi quyidagi etaplardan tuzilgan:

- eskiz komponovka ishlab chiqish;
- avtomobilning tashqi va ichki maketini yaratish;

Texnik topshiriq tuzish va eskiz loyihalash taxminan bir vaqtda bajariladi, chunki avtomobilning umumiy chizmasi texnik topshiriqning bir bo'lagi hisoblanadi, shuning uchun texnik topshiriq tasdiqlanayotgan vaqtda avtomobilning komponovka sxemasi, tashqi va ichki maketlari ancha tayyor bo'lishi kerak.

Texnik loyihalash bosqichi quyidagi etaplardan tuzilgan:

- avtomobilning umumiy komponovkasini aniqlashtirish va tugallash;
- shassini maketlash;
- agregatlar konstruksiyalarini ishlab chiqish

Texnik topshiriq eskiz va texnik loyihalash bosqichlarida aniqlashtiriladi. Texnik topshiriq avtomobilni ishlab chiqaruvchi va unga ehtiyot qismlar etkazib beruvchi tashkilotlarni qurish va rekonstruksiya qilish, ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish, tadqiqotlar olib borish bo'yicha umumiy yo'nalishni belgilab beradi.

Texnik topshiriqning mazmunini va uni bajarilishini GOST 15.001-88ga asosan buyurtmachi va ishlab chiqaruvchi nazorat qiladi. Texnik topshiriq quyidagi bo'limlardan tuzilgan:

1-bo'lim. Avtomobilni ishlab chiqarishdan maqsad va uni ishlatish sohasi. Bu erda quyidagilar ko'rsatiladi :

- avtomobilning nomi va turi;
- vazifasi;
- ekspluatasiya sharoiti;

- eksportga chiqarish imkoniyati;
- modifikasiyalar nomi;
- loyihalanayotgan avtomobil sababli almashtirilayotgan avtomobilning nomi va belgisi;
- avtomobil ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan hujjatlar ro'yxati.

2-bo'lim. Texnik talablar. Bu erda amalda bo'lgan standart va boshqa me'yoriy hujjatlarni hisobga olib avtomobilning sifatini ekspluatasion xususiyatlarini aniqlaydigan talablar ko'rsatiladi.

1. Asosiy parametrlar va o'lchamlar.
2. Konstruksiyaning chidamliligi.
3. Ekspluatasiyaga va ta'mirlashga moslashganligi.
4. Unifikasiya va standartizasiya darajasi.
5. Konstruksiyaning xavfsizligi.
6. Estetik va ergonomik ko'rsatkichlar;
7. Patent tarafdin tozaligi va raqobatbardoshligi.
8. Avtomobilning tarkibiy qismlari va ekspluatasion materiallar.
9. Tashish, saqlash va konservasiiyalash.
10. Maxsus talablar.

3-bo'lim. Iqtisodiy ko'rsatkichlar. Bu erda loyihalanayotgan avtomobilning texnik - iqtisodiy ko'rsatkichlari, bir yillik ishlab chiqarilgan avtomobillar hajmi, bir yillik iqtisodiy samara, texnik-iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari, avtomobil narxi va boshqalar ko'rsatiladi.

4-bo'lim. Avtomobil ishlab chiqishning bosqichlari va etaplari. Bu erda kerakli bosqich va etaplar keltiriladi. Asosan bu etaplar avtomobil iste'molchilari bilan birga ko'rib chiqiladi va yuqori tashkilotlarda tasdiqlanadi. Bu etaplarga texnik topshiriq, texnik loyiha, zavoddagi tajribalar kiradi. Shu-ningdek aloxida bosqichlarning tugash muddatlari, namuna nusxalarining soni va avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod nom- lari keltiriladi.

5-bo'lim. Texnik topshiriqqa ilova. Bu yerda avtomobilning umumiy chizmasi va izoxnoma keltiriladi. Izoxnomada qabul qilingan texnik qarorlarning va

talablarning asoslanishi, loyihalanayotgan avtomobil texnik darajasining umumiy baxosi, natijalari texnik topshiriqni ishlab chiqishda foydalanilgan tadqiqot va tajriba ishlarining ro'yxati keltiriladi .

Texnik topshiriq GOST2.105-79 talablari bo'yicha rasmiylashtiriladi .

### **Eskiz loyiha**

Avtomobilning asosiy parametrlari va ko'rsatkichlarini aniqlash, uning estetik va ergonomik ko'rsatkichlarini belgilash, konstruksiyaning asosiy sxemalarini qabul qilish eskiz loyihada amalga oshiriladi.

Eskiz loyihaning konstrktorlik xujjatlarini bajarishga talablar GOST 2.119-73da ko'rsatilgan. Unga asosan eskiz loyihada quyidagi masalalar echiladi: avtomobilning asosiy agregat va uzellarini o'zaro joylashuvining eng maqbul variantini tanlash, haydovchi va yo'lovchilarning avtomobilda joylashtirishni bir nechta variantlarini ishlab chiqish;

texnik topshiriqda ko'rsatilgan talablarni bajarish imkoniyatlarini taxlil qilish, kerak bo'lsa qo'shimcha takliflar ishlab chiqish;

texnik topshiriqda ko'rsatilgan ishonchlilik ko'rsatkichlarini ta'minlovchi texnik qarorlar qabul qilish;

Estetik va ergonomik talablarni bajarilishi bo'yicha avtomobilni baxolash , shu maqsadda avtomobilning maketini tayyorlash;

Maxsus korxonalarda tayyorlanadigan agregat va uzellarga texnik talablar ishlab chiqish, shuning qo'llanilishi mo'ljallanayotgan yangi materiallarga xam talablar ishlab chiqish; agregat, uzal va detallar bo'yicha maqsadga muvofiq bo'lgan unifikasiya darajasini aniqlash.

Eskiz loyiha avtomobilning umumiy chizmasi va izoxnomadan tashkil topgan. Umumiy chizmada avtomobilning kuch agregati (dvigatel, ilashish mexanizmi va uzatmalar qutisi) va etakchi ko'priklarning dastlabki gabarit va ulanuvchi o'lchamlari yordamida avtomobilning umumiy chizmasi chiziladi. Chizmada asosiy agregat va uzellarning gabarit, ulanuvchi va o'rnatiluvchi o'lchamlari,

ressorlangan va ressorlanmagan qismlar orasidagi o'lchamlar, kardan vallarining o'rnatilish burchaklari, ko'priklar va yo'l orasidagi masofalar kiritiladi. Chizma yordamida avtomobilning umumiy gabarit o'lchamlari, komponovka sxemalari aniqlanadi va avtomobil o'qlariga to'g'ri keladigan massalar dastlabki taxlil qilinadi.

Eskiz loyihaning izoxnomasida loyihalanayotgan avtomobilning vazifasi va ishlatilish soxasi, texnik tasnifi, qabul qilinayotgan komponovka qarorlarining asoslanishi, xisob-kitoblar, agar maket tayyorlangan bo'lsa, uning fotorasmlari, tajriba natijalari kabi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

### **Texnik loyiha**

Texnik loyihada avtomobil va uning agregat va uzellarini komponokasini to'liq aks ettiradigan so'nggi texnik qarov qabul qilinadi va loyihalanayotgan avtomobilning texnik topshiriqqa muvofiqligi taxlil qilinadi.

Texnik loyihaga talablar GOST 2.120-73 da ko'rsatilgan. Texnik loyihada quyidagi masalalar echiladi:

Avtomobilning hamma agregat va uzellarining konstruksiyalari ishlab chiqiladi, ularning texnik tasniflari, o'lchamlari va massalari aniqlashtiriladi;

Avtomobilda agregat va uzellarni joylashtirish imkoniyatlari tekshiriladi; avtomobil agregat va uzellari yuritmalarining konstruksiyalari ishlab chiqiladi; haydovchining o'rni, o'rindiqlar, pedallar, boshqarish richaglari va asboblarni joylashtirish aniqlashtiriladi;

Avtomobil tizimlari (tormoz, elektr jixozlari, gidravlik qurilma va boshqalar) ning prinsipial sxemalari ishlab chiqiladi va ularni avtomobilda eng maqbul joylashtirish aniqlanadi; avtomobil massasi va uning o'qlarga taqsimlanishi aniqlashtiriladi.

Agar texnik loyihada agregat, uzal va yuritmalarning eng maqbul konstruktiv echimi topilmasa, so'nggi qaror har-xil variantlarning taqqosiy sinovlarda qabul qilinadi. Texnik loyihada avtomobilning ko'rsatkichlari texnik topshiriqning

xamma bo'limlari bo'yicha tahlil qilinadi va baholanadi, ya'ni avtomobilning sifati baxolanadi.

Texnik loyiha avtomobilning umumiy ko'rinish chizmalari, asosiy agregat va uzellarning umumiy ko'rinish chizmalari va izohnomadan iborat.

Texnik loyihada agregat va uzellarning o'zaro joylashuvi, ularning ko'rsatkich va o'lchamlarining o'zaro joylashuvi bo'yicha so'nggi qaror qabul qilindi. Buning uchun avtomobil shassisi, kuzovi bo'yicha va ularni bir -biriga bog'lovchi sxemalar bo'yicha plaz chizmalari chiziladi. Ular 1:1 masshtabda shassi, kuzov yoki kabina uchun aloxida chiziladi. Plan chizmalari yordamida hamma agregatlarning joylashishi, ular orasidagi masofalar, hisob - kitoblarning to'g'riligi tekshiriladi. Texnik loyihaning izoxnomasida eskiz loyihaning izohnomasida ko'rsatilgan xamma ma'lumotlar ko'rsatiladi. Undan tashqari bu yerda texnik topshiriqning bajarilmagan talablari va ularning sabablari, texnik topshiriqni va eskiz loyihani aniqlashtirish bo'yicha takliflar, avtomobilni boshqa va chet el analoglari bilan solishtirish va taxlil qilish kabi ma'lumotlar keltiriladi.

#### **4.5. Avtomobilning umumiy komponovkasi**

Avtomobilning umumiy komponovkasining asosiy maqsadi va vazifalari: komponovka sxemasini tanlash; texnik topshiriq talablarini bajarish (gabarit o'lchamlari, o'qlarga tushadigan massa, to'lla massa va x.k.); avtomobilning asosiy agregatlarini rasional joylashtirishdan iborat.

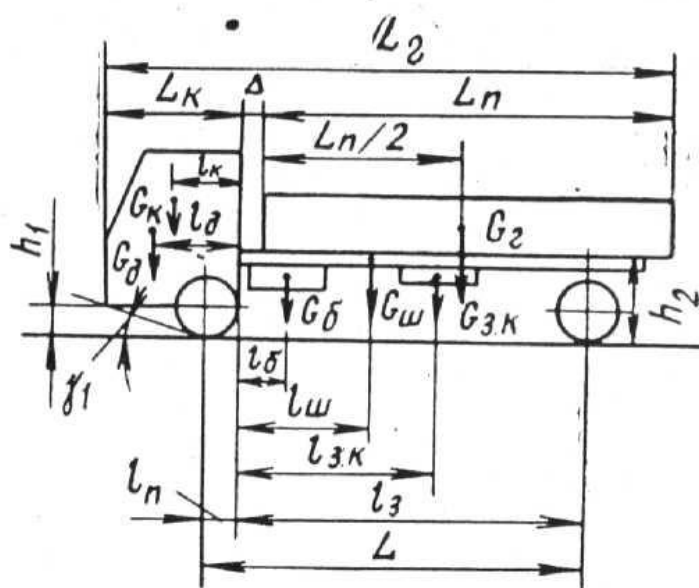
Quyidagi rasmdagi komponovka sxemali yuk avtomobili misolida komponovka parametrlarini aniqlaymiz.

Umumiy komponovka uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib me'yoriy hujjatlarda keltirilgan chegaralar, ya'ni o'qlarga tushayotgan massaning eng katta qiymatlari hisoblanadi: bitta o'qqa tushayotgan massa 100 kN, ikki o'qli telejkaga tushayotgan massa 180 kN va boshqariluvchi o'qqa tushayotgan massa 60 kN dan oshmasligi kerak.

O'qlarga tushayotgan to'la massa aniqlanganidan so'ng shaylangan

avtomobilning massasi va yuk ko'tarish qobiliyati aniqlanadi. Yuk ko'tarish qobiliyati va shaylangan avtomobilning massasi nisbati muhim ko'rsatkich bo'lib, uning qiymati avtomobilsozlik tajribasidan, yo'llarning sifatidan, ekspluatatsiya sharoitidan, ishlatiladigan materiallar sifatidan va ularni tayyorlash texnologiyasidan foydalanib topiladi.

Avtomobilning uzunligi me'yoriy chegaralangan bo'lib, uning qiymati kabinaning uzunligi  $L_k$ , platformaning uzunligi  $L_p$  va ular orasidagi zazor  $A$  dan tashkil topgan ( -rasm).



4.1- rasm. Yuk avtomobili umumiy komponovkasining sxemasi.

### Engil avtomobillarning komponovka sxemalari

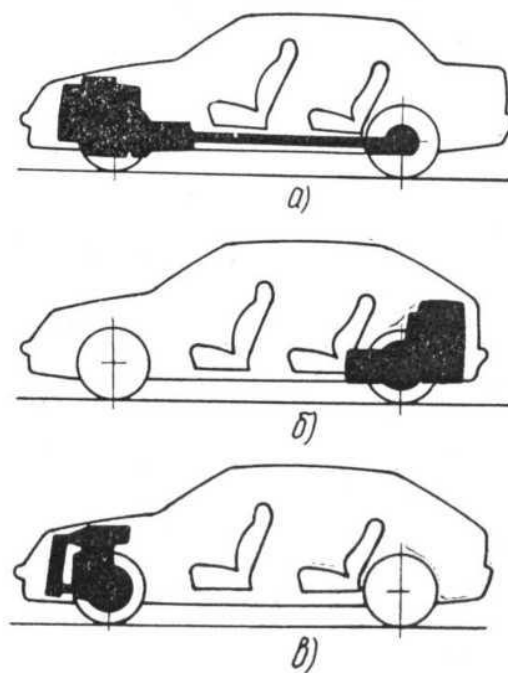
Engil avtomobillarning komponovka sxemalari dvigatelning etakchi g'ildiraklarga nisbatan joylashuviga ko'ra aniqlanadi. Engil avtomobillarning asosiy komponovka sxemalari quyidagilar hisoblanadi: a) klassik, dvigatel oldinda joylashgan va orqa g'ildiraklar etakchi; b) orqa yuritkali, dvigatel orqada joylashgan va orqa g'ildiraklar etakchi; v) old yuritkali, dvigatel oldinda joylashgan va old g'ildiraklar etakchi.

Komponovka sxemaning etukligini baholash material sarfi, o'tag'onlik, boshqarish engilligi, qulaylik, ko'rinuvchanlik, tormoz hususiyatlari,

boshqaruvchanlik, turg'unlik, manevrchanlik, ixchamlik, passiv xavfsizlik, ishonchlilik, ta'mirga qulaylik, konstruksiya soddaligi, tayyorlash tannarxi kabi ko'rsatkichlar bilan amalga oshiriladi.

Keltirilgan ko'rsatkichlarga avtomobil o'lchamlari (gabarit uzunligi, kengligi va balandligi, baza, koleya, old va orqa sveslar) va og'irlik parametrlari (to'la massasi, shaylangan massasi, avtomobilning shaylangan va to'la massalaridagi o'qlarga tushadigan yuklamalar) ta'sir ko'rsatadi.

Engil avtomobillar uchun yuklamaning o'qlarga 50% dan taqsimlanishi eng maqbul sana-ladi, chunki yuklamaning bunday taqsimlanishida shinalarning birtakis eyilishiga, o'tag'onlik, boshqariluvchanlik, yurish ravonligi va x.k.larning qoniqarli ko'rsatkichlariga erishiladi.



4.2- rasm. Engil avtomobillarning komponovka sxemalari.

### **Yuk avtomobillarining komponovka sxemalari**

Yuk avtomobillarida komponovka sxemasi oldingi o'q, dvigatel va kabinaning o'zaro joylashuvi orqali aniqlanadi. Xozirgi vaqtda to'rtta komponovka sxemasi mavjud:

1 - dvigatel oldingi o'q ustida, kabina dvigatel orqasida;

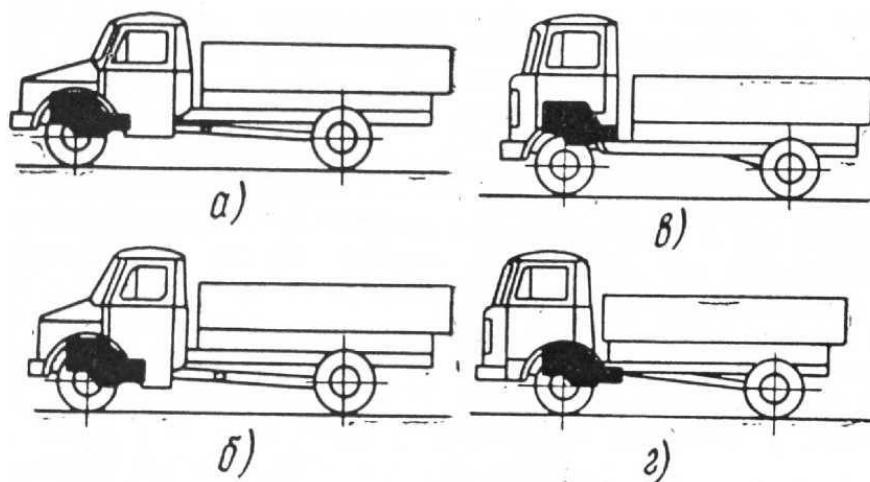


- 2 - dvigatel oldingi o'q ustida, kabina dvigatelga surilgan;
- 3 - dvigatel oldingi o'q ustida, kabina dvigatel ustida;
- 4 - dvigatel oldingi orqasida, kabina oldingi o'q oldida.

Komponovka sxemasining mukammalligi quyidagi ekspluatasion xususiyatlar orqali baholanadi: material sarfi; o'tag'onligi; yurish ravonligi; kabinadagi shovqin; mikroiklim; xaydovchi o'rnining qulayligi; avtomobilga kirish va chiqish qulayligi; avtomobilni oson boshqarish; ta'mirga layoqatliligi va x.k.

Sanab o'tilgan ekspluatasion xususiyatlar avtomobilning asosiy o'lchamlariga va og'irlik parametrlariga bog'liq.

Avtomobilning asosiy o'lchamlariga gabarit uzunligi, gabarit eni, gabarit balandligi, baza, koleya, platforma o'lchamlari, og'irlik markazining koordinatalari va haydovchi ish joyining parametrlari kiradi. Bu o'lchamlar texnik topshiriqda beriladi va umumiy komponovkalashda tanlanadi.



4.3 - rasm. Yuk avtomobillarining komponovka sxemalari.

### **Avtobuslarning komponovka sxemalari**

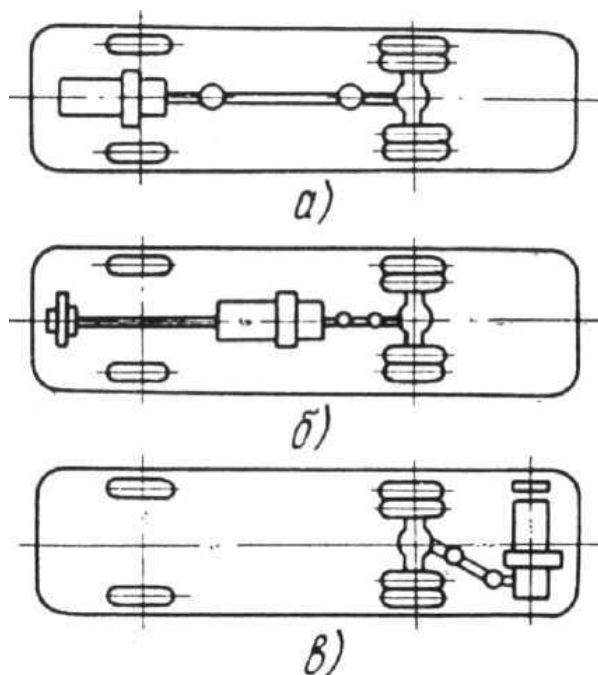
Avtobusning komponovka sxemasi dvigatel va kuzovning o'zaro joylashuviga ko'ra aniqlanadi. Avtobuslar kapot turiga (dvigatel kuzovdan tashqarida kapot ostiga o'rnatilgan bo'lsa), va vagon turiga (dvigatel kuzov ichiga o'rnatilgan bo'lsa) ajrati-ladi.

Vagon turidagi avtobuslar uchta komponovka sxemasi bo'yicha ishlanadi: a) dvigatel oldinda (oldingi o'q oldida yoki ustida); b) dvigatel avtobus o'qlari orasida (bazada) kuzov poli ostida; v) dvigatel orqada orqa o'qdan keyin.

Avtobus komponovka sxemalari ekspluatasion hususiyatlar (o'tag'onlik, boshqarish Engil va qulayligi, passajir o'rinlarining qulayligi, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashga sarflanadigan mehnat hajmi) ko'rsatkichlari va komponovka parametrlarini (konstruksiya murakkabligi, radiator, sovutish tizimi, yukxonani joylashishi va x.k.) aniqlovchi konstruktiv o'ziga xosligi bilan baholanadi. Sanab o'tilgan ko'rsatkich va parametrlar avtobusning o'lchamli va og'irlik parametrlariga bog'liq.

Umumiy komponovkalash jarayonida gabarit o'lchamlar (uzunlik, kengligi, balandligi), baza, koleya, old va orqa sveslar, pol sathining balandligi aniqlanadi. Og'irlik parametrlariga shaylangan holatdagi avtobusning massasi, to'la massasi, massaning o'qlarga taqsimlanishi, o'qlarga tushadigan ruxsat etilgan yuklamalar kiradi.

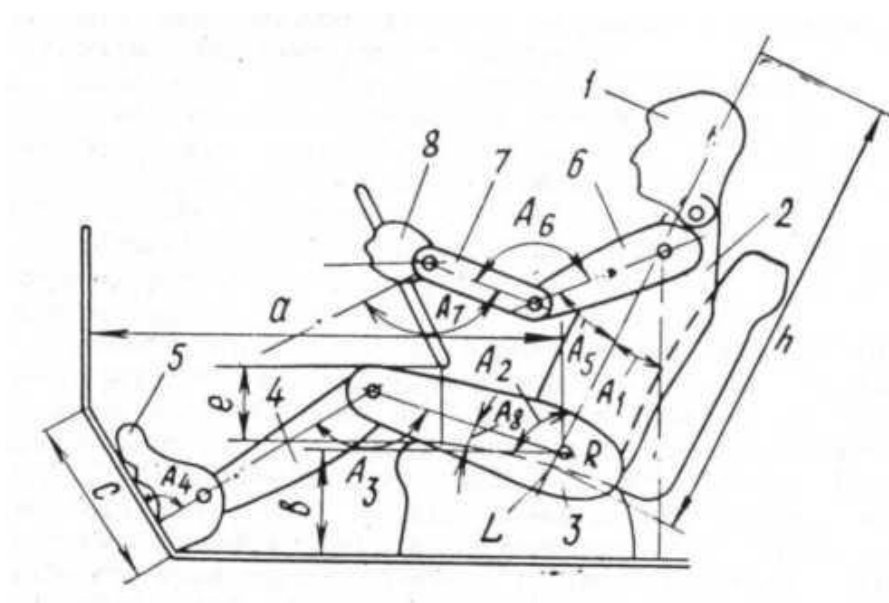
Avtobuslar bir o'qqa tushadigan yuklamaga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: A guruh, bu guruhga I va II toifa yo'llarda ishlashga mo'ljallangan avtobuslar kiradi, B guruhga esa barcha yo'llarda foydalanishga mo'ljallangan avtobuslar kiradi. A guruh shahar va shahar atrofida foydalaniladigan avtobuslar uchun o'qqa tushadigan ruxsat etilgan yuklama 115 kN va shaharlararo avtobuslar uchun 100 kN, B guruh avtobuslari uchun - 70 kN.



4.4- rasm. Vagon turidagi avtobuslarning komponovka sxemalari.

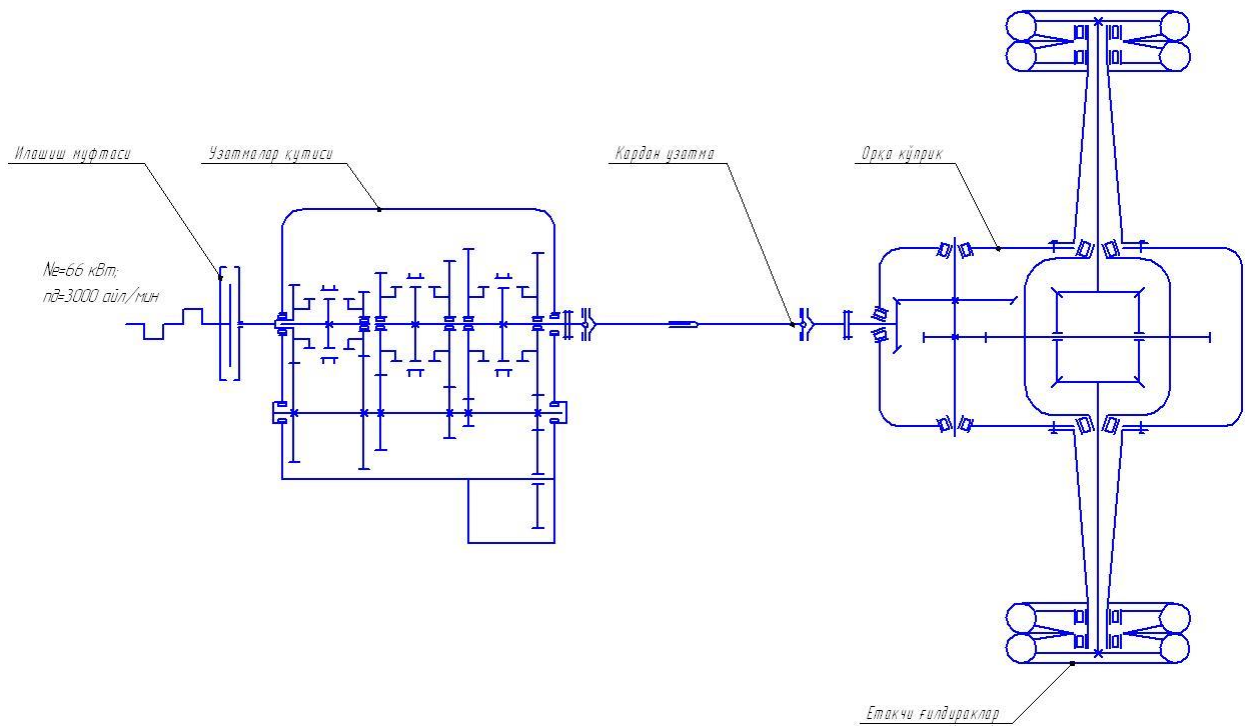
#### **4.6. Haydovchining ish joyini tashkil etish va kabinaning asosiy parametrlarini tanlash**

Xaydovchi ish joyi loyihalash GOST 37.001.413-86 tarkibiga qiruvchi me`yorlar asosida amalga oshiriladi. Loyihalash vaqtida GOST 20304-85 bo'yicha turli reprezentativlik darajasidagi haydovchilar tanasining asosiy qismlari holatini aniqlashda ikki o'lchamli manekendan fodalaniladi. Maneken ( - rasm) inson tanasining kalla 1, gavda 2, yonbosh 3, boldir 4, oyoq panjasi 5, elka 6, elkaoldi 7 va barmoq 8 kabi elementlaridan tashkil topgan. Elementlar o'zaro burchaklarni ko'rsatuvchi yo'naltirgichli sharnirlar bilan bog'langan. Yuk avtomobili xaydovchis- ining ish joyini tashkil etishda reprezentativlik darajasi 5, 50 va 95 bo'lgan manekenlardan foydalaniladi. Reprezentativlik darajasi individlarni tekis olinganda aholining qaysi bir antropometrik ko'rsatkichning son qiymati uning berilgan qiymatidan kichik yoki unga teng qismiga mos keluvchi foizlarda ifodalangan qiymatini bildiradi. Manekenlar doimiy o'lchamni saqlab qoluvchi yaltiroq material, masalan organik oynadan tayyorlanadi.

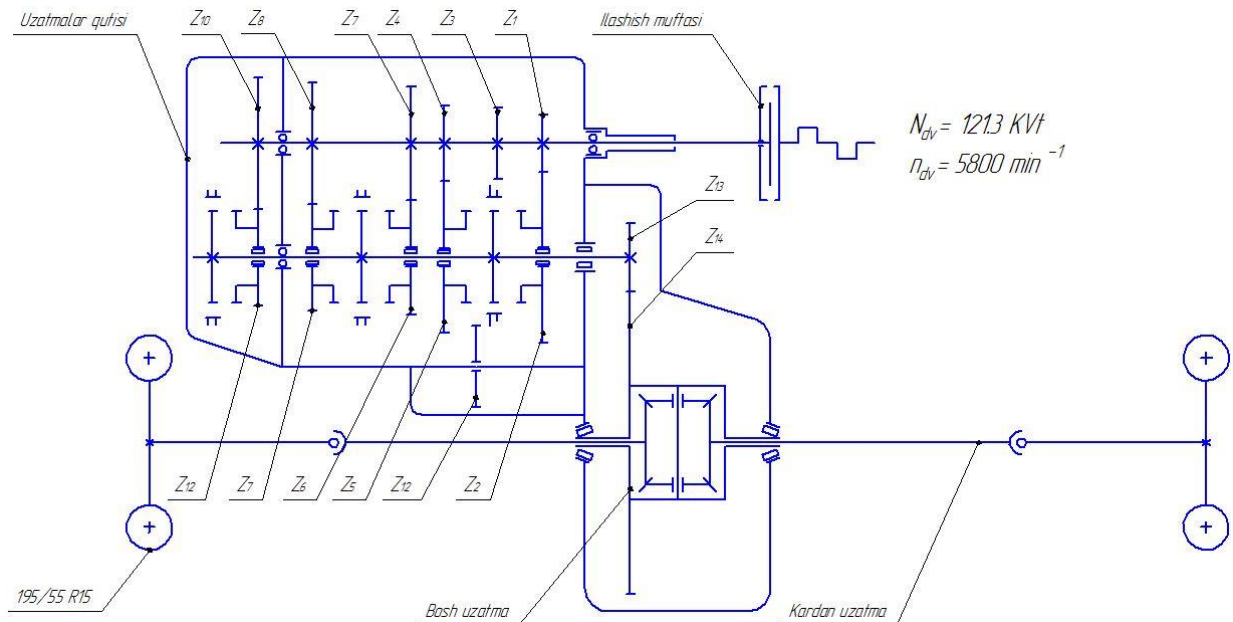


4.5 - rasm. Haydovchini joylashtirish.

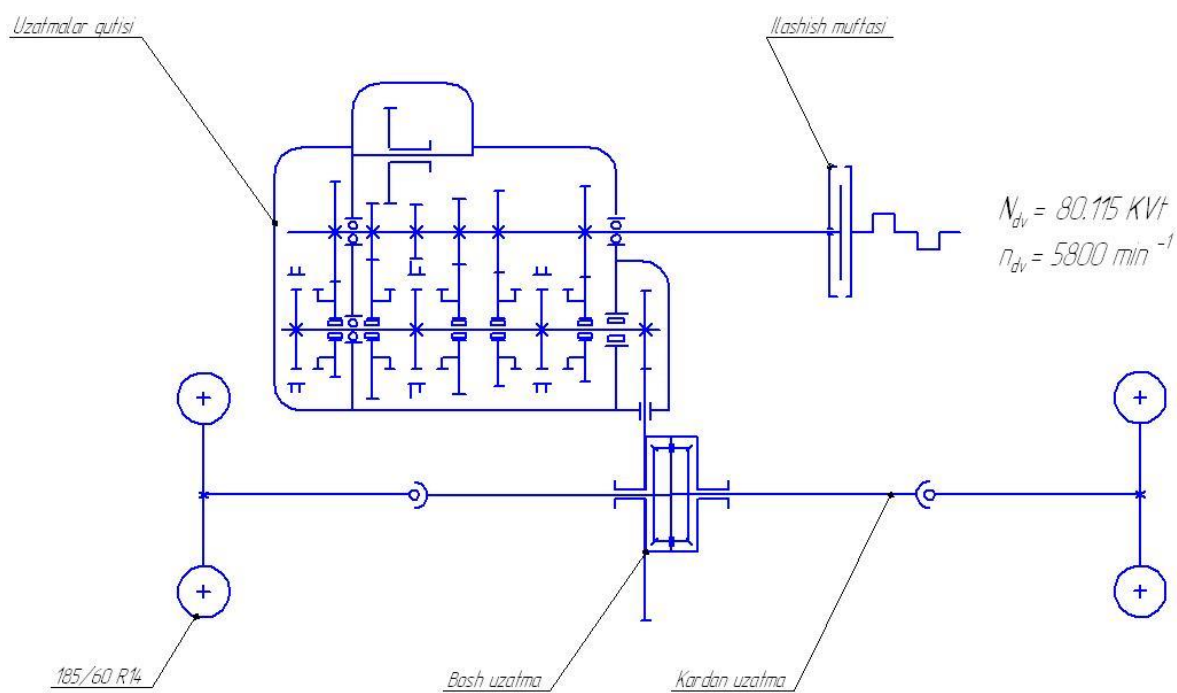
#### 4.7. Avtomobillar kinematik sxemalari



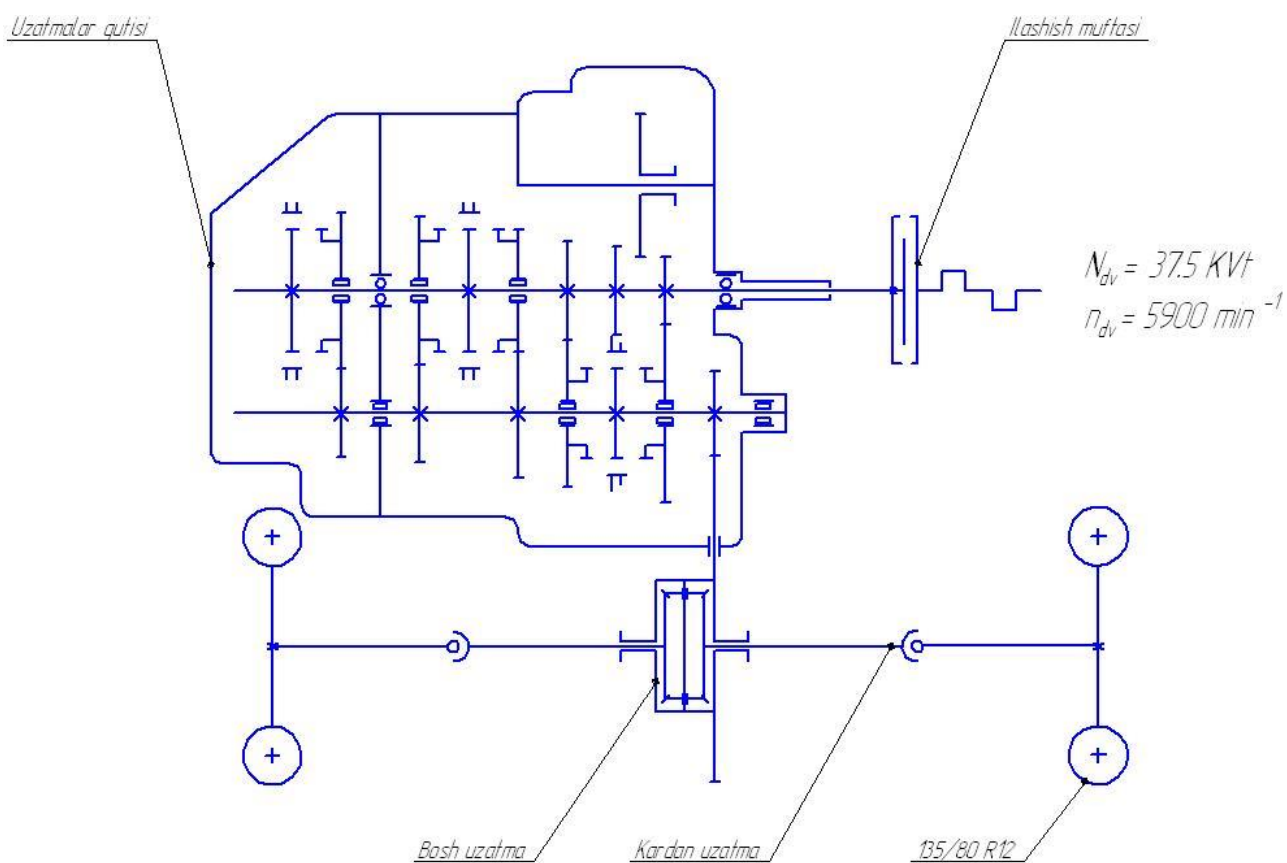
4.6 - rasm. ISUZU avtomobilining kinematik sxemasi.



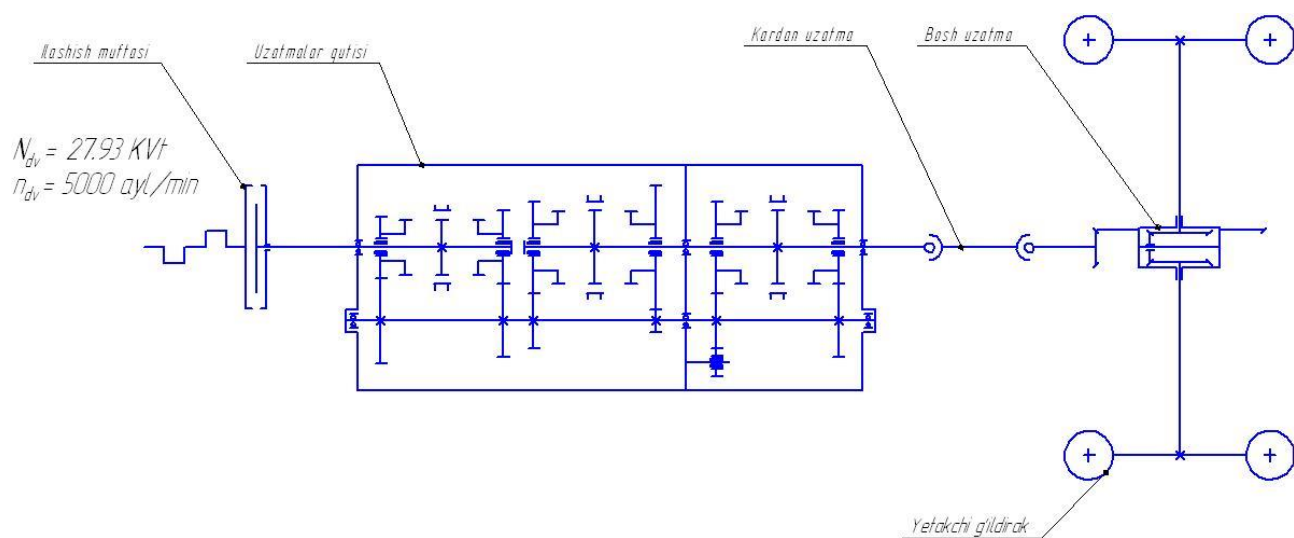
4.7 - rasm. Lacceti avtomobilining kinematik sxemasi.



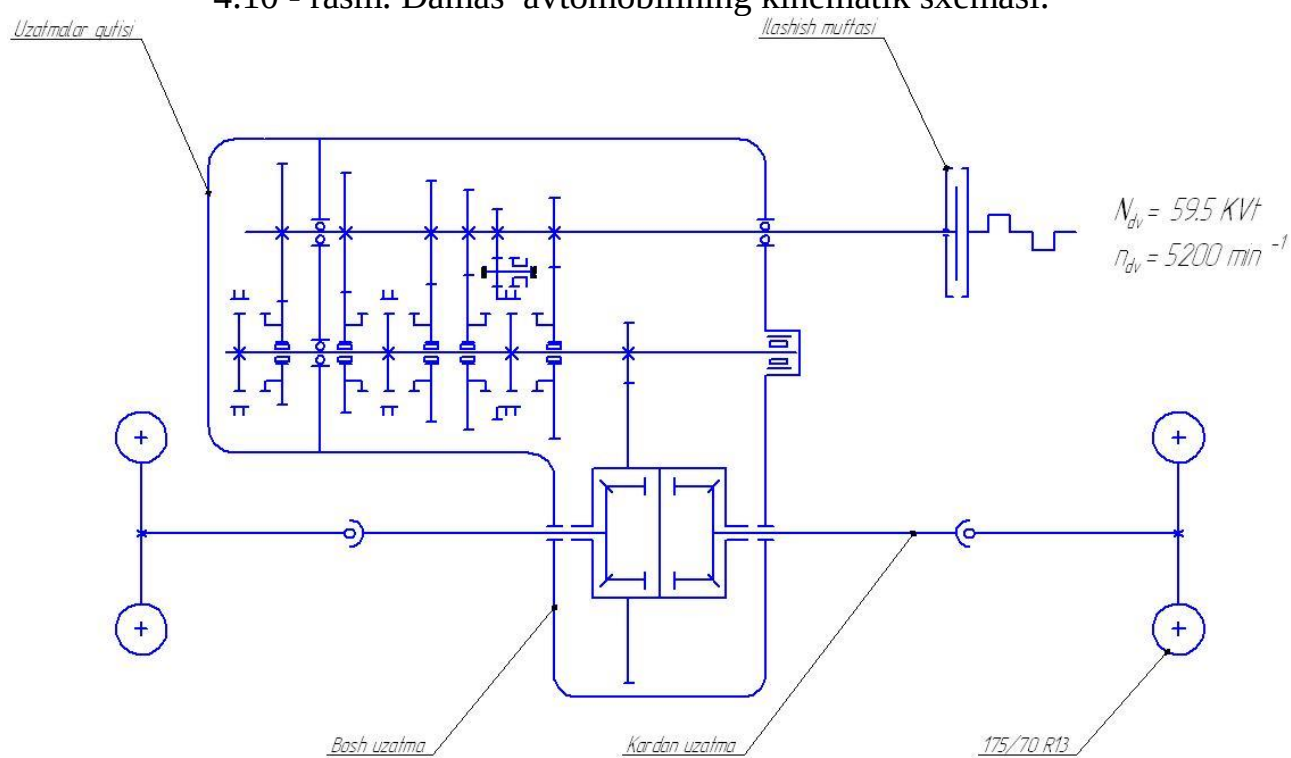
4.8 - rasm. Nexia avtomobilining kinematik sxemasi.



4.9 - rasm. Matiz avtomobilining kinematik sxemasi.



4.10 - rasm. Damas avtomobilining kinematik sxemasi.



4.11 - rasm. VAZ 21-15 rusumli avtomobilining kinematik sxemasi.

## **5. AVTOMATLASH TIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI**

### **5.1. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari asosiy tushunchalari**

Xalqaro analitiklarning fikricha hozirgi zamon ishlab chiqarishida muvaffaqiyat qozonishning asosiy omillari bu: bozorga maxsulot chiqarishga ketadigan vaqtning qisqarishi, maxsulot tannarxining pasayishi va sifatning oshishidir. Bunday talablarga javob bera oladigan texnologiyalar qatorida avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT) turadi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT) keng qamrovli tushuncha bo'lib uni faqat chizmani avtomatlashgan tizim asosida loyihalash deb tushunmaslik kerak. Bugungi kundagi fan va ishlab chiqarishning tezkor suratdagi rivojlanishi ALTni uch bosqichdan iborat tizim sifatida o'rganishni va ishlab chiqarish jarayonida ham uch bosqichni qo'llashni taqozo etadi. Bu bosqichlar ingliz tilida CAD (somputer-aided design), CAM (computer aided manufacturing) va CAE (computer-aided engineering) deb nomlanadi.

CAD tizimlari (somputer - aided design - kompyuterda chizmani loyihalash) asosan kompyuterda chizma g'oyalarini loyihalash va konstruktorlik hujjatlarini rasmiylashtirishga mo'ljallangan. Odatda hozirgi zamon CAD tizimlari moduliga uch o'lchamli konstruktsiyalar (detallar)ni yaratish (loyihalash) va chizma konstruktorlik yozma hujjatlarini (spetsifikatsiya, qaydnomalar va h.)ni rasmiylashtirish kiradi.

CAM tizimlari (computer aided manufacturing - kompyuterda ishlab chiqarishni loyihalash) maxsulot ishlab chiqarish jarayonini raqamli dasturiy boshqaruv (RDB) dastgohlarda loyihalashga qaratilgan va ushbu dastgohlar uchun dasturlar yozishga mo'ljallangan, ya'ni - frezerlash, parmalash, jilvirlash, tokarlik va shu kabi dastgohlar. CAM tizimlarini yana texnologik ishlab chiqarish jarayonlariga tayyorgarlik ko'rish tizimlari deb ham tushunish mumkin. Bugungi kun amaliyotida ular murakkab profilli detallarni ishlab chiqarish va ishlab chiqarish jarayonini qisqartirishda yagona tizim hisoblanadi. CAM tizimlarida



CAD tizimlari asosida loyihalangan maxsulotning uch o'lchamli modellaridan foydalaniladi.

CAE tizimlari (computer-aided engineering - muhandislik hisob-kitoblarni loyihalash) keng qamrovli tizim bo'lib, ushbu tizimlarda aniq muhandislik hisoblash ishlari, ya'ni: mustahkamlik va birklikni hisoblash, issiqlik jarayonlarini analiz qilish va modellashtirish, gidravlik tizimlar va mashinalarni hisoblash ishlarini loyihalash, quyma jarayonlarini loyihalash kabi hisoblash ishlari olib boriladi. CAE tizimlarida ham CAD tizimlari asosida yaratilgan maxsulotning uch o'lchamli modellaridan foydalaniladi. CAE tizimlarini yana muhandislik tahlil tizimlari deb ham yuritiladi.

Bugungi kunda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT) asoslarini bilish va uning vositalarini qo'llay olish deyarli barcha muhandis ixtirochilardan talab etiladi. Kompyuter bilan barcha loyihalash tashkilotlari, konstruktorlik byurolari va ofislar jihozlangan bo'lib, konstruktorning oddiy kul'man stolida o'tirib loyihalashi, logarifmik lineyka bilan hisob-kitob ishlarini yuritishi, oddiy yozuv mashinkasida hisobot tayyorlashi bugungi kun uchun xos bo'lmagan qoloqlik deb qaraladi. ALTni qo'llamayotgan yoki qisman qo'llab kelayotgan tashkilotlar loyihalashga ketqazgan katta sarf-xarajat va ko'p vaqt yo'qotish, shuningdek sifatsiz loyiha evaziga raqobatsiz bo'lib inqirozga yuz tutishi muqarrardir.

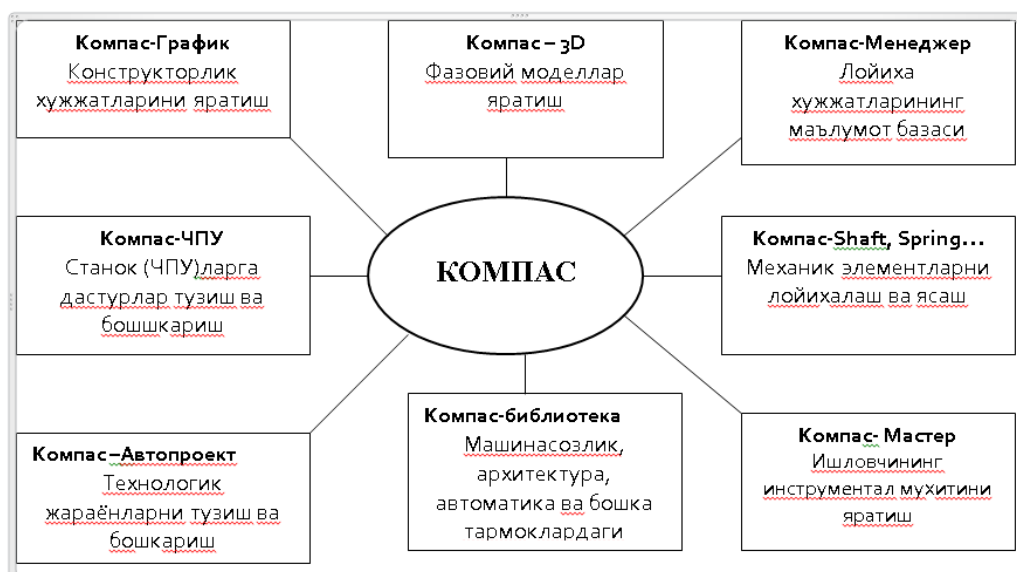
ALT deganda kompyuter va inson muloqoti asosida loyiha yaratish tushuniladi. Bunday jarayon avtomatlashtirilgan hisoblanadi. Agarda jarayonni ma'lum bir qismi (etapi) to'liq kompyuter nazoratida bajarilsa unda avtomatlashgan jarayon hisoblanadi. Kompyutersiz loyihalash esa qo'lda loyihalash deb qaraladi. ALT xorijda CAD (computer - aided design - kompyuter yordamida loyihalash), Sobiq Ittifoqda esa SAPR (sistemi avtomatizirovannogo proektirovaniya) deb yuritiladi. Shuni ham esda tutish kerak-ki ALT yoki SAPR tushunchasi juda keng ma'noda ishlatiladi. Bunda faqat chizma loyihani tushunish xato bo'ladi

## 5.2. Kompas avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (o'zb. ALT, rus. SAPR, ingl. CAD/CAM/CAE) loyihalashning yangi usullarini o'zlashtirganligi, loyiha hujjatlarini sifatli tayyorlashi, ishonchli texnik echimlar olish tufayli sinov hajmlari va vaqt sarfini ko'p martalab kamaytirganligi sababli hozirgi vaqtda loyihalash jarayonlarida keng qo'llanilmoqda. Mamlakatimiz zavod va korxonalari, ta'lim muassasalarida keng ishlatilayotgan ALTlar bular Kompas, T-FLEX va AutoCADdir.

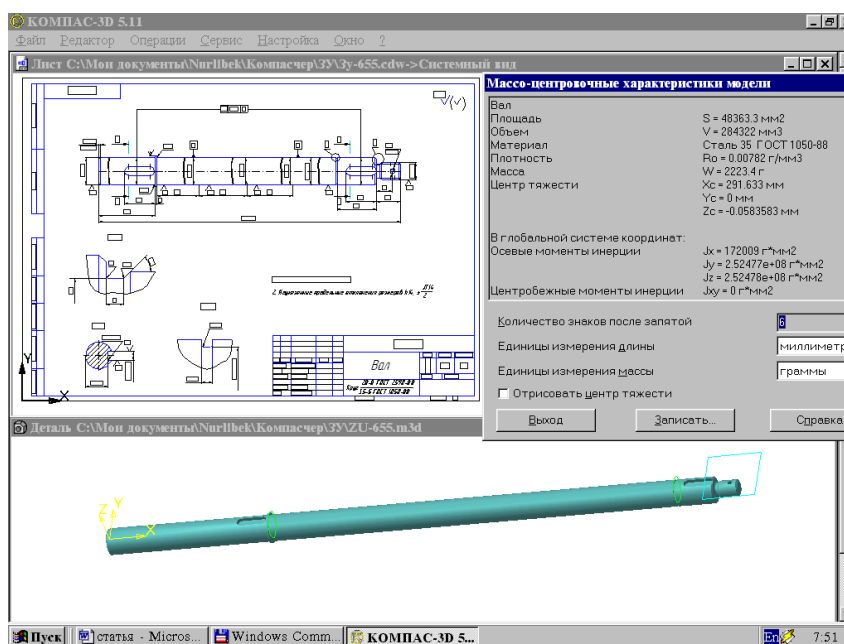
Bu tizimlarning bizda ishlatilayotgan davlat standartlaridagi konstruktiv hujjatlarga mos holda ishlashi, lisenziya narxлари (zavod va korxonalar uchun) arzonligi tufayli ularga e'tibor katta. Shu bilan birgalikda bu kompaniyalar ta'lim muassasalari uchun bepul (notijorat faoliyatga) va o'ta arzon universitet lisenziyalarni taklif qilishgan. Bu kompaniyalar va ularning dasturiy mahsulotlari to'g'risida to'la ma'lumotlarini kompaniya saytlaridan olish mumkin.

KOMPAS(kompleksnaya avtomatizirovannaya sistema) tizimi Askon kompaniyasi mahsuloti bo'lib, hozirda 400dan ortiq ta'lim muassalari va 300 ga yaqin tashkilotlarda ishlatiladi. Bu tizimning tarkibiy qismlari -rasmda ko'rsatilgan.



5.1 -rasm. KOMPAS tiziminig tarkibiy qismlari.

Quyida Kompas tizimida loyihalangan detal` ko'rsatilgan ( -rasm). Bu erda paxta terish apparati valining konstruktiv chizmasi, fazoviy modeli va model` massa markazi tavsifi keltirilgan.



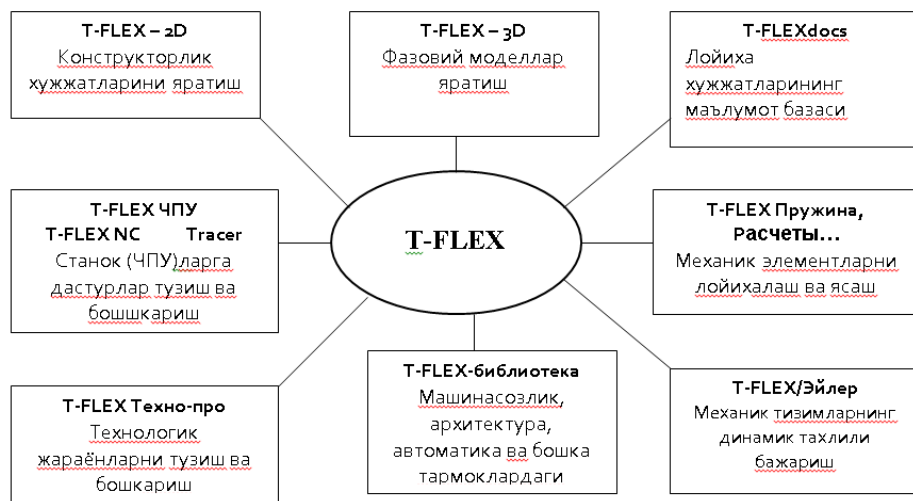
5.2 -Rasm. Kompas tizimida loyixalangan detal`

### 5.3. T-FLEX avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi

T-FLEX tizimi Top-sistem kompaniyasi mahsuloti bo'lib, boshqa ALTlardan o'zining parametrik holda loyihalashi va modellarni ParaSolid yadrosida bajarishi tufayli keng qo'llanilmoqda. ParaSolid yadrosida bajarilgan modellar hozirgi mashinasozlikning yuqori ALT hisoblangan Pro/ENGINEER, CATIA, Unigraphics, SolidWorks tizimlari bilan to'g'ridan to'g'ri aloqani ta'minlaydi. Bu tizimning tarkibiy qismlari 3-rasmda ko'rsatilgan.

Yuqorida ko'rib o'tilgan ALTlarning hozirgi vaqtda bir-biri bilan o'zaro CAD/CAE/CAM/PDM (CAD-komp'yuter yordamida konstruksiyalash, SAE-komp'yuter yordamida injenerlik tahlililarni bajarish, SAM-texnologik jarayonlarni komp'yuterda bajarish, PDM- loyiha ma'lumotlarini boshqarish tizimi) tizimida integrasiyasi, modulligi e'tiborga loyiqdır. Bu esa ularning ta'sir doirasini kengaytirish, ALT bozorida yuqori o'rinni egallashi imkonini beradi. Shu bilan birgalikda ularning ta'lim muassasalari bilan aloqasi kelajakdagi rivojini belgilaydi.

Chunki ta`lim tizimida hozirgi yuqori ALT - Pro/ENGINEER, CATIA, NX, SolidWorks tizimlarni o`quvchilarni o`rgatish va ishlash muammodir. Bunga sabab, bu tizimlarning katta mablag` talab qilishi (faqat server-klient tizimda ishlashi) , bizdagi standartlarga mos emasligi va asosiysi bizdagi tashkilotlardan bu mutaxassisliklarga talab yo`qligidir.



5.3 - Rasm. T-FLEX tizimining tarkibiy qismlari.

Kompas, T-FLEX tizimlarining personal komp`yuterlarga o`rnatilishi, interfeys tizmining sodda va qulayligi, standart konstruktiv va loyiha hujjatlarining mosligi o`quv va loyiha ishlarida keng foydalanish imkonini beradi.



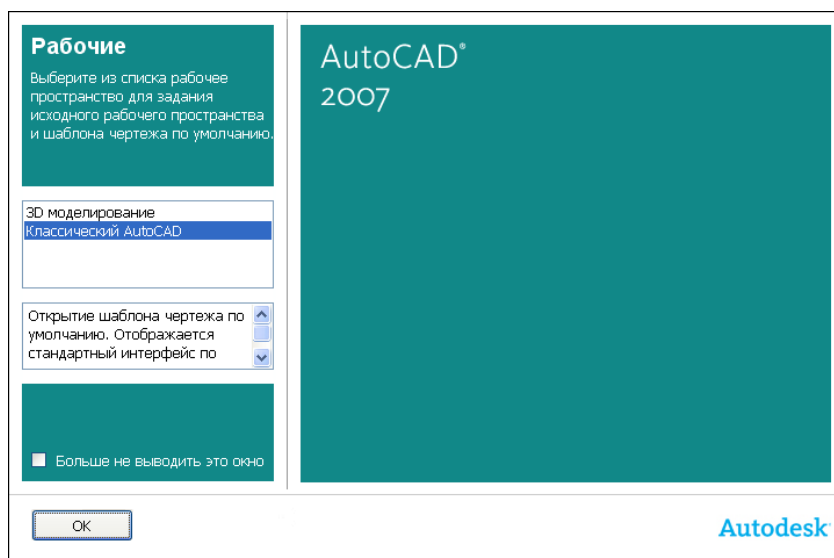
5.4 - rasm. T-FLEX tizimi yuklanishi

## 5.4. AutoCAD avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi

AutoCAD tizimi Autodesk (AQSh) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan, muhandislik-grafik ishlarini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan, shu sababli kompyuter bilan birga «elektron kulman»ni hosil qiladi.

- AutoCADning birinchi versiyasi paydo bo'lgandan beri u quvvatli muhitga aylandi, usiz zamonaviy sanoat korxonasi yoki konstruktorlik byurosining ishini tasavvur qilib bo'lmaydi. AutoCAD grafik tizimi Windows XP operatsion tizimga o'rnatiladi.

Grafik tizim AutoCAD Windows XR operatsion tizimda ishga tushiriladi. Yuklangandan keyin ekranda -rasmda tasvirlangan ishchi makon (prostranstvo)ni tanlash dialog darchasi paydo bo'ladi.



5.5 - rasm. Ishchi makonni tanlash darchasi

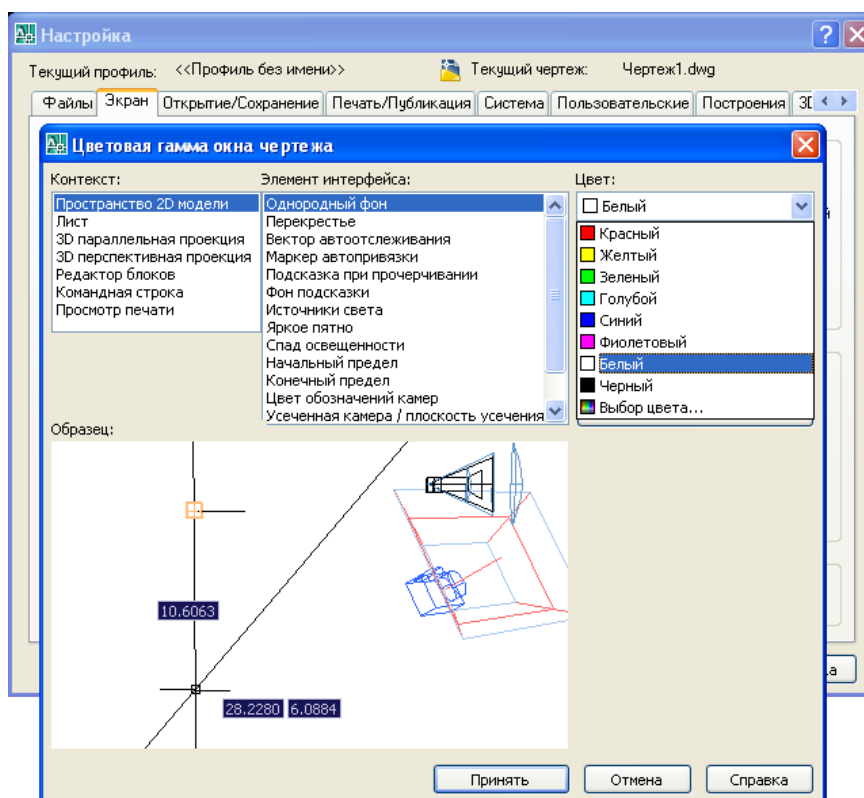
Unda AutoCAD Klassik stil`/Klassik stil yoki 3D Modeling (3D modelirovanie/3D modellash) interfeyslarni tanlash mumkin. Dastlab AutoCAD Klassik punktni tanlaymiz, chunki biz ikki o'lchamli makonni o'zlashtirishdan boshlaymiz.

So'ngra darcha paydo bo'ladi, uning yordamida dasturning yangi funksiyalari bilan tanishish mumkin. Unda Da/Ha, Pozje/Keyin yoki Bol'she ne pokazivat`eto okno/ Bu darcha boshqa ko'rsatilmasin ulab-uzgichlaridan birini tanlang va OK knopkasini bosing.

Keyin Nachalo raboti/Ish boshlanishi dialog darchasi paydo bo'ladi. Bu dialog darchasining paydo bo'lishi yoki bo'lmasligi Servis => Nastroyki /Servis => O'rnatish komandasi bilan boshqariladi, Obshie parametri /Umumiy parametrlar) bo'limning Sistema/Tizim ilovasida Pokazivat` dialogovoe okno nachalo raboti /Ish boshlanishi dialog darchasini ko'rsatishni tanlaymiz.

Yana shuni qayd qilish kerakki, indamaslik (po umolchaniyu) 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.

Display (Ekran) ilovasidagi Servis => O'rnatish komandasini tanlang va Sveta/Ranglar knopkasida shiqillating. Keyin Okno svetov cherteja/Chizma ranglari darchasi ochiladi -rasm. Ushbu dialog darchasida ekranning har bir elementi uchun rang o'rnatish mumkin.



5.6 - rasm. Ishchi zona rangini tanlash darchasi

Indamaslik bo'yicha ikki o'lchamli ishchi zonaning rangi ro'yxatda birinchi

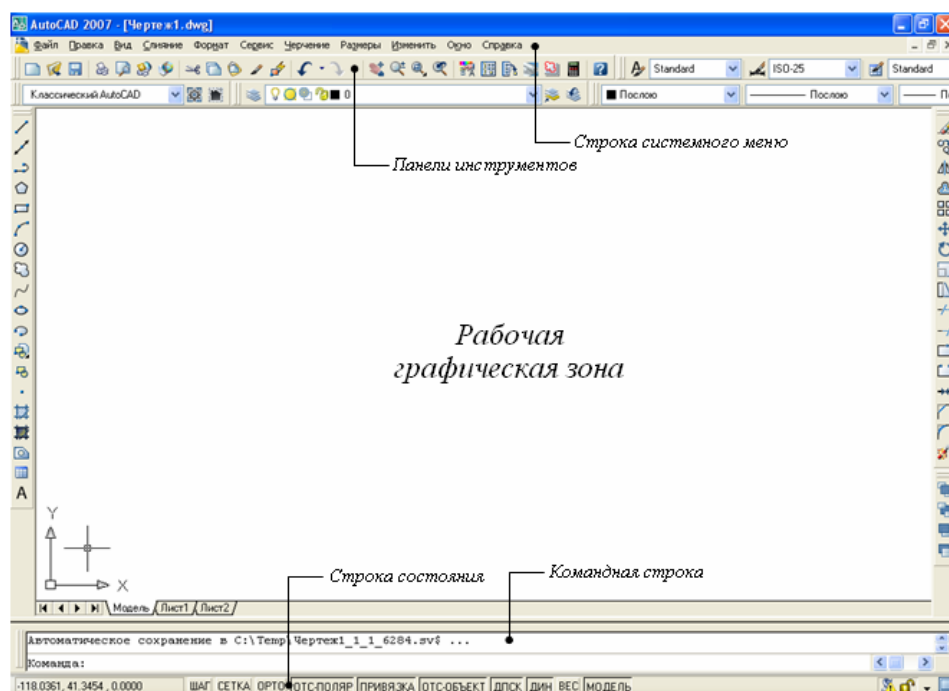
bo'lib topiladi, shuning uchun Rang maydonida Beliy/Oq qatorni tanlang. Primenit` i zakrit` /Qo'llang va berkiting knopkasida shiqillatib dialog darchasini yoping.

-rasmda AutoCAD ning ishga tushirilgan ishchi darchasi ko'rsatilgan. Bunda sarlavha qatorida (ekranning chap yuqori burchagida) bo'lajak chizmaga avtomatik tarzda berilgan fayl nomi – Drawing 1 paydo bo'ladi.

Ekkranda to'rtta funksional zonani ajratish mumkin:

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

Tizimiy menyu 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 Risovanie/Chizish, Redaktirovanie /Tahrir qilish, o'ngda esa –Razmeri/ O'lchamlar joylashadi. Ularni ekranning istalgan joyiga siljitish mumkin. AutoCAD yana boshqa ko'p instrumentlar panellari bor, ular zarurat bo'yicha chaqiriladi.



5.7 - rasm. AutoCAD ning ishchi darchasi

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 menyu 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. Agar bilmasdan boshqa komanda chaqirilgan va joriy komandani bekor qilish zarur bo'lsa, klaviaturadagi Esc klaviaturasini bosish mumkin.

Holat qatori. Holat qatorida xoch(sichqon ko'rsatkichi)ning joriy koordinatalari aks ettiriladi.

Bazaviy xarakteristikalarini yaxshiroq tushunish uchun kesma ko'rinishidagi grafik primitivni keltirilgan instruksiya bo'yicha chizishga harakat qilib ko'ramiz.

AutoCAD komandalarini chaqirish menyu yoki instrumentlar panellaridagi piktogrammalar yordamida amalga oshiriladi. AutoCAD 2007 versiyasida tizimiy menyu qatori quyidagi chiqib keluvchi menyulardan tarkib topadi:

- Fayl/Fayl – menyu fayl (chizma)larni ochish, saqlash, chop qilish, boshqa formatlarga eksport qilish va tizimdan chiqish uchun mo'ljallangan;
- Pravka/Tuzatish – ishchi zonada chizma kesimlarini tahrir qilish (tuzatish) menyusi;
- Vid/Tur – ekranni boshqarish, varaq va model makonlari rejimlarini uzib-  
ulash, uch o'lchamli modellar uchun ko'rish nuqtasini o'rnatish, tonirovka qilish,  
display parametrlarini boshqarish menyusi;
- Vstavit`/Kiritib o'rnatish – boshqa ilovalardan bloklar va obyektlarni  
kiritib o'rnatish komandasi menyusi;
- Instrumenti/Instrumentlar – tizimni boshqarish vositalari, chizma  
parametrlarini bog'lanishlar va foydalanuvchi koordinatalar tizimini o'rnatish  
menyusi;
- Cherchenie/Chizmachilik – grafik primitivlar va uch o'lchamli modellarni  
qurish menyusi;



- Razmer/O'lcham – o'lchamlarni berish komandasi menyusi;
- Redaktirovanie/Tahrir qilish – grafik obyektlarni tahrir qilish menyusi;
- Okno/Darcha – ochilgan chizma(fayl)larni boshqarish va sortirovka qilish menyusi;
- Spravka/Ma`lumot – ma`lumot menyusi.

Yangi chizma ustida ishlashdan oldin ishchi muhitni o'rnatish lozim, ya`ni chizma ishchi maydoni o'lchamlarini, o'lchov birliklarini berish va koordinatalar tizimini o'rnatish kerak va h.k. Buning uchun AutoCAD da ishchi muhitni o'rnatish usta(master)si mavjud, u tizim yuklangan zahoti u ochiladi Nachalo raboti/Ish boshlanishi – darchasi.

### **5.5. CATIA avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi**

CATIA frantsuz DESSAULT SYSTEMES kompaniyasining mahsuloti bo'lib, uning oldiga qo'yilgan asosiy vazifalar bu kompyuter yordamida avtomatik loyihalash (CAD-Computer aided design), muhandislik ishlarini bajarish (CAE-Computer aided engineering) va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishdir. Shuningdek dasturning yana bir afzalligi shundan iboratki u bilan ishlash jarayonida, bir vaqtning o'zida bevosita dunyoning istalgan nuqtasi bilan bog'lanib (albatta internet tarmog'i orqali), ish olib borilayotgan loyihani yaratilish jarayonini to'liq sinxron tartibda olib boorish mumkin bo'ladi (bu esa ENOVIA yoki PLM product life cycle management , ya`ni mahsulot ishlab chiqarish jarayoni)ni markaziy serverga nisbatan tartiblashtirish imkonini beradi. Markaziy server, yoki ma`lumotlar oqimini markaziy boshqaruvchi bo'limi yoki ombori PDM-product data management (mahsulot haqdagi ma`lumotni boshqarish) tizimiga asoslanadi.

CATIA so'zi frantsuzchadan “Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée” so'zlarining bosh harflaridan olingan bo'lib, inglizcha Computer Aided Three-dimensional Interactive Application, yoki kompyuter yordamida uch o'lchamli interaktiv loyihalash ilovasi degan ma`noni anglatadi. Bu

lisenziyashtirilgan dastur dasturlashning C++ tilida yozilgan bo'lib, ochiq tizimli MODELICA va DYMOLA til va kutubhonalarini ishlatgan holda, murakkab (kompleks) tizimlarni loyihalashni osongina o'zlashtirish qobiliyatiga ega. Ushbu sohalar avtomobilsozlik sohasidan tortib to samoletsozlikkacha bo'lgan barcha muhandislik yo'nalishlarini qamrab olgan. Dastur 1977 yilda ilk yaratilgandir. 2008 yilda ushbu dastruning mutlaqo yangi qiyofasida, 6-versiyasi yaratildi. Ungacha esa 5-versiya 20dan ortiq hususiy holatlarda ishlab chiqarilgan.

CATIA dasturining qo'llanilish ko'lamini injenerlik (muhandislik) sohalarining deyarli barcha sohasini qamrab olgan. Ularga:

- mexanizasiyalash: 3 o'lchamli eskizlardan 3D (3D-three dimensional) qismlarni yaratish, metal listlar bilan ishlash; qoliplar, ishchi instrumentlar va ularning uzellari, joizlik qiymatlarini kinematik tahlillari;

- loyihalash: ko'rinishni shakllantirish, stillar, yuza hosil qilish jarayoni va vizalizatsiya, tahrirlash ishlari hamda yaratilga virtual modellarni real (hayotiy) modellar bilan solishtirish ikoniyati-validatsiya, teskari injiniring ((reverse engineering)) va yuzalardan qayta foydalanish kabilar;

- tizimlar muhandisligi: kiber-fizika mahsulotlariga aylanib borayotgan bugun kun talabiga ko'ra bir necha muhandislik va hokazo sohalar bilimlarni o'zida intergratsiyani ta'minlash, simulyasiya, verifikasiya va biznes jarayonlarini o'zida mujassamlashtirganligi;

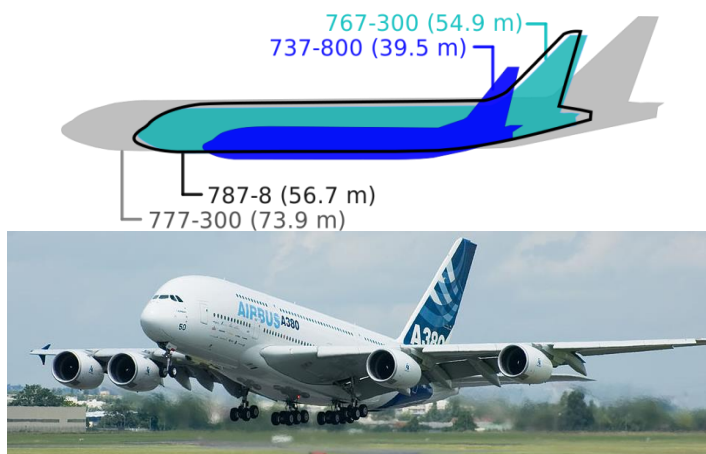
- elektrik tizimlar: dastur barcha elektrifikatsiya sohalarini g'oyaviy qismidan (konsept) boshlab to ishlab chiqarishgacha bo'lgan barcha qismini o'zida jamlaganligi va bularga simlardan tortib sxemalargacha va hatto butun zavodgacha bo'lgan barcha tizimlarning kirganligi;

- suyuqliklar bilan ishlovchi tizimlar kabilar: quvurlardan iborat kata-katta magistrallar loyihasi, isitish va sovitish, ventilyatsiya tizimlarini loyihalash, gidravlik va pnevmatik tizimlar muhandisligi, ularning diagrammalari, tizimlar va ularning qismlarini nafqat 2 balki 3 o'lchamli ko'rinishlarini zavodlar miqyosida loyihalash ishlariyu ularning asosi bo'lgan barcha chizma yaratish jarayonlari bilan ta'minlanganligini misol qilish mumkin.

Ushbu ilova, yoki dasturning asosiy sanoat mega iste'molchilariga samoletsozlik, mudofaa, sanoat sohalari, yuqori texnologiya sohalari, kemasozlik, zavod qurish sohalari va institutlari, qadoqlash sohalari, arxitektura va qurilish, neft va gaz sohalari va hokazlar kiradi.

Dastur o'z bilan birga NX (sobiq UNIGREAPHICS) hamda Pro/ENGINEER va SolidWorks dasturlari bilan birgalikda, mazkur sohaning asosiylaridir.

Dasturdan foydalangan holda, Boing kompaniyasi 777 va 787 samoletlarini, Xitoyning XIAN JH-7A samolyoti, Evropaning Aerobus samoletlarini ishlab chiqarishgan.



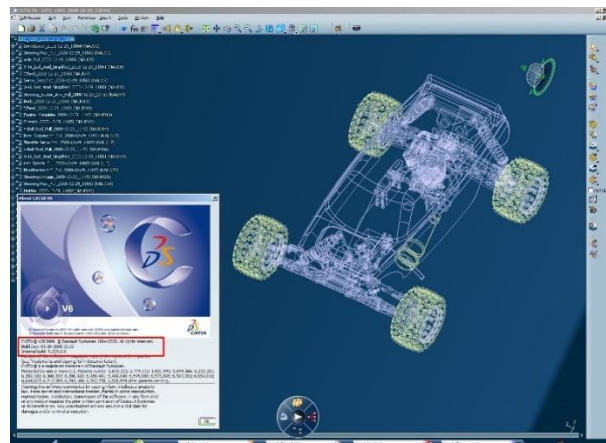
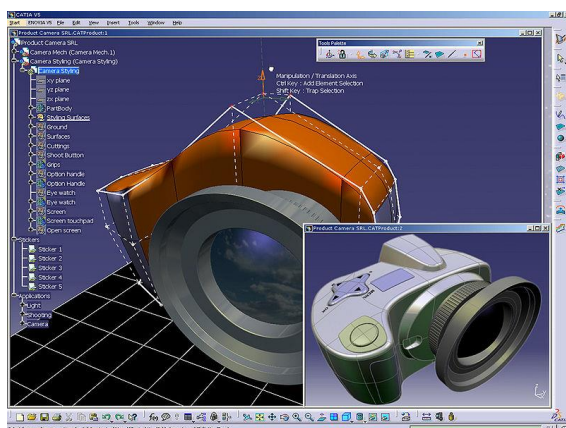
5.8 – rasm. Evropaning Aerobus samoletlarini loyihasi

Avtomobilsozlik sohasining yorqin iste'molchilaridan esa BMW, Porshe, Diemler AG, McLaren Automotive, Chrysler, Honda, Audi, Jaguar Land Rover, Volkswagen, SEAT, Skoda, Renault, Toyota Ford, Scania, Rolls-Royce Motors va Mahindra & Mahindra Limited kabilarni keltirish mumkin.

Boshqa sanoat namoyondalaridan esa CLAAS, Metso, Schuler, Alstom Power, Prokter & Gamble va Michelen kabilarni sanab mumkin.

Arxitektura sohasida esa CATIA ni Gehri Technologies keng qo'llaydi. ARCHICAD, Revit, Microstation va xakozo BIM (Building Information Modelling -qurilish ma'lumotlarini loyihalash) esa CATIA Digital Project nomli loyihasiga a'zo bo'lib, o'z mahsulotlarini zamonaviyligini ta'minlashga kirishganlar.

Yana bir qancha CATIA namunalari quyida keltirilgan:



5.9 – rasm. Ralli avtomobillarining loyihasi

5.1 – jadval.

Dastur quyidagi qismlardan iborat (V5.20 misolida):

| Modul nomi                  | Modul osti moduli                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infrastruktura va boshqaruv | Product Structure<br>Material Library<br>CATIA V4, V3, V2<br>Catalog Editor<br>DELMIA D5 Integration<br>Photo Studio<br>Immersive System Assistant<br>Real Time Rendering<br>Product Data Filtering<br>Feature Dictionary Editor                                                            |
| Mashinasozlikda loyihalash  | Part Design<br>Assembly Design<br>Sketcher<br>Product Functional Tolerancing & Annotation<br>Weld Design<br>Mold Tooling Design<br>Structure Design<br>2D Layout for 3D Design<br>Drafting<br>Composites Grid Design<br>Core & Cavity Design<br>Healing Assistant<br>Functional Molded Part |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | Sheet Metal Design<br>Sheet Metal Production<br>Composites Design<br>Wireframe and Surface Design<br>Generative Sheetmetal Design<br>Functional Tolerancing and Annotation                                                      |
| Mahsulot dizaynini ishlab chiqish               | FreeStyle<br>Sketch Tracer<br>Imagine & Shape<br>Digitized Shape Editor<br>Generative Shape Design<br>ICEM Shape Design AeroExpert<br>Quick Surface Reconstruction<br>Automotive Class A<br>ICEM Shape Design<br>Shape Sculptor |
| Muhandislik analizi va simulyatsiya             | Advanced Meshing Tool<br>Generative Structural Analysis                                                                                                                                                                         |
| AEC Plant/ Zavodlar infrastrukturasi loyihalash | Plant Layout                                                                                                                                                                                                                    |
| Ishlov berish                                   | Lathe Machining<br>Prismatic Machining<br>Surface Machining<br>Advanced Machining<br>NC Manufacturing Review<br>STL Rapid Prototyping                                                                                           |
| Raqamli loyihalash, maket (modellashtirish)     | DMU Navigator<br>DMU Space Analysis<br>DMU Kinematics<br>DMU Fitting<br>DMU 2D Viewer<br>DMU Fastening Review<br>DMU Composites Review<br>DMU Optimizer<br>DMU Tolerancing review                                               |
| Kommunikatsiya va tizimlarni loyihalash         | Electrical Cable Discipline<br>Electrical Harness Discipline<br>HVAC Discipline<br>Multi-Discipline                                                                                                                             |

|                                               |                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | Preliminary Layout<br>Piping Discipline<br>Tubing Discipline<br>Structure Discipline<br>Circuit Board Design                          |
| Ishlab chiqarish uchun raqamli jarayonlar     | Process Tolerancing & Annotation                                                                                                      |
| Ishlov berishni simulyasiya qilish            | NC Machine Tool Simulation<br>NC Machine Tool Builder                                                                                 |
| Ergonomik loyihalash va ishlab chiqarish      | Human Measurement Editor<br>Human Activity Analysis<br>Human Builder<br>Human Posture Analysis                                        |
| Bilimlar ombori bilan ishlash                 | Knowledge Advisor<br>Knowledge Expert<br>Product Engineering Optimizer<br>Product Knowledge Template<br>Product Functional Definition |
| ENOVIA V5 VPM /Mahsulotni virtual hayot sikli | VPM Navigator                                                                                                                         |

### **CATIAda standart figuralar yaratish usullari. Geometrik loyihalash va uch o'lchamli shakllarni hosil qilish usullari**

CATIA dasturida ishlash AutoCAD dasturiga mutlaqo o'xshamaydi, aksincha SolidWorks, NX, Pro/Engineer hamda Kompas singari tuzilgan. Demak, dastur bilan ishlashda avvalo uni tuzilishini, modullarini yaxshi o'zlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Xar qanday loyihalash ishlarini boshlashda bo'lgani singari CATIAda ham avvalambor eskiz yaratiladi. Eskiz ustida bajariladigan ishlar tugatilgach esa, detalni loyihalashga o'tiladi. Eskizsiz detalni loyihalashga kirishib ham eskiz orqali ish boshlash mumkin, bu har bir foydalanuvchining o'ziga havola. Detalni loyihalash ishlari tugatilgach, uzelni loyihalash ishlari boshlanadi. Shu orada detallar ham turlarga bo'linadi, chunki detallarimiz metal listlar, sirtlar yoki prizmatik turlarga bo'linishi mumkin. Sirtlarning metal listlardan farqlanishini ham shu o'rinda ta'kidlab o'tish joiz. Odatda sirt deganda

biz qalinligi hisobga olinmagan yuzani tushunamiz, listlarda har hil standartlarda belgilanishiga ko'ra qalinliklari mavjud bo'ladi.

## **5.6. Mathcad dasturida hisoblarni bajarish**

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 formalini aniqlaydigan soxani band qiladi.

Xujjatda bloklarning joylashuvchi, matnligidan tashqari, prinsipial ahamiyat kasb etadi. Ular chapdan o'ngga va yuqoridan pastga qarab bajariladi. Shuning uchun bloklar o'zaro bir-birini qoplamasligi kerak (qisman qoplanishi ehtimoldan xoli emas). Bloklarning Ushbu tartibda bajarilishi shuni ko'rsatadiki, misol uchun, funksiyaniing eki jadvalning grafigini tuzish boshida o'sha funksiyani va argument chegaralari o'zgarishini berishi bloklarini bajarishdan bo'lanib, so'ngra jadval eki funksiya grafigini tuzish bloki bilan davom etadi.

Bloklarni konstruktirlashda sistemaga biriktirilgan uch – matn, formula va grafik muxarirlari xizmat qiladi.

Matn muxarriri – matnli izoxlarni hosil qilish vositasidir. U formulali va grafik ko'rinishdagi xujjatlarni tushunarliroq xolga keltiradi. Matnlarni taxrirlash qo'yidagi umumiy qabul qilingan vositalar erdamida amalga oshiriladi: kursorni boshqarish, simvollarni o'rnatish va almashtirish rejimlarini o'rnatish (Insert tugmasi), o'chirish (Del va Backspace tugmalari), belgilash, almashlash buferiga nusxalash, almashlash buferidan chaqirib o'rnatish va boshqa tugmalar.

Formula muxarriri – matematik ifodalarni hosil qilish vositasidir. Ushbu operatsiyani bajarish uchun sichqoncha ko'rsatkichini muxarrirlash oynasining istalgan joyiga o'rnatish va sichqoncha chap tugmasini bosish kifoya. Shunda kichik qizil krestcha ko'rinishdagi vizir paydo bo'ladi. Uning joylashuvini harakatlantirish tugmalari erdamida o'zgartirish mumkin. Vizir hisoblash blokidagi formulalar to'plamining boshlanish nuqtasini ko'rsatadi. Joylashgan o'rniga qarab u o'zining formasini o'zgartirishi mumkin. Masalan, formulalar soxasida vizir,

ma'lumotlarini kiritish yo'nalishi va o'rnini ko'rsatuvchi, xavo rang burchakka aylanadi. Taxrirlash faqatgina joriy muxarrir oynasiga bir eki bir qator ob'ekt shablonlari kiritilgandagini bajarilishi mumkin. Aks xolda, taxrirlash operatsiyalarini qisman amalga oshirish mumkin bo'lmaydi va Edit (Pravka) taxrirlash menyusida bunday operatsiyalar belgilanmaydi, ya'ni kamaytirilgan erqinlikli matn xolida ko'rsatiladi.

Matematik soxa – bu matematik ifoda eki grafikni jam qiluvchi soxadir. U ishlovchi xisoblanadi; bu unda amalga oshirilgan har qanday o'zgarish, ishchi xujjatning qo'yida joylashgan, barcha matematik soxalarga ta'sir ko'rsatishini anglatadi.

Ishchi xujjatlardagi matn ikki xil formada ishtirok etishi mumkin: matnli abzas va matnli soxa ko'rinishlarida. Mos variantni tanlash matn miqdoriga va uning xoxishimizdagi ko'rinishiga bog'liq bo'ladi.

Matnli soxa – bu matnlarni joylashtirish uchun mo'ljallangan to'g'ri to'rtburchakli soxadir. U ixtieriy kattalikda bo'lishi va ishchi xujjatning istalgan eriga joylashishi mumkin. Matnli soxalar, qoidaga ko'ra, qisqa izoxlarni kiritish uchun qo'llaniladi. Bunday soxani hosil qilish uchun qo'shtirnoq simvolini kiritish kifoya. Hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchakka matn kiritiladi. Shu bilan birga, kiritish uchun kerak bo'lgan shrift (Font) o'rnatiladi. Agar matn rus tilida teriladigan bo'lsa, u holda Times New Roman Cyr shriftini o'rnatish mumkin.

To'g'ri to'rt burchakning o'ng tomoni markazi, past qismi markazi va o'ng qo'yi qismi burchagida belgi (qora kvadratchalar) lar mavjud. Sichqoncha ko'rsatkichini manna shu belgilarga keltirib va chap tugmasini bosib, matnli soxani kattalashtirish eki kichiklashtirish mumkin. Matnli blokda vizir qizil vertikal chiziqcha ko'rinishda bo'ladi va u matnni kiritish o'rnini belgilaydi. Matnli soxani boshqa usul Bilan xam hosil qilish mumkin. Vizirni (qizil krestchani) matnli kiritish urniga keltiring. Xarfli tugmani bosing – to'g'ri to'rtburchakda harf paydo bo'ladi, «vizir» esa, harifli qoplaydigan, havo rang burchakka aylanadi. Probel tugmasi (Spacebar) bosilganidan so'ng to'g'ri to'rtburchak belgilar (metka) bilan qurollanadi, havo rang burchak esa qizil vertikal chiziqchaga aylanadi. Bu esa biz



matinli soxa bilan ish kurayotganimizni bildiradi. Yuqorida qayd etilganidek, Mathcad kursori uch turli kursorni qabul qiladi «vizir»ni «plyus» belgisi, matinni kiritish markerini - vertikal qizil chiziqcha, matematik ifodani kiritish markerini - havo rang burchak (klyushka). «Vizir» formula va matinar soxalaridan tashqarida, ya`ni xujjatni bo'sh joyida paydo bo'ladi. Uning joyini o'zgartirish uchun, ishchi varag'ining bo'sh joyiga o'rniga «sichqoncha» kursorni keltirib chap tugmani bosish zarur. Shuningdek, quyidagi strelkalar tasviri keltirilgan xarakatlantirish tugmalaridan xam foydalanish mumkin:  $\downarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\leftarrow$ , Pg Up va Pg Dn.

Yangi ifoda, matinli soxa, grafiklar «vizir» joylashgan joydan boshlanadi.

Kursor bilan sichqoncha ko'rsatkichni chalkashtirmang. Sichqoncha ko'rsatkichi kursorni kerakli joyga joylashtirish uchun xizmat qiladi. Uch formadan qaysi birini ishga tushirilishi, qaysi ob`ektga «sichqoncha» ko'rsatkichini to'g'irlab chap tugmani bosishingizga bog'liqdir. Tugmalar kombinasiyasini ishlatgan xolda, kursorni u eki bu tomonga maqsadli harakatlantirish mumkin.

Funksiya - bu argumentlari asosida ma`lum xisoblashlar amalga oshiriluvchi va uning miqdor qiymatlari aniqlanuvchi ifodadir.

Mathcadda funksiyalar iste`molchi tomonidan kiritilgan va aniqlangan bo'lishi mumkin.

Funksiyani aniqlash uchun qo'yidagi ishlar amalga oshirilishi zarur:

ishchi xujjatga funksiya nomini va chap kichik qovusni kiritish;

bir-biri bilan vergul bilan ajratilgan argumertlar ro'yxatini kiritish va uni ung kichik qovus bilan to'gallash;

ikki nuqtani kiritish, natijada o'q o'zlashtirish belgisi va undang sung kiritish maydonchasi paydo bo'ladi;

kiritish maydonchasiga (o'ng tomoniga) ushbu funksiya mos ifodani terish.

Ifodada ishlatilgan barcha o'zgaruvchilar, kiritish maydonchada yozilgan, ilgari aniqlangan yoki argumentlar ro'yxatiga kiritilgan bo'lishi shart. Aks xolda, qiymatlari berilmagan o'zgaruvchilar displey ekranida qizil rang bilan

belgilanadi.

Biror–bir o'zgaruvchilarga bog'liq bo'lgan ifoda xisoblanishi uchun ularning qiymatlarini belgilangan bo'lishi kerak. Buning uchun qo'yidagilarni bajarish lozim:

o'zgaruvchi nomi kiritilishi;

ikki nuqtani kiritish, natijada o'q o'zlashtirish belgisi va undan so'ng kiritish maydonchasi paydo bo'ladi;

kiritish maydonchasi son yoki ifodani kiriting. Mathcad mos miqdorni xisoblaydi va o'zgaruvchiga uning nomi beriladi.

5.2 - jadval

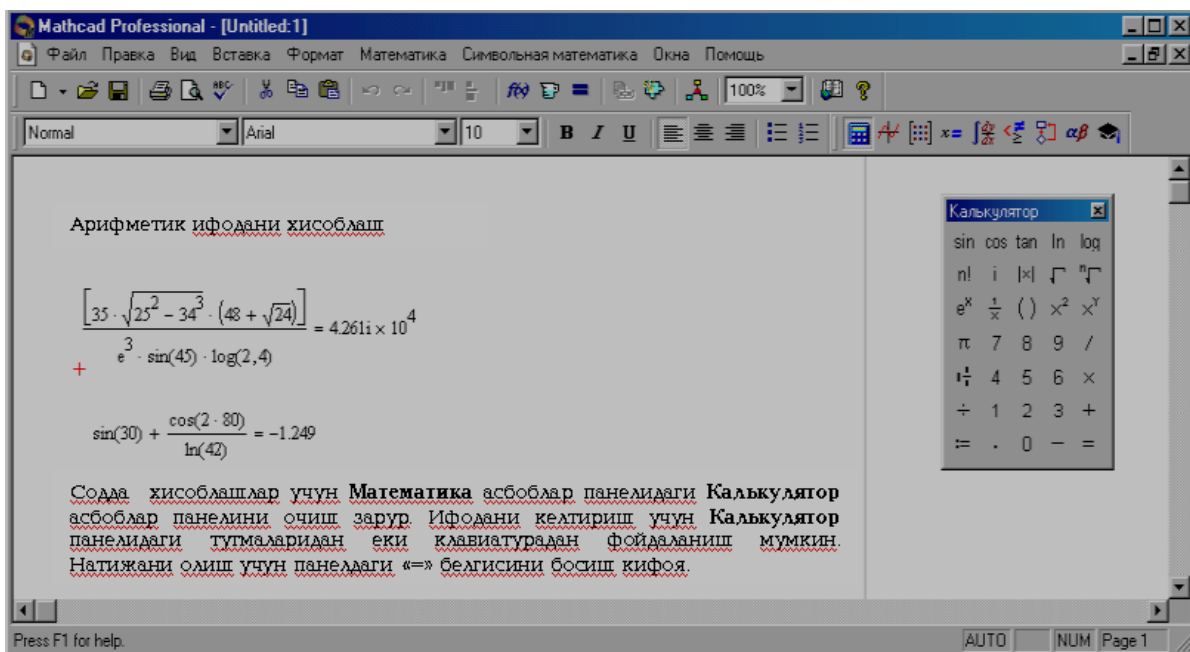
Ilgaridan aniqlangan matematik o'zgarmaslar

| Nomi     | Tugmalar          | Ma`nosi                      |
|----------|-------------------|------------------------------|
| $\infty$ | Ctrl+Shift+z      | Sistemali cheksizlik (10307) |
| $\pi$    | Ctrl+Shift+ $\pi$ | $\pi$ soni (3.14...)         |
| E        | E                 | Natural logorifm asosi       |
| I        | 1i                | Mavxum bir                   |
| J        | 1j                | Mavxum bir                   |
| %        | %                 | Prosent (0.01)               |

Istalgan boshqa o'zgarmaslar kabi ishchi xujjatda :q aniqlanish simvoli yordamida o'zgarmaslarni qayta aniqlash mumkin.

Sodda arifmetik xisoblashlar

Arifmetik xisoblashlar kal`kulyator asboblar paneli yordamida amalga oshiriladi. Xisoblashga doir misol -rasimda ko'rsatilgan.



5.10- rasm. Mathcadda sodda arifmetik hsoblashlar

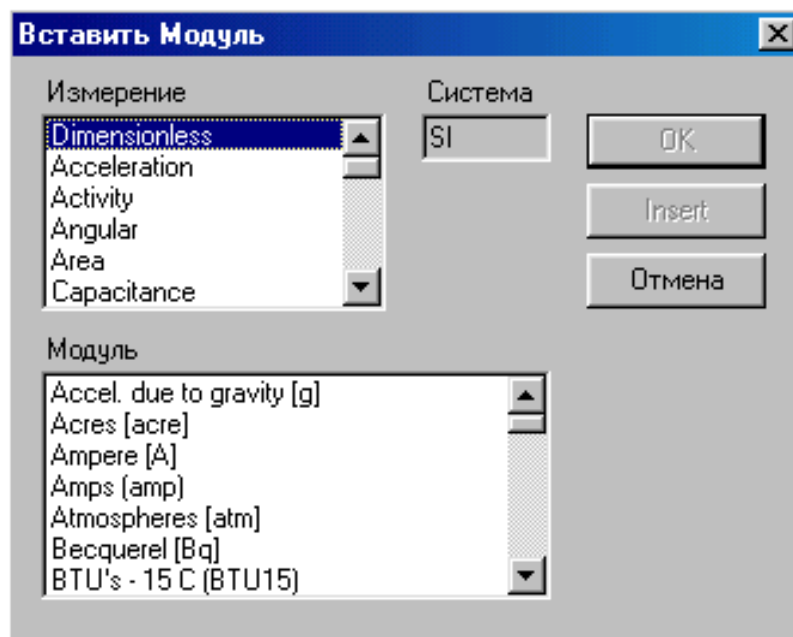
Ulchov birliklarini tanlash va o'rnatish. Vstavit` modul` (Unit...) bo'limi yordamida eki asboblard panelidagi o'lchov krujka tasviri tushirilgan tugmani bosish orqali Vstavit` modul` dialog darchasi o'lchov birikmalarini tanlash va o'rnatish uchun chiqariladi. Dialog darchasi Razmernost` o'lchov qiymatlari ro'yxati va unga kiruvchi Modul` o'lchov birliklaridan tashkil topadi. Darchada qaysi birlik sistemasi ishlatilayotganligi haqida ko'rsatma xam berilgan. Indalmagan xolatda SI sistemasi ishlatiladi. Dialog darchasida uchta tugma bor:

ok – talangan o'lchuv birligini o'rnatadi va darchani yopadi;

Insert yoki Vstavit` (o'rnatish)- darchasini saqlagan xolda tanlangan o'lchov birligini o'rnatadi;

Cancel yoki Otmena (bekor qilish) – o'rnatilgan o'lchov miqdor operatsiyasini bekor qiladi.

O'lchov miqdorlari bilan ishlashda Mathcad kerakli o'zgarishlarni amalga oshiradi va o'zgaruvchilarning son miqdorlarini ularning o'lchov birliklari bilan chiqaradi.



5.11-rasm. Vstavit` modul` muloqot darchasi



Вставить модуль функциясини ишлатилиши

Натижани радианларда олиш, индамаган холда

$$\sin(30) = -0.988$$

Натижани оддий ҳисоблашларда ишлатиладиган deg бирликларида олиш

$$\sin(\text{deg} \cdot 30) = 0.5$$

Қучни Ньютоннинг иккинчи қонуни бўйича  $F := ma$   
ҳисоблаш

$$25 \cdot \text{kg} \cdot 3 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 75 \text{kgm s}^{-2}$$

5.12 – rasm. Vstavit` modul` funksiyasini ishlatilishga misol

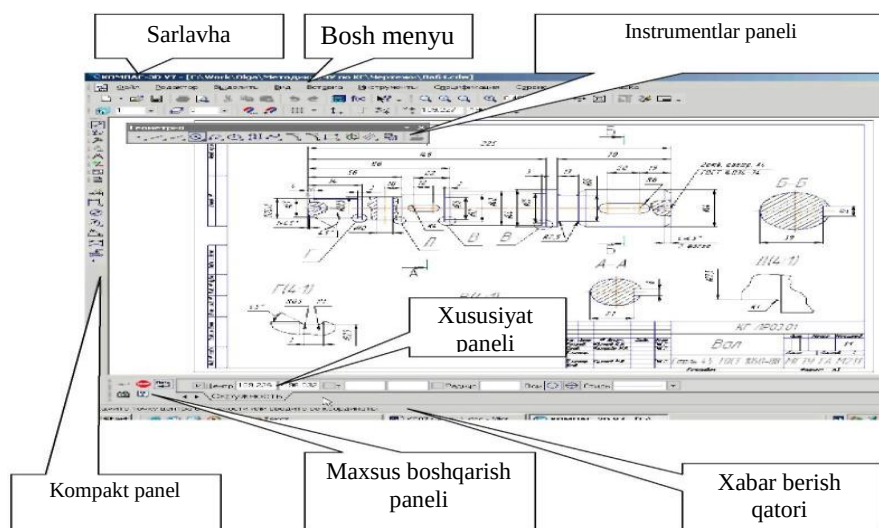
## 5.7. ALT dasturlarida ishlash bo'yicha misollar

### KOMPAS-3D dasturida ishlash

KOMPAS-3D dasturini ishga tushirish barcha dasturlarni ish tushirish bilan bir xil amalga oshiriladi yani, Pusk→ Programmi→Askon→Kompas-3D →Kompas-3D yoki ish stolidagi yorliqda sichqonchani chap tugmachasini ikki marta bosiladi

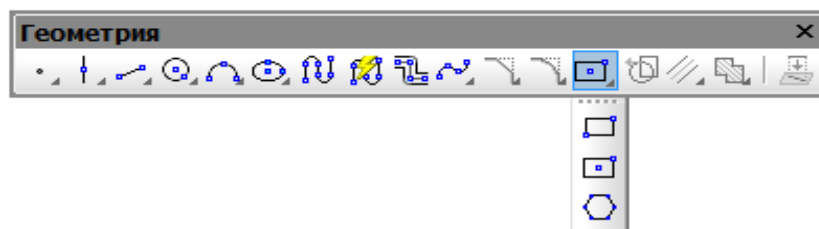


Dastur ishga tushirilgan o'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.



| Nomi                     | Tavsifi                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bosh menyu               | Sistemaning komandalarini yuklash uchun xizmat qiladi                                                                                                                                     |
| Instrumentlar paneli     | Sistemaning komandalarini bajaruvchi tugmachalari joylashgan                                                                                                                              |
| Kompakt panel            | Bir qancha instrumentlar paneli va biridan ikkinchisiga o'tish tugmachalari joylashgan                                                                                                    |
| Xususiyatlar paneli      | Obektni tuzish yoki tahrirlash va sozlash uchun xizmat qiladi                                                                                                                             |
| Xabar berish qatori      | Joriy komandaga tegishli yoki ishchi oynada kursor turgan element haqida ma'lumot hosil bo'ladi                                                                                           |
| Maxsus boshqarish paneli | Obektni yaratish (Sozdat`ob`ekt), bazaviy obektni yaratish (Viborbazovogoob`ekta), obektni avtomatik tuzish (Avtosozdanieob`ekta) kabi maxsus amallarni bajaruvchi tugmachalar joylashgan |

Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Fragment» tipidagi yangi xujjat tuzing. Instrumentlar panelidagi Ustanovka global`nix privyazok  tugmasini ishga tushiring va unda quyidagi parametrlar aktiv bo'lishi kerak: blijayshaya tochka, peresechenie, uglovaya privyazka. Geometriya  panelidagi Pryamougol`nik po sentru i vershine  tugmasini aktivlashtiring.



To'g'ri to'rtburchakning parametrlari parametrlar qatorida (Stroki parametrov) tasvirlanadi.



O'q chiziqli to'g'ri to'rtburchakni tanlang. Koordinata boshida to'g'ri to'rtburchakning markazini shakllantiring. Balandlik maydoni aktiv bo'lgani uchun «120» ni kiriting va [Enter] ni bosing. Kengligi qiymati maydoniga «60» ni kiriting va [Enter] ni bosing.

Geometriya  panelidagi Parallel'naya pryamaya  tugmasini aktivlashtiring.

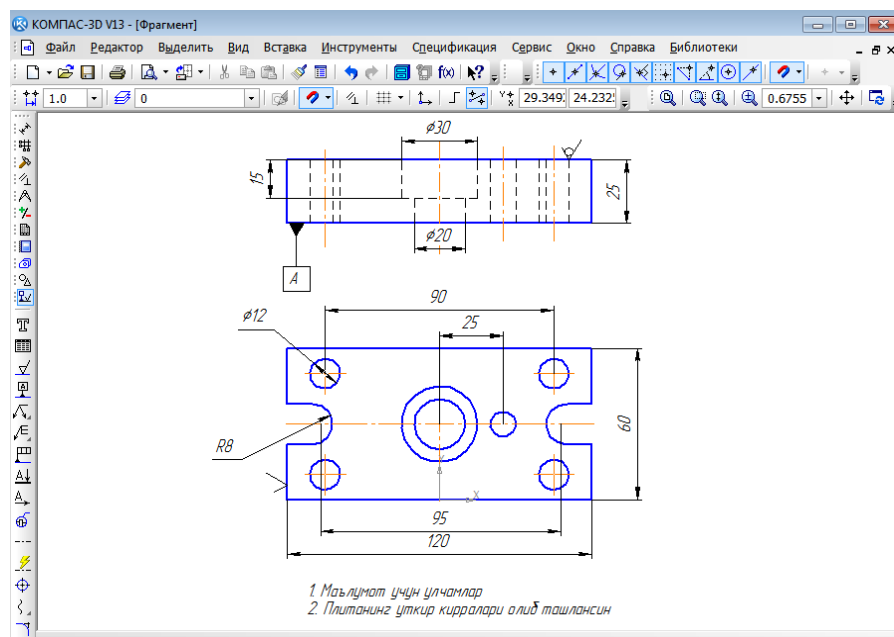
To'g'ri to'rtburchakning gorizantal (20mm) va vertikal (45mm) o'qi bo'yicha yordamchi chiziq o'tkazing.

Geometriya  panelidagi Okrujnost'  komandasini aktivlashtiring va yordamchi chiziqlarning kesishish nuqtalaridan diametri 12 bo'lgan aylana chizing.

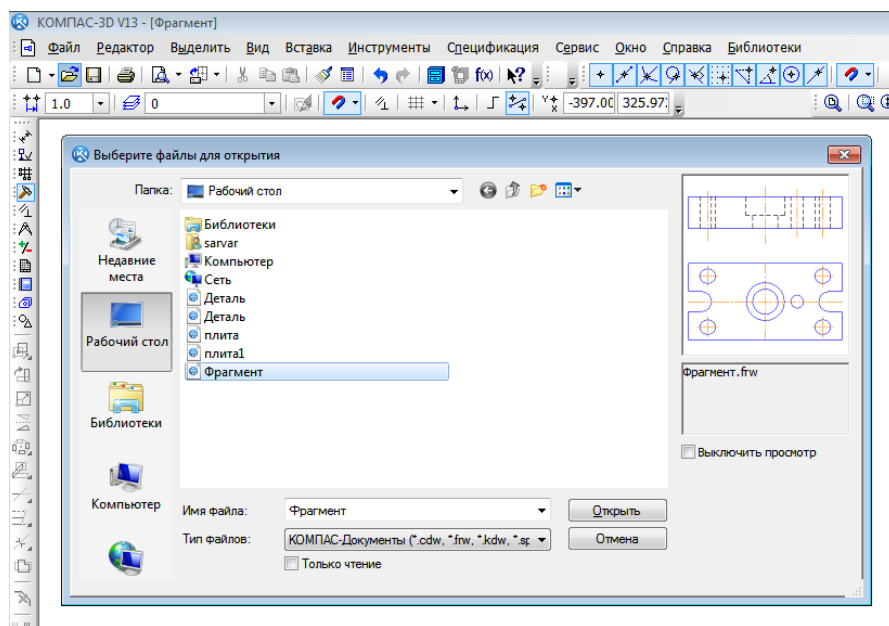
Aylanani belgilab Redaktirovanie  panelidagi Kopirovanie  komandasi yordamida burilish burchagi 90° ga teng va 4 ta nusxa ko'chiring.

Geometriya  panelidagi Okrujnost'  komandasini aktivlashtiring va to'g'ri to'rtburchakning markazidan diametri 30 va 20 bo'lgan aylanalar chizing.

Dastlab tayyor xoldagi chizmaga o'lchamlar qo'yib chiqiladi. O'lchamlar to'liq qo'yib chiqilganidan keyin Oboznacheniya  panelidagi tugmachalardan foydalanib chizmaga belgilar kiritiladi hamda chizmaning quyi qismiga matn kiritiladi.



Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Fragment» tipidagi yangi xujjat tuzing. Standartlar qatoridan tugmachasini tanlang



Instrumentlar panelidagi Ustanovka global`nix privyazok  tugmasini ishga tushiring va unda quyidagi parametrlar aktiv bo`lishi kerak: bliyayshaya tochka, peresechenie, uglovaya privyazka.



Instrumentlar panelidagi Razmer  tugmasini aktivlashtiring



O'lchamlar (Razmeri) paneli

Berilgan variantga ko'ra o'lchamlarni qo'yib chiqing.

Instrumentlar panelidagi Oboznacheniya  panelidagi  tugmachasini aktivlashtiring va ish maydoni qismiga matn kiriting.

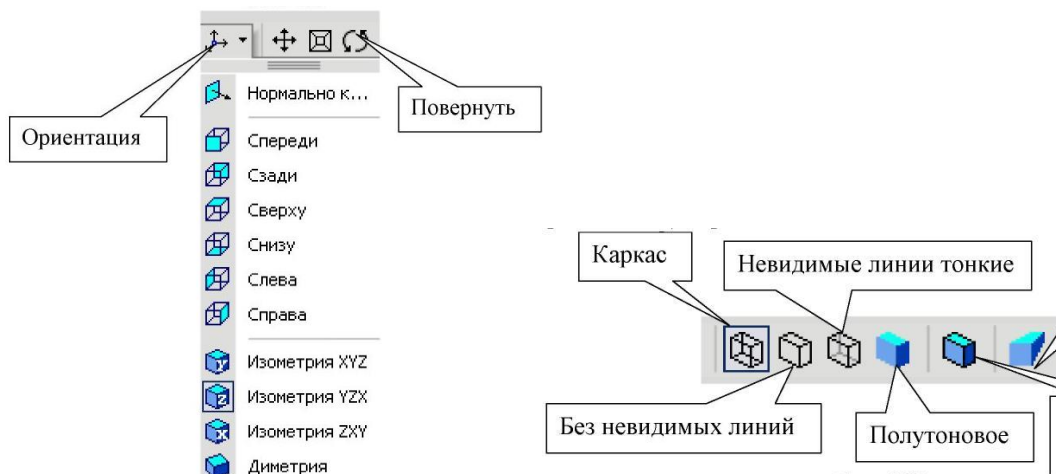
Oboznacheniya  panelidagi tugmachalardan foydalangan xolda chizmalarga belgilar kiritib chiqing.



## **Kompas ALT dasturlarida fazoviy modellarni yasash ulardan proeksiya chizmalarini qurish**

Standartlar panelidagi Sozdat'  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Detal  » tipidagi yangi xujjat tuzing

Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari va yo'nalishni tanlash tugmalari keltirilgan.



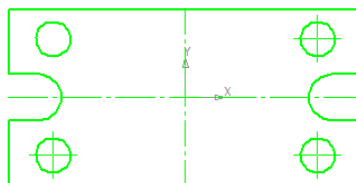
Kompakt panelida esa tugmalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.



Tasvirning fazodagi ko'rinishini xosil qilish uchun undagi barcha konturlar berk bo'lishi kerak.

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

Joriy holat (tekushego sostoyaniya) panelidan eskiz  tugmasini tanlang. Bunda sistema eskizni taxrirlash rejimida bo'ladi va grafik ob'ektlarni quruvchi barcha komandalarni ishlatish mumkin. Oldin chizilgan plastinani oching. Menyudan: Videlit`-Po stilyu krivoy– Osnovnaya komandasini tanlang. Standart panelidan Kopirovat`  tugmasini tanlang va Sistemaning Koordinati bazovoy tochki savoliga javoban koordinata boshida sichqonchanning chap tugmasini bosing.



Ushbu chizma oynasini «-» tugmasi yordamida vaqtinchalik endi Detal tipidagi chizmaga o'ting va Vstavit` iz bufera  tugmasini bosing. Baza nuqtani koordinata boshiga olib keling va sichqonchanning chap tugmasini bosing. So'ngra Prervat` komandu  tugmasini bosing.

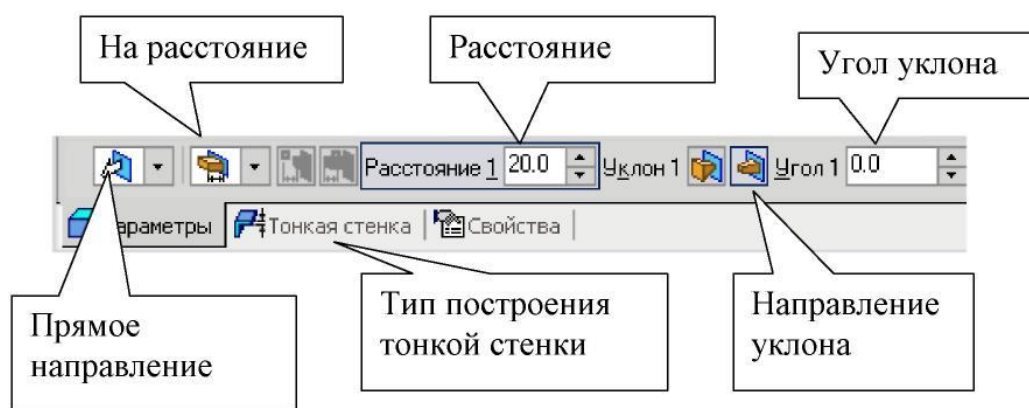


Eskizni taxrirlash rejimini eskiz  tugmasini bosish orqali tugallang .

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

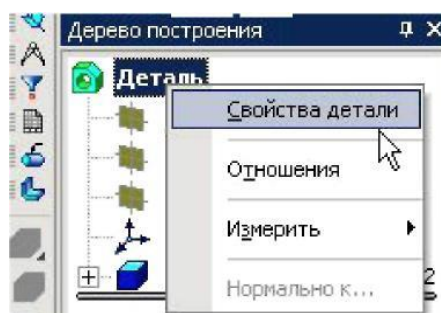
Chizmani xajmli ko'rinishini xosil qilish uchun Operasii menyusidagi Operasiya vidavlivaniya punktini tanlang.

Ushbu komandaning parametrlar qatori keltirilgan. Bu erdan quyidagi parametrlarni tanlang: Pryamoe napravlenie, Rasstoyanie - 20 mm, Ugol - 0, So'ngra Sozdat` ob`ekt  tugmasini bosing.

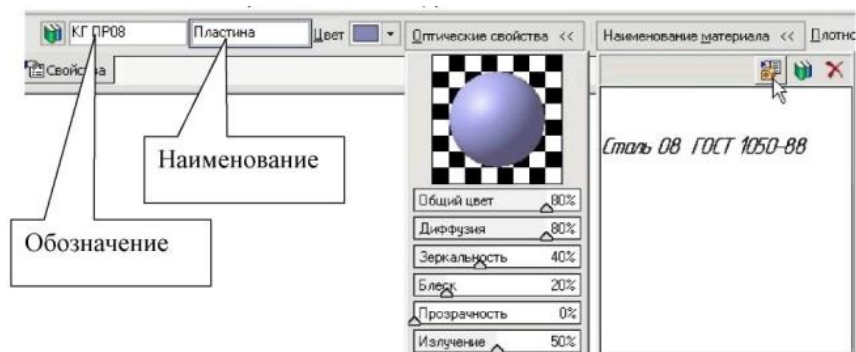


Boshqarish panelidan Polutonovoe  va Polutonovoe s karkasom  tugmalarini aktivlashtiring.

Daraxt ko'rinish (Derevo postroeniya) qismidan «Detal» so'zini tanlang va sichqonchaning o'ng tugmasini bosing. Xosil bo'lgan kontekstli menyudan «Svoystva detali» punktini tanlang.



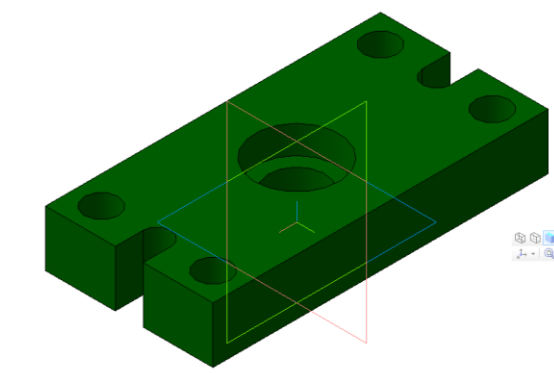
Parametrlar qatoriga «Plastina» soʻzini yozing va [Enter] tugmasini bosing va parametrlar qatoriga material nomini, rangini qoʻying. Soʻngra Sozdat` ob`ekt  tugmasini bosing.



Plastinaning qalinligini 25 mm ga kattalashtiring. Buning uchun «Daraxt koʻrinish» (Derevo postroeniya) ning «Operasiya vidavlivaniya» punktida sichqonchaning chap tugmasini bosing va xosil boʻlgan kontekstli menyudan Redaktirovat` element punktini tanlang.

Plastinaning markazidan B20 boʻlgan aylana xosil qiling. Buning uchun Geometriya  panelidagi Okrujnost`  komandasini aktivlashtiring va plastinaning markazidan B20 boʻlgan aylana xosil qiling. «Daraxt koʻrinish» (Derevo postroeniya) ning «Virezat` vidavlivaniya » buyrugini tanlang va B20 boʻlgan teshik xosil qiling.

Chizilgan doira amalini instrumentlar panelidagi eskiz  tugmasini bosish orqali yakunlang.



Modeldan proeksiya chizmalarini hosil qilish

Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Chertej» tipidagi yangi xujjat tuzish bilan boshlanadi. Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari keltirilgan.

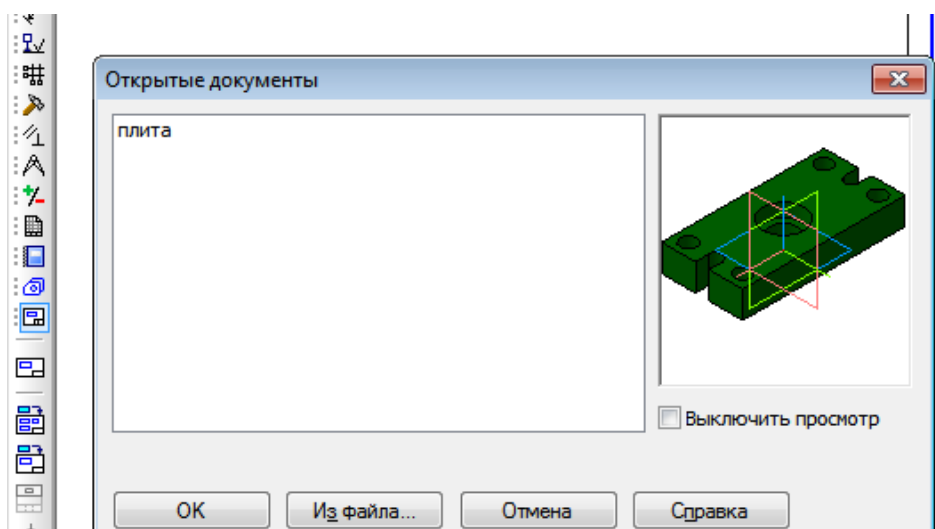


Tasvirning fazodagi ko'rinishidan proeksiya chizmalarini olish uchun tasvirning fazodagi ko'rinishi to'liq chizilgan bo'lishi kerak.

2. Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Chertej» tipidagi yangi xujjat tuzing. Instrumentlar panelidagi Vide  tugmachasini bosing va sizda quyidagi oyna xosil bo'ladi

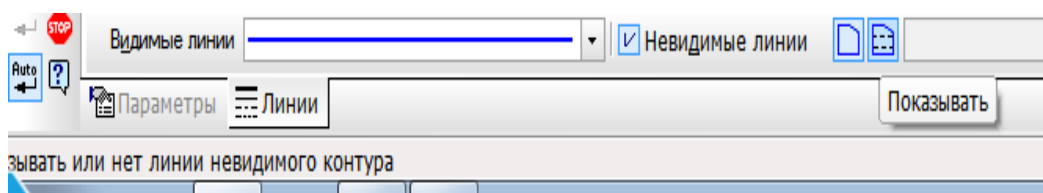
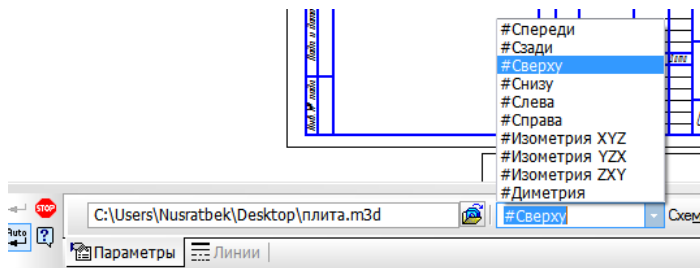


Standartnie vide  tugmachasini bosing va siz quyidagilarga ega bo'lasiz.



OK ni bosing.

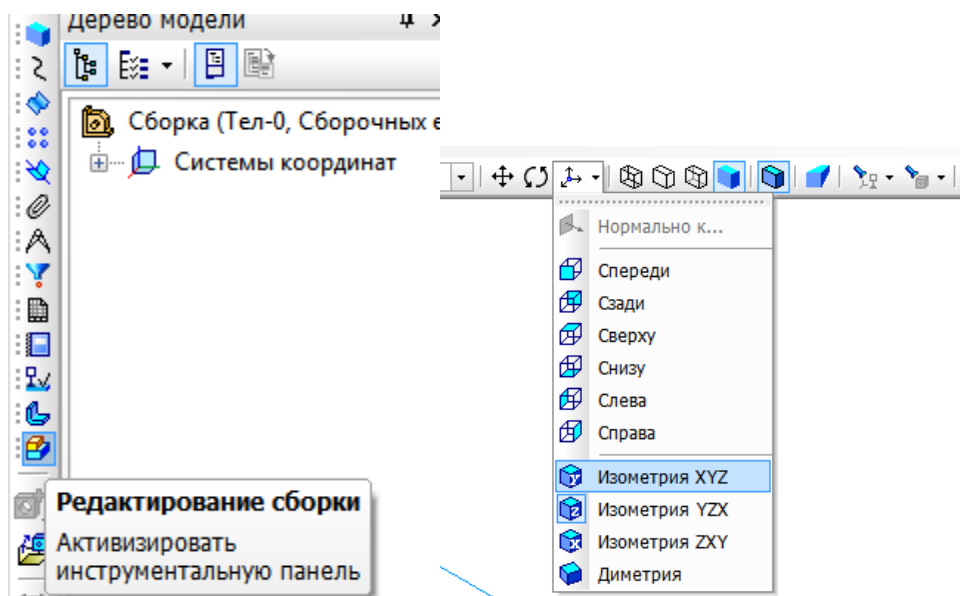
Parametrlar qatoridan quyidagilarni aktivlashtiramiz Orientsiya glavnogo vida qismidan “Sverxu, Sxema qismidan, Linii qismidan esa Pokazivat` ko`rinishni tanlang.



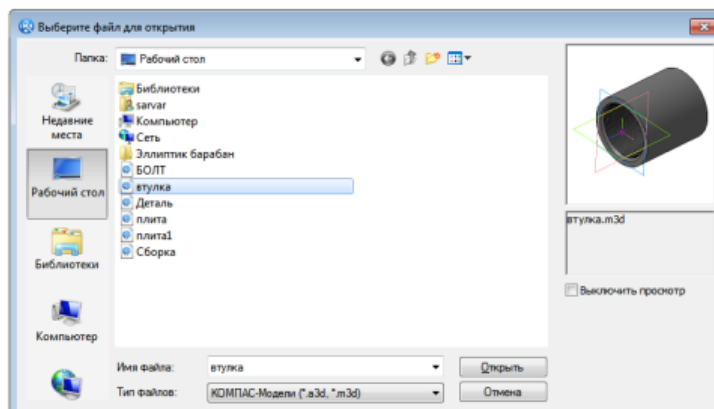
### **ALT dasturlarida fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish va spesifikatsiyalar to'ldirish**

Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Sborka » tipidagi yangi xujjat tuzing.

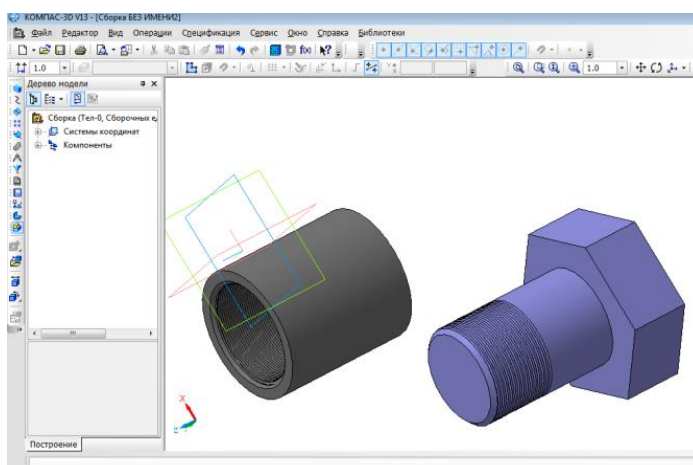
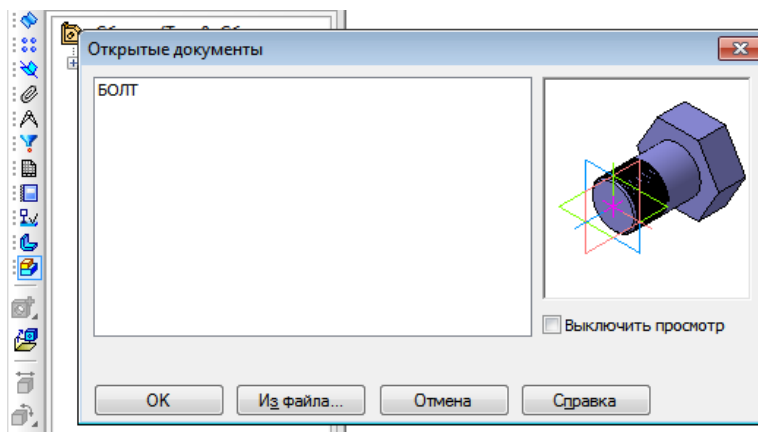
Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari keltirilgan.



Fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish uchun tayyor xoldagi bir nechta fazoviy model kerak.

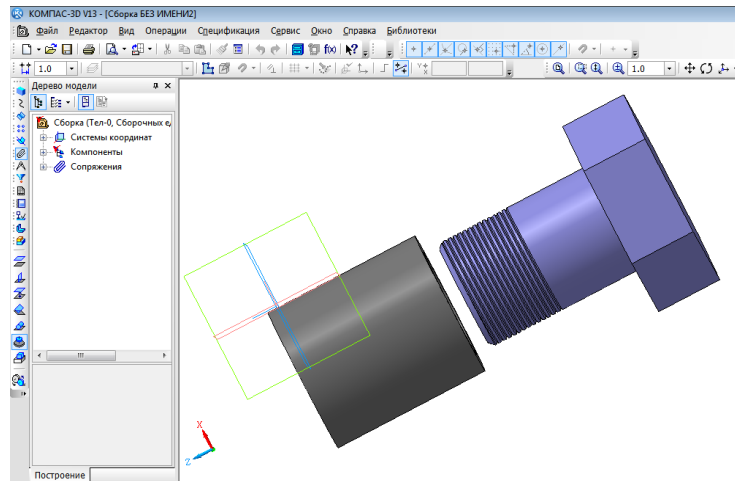


Redaktirovanie sborki  panelidagi Dobavit` iz fayla  tugmachasini bosamiz. Saqlangan fazoviy modellarni ketma-ket tanlaymiz.

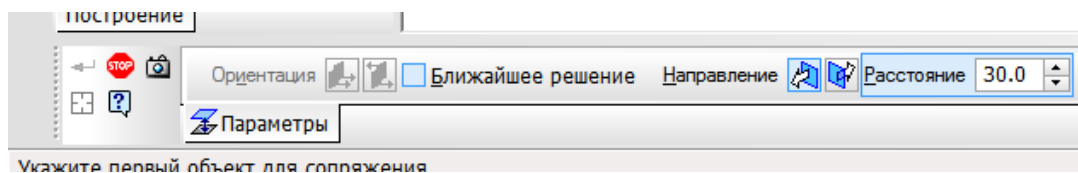
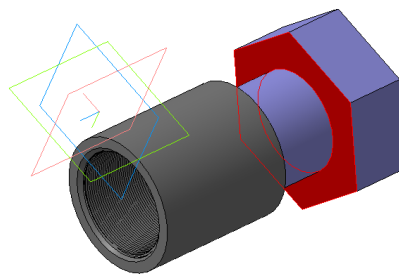


Instrumentlar panelidan Sopryajeniya  tugmasini tanlang.

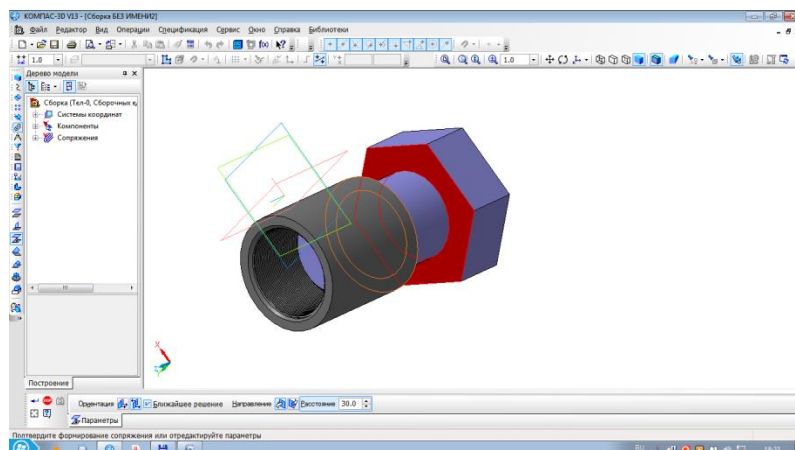
Soosnost`  tugmachasini tanlab bolt va vtulkaning o'qlarini bitta o'qqa keltiramiz. Bu quyidagicha amalga oshiriladi.



Na rastayanii  tugmachasini bosamiz, uchrashuvchi yuzalarni belgilaymiz va Parametrlar qatoridagi Rasstyanie 30 mm kiritamiz.



So'ngra Sozdat` ob`ekt  tugmasini bosing va ishni yakunlang.





Spesifikatsiyalar bir yig'ma birlik, kompleks va komplektlarning tarkibini aniqlovch hujjatdir.

Spesifikatsiyaning formasi va uni to'lg'azish tartibi GOST 2. 108-68 bilan belgilangan. Spesifikatsiya alohida listda bajariladi. Spesifikatsiyada yig'ma birlik, kompleks va komplekt tarkibiga kiruvchi qismlarni aniqlash va ularni tayyorlash, yig'ish va montaj qilishda zarur bo'lgan malumotlar keltiriladi.

Chizmaning spesifikatsiyasiga buyumning tarkibiy qismlari, shuningdek, mazkur buyumga va uning spesifikatsiya qilinmagan tarkibiy qismlariga tegishli bo'lgan konstruktorlik hujjatlari kiritiladi.

Umumiy holdagi spesifikatsiya - bo'limlardan iborat bo'lib, ular quyidagi tartibda joylashtiriladi: Hujjatlar; komplekslar; yig'ma birliklar; detallar; standart buyumlar; boshqa buyumlar; materiallar; komplektlar. Har bir bo'lim spesifikatsiyaning nomi degan ustunida sarlavha sifatida ko'rsatiladi va ostiga chizib qo'yiladi.

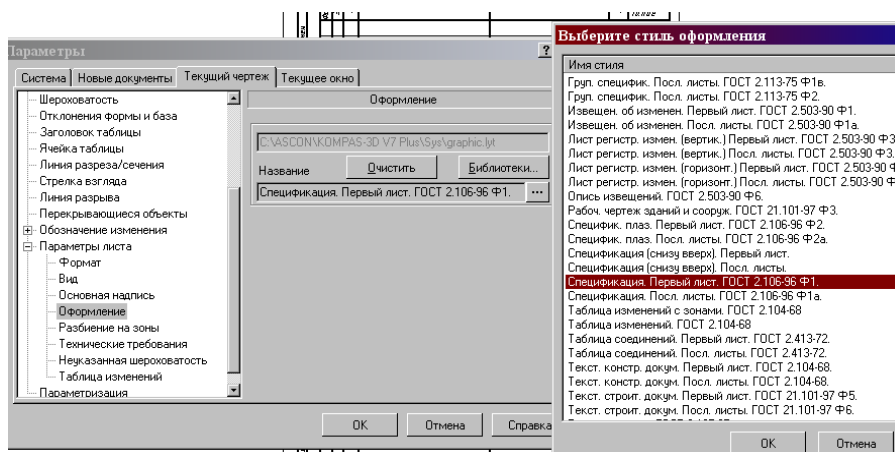
Standartlar panelidagi Sozdat`  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Chertyoj» tipidagi yangi xujjat tuzish bilan boshlanadi.

Kompas dasturida spesifikatsiyalarni yaratishning ikki usuli mavjud.

-Avtomatik rejimda

-Qo'l mehnati yordamida

Ekranda quyidagicha jadval paydo bo'ladi, jadvaldan chiqib ketish uchun esa hohlagan bir qator ustiga sichqonchaning chap tugmachasini ikki marta bosamiz.

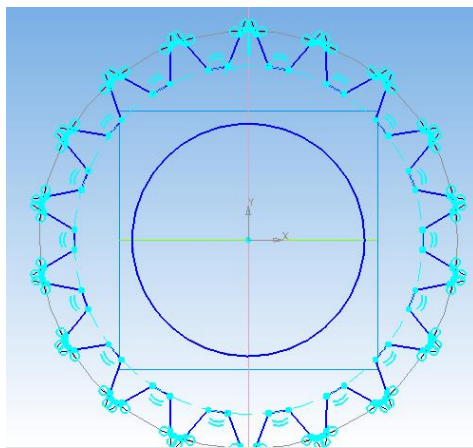


[illegible]

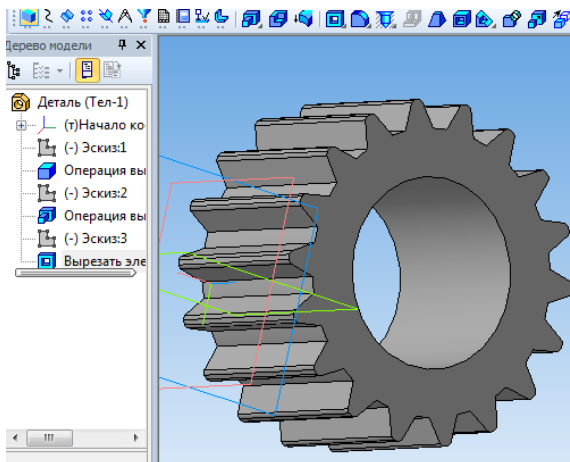
## ALT dasturlarida tishli g'ildirakning modelini yasash va chekli element usulida mustahkamlikka hisoblash

Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Detal`  » tipidagi yangi xujjat tuzing.

Olingan natijalar asosida tishli g'ildirakning 3D ko'rinishini yaratamiz. Tishli g'ildirakning bo'lavcha aylana diametri, tishkallagidan o'tuvchi diametri va tish quyuu qismidan o'tuvchi diametrlarni yordamchi chiziqlar yordamida xosil qilamiz. Bitta tish profilini chizamiz va tish ost qismi diametri bo'ylab tishlar sonini oshiramiz



«Daraxt ko'rinish» (Derevo postroeniya) ning «Virezat` vidavlivaniya» buyrugini tanlang va tishli g'ildirak eni B45 hosil qiling.



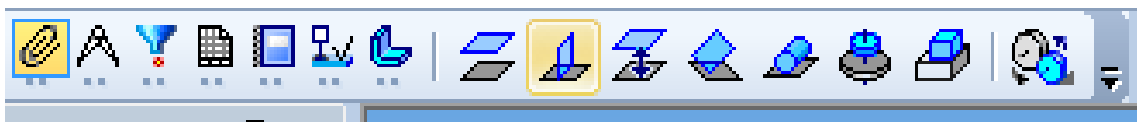
Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini

bosish orqali «Sborka  » tipidagi yangi xujjat tuzing.

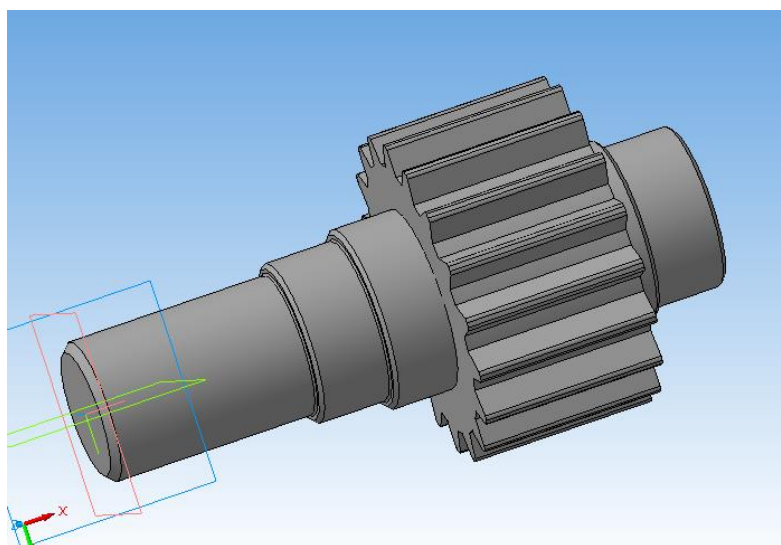
Fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish uchun tayyor xoldagi bir nechta fazoviy model kerak.

Redaktirovanie sborki  panelidagi Dobavit' iz fayla  tugmachasini bosamiz. Saqlangan fazoviy modellarni ketma-ket tanlaymiz.

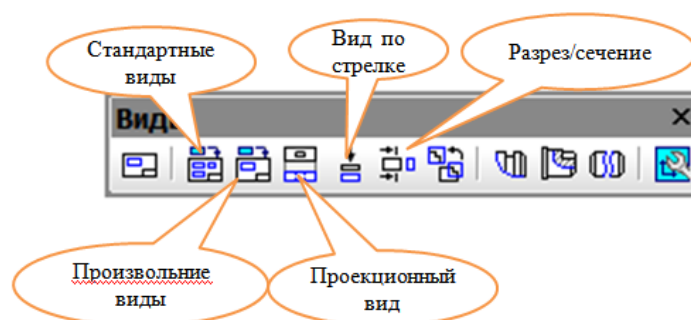
Fazoviy modellar detallarni yig'ishda “soprajeniya” panelidan foydalanamiz .

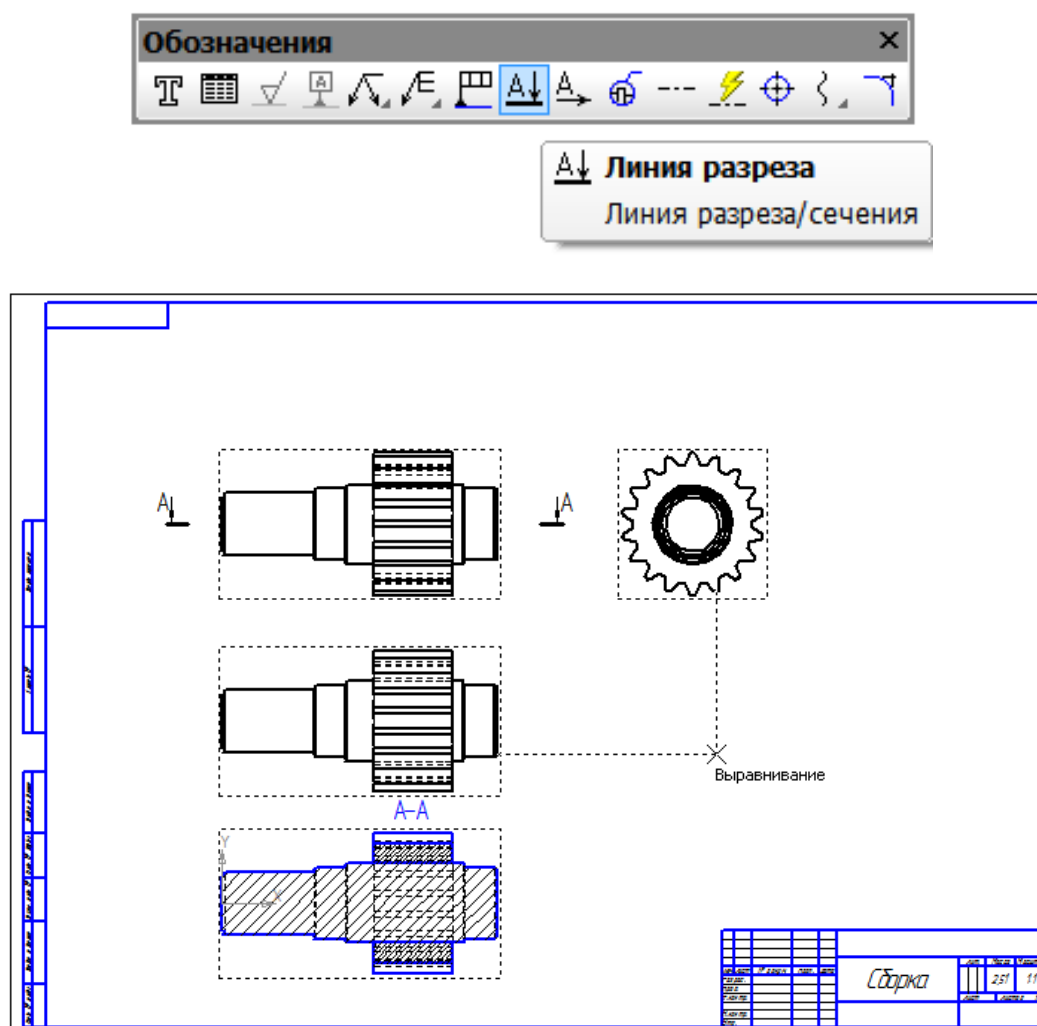


Tishli g'ildirak va valning yig'ma chizmasini xosil qilamiz



Tishli g'ildirak va valning yig'ma 2D qirqim olish uchun Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali « Chertej » tipidagi yangi xujjat tuzish bilan boshlanadi. Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari 7.4- rasmda keltirilgan.





### Фазовый моделирование в методе конечных элементов

Метод конечных элементов (МКЭ) является одним из наиболее распространенных методов численного решения задач механики. Он позволяет анализировать поведение сложных конструкций под нагрузкой, определяя напряжения, деформации и перемещения. В отличие от аналитических методов, МКЭ не требует точного знания геометрии и свойств материала, что делает его универсальным инструментом для инженерного проектирования. Однако, для получения точных результатов необходимо правильно выбрать тип элементов, сетку и граничные условия. В настоящее время МКЭ широко применяется в различных областях техники, включая машиностроение, строительство, авиацию и космонавтику.

mustahkamlikdagi detalning massasi kamayishiga olib keladi.

Kompas-3D avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT)dagi ARM FEM moduli quyidagi hisoblarni bajarish imkonini beradi:

statik hisoblar

turg'unlik hisoblari

tebranishlarning formalari va xususiy chastotalari hisobi

issiqlik tarqalishi hisobi

ARM FEM modulida bajarilgan hisoblar natijasida quyidagi natijalarni olish mumkin

yuklanish, kuchlanish, deformasiya va siljishning taqsimlanish kartasi

turg'unlik zag'ira koeffisienti

tebranishlarning formalari va xususiy chastotalari

haroratning taqsimlanish kartasi

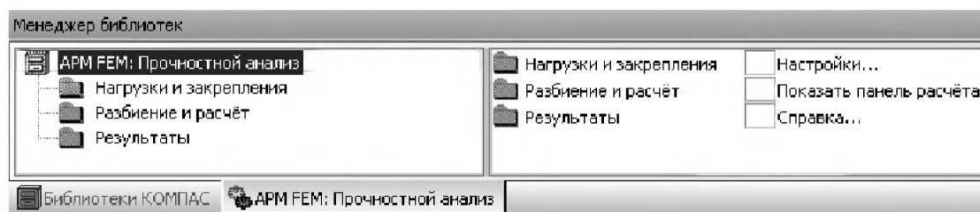
APM FEM moduli NTS APM kompaniyasida (NTS – ilmiy texnik markaz, APM – mashinalarni avtomatlashtirilgan loyihalash, FEM - chekli element usuli, Rossiya Federasiyasi, [www.apm.ru](http://www.apm.ru)) Kompas-3D ALTda mustahkamlik hisoblarini ChEUda tezkor tahlil qilish uchun ishlab chiqilgan. ChEUda mustahkamlik hisoblarini to'liq va kengaytirilgan funksiyalarda bajarish ARM WinMachine ALT tizimining ARM Studio va ARM Structure3D modullarida bajarish mumkin.

ARM FEM modulini yuklash

ARM FEM modulini Kompas-3D avtomatlashtirilgan loyihalash tizimidagi kutubxona menejerini ishga tushirib yuklash mumkin. Bunda dialog ekranchalardagi komandalar quyidagicha bajariladi:

Servis => Menedjer bibliotek => Raschet i postroenie =>ARM FEM: Prochnostnoy analiz





Analiz qilinadigan uzul yoki detal xosil qilinadi menedjer bibliotek-Raschet i postroenie-APM FEM prochnostnoy analiz kamandasi aktivlashtiriladi

Hisoblarni bajarish algoritmlari quyidagicha:

materialni tanlash

mahkamlangan joylarni ko'rsatish

yuklanishlar (kuch, tezlanish, bosim va ishlash harorati)ni belgilash

chekli element setkasi generatsiyasi

hisoblash parametrlarini tanlash

hisoblash

hisoblash natijalarini olish

hisoblash natijalarini tahlil qilish

Material tanlash

Klapan materiali korroziyabardosh va issiqbardosh po'lat qotishmasi Stal`XN35VTK. Materialni tanlash kontekst menyu yoki kutubxona menejeri orqali orqali bajaramiz

Kontekst menyu orqali bajarilganda sichqoncha o'ng tugmasi bosib turilib quyidagi komandalar bajariladi:

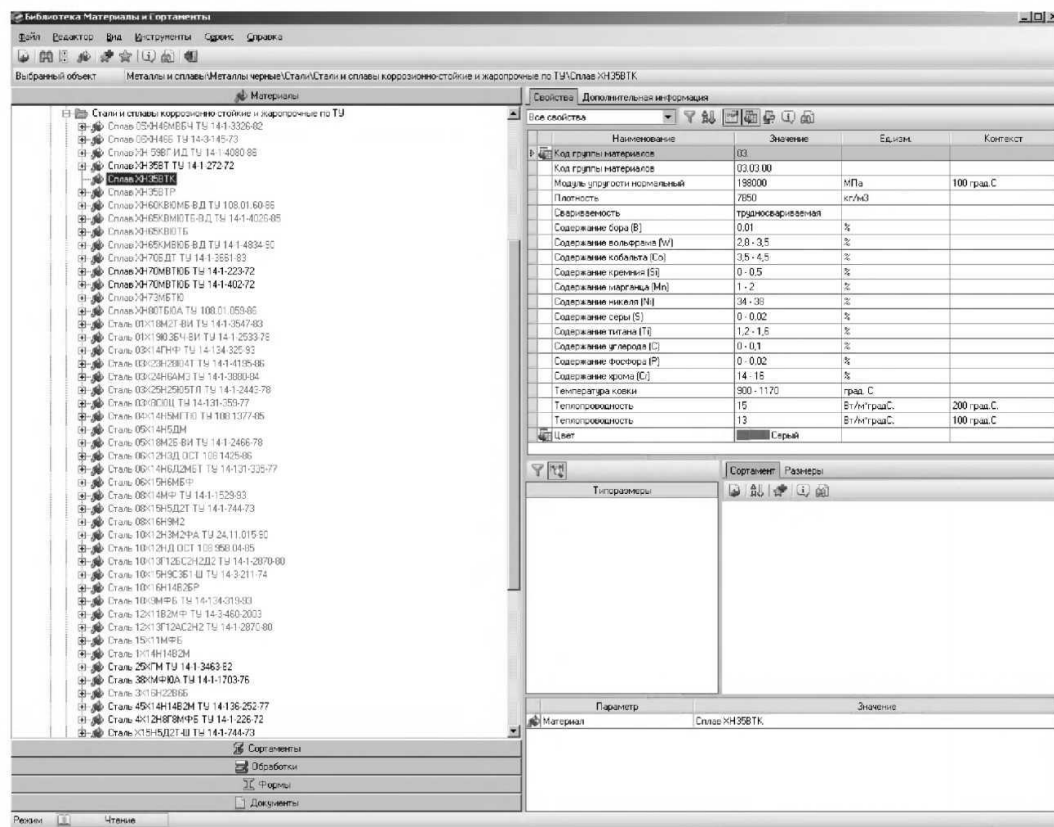
Svoystvo modeli => Parametri MSX => Materiali



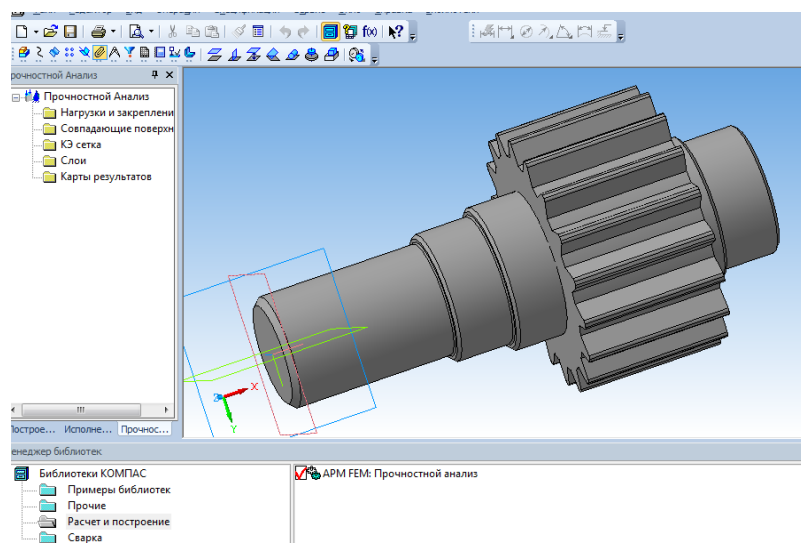
Kutubxona orqali bajarilganda quyidagi komandalar bajariladi:

Biblioteki => Materiali => Vibrat` material => Metalli i splavi => Metalli chernie => Stali => Stali i splavi korroзионno-stoykie i jaroprochnie po TU => Splav XN35VTK => Fayl => Vibrat`

Tanlangan materialni va uning xossalarini quyidagi ekranda ko'rish mumkin.

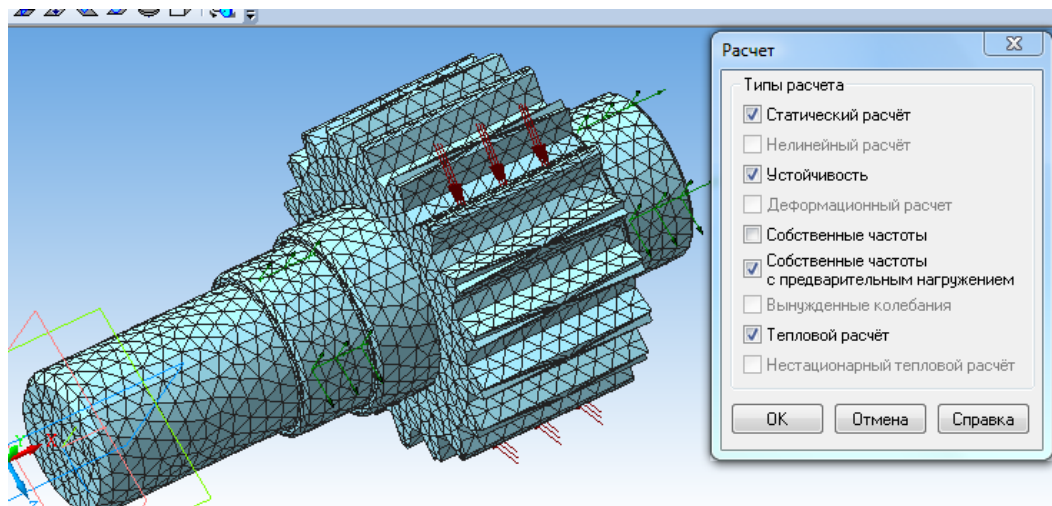


Agar material tanlanmasa komp'yuter avtomatik tarzda Stal'10 materialini oladi va olingan natijalar xato chiqadi.



Berilgan uzelimizni qo'zg'almas nuqtalarni maxkamlaymiz va tishli g'ildiragimizga burovchi moment beramiz. Xamda xisoblash turlarini tanlaymiz.



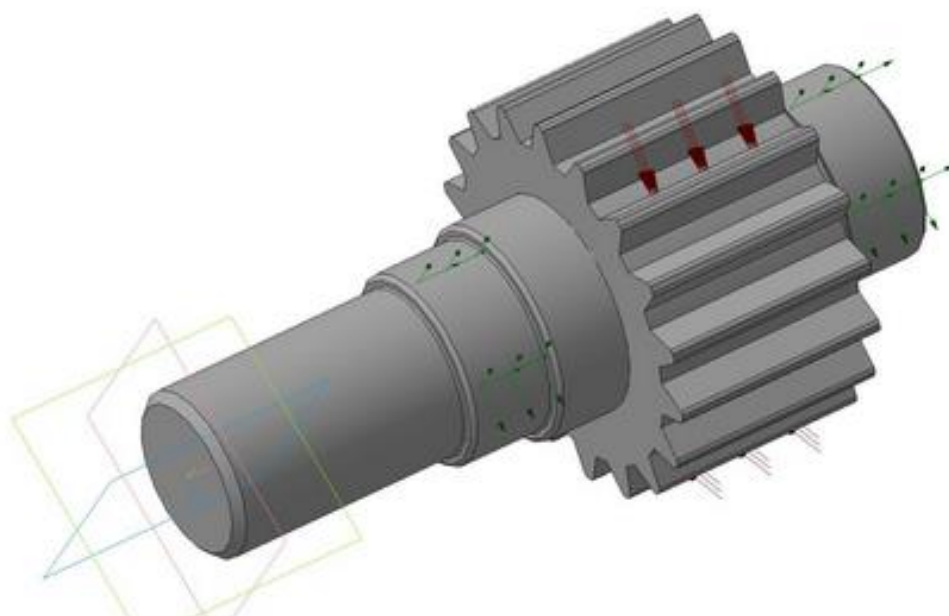


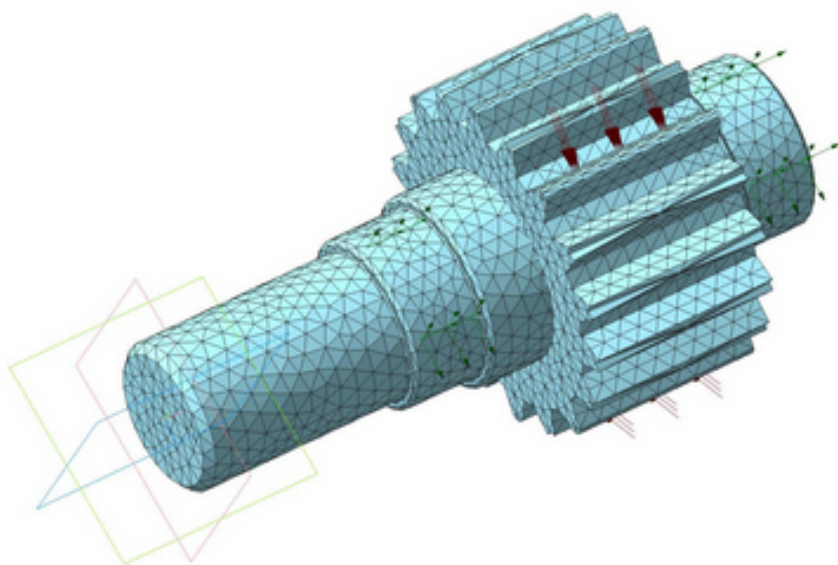
## Система прочностного анализа APM FEM для КОМПАС-3D

### 1) Информация о проекте

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Дата создания отчёта | 07.01.2015; 08:01:01 |
| Путь к файлу         | J:\АЛТ\Сборка.а3d    |

### Модель





## 7) Результаты

### Инерционные характеристики модели

| Наименование                                                         | Значение                                   |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Масса модели [кг]                                                    | 2.486931                                   |
| Центр тяжести модели [м]                                             | ( 0.093592 ; -0.000004 ; -0.000006 )       |
| Моменты инерции модели относительно центра масс [кг*м <sup>2</sup> ] | ( 0.025042 ; 0.000599 ; 0.000598 )         |
| Реактивный момент относительно центра масс [Н*м]                     | ( -9013.250511 ; -14.129676 ; -16.164571 ) |
| Суммарная реакция опор [Н]                                           | ( 0 ; 0 ; -0 )                             |
| Абсолютное значение реакции [Н]                                      | 0                                          |
| Абсолютное значение момента [Н*м]                                    | 9013.276081                                |

### Результаты статического расчета

| Наименование                       | Тип       | Минимальное значение | Максимальное значение |
|------------------------------------|-----------|----------------------|-----------------------|
| Эквивалентное напряжение по Мизесу | SVM [МПа] | 0.002692             | 513.257118            |

2) Информация о материалах

3) Информация о нагрузках

| Наименование         | Выбранные объекты | Параметры нагрузки              |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|
| Давление: Давление:1 | Грани: 1          | Величина: 250 Н/мм <sup>2</sup> |
| Давление: Давление:2 | Грани: 2          | Величина: 250 Н/мм <sup>2</sup> |

4) Информация о закреплениях

| Наименование               | Выбранные объекты | X [мм]  | Y [мм]  | Z [мм]  | Rot. X [град] | Rot. Y [град] | Rot. Z [град] |
|----------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------------|
| Закрепление: Закрепление:1 | Грани: 2          | Запрещ. | Запрещ. | Запрещ. | -             | -             | -             |

5) Информация о совпадающих поверхностях

| Наименование                             | 1-я деталь                 | 2-я деталь                            | Тип контакта    | Радиус [мм] | Нормальная жёсткость [Н/мм] | Касательная жёсткость [Н/мм] |
|------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|
| Совпадающие поверхности: Деталь - Деталь | J:\АЛТ\вал.m3d<br>Грани: 1 | J:\АЛТ\тишли гидпирак.m3d<br>Грани: 3 | Жёсткий контакт | 2           | -                           | -                            |

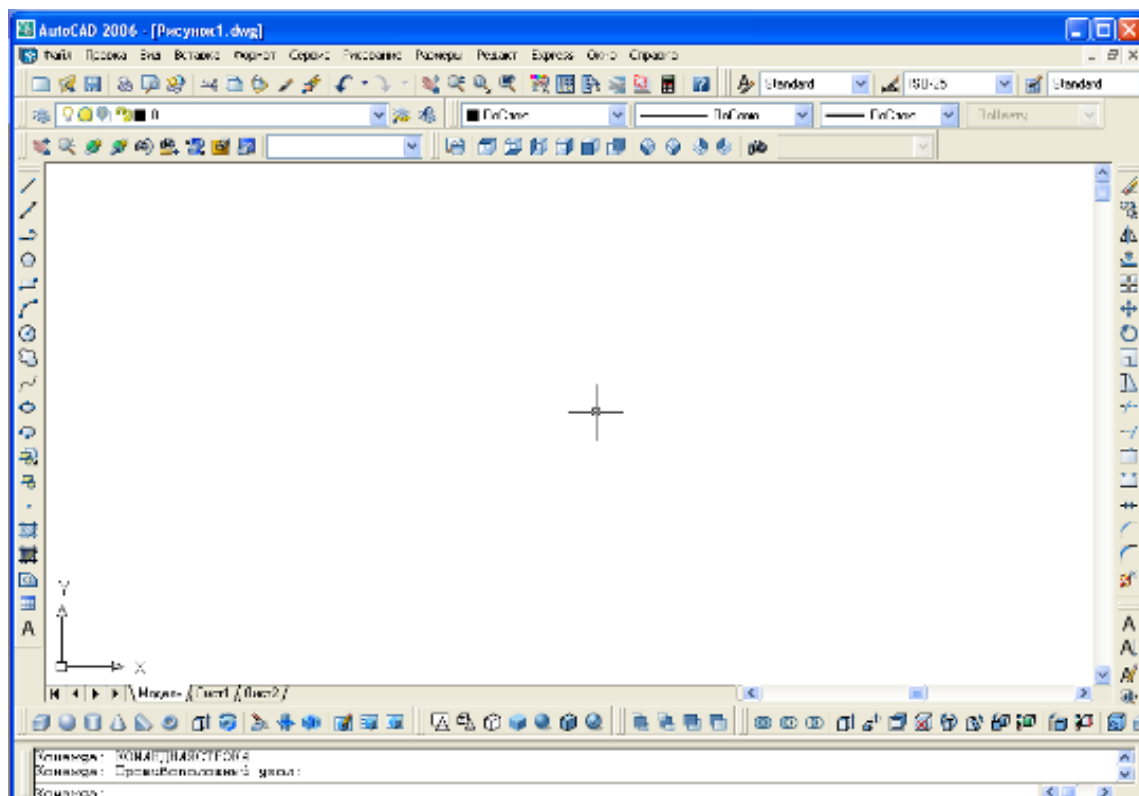
6) Конечно-элементная сетка

Параметры и результаты разбиения

| Наименование                                     | Значение |
|--------------------------------------------------|----------|
| Максимальная длина стороны элемента [мм]         | 5        |
| Максимальный коэффициент сгущения на поверхности | 1        |
| Коэффициент разрежения в объеме                  | 1.5      |
| Количество конечных элементов                    | 12932    |
| Количество узлов                                 | 3865     |

## **“AutoCAD” avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida ishlash**

1. Dastlabki berilgan ma`lumotlarni tayyorlash.
  - 1.1. Komp`yuterni ishga tushirish.
  - 1.2. Pusk tugmachasi orqali «AutoCad» dasturini yuklash va uni ishga tushirish.
2. Ushbu dasturing ishga tushirish usuli, afzalligi qulayligi va ushbu dasturda yaratilgan detal chizmalarini ko`zdan kechirish.
3. Dasturni ishga tushurib uning «ish stoli», «masalalar qatori», «buyruqlar paneli» «fayl katori» bilan tanishtirish.
4. «AutoCad» dasturida bajariladigan tashki amallar haqida tushuncha berish, fayl qatoridagi “yangi varak” ochish, “saqlash”, “saqlash holati” va boshka buyruqlarni ishlatish usulini o`rganish.
5. Dasturni ishlatish mobaynida kerak bo`ladigan asosiy buyruk tugmachalarini o`rnatish va ular bilan ishlashni o`rganish.
6. Dasturdagi standartlar buyrug`ini ochish, masshtab turlari, o`lcham turlari va standartlarini (mm) formatiga o`tkazish.



7. **Vid** - katoridan detal chizma holat ko'rishni aniqlab olish.

7.1. Nuqta va to'g'ri chiziq haqida tushuncha berish va uning fazodagi holatini aniqlash.

7.2. Nuqta va to'g'ri chiziqni fazodagi holatlarini "yuqoridan", "pastdan", "chapdan", "o'ngdan" ko'rishlarini o'zgartirish.

## **SODDA IKKI O'LCHAMLI CHIZMALAR YARATISH**

1. Dastlabki belgilarni tayyorlash.

2. Ish joyi bilan, komp'yuter vazifalari bilan tanishi, xujjatlarning mazmuni, axborot ma'lumotlarini tayyorlash.

3. Detal chizmalarni «AutoCad» dasturidagi dastlabki chizmalarini yaratish.

4. Uning kordinatar tekisligidagi dastlabki koordinatsini kirishi misola uchun (4,5,0).

5. Ushbu koordinatalarni "Kommand" paneliga kiritish.

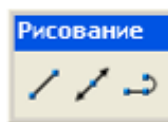


6. Dastlabki koordinatar kiritilgandan so'ng komp'yuter sichkonchasi orqali nuqta yoki to'g'ri chiziqning keyingi holatini, chizik turlarini belgilash.

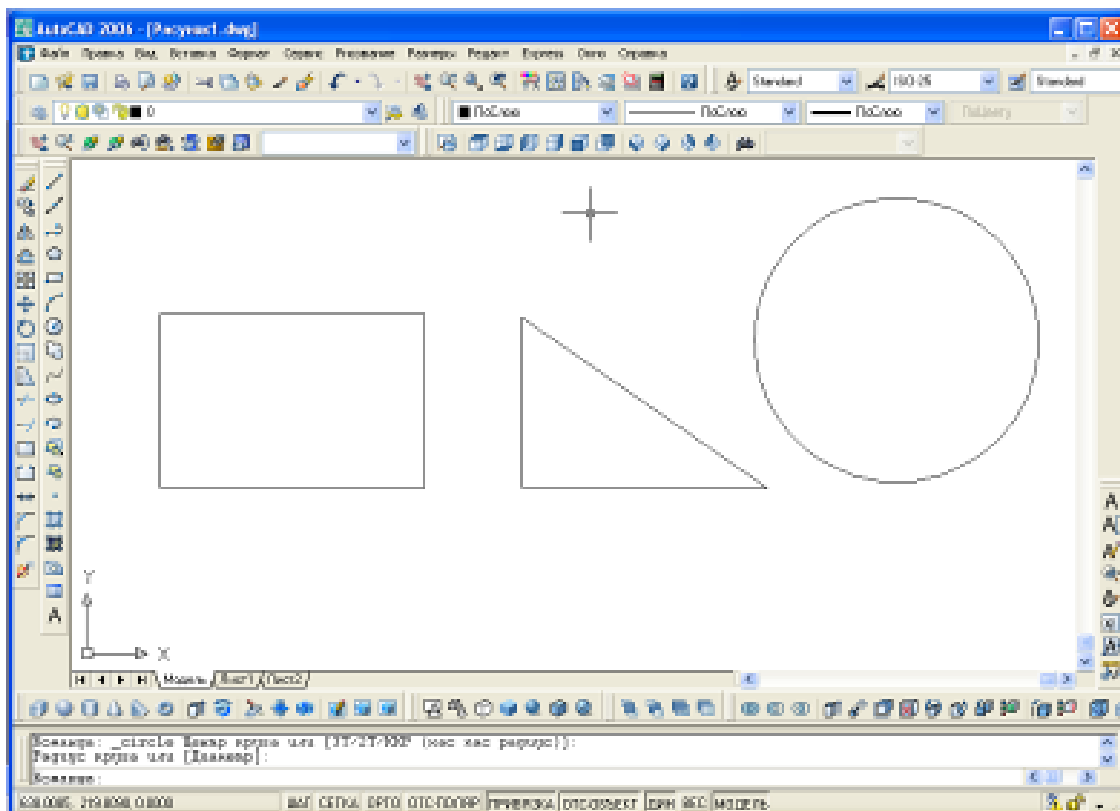


7.

- ushbu eng sodda standart geometrik elementlarni chizmalarini yaratish va qo'yidagi 2 o'lchamli elementlarni chizish.



“otrezok”, “pryamaya” “poliliniya” – buyruqlari orqali to’g’ri turtburchak, uchburchak kabi sodda element chizmalarini aniq o’lchamlarda chizish.



## Chizmalarni tahrirlash

1. Dastlabki ma`lumotlarni yig'ish.
2. Dastlab “Fayl” qatoridagi “Redakt” paneliga kiriladi undagi barcha buyruqlar bilan tanishib chiqish.
3. “Redaktirovanie” panelidagi quyidagi buyruqlarni o’rganish:
4. “Steret” – o’chirish.
- 5.1 “Kopiya” – detal chizmalarini nusxasini olish yoki kupaytirish.
- 5.2 “Zerkalo” – simmetrik bo’lgan detallarni ikkinchi yarmini hosil qilish, ya`ni oyna holatida ikkinchi tomonini hosil qilish.
- 5.3 “Povernut” – detallarni hohlagan yo’nalishga va hohlagan burchakka

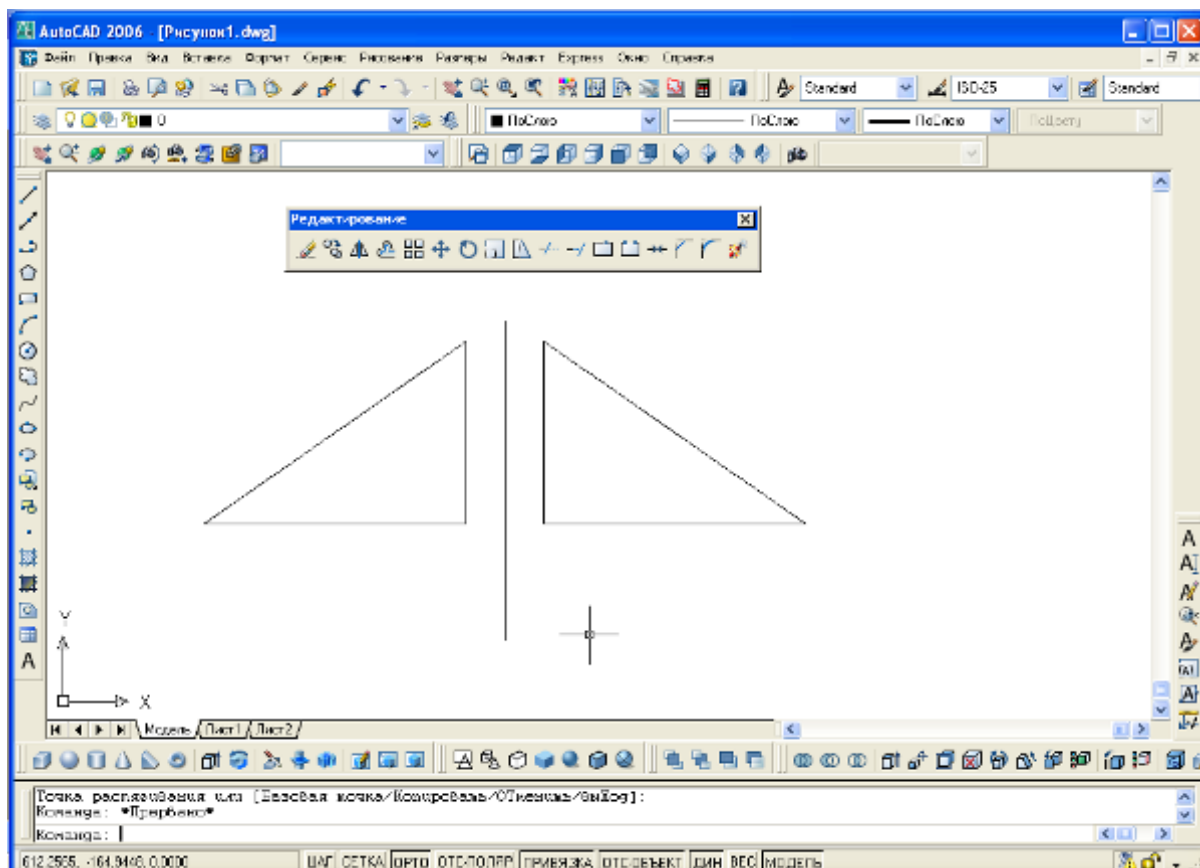
aylantirish uning paneldagi ko'rishi quyidagi holatda bo'ladi:



5.4 “Masshtab” – detal masshtabini kattalashtirish va kichraytirish.

5.5 “Obrezat” – detaldagi to’g’ri chiziqni kesish.

5.6 “Faska” – to’g’ri to’rtburchakka hohlagan o’lchamda faska berish.

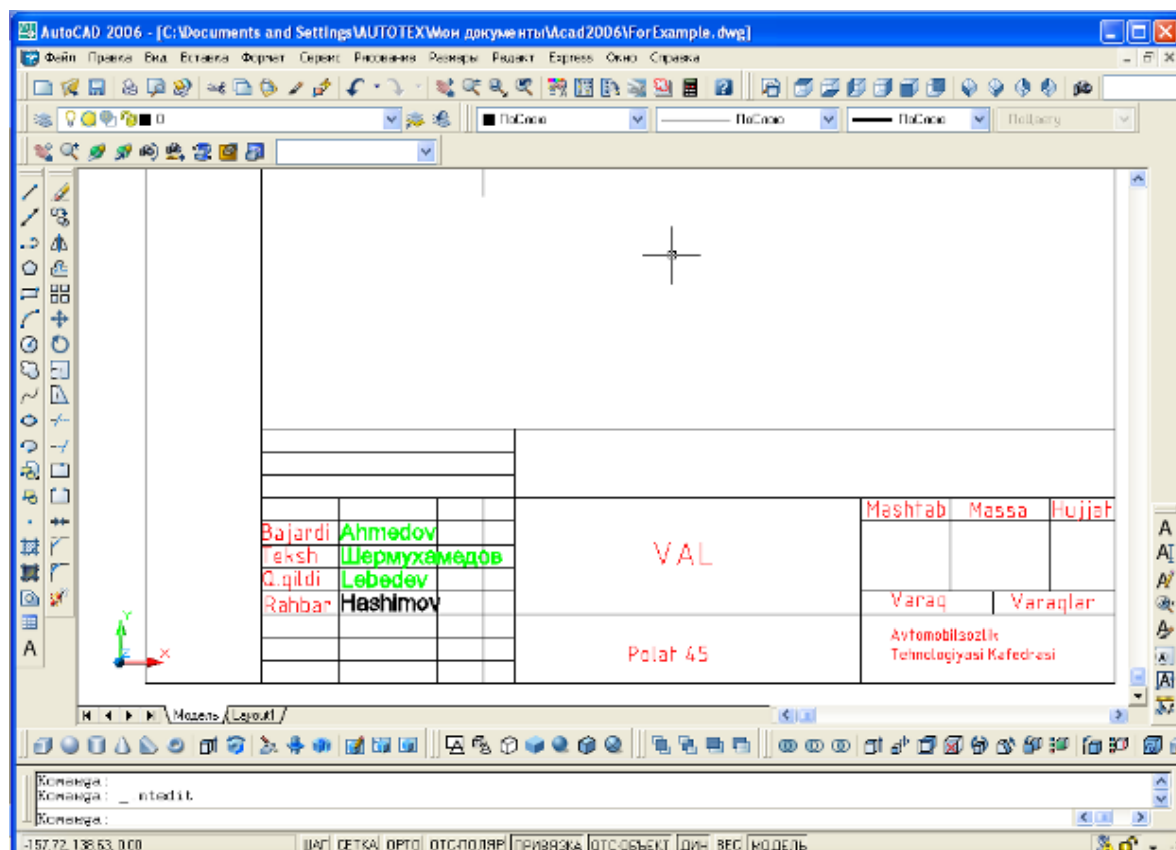
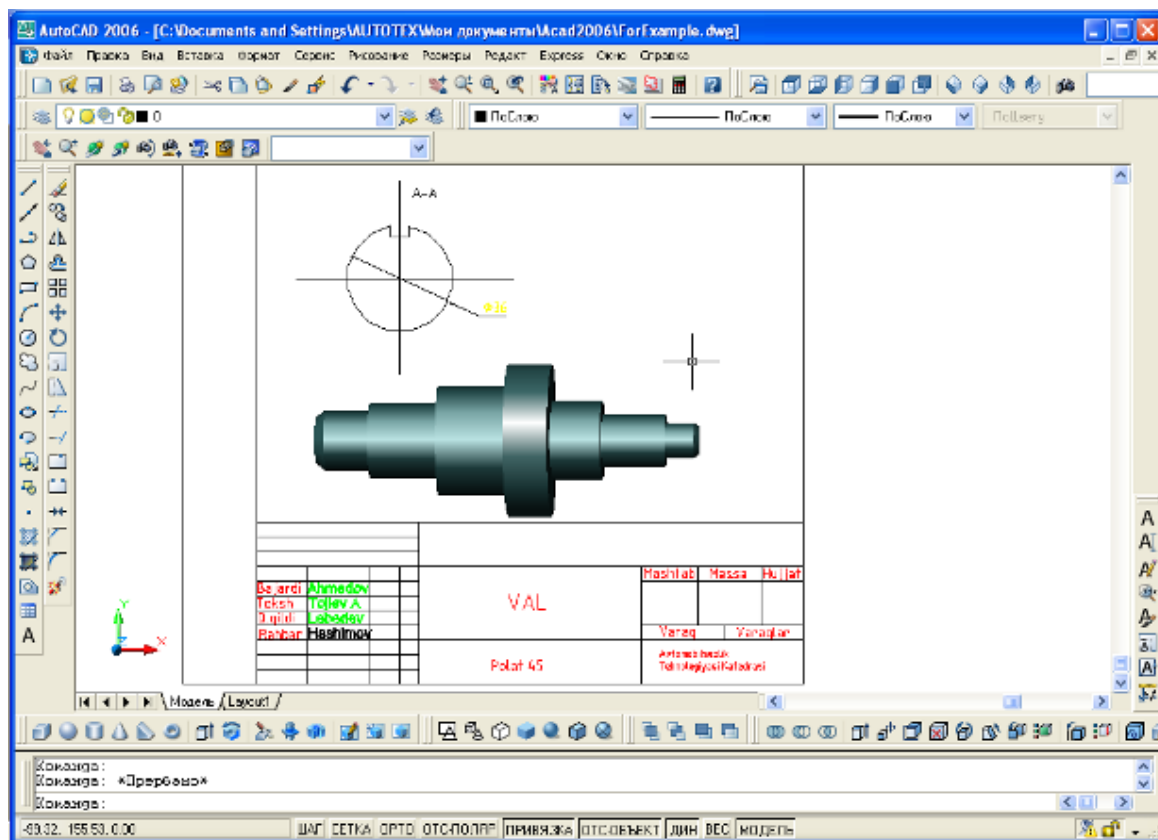


### Chizmalarga matnlarni kiritish

1. Dastlabki ma`lumotlarni yig'ish;
2. Fayl qatoridan “Risovanie” paneliga kirish;
3. Tekst – buyrug’ini ishga tushirish;



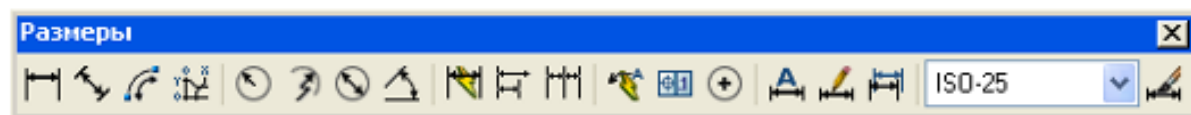
#### 4. Ko'p qatorli va bir qatorli matnlarni kiritish "A"- buyrug'i bilan ishlash



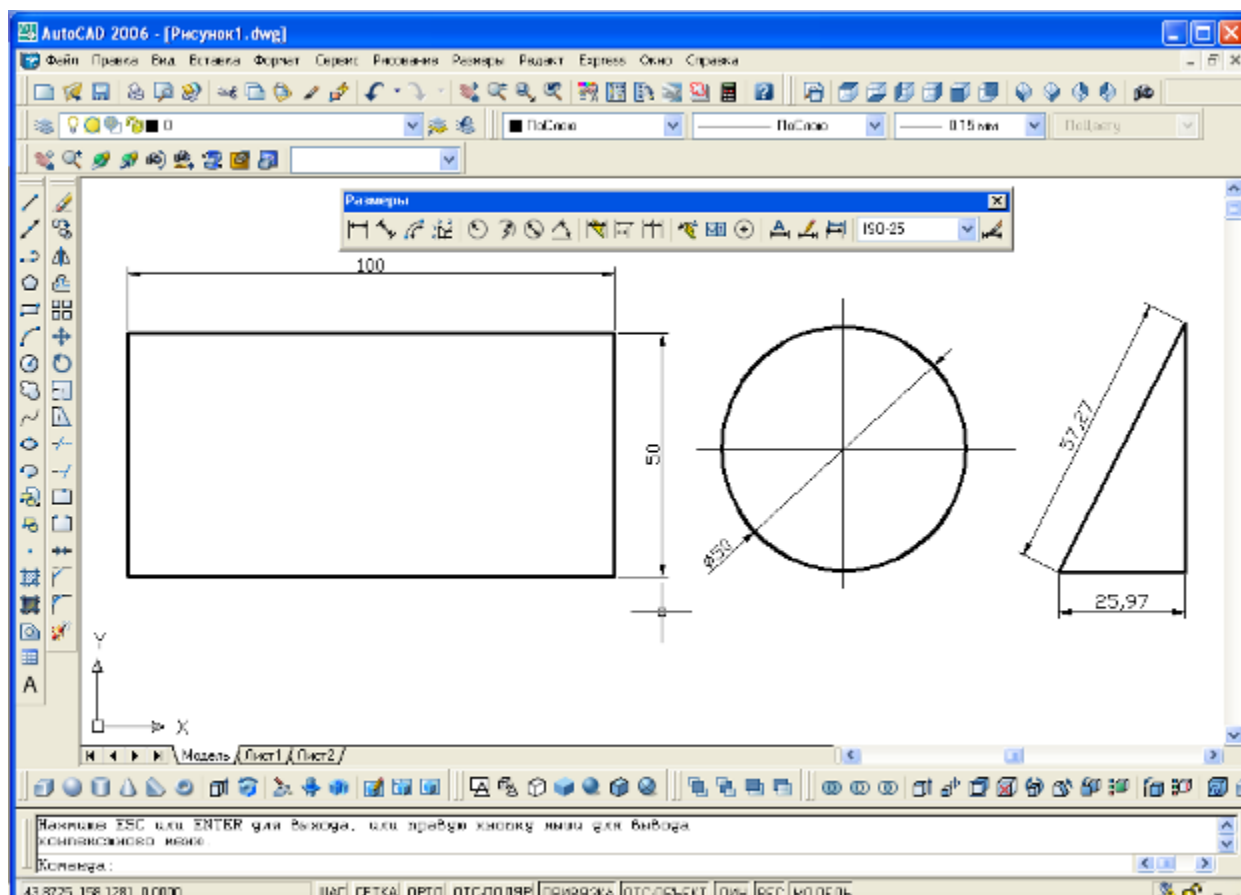


## Chizmalarga o'lcham va belgilar qo'yish

1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish, o'lcham turlari standartlar haqida ma'lumot;
2. «AutoCad» dasturida fayl qatoriga kiriladi va “Razmeri” paneli ochiladi:

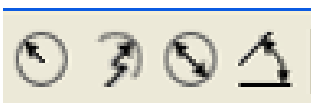


3. Ushbu panelda o'lchamlarning turlari, yunalishlari, o'lcham matnlarini tahrirlash usullari o'rganiladi.



- 3.4. O'lcham quyishni osonlashtirish uchun “masalalar panelidan” “privyazka tugma”si bosiladi.

- 3.5. Chizma shakli va turiga qarab o'lchamlar qo'yiladi. Misol uchun aylanaga

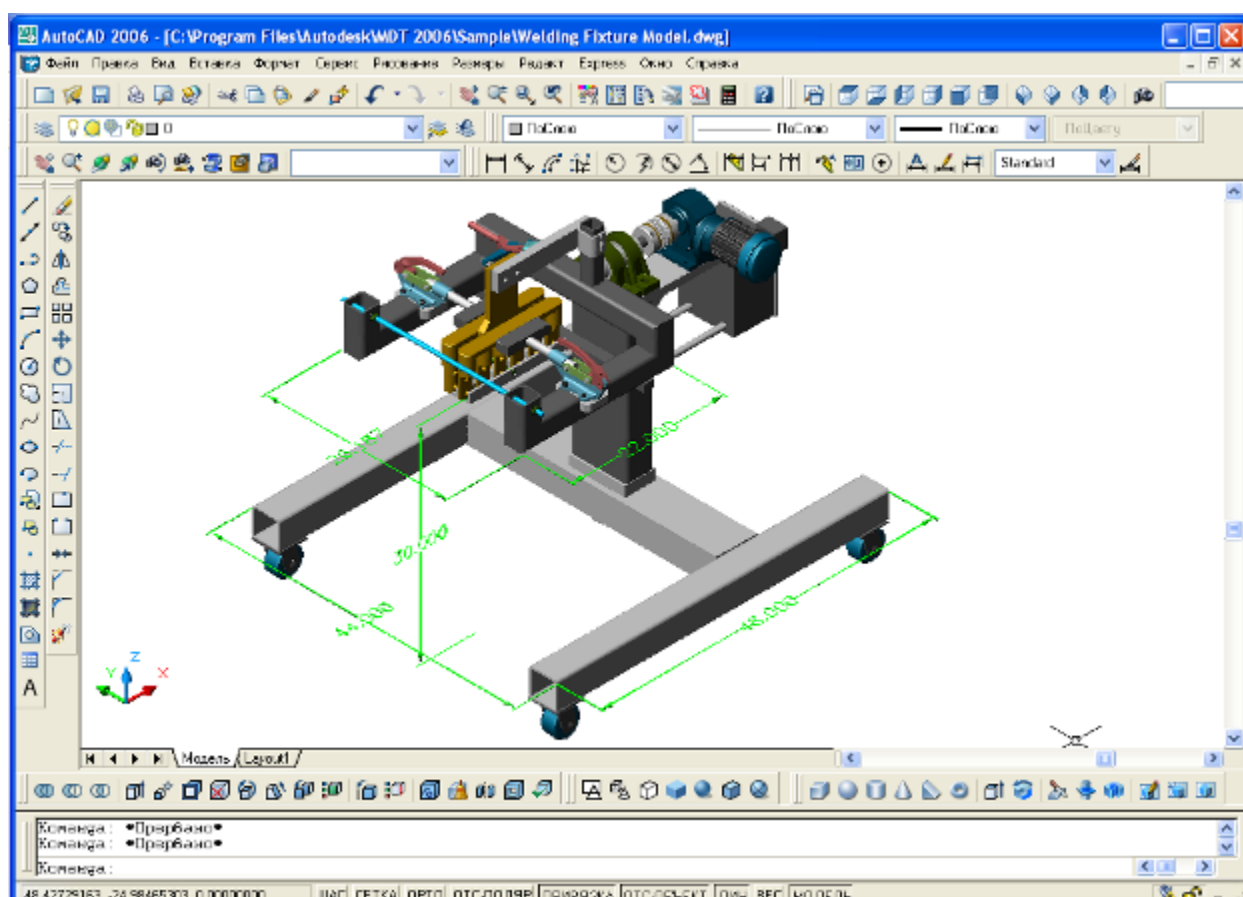
“diametr”,  belgisidan foydalaniladi.

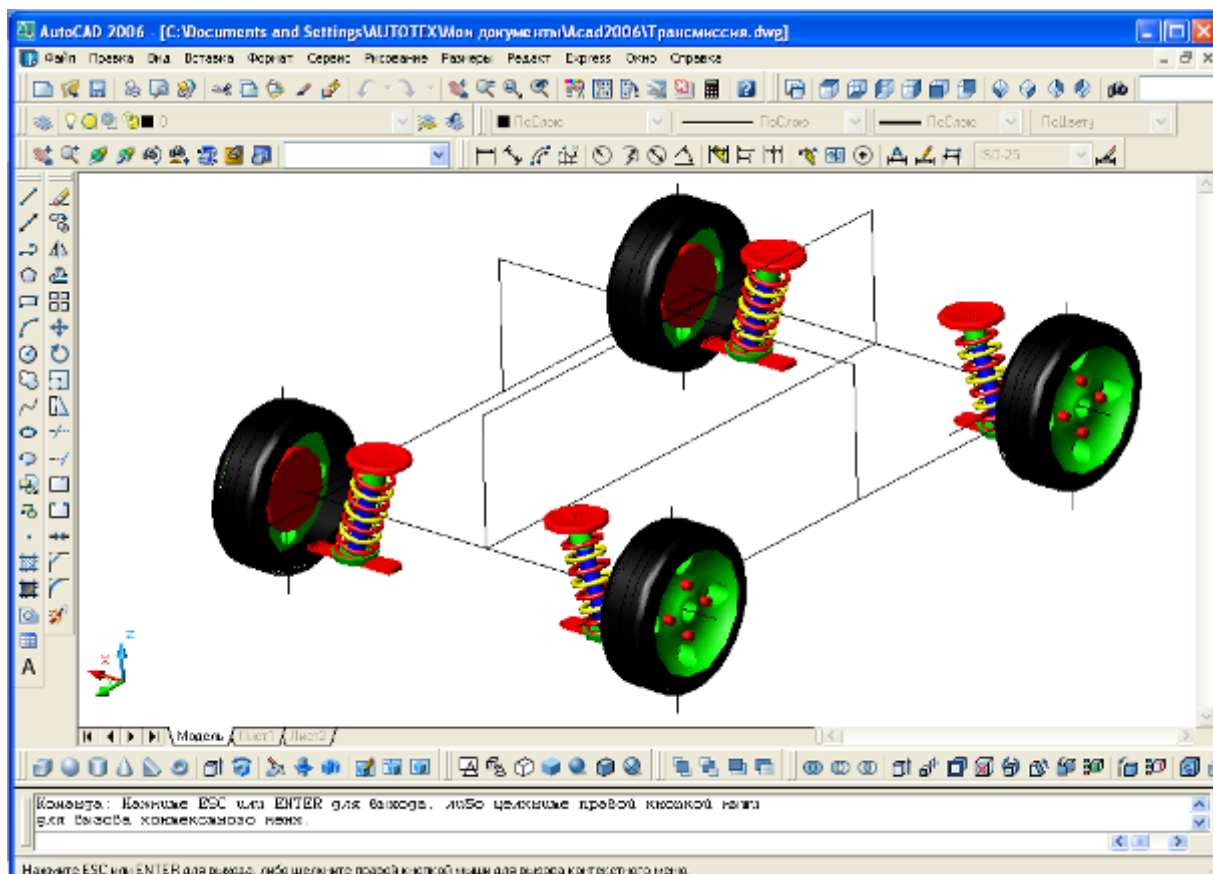
## Uch o'lchamli detal chizmasini yaratish

1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish. Izometriya, dimetriya va detallarning fazoviy ko'rinishi xaqida tushunchalarni takrorlash.
2. «AutoCad» dasturida “yopiq kontur” haqida tushuncha berish.
3. «AutoCad» dasturida “Tela”, “Redaktirovanie tel”, “Raskrashivanie” buyruqlari bilan ishlash.
4. Sodda geometrik jismlarni yaratishda dastlabki oltita buyruqdan foydalaniladi (shar, konus, tor, prizma x.k)



5. Jismlarni tahrirlashda, ya'ni ikki ob'ektni qo'shish, kesib olib tashlash, birlashtirish “Redaktirovanie tel” buyrug'i bilan amalga oshiriladi.
6. Yopiq konturlarni “o'stirish” yoki biror o'q atrofida aylantirish **EXTRUDE** va **REVOLVE** buyrug'i orqali amalga oshiriladi.





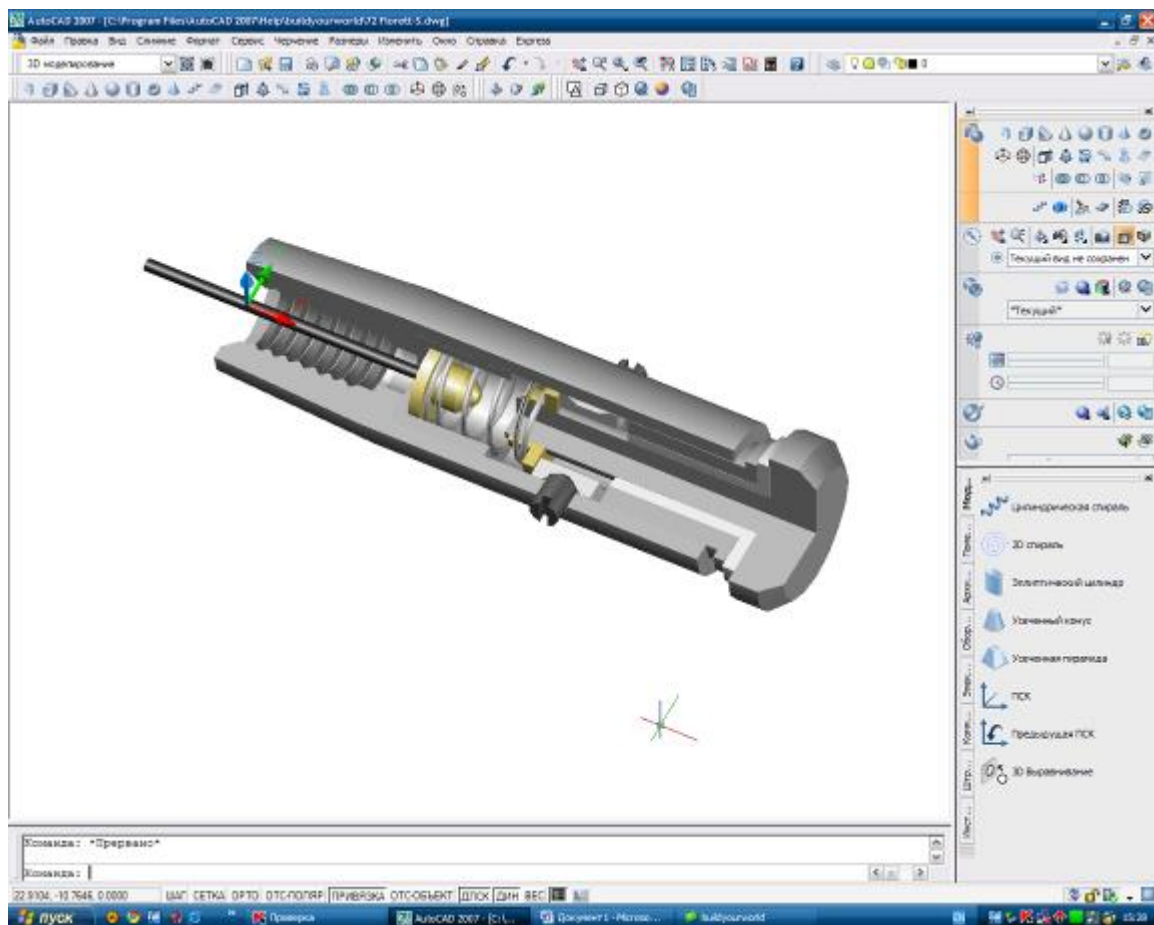
### Uch o'lchamli modellar ustida amallar bajarish

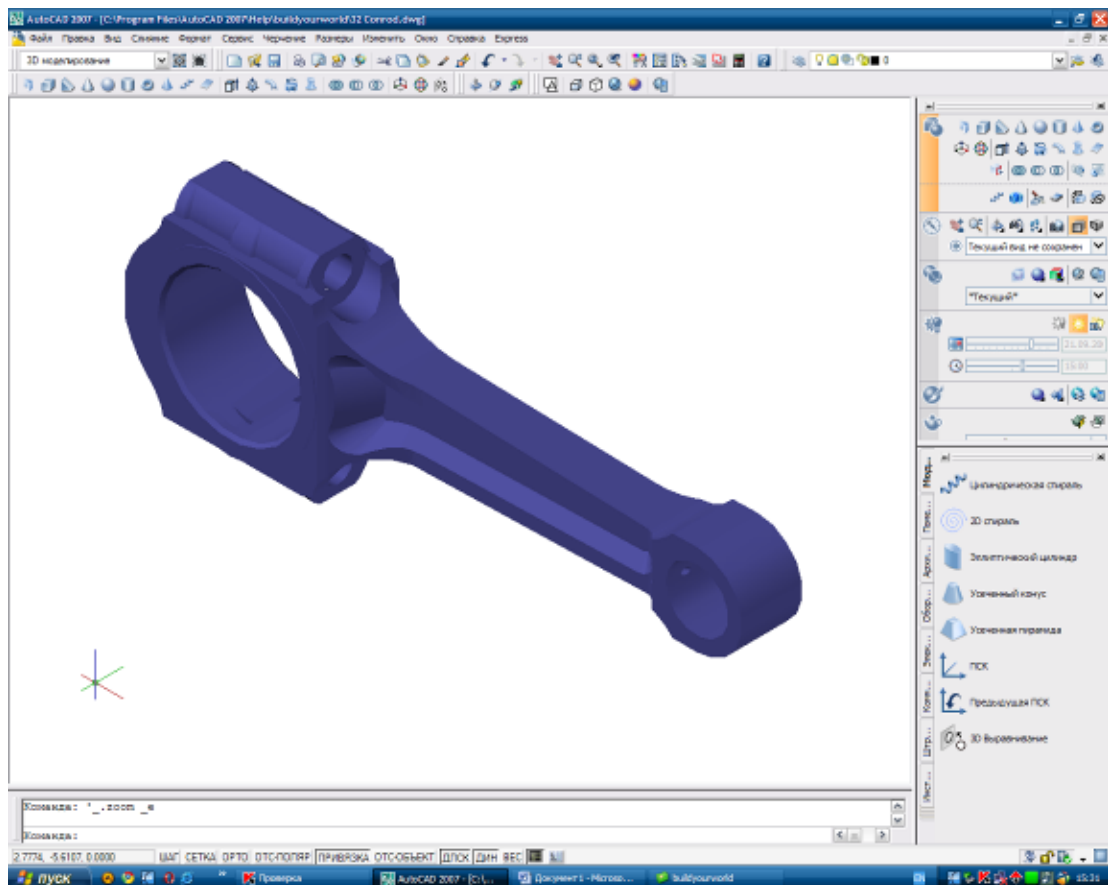
1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish. Izometriya, dimetriya va detallarning fazoviy ko'rinishi xaqida tushunchalarni takrorlash.
2. «AutoCad» dasturida “birlashtirish”, “ajratish”, “ikkita qushilgan modellar kesishishidan hosil bo'lgan” ob'ekt haqida tushuncha berish.
3. «AutoCad» dasturida “Tela”, “Redaktirovanie tel”, “Raskrashivanie” buyruqlari bilan ishlash.
4. Sodda geometrik jismlarni yaratishda dastlabki oltita buyruqdan foydalaniladi (shar, konus, tor, prizma x.k)





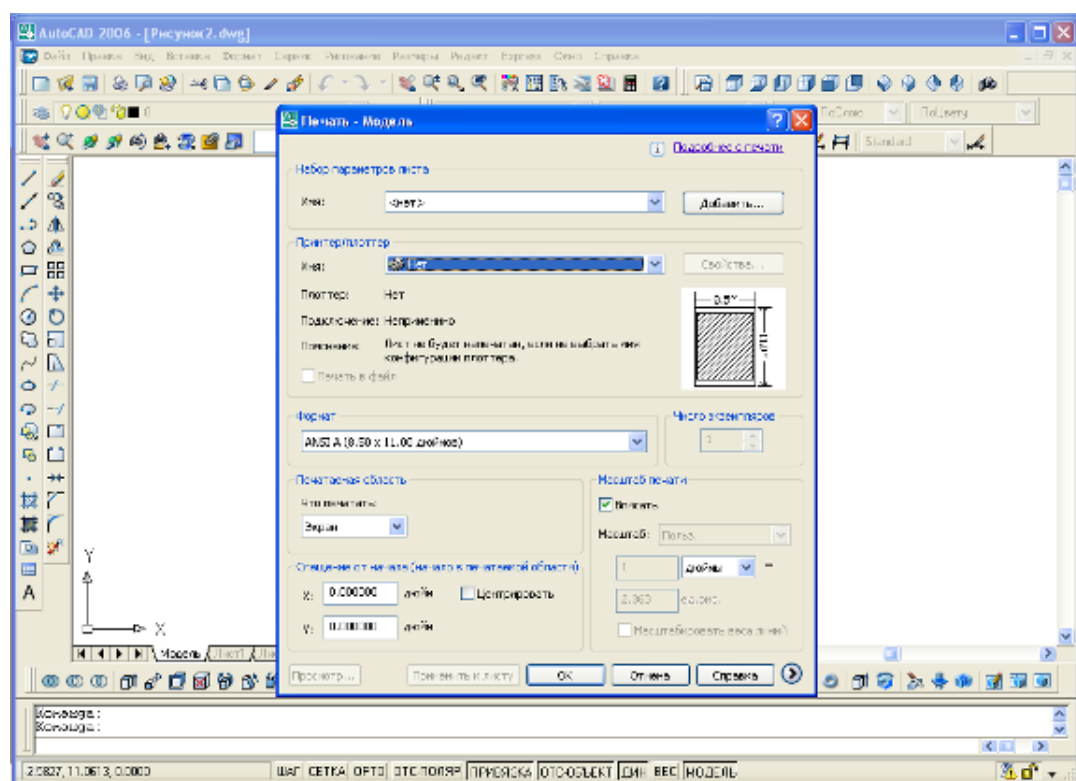
5. Jismlarni tahrirlashda, ya'ni ikki ob'ektni qo'shish, kesib olib tashlash, birlashtirish "Redaktirovanie tel" buyrug'i bilan amalga oshiriladi.
6. Yopiq konturlarni "o'stirish" yoki biror o'q atrofida aylantirish **EXTRUDE** va **REVOLVE** buyrug'i orqali amalga oshiriladi.





## **Detal chizmalarini rasmiylashtirish va printerdan chiqarish**

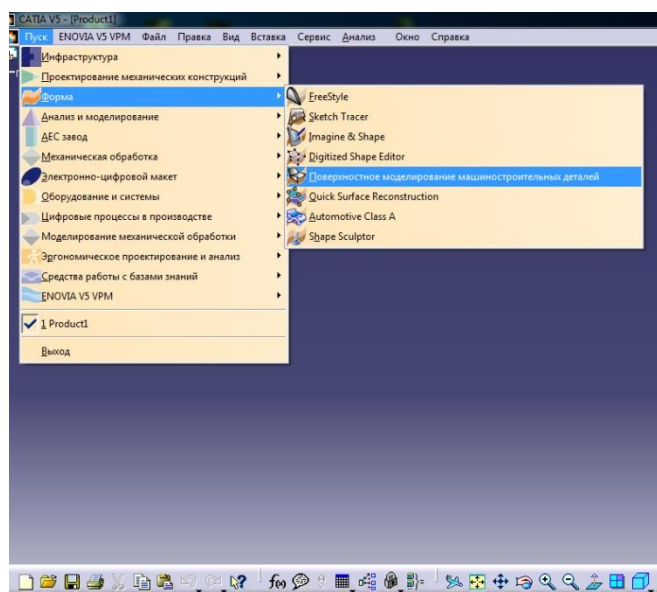
1. Dastlabki ma`lumotlarni yig'ish va printerning (plottering) sozligini tekshirish. O'rnatilgan printer markasini tekshirish. .
2. Chizmani dastlabki ko'zdan kechirish (Predvaritelniy prosмотр).
3. Pechat kilinadigan chizmani (mm) standartiga o'tqazish.
4. Detal chizmalarini va qog'oz formatlarini tekshirish



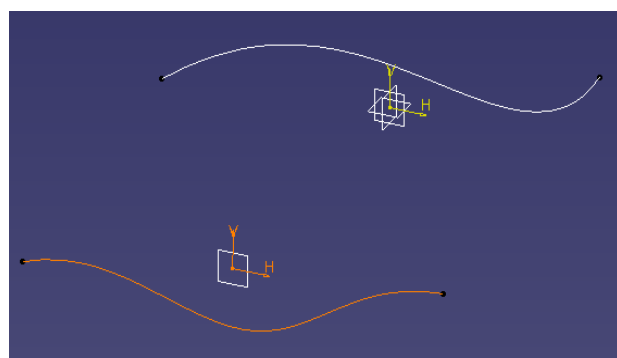
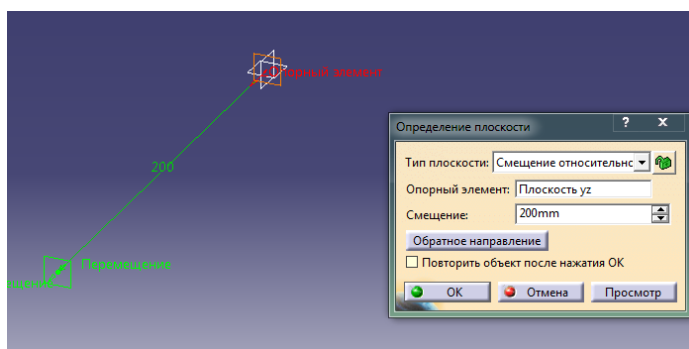
## CATIA avtomatlashtirilgan loyihalash dasturida ishlash

CATIA dasturi interfeysi bilan tanishish va mexanik konstruksiyalarni loyixalash. Karkas va yuza elementlarini bajariladi. Dastur ishga tushirilgan so'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi va **pusk** menyusidan karkas

va yuza elementlarini bajarish uchun  keyin  Поверхностное моделирование машиностроительных деталей kamandalari tanlanadi

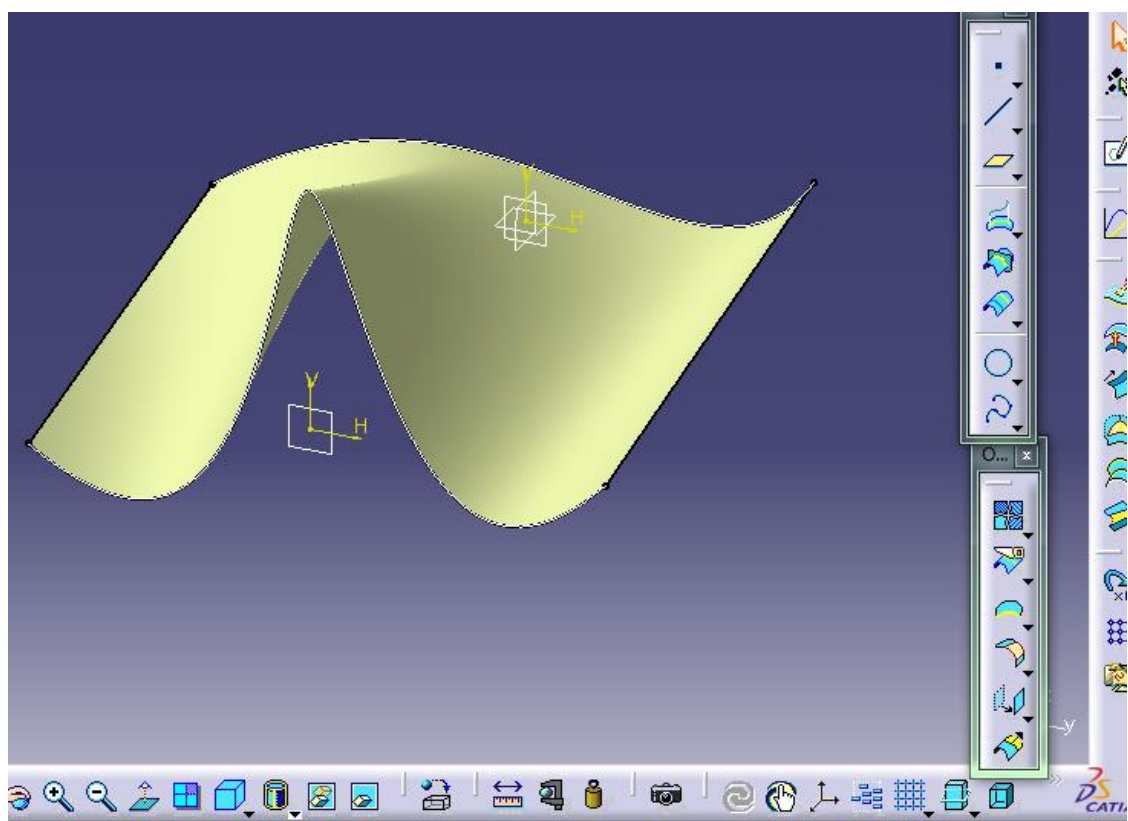
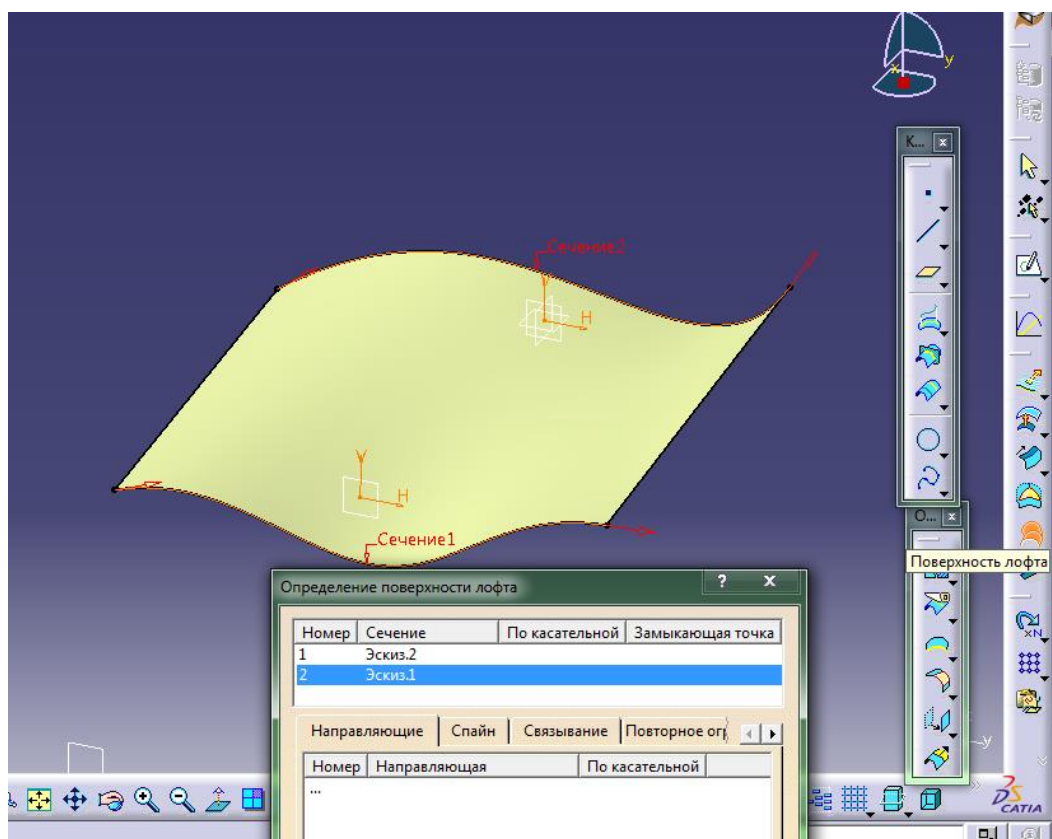


Bitta tekislik tanlab unga paralel yana bitta tekislik xosil qilib, yuza elementini ikki chetki shakllarini paralel tekislikda chizib olinadi.



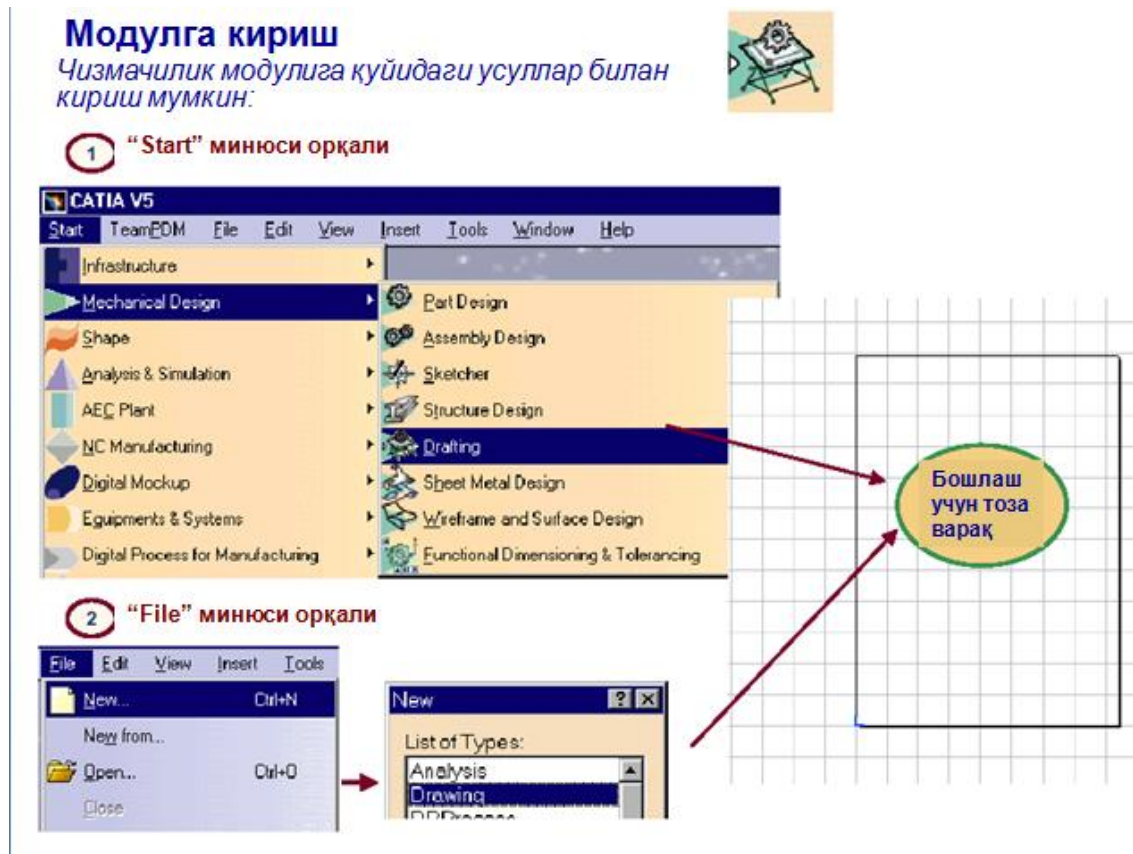
Hosil qilingan paralel tekisliklardagi egri chiziqlar asosida yuza elementimizni bajaramiz. Bunda egri chiziqlarni loyixalanayotgan yuza uelchami va shaklidan kelib chikib chiziladi (8.3-rasm).







## CATIA dasturida tahlil va modellashtirish. Shesternya detalining tahlili

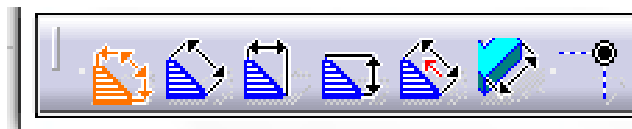


Pusk-proektirovanie maxanicheskix konstruksiy -cherchenie kamandasi orqali chizma varog'ini xosil qilamiz.

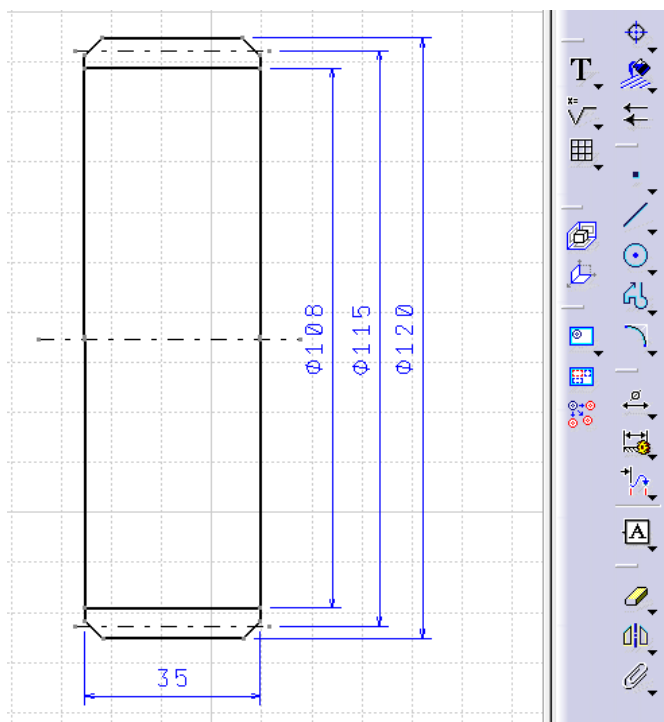
Geometrik elamantlarni yaratish panelini aktivlashtramiz.



O'lchamlar qo'yish panelini aktivlashtramiz.



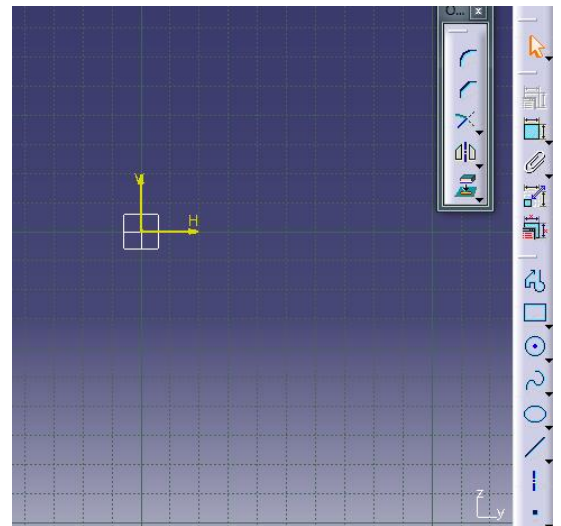
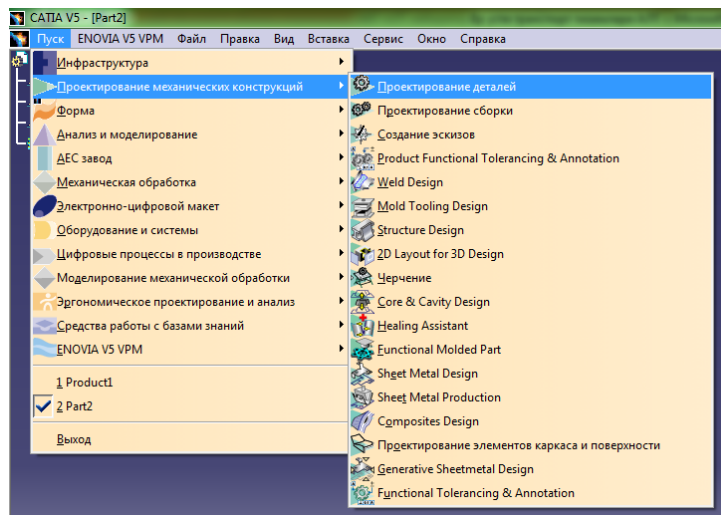
Tishli g'ildirakning ishchi chizmasini jadval asosida geometrik elamantlarni yaratish panelidan foydalanib chizamiz.



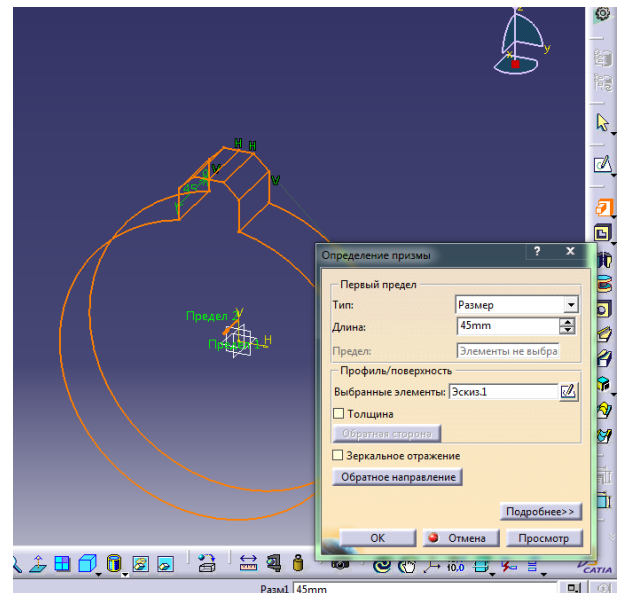
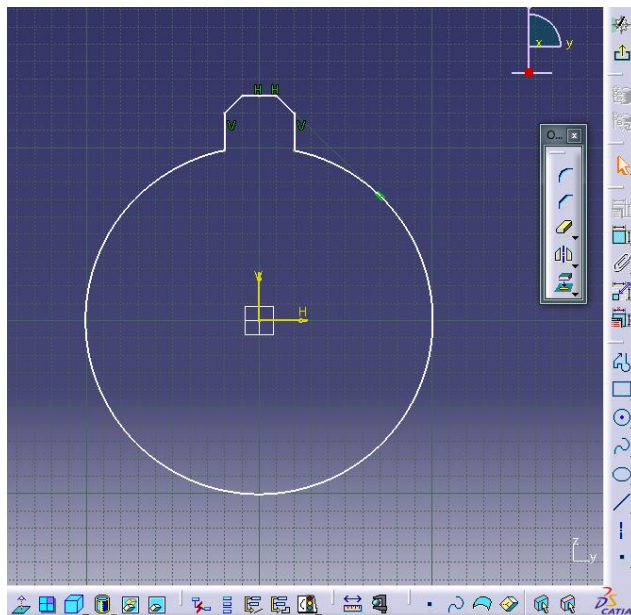
| № | Modul<br>t, mm | Tishlar<br>soni. z | Bo'luvchi<br>aylana<br>diametri<br>$d_0$ , mm | Tish kallagi<br>diametri<br>$d_a$ , mm | Tish<br>quyuu<br>qismi<br>diametri<br>$d_f$ , mm | Tishli<br>g'ildirak<br>eni<br>b, mm |
|---|----------------|--------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 3              | 25                 | 75                                            | 81                                     | 67,5                                             | 45                                  |

Pusk-proektirovanie maxanicheskix konstruksiy –Proetirovanie detaley kamandasi orqali chizma varog'ini xosil qilamiz.

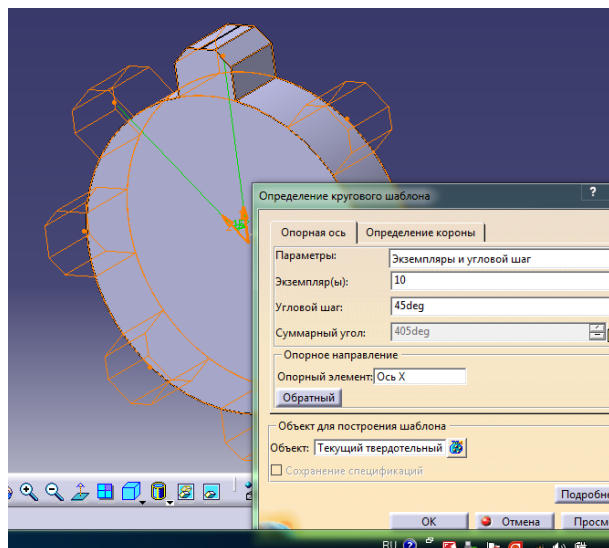
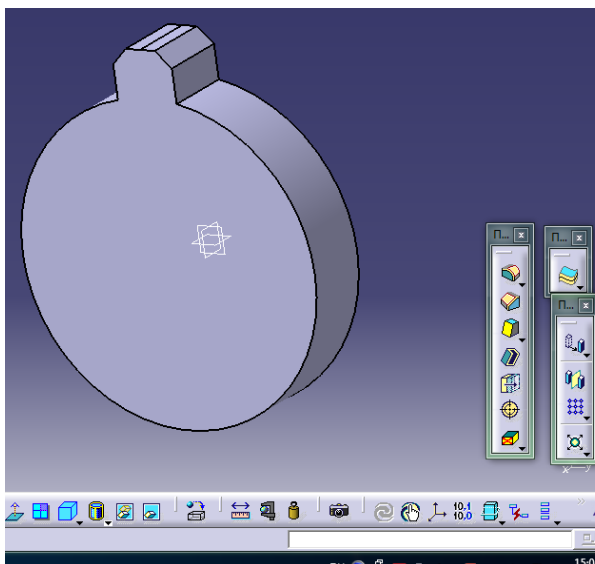
Geometrik elementlarni yaratish panelini aktivlashtiramiz.



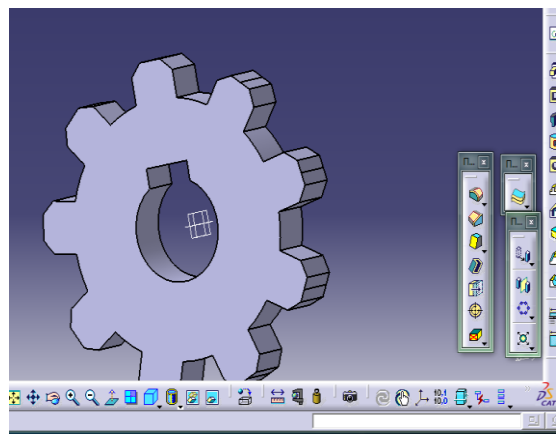
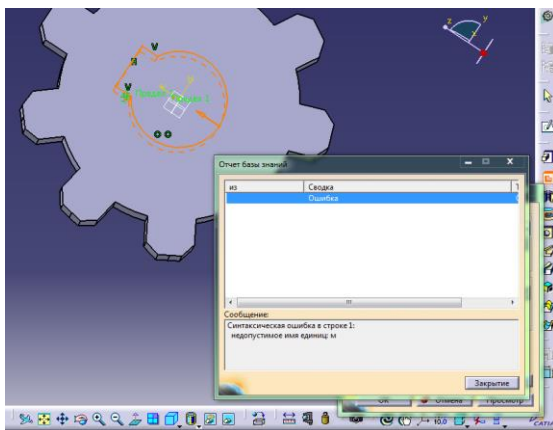
Tekislikda shesterniyaning tishi tubi aaylanasini chizib olib uni **prizma** kamandasi 3D modelini hosil qilamiz.



Hosil bo'lgan 3 D modelidagi shesterniya tishlari sonini **krugovoy shablon** kamandasi orqali ko'paytiramiz.



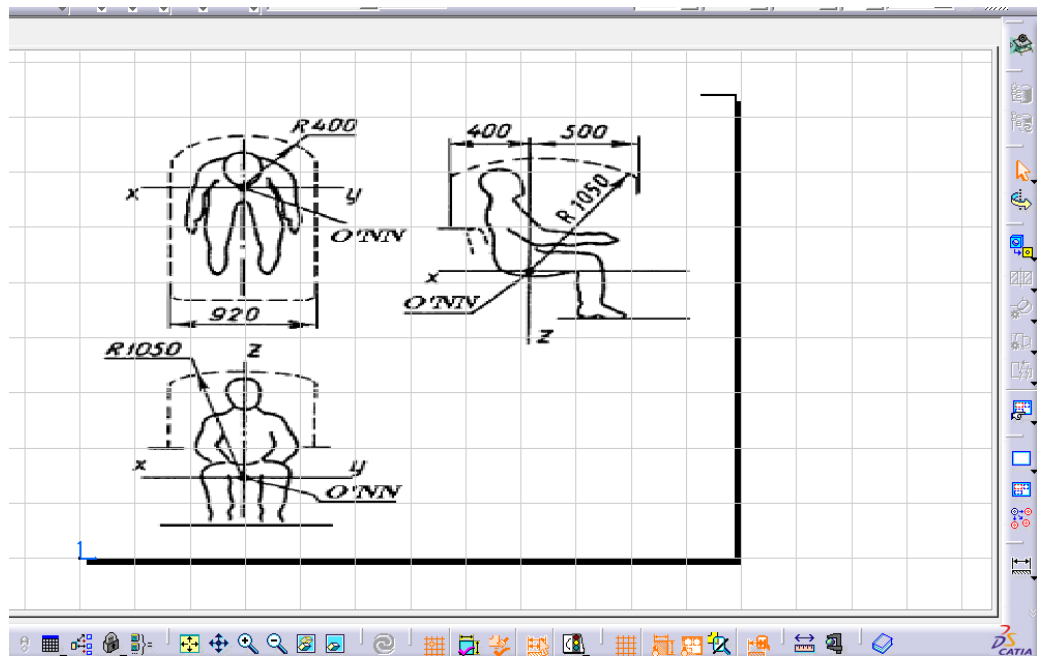
So'ng ushbu modelimizni val o'tuvchi teshigi va shponka maxkamlanadigan joylarini *polost`* kamandasi yordamida qirqib olmiz(9.4-rasm).



## CATIA dasturida mexanizator ish o'rnini ergonomik taxlil qilish

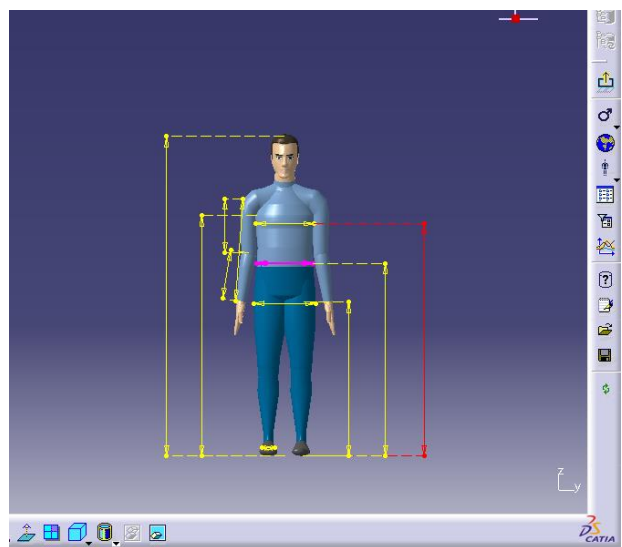
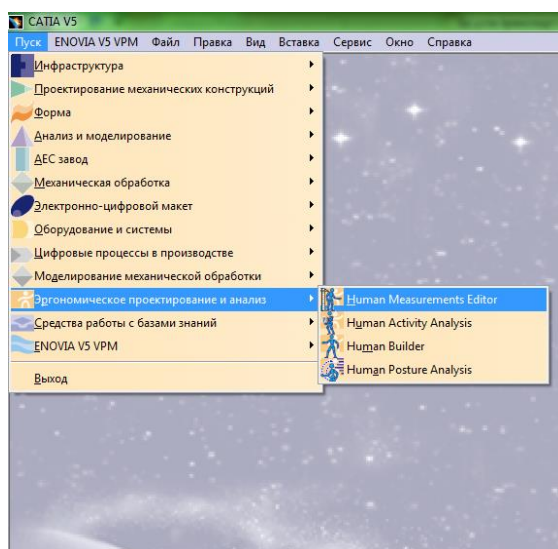
Traktorda haydovchining ishchi o'rnini tuzish tartibi uslubiy jihatdan avtomobilni loyihalash ishlarining bayon qilingan tartibidan farq qiladi.

Kabinaning ichki o'lchamlari o'rindiqning hisoblash nazorat nuqtasi (O'NN) dan DAST 27715-88 bo'yicha beriladi.



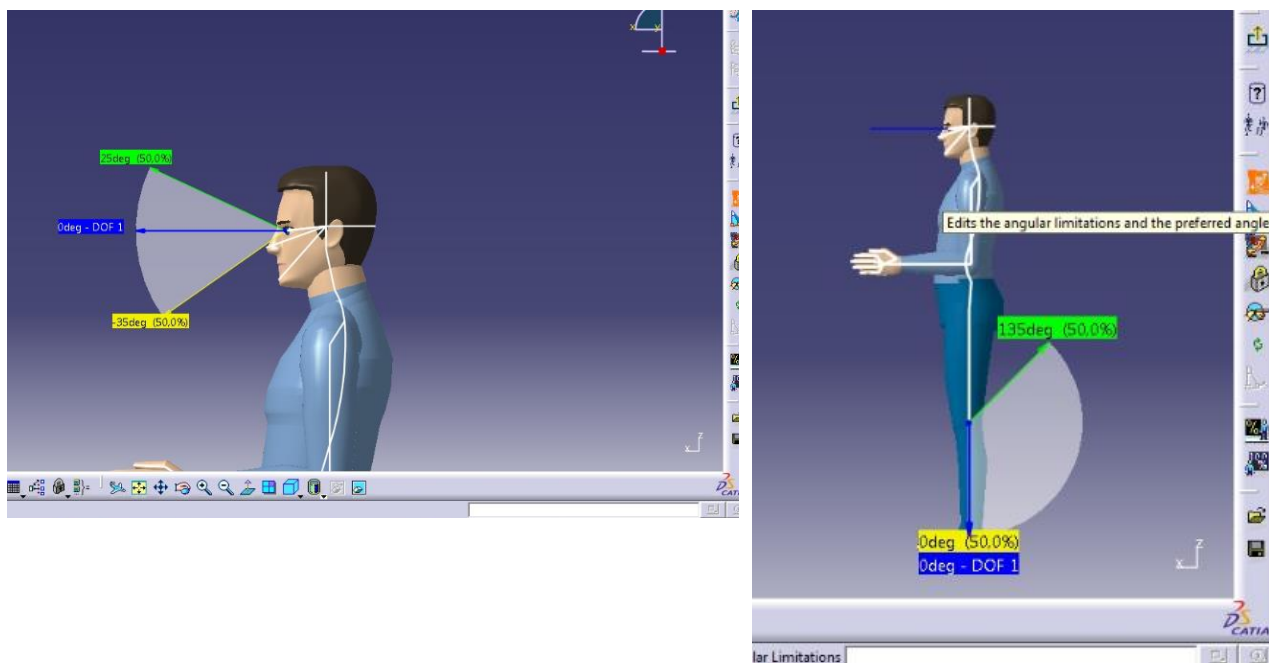
Mexanizator ish o'rnini ergonomik taxlil qilishni o'rganish uchun :

Pusk - ergonomicheskoe proektirovanie i analiz – Human measurements editor kamandasi orqali chizma varog'ini xosil qilamiz.

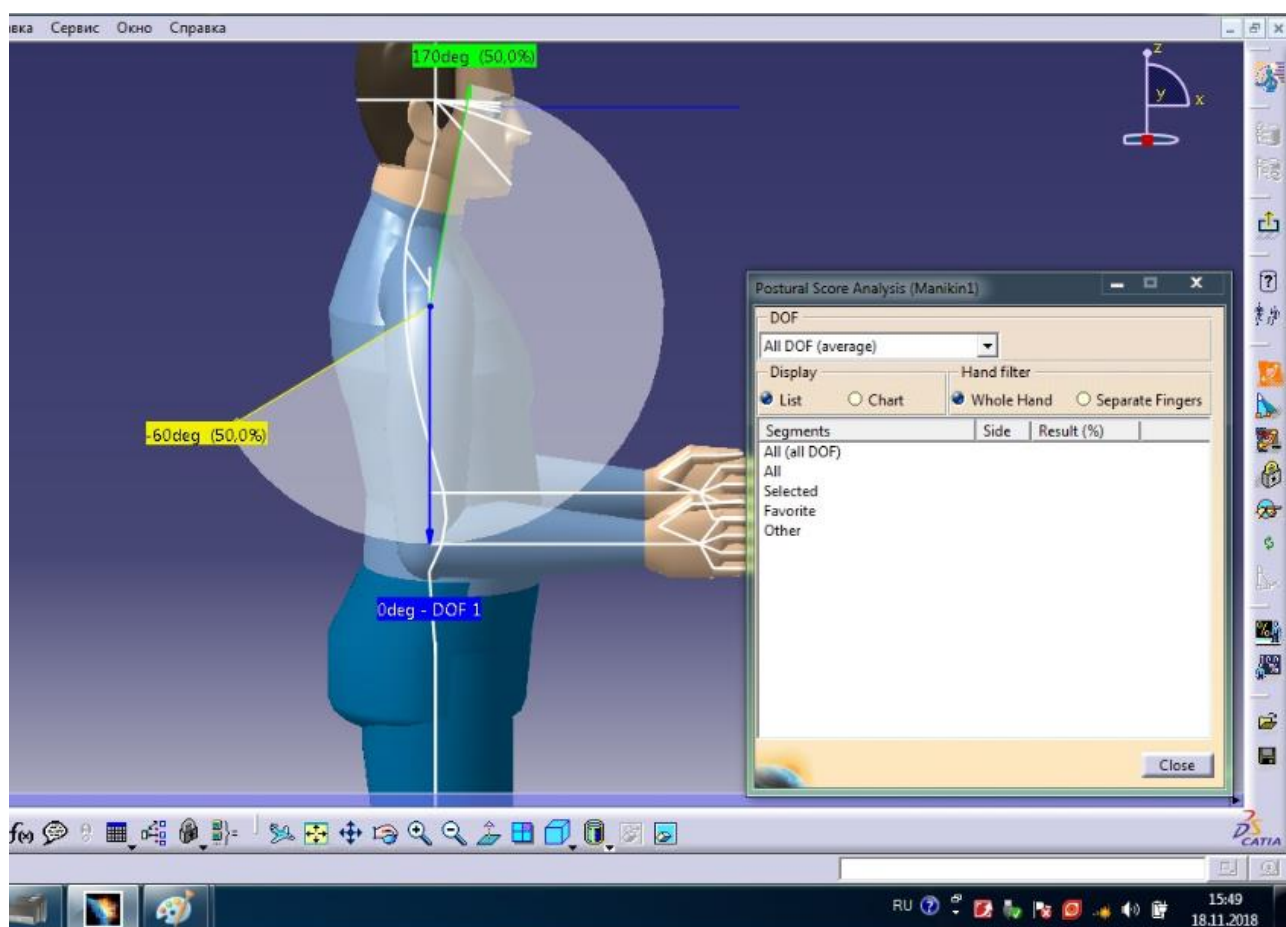


Edit the angular limitations and the preferred angles kamandasi orqali chegaraviy kurish va oyoqlarning bukilish burchaklarini taxlil qilamiz.





Postural score Analysis kamandasi yordamida mexanizatorni egilish burchaklari, qo'llarining optimal etish nuqtalari taxlil qilinadi.



## Glossariy

| Termin                                                          | Rus tilida sharhi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ingliz tilidagi sharhi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAD (Computer Aided Design)                                     | Obsheprinyatoye mejdunarodnoye oboznachenie sistem dlya razrabotki modeley ob'ektov, naprimer, detaley v mashinostroenii                                                                                                                                                                                                                                           | Generally accepted international indication of the systems for development of the models object, for instance, details in machine building                                                                                                                                                                                                 |
| CAE (Computer Aided Engineering)                                | Obsheprinyatoye mejdunarodnoye oboznachenie sistem, prednaznachennix dlya provedeniya razlichnix vidov inzhenernix raschetov: na prochnost', teploprovodnost' i t.d.                                                                                                                                                                                               | The Generally accepted international indication of the systems, intended for undertaking different type engineering calculation: on toughness, etc.                                                                                                                                                                                        |
| CAM (Computer Aided Manufacturing)                              | Obsheprinyatoye mejdunarodnoye oboznachenie sistem dlya avtomaticheskoy ili avtomatizirovannoy razrabotki programm obrabotki detaley ili texnologicheskoy osnastki na stankax s ChPU                                                                                                                                                                               | Generally accepted international indication of the systems for automatic or automated development of the programs of the processing the details or technological rig on tool with CHPU                                                                                                                                                     |
| CALS-texnologii (Continuous Acquisition and Life Cycle Support) | Sovremenniy podxod k proektirovaniyu i proizvodstvu visokotexnologichnoy i naukoemkoy produkcii, zaklyuchayushiy v ispol'zovanii komp'yuternoy texniki i sovremennix informacionnix texnologiy na vsekh stadiyax jiznennogo sikla izdeliya (JSI). Pozvolyaet znachitel'no povysit' kachestvo vipuskaemoy produkcii i sokratit' sroki ee proektirovaniya i vipuska. | The Modern approach to designing and production high-tech and scientifically based product, concluding in use the computer technology and modern information technology on all stages of the life cycle of the product (ZHCI). Allows vastly to raise the quality produced to product and reduce the time of her(its) designing and issue. |
| PDM (Product Data Management)                                   | Sistemi dlya xraneniya, obespecheniya dostupa, analiza i t.d. vsemi dannimi ob izdeliyax i korporativnix prosesax. Pozvolyaet obespechit' chetkoe i bezopasnoe manipulirovanie vsemi dannimi proektov, kotorye mogut bit' predstavleni v lyubom vide: ot chertejey i                                                                                               | The Systems for keeping, ensuring the access, analysis and etc all given about product and corporative process. Allows to provide clear and safe manipulirovanie all data                                                                                                                                                                  |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | trexmernix modeley do zvuka i video, v edinoj programminoj srede.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | project, which can be presented in any type: from drawings and three-dimensional models before sound and video, in united programme ambience                                                                                                                                                                                  |
| PLM (Product lifecycle management) | Texnologiya upravleniya jiznennim siklom izdeliy, nachinaya s proektirovaniya i proizvodstva do snyatiya s ekspluatatsii                                                                                                                                                                                                                          | Technology of management life cycle product, as from designing and production before removing with usages                                                                                                                                                                                                                     |
| JSI (jiznenniy sikl izdeliya)      | Sokrashenie, oboznachayushee vse etapi "jizni" produkcii. Vkluychaet etapi dizaynerskoy zadumki, konstruktorskoy i texnologicheskoy podgotovki proizvodstva, izgotovleniya, obslujivaniya, utilizatsii i t.p. V osnovnom, primenyaetsya po otnosheniyu k slozhnoy naukoemkoy produkcii visokotexnologichnix predpriyatiy v ramkax CALS-texnologiy | The Reduction, marking all stages "lives of" product. Includes the stages an dizaynerskoy zadumki, design and technological preparation production, fabrications, service, salvaging etc. Basically, is used to complex scientifically based product high-tech enterprise within the framework of CALS-technology             |
| Matematicheskaya model` (MM)       | Predstavlenie izdeliya v selom i/ili otdel`nix ego elementov v vide matematicheskix zavisimostey, opisivayushix geometriyu ego poverxnostey i drugie fizicheskie parametri. MM izdeliya pozvolyaet provodit` inženernie analizi, razrabativat` programmi dlya obrabotki na stankax s ChPU, vizualizirovat` poverxnosti i t.d.                     | Predstavlenie izdeliya v selom i/ili otdel`nix ego elementov v vide matematicheskix zavisimostey, opisivayushix geometriyu ego poverxnostey i drugie fizicheskie parametri. MM izdeliya pozvolyaet provodit` inženernie analizi, razrabativat` programmi dlya obrabotki na stankax s ChPU, vizualizirovat` poverxnosti i t.d. |
| SAPR                               | Sistemi avtomatizirovannogo proektirovaniya. Sokrashenie, oboznachayushee kompleks programmino-apparatnix sredstv avtomatizatsii proektnix konstruktorsko-texnologicheskix, a takje                                                                                                                                                               | The Systems computer aided design. Reduction, marking complex of the fireware facilities to automations design design-technological, as well as production work                                                                                                                                                               |



|                                         | производственных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SAPR высшего, среднего и низшего уровня | Условная классификация систем автоматизированного проектирования по уровню сложности и возможностей, предоставляемых системой.                                                                                                                                                                                          | Условная классификация систем автоматизированного проектирования по уровню сложности и возможностей, предоставляемых системой.                                                                                                                                                                                 |
| SAPR высшего уровня                     | Системы высшего уровня охватывают собой практически все области проектирования: от разработки изделий и оснастки до проведения инженерных расчетов и изготовления. В настоящее время наиболее полно всем требованиям, предъявляемым к интегрированным SAPR высшего уровня, отвечает система NX™ (Unigraphics).          | The Systems high level cover itself practically all area of the designing: from product and rig development before undertaking engineering calculation and fabrications. At present most packed all requirements, presented to integrated CAD high level, answers the system NX (Unigraphics).                 |
| SAPR среднего уровня                    | Системы среднего уровня позволяют кроме этого строить трехмерные параметрические модели деталей и сборок, обладают возможностями создания кинематических движений и т.п. В настоящее время системы среднего уровня очень популярны и поэтому быстро развиваются, как например Solid Edge с новой синхронной технологией | The Systems average level allow except this build the three-dimensional parametric models of the details and assemblies, possess the possibility of the creation kinematic motion etc. At present systems average level very popular and so quickly develop such as Solid Edge with new synchronous technology |
| SAPR низшего уровня                     | Системы низшего уровня, так называемые "чертилки" или "электронные кульманы", позволяют автоматизировать выпуск конструкторской чертежной документации. В настоящее время многие производители, включая Siemens PLM Software, предлагают их бесплатно                                                                   | The Systems undermost level, so named "drawing" or "electronic cullmans", allow to automate the issue to design drawing documentation. At present many producers, including Siemens PLM Software, offer them gratis                                                                                            |

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi farmoni, 2017 y., 7 fevral`
2. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2010 yil 09 iyundagi №225- sonli buyrug'i
3. E. I. Trubilin, S. K. Papusha, S. V. Belousov., Oformlenie vipusknix kvalifikatsionnix rabot:ucheb.-metod. Posobie - Krasnodar : KubGAU, 2015 – 61 s.
4. A.To'xtayev, Y.Abramyan. Mashinasozlik chizmachiligidan ma'lumotnoma., T., 2010
5. GOST 2.105-95 Edinaya sistema konstruktorskoydokumentatsii. Obshie trebovaniya k tekstovim dokumentam. –Vzamen GOST 2.105-79, GOST 2.906-71; Vved. 1996-07-01.- - M.:Izd-vo standartov, 1996.-38s.
6. GOST 2.109-73 ESKD. Osnovnie trebovaniya kchertejam; Vved. 1974-07-01.-28s.
7. L.G. Rastorgueva, Laboratorniy praktikum po komp'yuternoy grafike. – Al`met`evsk: Al`met`evskiy gosudarstvenniy neftyanoy institut, 2005. – 162 s.
8. Pachkoriya O.N. Posobie po vipolneniyu laboratornix i prakticheskix rabot v sistemax KOMPAS-GRAFIK i KOMPAS-3D. – M.: MGTU GA, 2001. – 130 s.
9. Ganin N.B. Sozdaem cherteji na komp'yutere v KOMPAS-3D. – M.: DMK Press, 2011. – 184 s.
10. Chertejno-graficheskiy redaktor KOMPAS-3D: prakt. Rukovodstvo. SPb.:ASKON, 2015. – 474 s.

I1. Umumiy ilovalar

|                                                                                                                                |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА ВА МАХСУС ТАЪЛИМ<br/>         ВАЗИРЛИГИ</p> <p>ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ</p> |                                                          |
| <p>Машинасозлик<br/>         факультети</p>                                                                                    | <p>Ерусти транспорт тизимлари<br/>         кафедраси</p> |
| <p><b>БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ</b></p> <p>Ҳисоб – тушунтириш ёзуви</p> <p>Мавзу : -----</p>                                       |                                                          |
| <p>Ҳисоб – тушунтириш ёзуви хажми<br/>         График қисм</p>                                                                 | <p>___бет<br/>         ___варақ</p>                      |
| <p>Бажарди</p>                                                                                                                 | <p>----- гуруҳ талабаси<br/>         -----</p>           |
| <p>Раҳбар</p>                                                                                                                  | <p>-----</p>                                             |
| <p>МАСЛАХАТЧИЛАР:</p>                                                                                                          |                                                          |
| <p>Иқтисодиёт қисми</p>                                                                                                        | <p>-----</p>                                             |
| <p>Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги<br/>         қисми</p>                                                                            | <p>-----</p>                                             |
| <p>Экология қисми</p>                                                                                                          | <p>-----</p>                                             |
| <p>Кафедра мудири</p>                                                                                                          | <p>-----</p>                                             |
| <p>ТОШКЕНТ – 20--</p>                                                                                                          |                                                          |

Bitiruv malakaviy ishi hisob tushuntirish yozuvi titul varag'i

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИНИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Машинасозлик факультети Ер усти транспорт тизимлари кафедраси  
Ер усти транспорт тизимлари йўналиши 78-15 ЕУТў гуруҳи

Тасдиқлайман \_\_\_\_\_

Кафедра мудирини проф. Абдулқадир А. Д.

2019 йил « 13 » май

**БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ**

Талаба \_\_\_\_\_ Сагмеджанова Наргиза Хусан қизи  
(фамилияси, исми, шарифи)

**1. Битирув малакавий ишининг мавзуси** Пахта териш аппарати такомиллашган ажраткичини тайёрлаш технологияси ишланмаси

« 23 » 01 2019 йил кафедра мажлисида маъқулланган (№17 баённома)

**2. Битирув малакавий ишни топшириш муддати** 18.06.2019 й.

**3. Битирув малакавий ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар:** 1. МХ-1,8 ВШ ПТМ 2 қаторли, 90 см эўза қатор ораларида ишлайди, ажраткич диаметри  $D_6=97$  мм, ажраткичдаги чўткалар сони 8та, ажраткич массаси - 7.4 кг. 2. Лойиҳа учун қўшимча маълумотлар манбалари: 2.1. М. Шоумарова, Т. Абдиллаев. Ўқув қўлланма. Қишлоқ хўжалиги машиналари. 2.2. М. В. Сабликов "Хлопкоуборочные машины" 2.3. Интернет маълумотлари: [www.patents.su](http://www.patents.su), [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru), [www.cadmaster.ru](http://www.cadmaster.ru)

**4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувининг таркиби** (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)

Кириш. 1. Конструкторлик қисми. 1.1. Битирув малакавий ишининг мақсад ва вазифалари. 1.2. Пахта териш машинасига қўйиладиган агротехник талаблар. 1.3. Пахта териш машинаси, пахта териш аппарати, ажраткич вазифаси, тузилиши. 1.4. Мавзуга оид мавжуд бажарилган ишлар (конструкциялар, патент) таҳлили 1.5. БМИ мавзусини асослаш. 1.6. Такомиллашган ажраткич тузилиши ва ишлаши 1.7. Ажраткич технологик параметрларини аниқлаш 1.8. Ажраткич деталларни мустаҳкамликка ҳисоблаш. 1.9. Такомиллашган ажраткични тайёрлаш технологияси 2. Иқтисод қисми. 3. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми. 4. Экология қисми. Хўлоса. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

**5. График ишлар рўйхати**

- |                                                                         |                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <u>1. Такомиллашган ажраткичли пахта териш аппарати умумий қурилиши</u> | <u>1 ч. в. - А1ф.</u>         |
| <u>2. Такомиллашган ажраткич йиғма чизмаси</u>                          | <u>1 ч. в. - А2ф.</u>         |
| <u>3. Такомиллашган ажраткични тайёрлаш маршрут технологик картаси</u>  | <u>1 ч. в. - А1ф.</u>         |
| <u>4. Ажраткич планкаси пресс формаси йиғма чизмаси</u>                 | <u>1 ч. в. - А2ф.</u>         |
| <u>5. Ажраткич планкаси пресс формаси деталлари ишчи чизмалари</u>      | <u>3...4 ч. в. - А3, А4ф.</u> |
| <u>6. Ажраткич деталлари ишчи чизмалари</u>                             | <u>4...8 ч. в. - А3, А4ф.</u> |

## 6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

| №№<br>п-п | Бўлим мавзуси                      | Маслаҳатчи ўқитувчи<br>Ф.И.Ш. | имзо, сана          |                       |
|-----------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|
|           |                                    |                               | топширик<br>берилди | топширик<br>бажарилди |
| 1.        | Иқтисод қисми                      |                               |                     |                       |
| 2.        | Ҳаёт фаолияти<br>хавфсизлиги қисми |                               |                     |                       |
| 3.        | Экология қисми                     |                               |                     |                       |

## 7. Битирув ишини бажариш режаси

| №№<br>п-п | Битирув иши<br>босқичларининг номи | Бажариш муддати<br>(сана)              | Текширувдан ўтганлик<br>белгиси |
|-----------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
| 1.        | Конструкторлик қисми               | 06.06.2019<br>1-назорат (процентровка) |                                 |
|           |                                    |                                        |                                 |
| 2         | Иқтисод қисми                      | 10.06.2019                             |                                 |
|           |                                    |                                        |                                 |
| 3.        | Ҳаёт фаолияти<br>хавфсизлиги қисми | 14.06.2019                             |                                 |
|           |                                    |                                        |                                 |
| 4.        | Экология қисми                     | 16.06.2019                             |                                 |
|           |                                    | 17.06.2019<br>2-назорат (процентровка) |                                 |
| 5.        | Дастлабки ҳимоя                    | 20.06.2019                             |                                 |
|           |                                    |                                        |                                 |
| 6.        | ДАК да ҳимоя                       | 24.06.2019й.                           |                                 |
|           |                                    |                                        |                                 |

Топширик берилган сана « 13 » май 2019 йил

Битирув иши раҳбари \_\_\_\_\_ Н.Б.Абдурахманов

Топширикни бажаришга олдим \_\_\_\_\_  
Сана (имзо)

Талаба телефони: \_\_\_\_\_  
тип. тгту 11-500-01

Bitiruv malakaviy ishi uchun topshiriq blankasi

## Реферат

Мазкур малакавий битирув иши «Юк кўтариш қобилияти 10 т бўлган яримприцепи рамасини ишлаб чиқиш» мавзусида бажарилган.

МБИ \_\_\_\_\_ варақли ҳисоб тушунтириш ёзуви ва \_\_\_\_\_ А1 лист чизмалардан иборат. Малакавий битирув ишининг ҳисоб-тушунтириш ёзуви конструкторлик, экологик, ҳаёт фаолияти хавфсизлиги, иктисодий қисмлардан иборат.

Ҳисоб-тушунтириш ёзуви \_\_\_ та расм, \_\_\_\_\_ та жадваллардан иборат.

Конструкторлик қисмида яримприцеп конструкциялари тахлили, танланган яримприцепконструкцияси асосланиши, унинг деталларининг ҳисоблари келтирилган.

Экология қисмида яримприцепнинг экологик таъсири масалалари қуриб чиқилган.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлигида яримприцепда ишлаш вақтидаги ҳаёт хавфсизлиги масалалари қуриб чиқилган.

Иктисодий қисмда техник ечим сифатида қабул қилинган деталларнинг тайёрланишининг иктисодий масалалари ёритилган.

Referat varag'i namunasi

## Мундарижа

Кириш (битирув малакавий иши (БМИ) мавзусининг долзарблиги, БМИ мақсади ва вазифалари, БМИ объекти)

## 1. Конструкторлик қисми

- 1.1. Лойихаланаётган автомобиль, трактор, қишлоқ хўжалик машинаси ёки агрегатнинг вазифаси ва умумий тавсифи.
- 1.2. Машинага қўйиладиган агротехник, техник-эксплуатацион, иктисодий ва бошқа талаблар
- 1.3. Ватанимизда ва чет элларда ишлаб-чиқарилган ухшаш машина ёки агрегатлар конструкциялари тавсифи ва тахлили
- 1.4. Битирув иши мавзусини асослаш
- 1.5. Лойихаланаётган машина, механизми ёки ишчи органини асосий конструктив, кинематик, технологик , энергетик ва бошқа улчамларини асослаш бўйича ҳисоблар
- 1.5.1. ....
- 1.5.2. ....
- .....

## 2. Иктисодий кисм.

- 2.1. ....  
2.2. ....  
2.3. ....

### 3. Экология кисми.

- 3.1. ....  
3.2. ....  
3.3. ....

#### 4. Хаёт фаолияти хавфсизлиги кисми

- 4.1. ....  
4.2. ....  
4.3. ....

### Хулоса.

## Фойдаланилган адабиётлар руйхати

## Иловалар

|              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                |  |      |  |      |        |
|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|------|--------|
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | 2. Иқтисодий қисм.<br>2.1. ....<br>2.2. ....<br>2.3. ....<br>3. Экология қисми.<br>3.1. ....<br>3.2. ....<br>3.3. ....<br>4. Хаёт фаолияти хавфсизлиги қисми<br>4.1. ....<br>4.2. ....<br>4.3. ....<br>Хулоса.<br>Фойдаланилган адабиётлар руйхати<br>Иловалар |  |      |  |      |        |
| Подп. и дата | Инв. № подл. |              |                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Лит. |  | Лист | Листов |

Mundarija varag'i

[illegible]

165



|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------|--|
| <p style="text-align: center;"><b>1. Конструкторлик қисми</b><br/> <b>1.1. Лойиҳаланаётган автомобиль, трактор,<br/> қишлоқ хўжалик машинаси ёки агрегатнинг<br/> вазифаси ва умумий тавсифи.</b></p> |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
| <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  | <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <table border="1"> <tr> <td>Варан</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table> | Варан |  |
|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
| Варан                                                                                                                                                                                                 |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
|                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                           |                                           |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |
| Ҳа<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб                                                                                                                                                                | Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб | Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб | Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб | Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб<br>Ҳисоб |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |       |  |

Konstruktorlik bo'limi ikkinchi varag'i

| Формат        |    | Зона | Паз. | Обозначение                     | Наименование         | Кол. | Примечание |
|---------------|----|------|------|---------------------------------|----------------------|------|------------|
| Перв. примен. |    |      |      |                                 | Хужжатлар            |      |            |
|               | A1 |      |      |                                 | Йиғма чизма          |      |            |
|               |    |      |      |                                 | Йиғма бўрликлар      |      |            |
|               |    | 1    |      |                                 | Редуктор копкок люки | 1    |            |
| Справ. №      |    |      |      |                                 | Деталлар             |      |            |
|               |    | 2    |      |                                 | Халка                | 1    |            |
|               |    | 3    |      |                                 | Халка                | 2    |            |
|               |    | 4    |      |                                 | Халка                | 2    |            |
|               |    | 5    |      |                                 | Мої ушлавчи халка    | 2    |            |
|               |    | 6    |      |                                 | Мої ушлавчи халка    | 2    |            |
|               |    | 7    |      |                                 | Подшипник копкози    | 1    |            |
|               |    | 8    |      |                                 | Подшипник копкози    | 1    |            |
|               |    | 9    |      |                                 | Мої курсаткич        | 1    |            |
|               | A3 | 10   |      |                                 | Секинюрар вал        | 1    |            |
|               |    | 11   |      |                                 | Вал-шестерня         | 1    |            |
|               | A3 | 12   |      |                                 | Тишли гилдирак       | 1    |            |
|               |    | 13   |      |                                 | Асос                 | 1    |            |
|               |    | 14   |      |                                 | Корпус копкози       | 1    |            |
|               |    | 15   |      |                                 | Тикин                | 1    |            |
|               |    | 16   |      |                                 | Зичлагич             | 10   | набор      |
|               |    | 17   |      |                                 | Зичлагич             | 10   | набор      |
|               |    | 18   |      |                                 | Зичлагич             | 1    |            |
|               |    |      |      | Битирув малакавий иши           |                      |      |            |
|               |    |      |      | Бир погонали редуктор           |                      |      |            |
|               |    |      |      | ТошДУ, МФ<br>каф. ЕУТ гр. 96-15 |                      |      |            |

## Spesifikasiya varaqlarining to'ldirish namunasi

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование             | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------------------|------|------------|
|        |      | 19   |             | Зичлагуч                 | 1    |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             | Стандарт деталлар        |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             | Копкак ГОСТ 18511-73     |      |            |
|        |      | 20   |             | 22-72                    | 1    |            |
|        |      | 21   |             | 22-90                    | 1    |            |
|        |      |      |             | Подшипник ГОСТ 8338-75   |      |            |
|        |      | 22   |             | 306                      | 2    |            |
|        |      | 23   |             | 308                      | 2    |            |
|        |      |      |             | Манжета ГОСТ 8752-79     |      |            |
|        |      | 24   |             | 11-30 x 52-1             | 1    |            |
|        |      | 25   |             | 11-40 x 60-1             | 1    |            |
|        |      |      |             | Болт ГОСТ 7798-70        |      |            |
|        |      | 26   |             | M6-8g x 14. 66. 029      | 2    |            |
|        |      | 27   |             | M6-8g x 20. 66. 029      | 4    |            |
|        |      | 28   |             | M8-6g x 25. 68. 029      | 20   |            |
|        |      | 29   |             | M12-6g x 40. 68. 029     | 4    |            |
|        |      | 30   |             | M16-6g x 120. 68. 029    | 4    |            |
|        |      | 31   |             | Винт M5-6g x 10. 48. 029 | 4    |            |
|        |      |      |             | ГОСТ 1491-80             |      |            |
|        |      |      |             | Гайка ГОСТ 5915-70       |      |            |
|        |      | 32   |             | M12-6H.5.029             | 4    |            |
|        |      | 33   |             | M16-6H.5.029             | 4    |            |
|        |      |      |             | Шайба ГОСТ 6402-70       |      |            |
|        |      | 34   |             | M6.65Г.029               | 4    |            |
|        |      | 35   |             | M8.65Г.029               | 20   |            |
|        |      | 36   |             | M12.65Г.029              | 4    |            |
|        |      | 37   |             | M16.65Г.029              | 4    |            |
|        |      | 38   |             | Шайба 6.02.ВСт3.029      | 4    |            |
|        |      |      |             | ГОСТ 11371-78            |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |
|        |      |      |             |                          |      |            |

Spesifikasiya varaqlarining to'ldirish namunasi

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ  
МАШИНАСОЗЛИК ФАКУЛЬТЕТИ  
«ЕР УСТИ ТРАНСПОРТ ТИЗИМЛАРИ» КАФЕДРАСИ  
**5610600 – Ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг  
эксплуатацияси таълим йўналиши**

битирувчиси: \_\_\_\_\_ нинг  
(фамилияси, исми, шарифи)

« \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

мавзусидаги битирув малакавий ишига

**ТАҚРИЗ**

Ишнинг ҳажми: Ёзма қисми \_\_\_\_\_ бет  
График қисми \_\_\_\_\_ чизма

Ишнинг қисқача тавсифи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ишнинг ижобий томонлари \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Иш бўйича эътирозлар \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Хулоса ва ишнинг баҳоси \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Тақризчи \_\_\_\_\_  
(фамилияси, исми, шарифи)

\_\_\_\_\_ (иш жойи ва лавозими)

201\_\_ йил « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (имзо)

Tashqi taqriz maxsus blankasi

### Old qo'shimchali birliklar

|          |                  |            |                   |
|----------|------------------|------------|-------------------|
| Tera (T) | 10 <sup>12</sup> | Santi (s)  | 10 <sup>-2</sup>  |
| Giga (G) | 10 <sup>9</sup>  | Milli (m)  | 10 <sup>-4</sup>  |
| Mega (M) | 10 <sup>6</sup>  | Mikro (mk) | 10 <sup>-6</sup>  |
| Kilo (K) | 10 <sup>3</sup>  | Nano (n)   | 10 <sup>-9</sup>  |
| Desi (d) | 10 <sup>-1</sup> | Piko (p)   | 10 <sup>-12</sup> |

### Xalqaro birikmalar sistemasi (SI)

| O'lchov birligi nomi           | Birliklar                          | Belgilar           |                      |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
|                                |                                    | Rus tilida         | Xalqaro o'lchov (SI) |
| 1                              | 2                                  | 3                  | 4                    |
| Asosiy o'lchov birliklari:     |                                    |                    |                      |
| Uzunlik                        | Metr                               | M                  | m                    |
| Massa                          | Kilogram                           | kg                 | kg                   |
| Vaqt                           | Sekund                             | s                  | s                    |
| Qo'shimcha o'lchov birliklari: |                                    |                    |                      |
| Tekis burchak                  | Radian                             | Rad                | rad                  |
| Ko'paytma o'lchov birliklari:  |                                    |                    |                      |
| Yuza                           | Metr kvadrat                       | M <sup>2</sup>     | m <sup>2</sup>       |
| Hajm                           | Metr 3-darajasi                    | M <sup>3</sup>     | m <sup>3</sup>       |
| Tezlik                         | Metrning sekundga nisbati          | m/s                | m/s                  |
| Tezlanish                      | Metrning sekund kvadratiga nisbati | m/s <sup>2</sup>   | m/s <sup>2</sup>     |
| Burchak tezlik                 | Radianing sekundga nisbati         | rad/s              | rad/s                |
| Burchak tezlanish              | Radianing sekund                   | rad/s <sup>2</sup> | rad/s <sup>2</sup>   |

|                                       |                                                                          |                          |                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                       | kvadratiga nisbati                                                       |                          |                       |
| Zichlik                               | Kilogrammning metr 3-darajasiga nisbati                                  | kg/m <sup>3</sup>        | kg/m <sup>3</sup>     |
| Kuch                                  | Nyuton                                                                   | N                        | N                     |
| Bosim                                 | Paskal                                                                   | Pa                       | Pa                    |
| Ish                                   | Joul                                                                     | Dj                       | J                     |
| Quvvat                                | Vatt                                                                     | Vt                       | W                     |
| Issiqlik miqdori                      | Joul                                                                     | Dj                       | J                     |
| Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti | Vattni metr Kelvinga nisbati yoki Vattni metr 0C ga nisabati             | Vt/(m.K)<br>Vt/(m.0C)    | W/(m.K)<br>W/(m0 C)   |
| Issiqlik olib berish koeffisienti     | Vattni metrni 2-darajasi va Kelvinga metrni 2-darajasi va 0C ga hisoboti | Vt/(m2.K)<br>Vt/(m2. 0C) | W/(m.K)<br>W/(m2.0C)  |
| Nisbiy issiqlik hajmi                 | Joulni kilogramm Kelvin yoki kilogram 0C ga nisbati                      | J/(kg.k)<br>J/(kg.0C)    | J/(kg.K)<br>J/(kg.0C) |

## I2. Plug ishchi organini loyihalashga misol

Umumiy ishlarga mo'ljallangan pluglarda o'zi o'rnavchi disksimon pichoqlar o'rnatiladi. Disksimon pichoqning ish bajaruvchi qismi yassi po'lat diskdan iborat. Disk gupchagi ikkita rolikli podshipnikda aylanadi, o'q vilkaga vtulka va gaygalar yordamida mahkamlangan. Pichoq vilkasi disk bilan birga tirsakli ustunga biriktirilgan. Ish vaqtida plugning xarakat yo'nalishi biroz o'zgarganda va biron to'siqqa duch kelganda pichoqning o'ng va chap tomonlarga  $10...15^\circ$  gacha burala olishi uchun vilka vertikal o'qda buraladi. buralish burchagi to'li gaykani chiqiqlar yordamida cheklanadi. Ustun rama gryadiliga biriktiriladi. Ustun tirsagi pichoqning asosiy korpusga nisbatan viziyaatini, ya'ni  $l_2$  o'lchamni rostlashga imkon beradi.

Disk diametri quyidagicha hisoblanadi:

$$D = 2(a_2 + \Delta l) + d_c$$

bunda  $a_2=130$  mm–diskning tuproqqa botish chuqurligi;  $\Delta l=20$ mm–notekisliklarning hisobga oluvchi o'lcham;  $d_c=0,25 D$ –flanes diametri. Disk qalinligi  $t=0,01D$  oddiy pluglarda  $D\geq 390$  mm, charxlash burchagi  $I=20\pm 2^\circ$ . To'qay pluglarida  $D\geq 450$  mm,  $I=30\pm 2^\circ$  gorizonta vertikal o'qlar orasi  $l_1\geq 50$  mm,  $l=D/2+50$  mm;  $S\geq 100$  mm.

Buta-to'qay plantaj, o'rmon, toshli erlarga mo'ljallangan va boshqa maxsus pluglarda asosan dastali pichoq o'rnatiladi. Pichoqning yuqori qismi plug ramasiga xomut bilan mahkamlanadi. Ishlanganda ildiz qoldiqlarini erdan dala betiga chaqiradi. Buning uchun pichoq vertikalga nisbatan  $\delta * 20...25^\circ$  burchak yasab o'rnatiladi, ega devoriga nisbatan esa  $\beta * 2^\circ$  qiyalantiriladi. Shuning uchun pichoqning egat tomonidagi sirtiga uni egatga siquvchi ko'ndalang kuchlar paydo bo'ladi. Bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisi  $N'_1$  normal bosim  $N_1$  dan ishqalanish burchagi  $\varphi$  ga og'gan.  $S$  kuchi pichoqni egatga siqadi,  $R_1$  kuchi esa pichoqning tortish qarshiligi bo'ladi. Turpoqdagi ildizlarning pichoq sirti bo'ylab yuqoriga ko'tarilish sharti  $N'>F$  ni ta'minlash uchun  $\delta > \varphi$  olinadi.

Engil va o'rtacha og'ir tuproqlarni haydashda  $h* 30...60$  mm, og'ir

tuproqlar uchun  $h \cdot 0...40$  mm. Bo'ta va toshli erlarda aksincha,  $h$  manfiy ishorali bo'ladi, ya'ni pichoq uchi egat tubidan bir qirqish burchagi  $\alpha \cdot 10...14^0$ .

Pichoq tig'ining uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$l \cdot (\alpha_{\max} \pm h) \cos \delta \} \Delta l$$

bunda  $a_{\max}$ -maksimal haydash chuqurligi,  $\Delta l \cdot 100...150$  mm-past-balandliklari hisobiga oluvchi uzunlik.

Pichoqning umumiy uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L \cdot (H)h_1 \pm h \} \cos \delta \} k$$

Bunda  $H$ -ramaning egatdan balandligi;  $h_1$ -gryadillalarning qalinligi;  $k$ -pichoqni past-baland siljitish uchun qoldirilgan qism.

Lemex tuproq palaxsasini ostidan qirqadi, qisman uvalab maydalaydi va ag'dargichga uzatadi. Geometrik shakliga ko'ra trapesiyasimon va iskanasimon lemexlar bo'ladi.

Trapeziyasimon lemexlar egat tubini tekis qirqadi, ammo tez eyiladi, tuproqqa qiyin botadi. Lemexni uzun tomoni tig', qarama-qarshidagi qisqa tomoni elka, chap yoni-dala qirrasi, o'ng yoni esa egat qirrasi deb ataladi. Lemexning eyilgan uni tiklash uchun shu magazindagi metall qizdirib cho'ziladi.

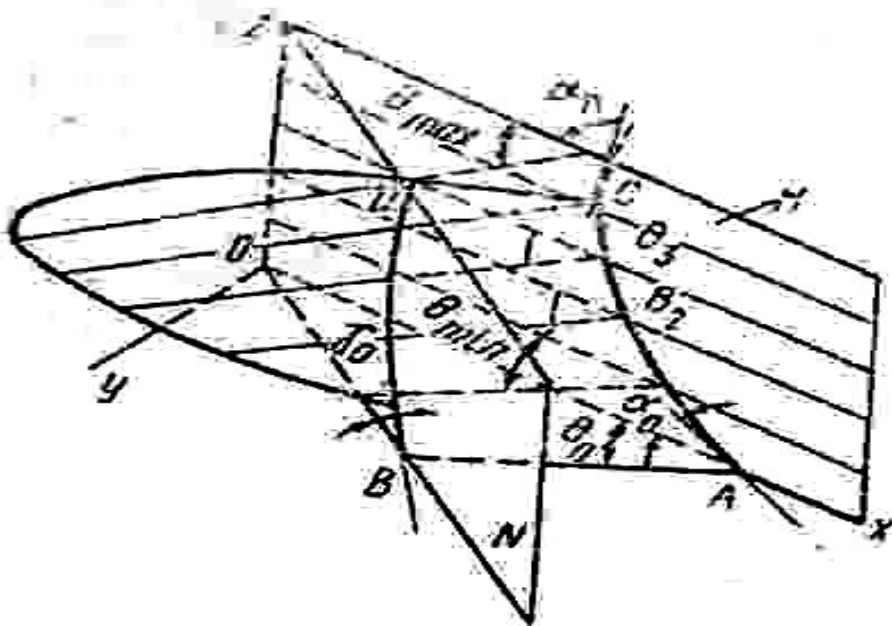
Iskanasimon lemex og'ir tuproqli erlarni xaydashda ishlatiladi. Uning iskanasiga o'xshaydigan uzun tumshug'i pastga 10 mm bukilgan va dala tomonga 5 mm egilgan. Shu sababli iskanasimon lemexlar tuproqqa yaxshi botadi va korpusning qamrash kengligi bo'yicha turg'un ishlashini ta'minlaydi. Lemexlar qo'sh qatlamli po'latdan tayyorlanadi: ustki qatlam o'rtach uglerodli mustahkam po'lat pastki qatlam esa ancha qattiq-yuqori darajada legirlangan po'lat X6F1 dan tayyorlanadi. +atamlar mustahkam payvandlanadi. Ishlanganda ustki qatlam eyilib, lemex o'z-o'zidan charxlanib o'tkirlashadi. Lemexlar tig'i 20...45 mm kenglikda termik ishlanadi, ya'ni toblanadi va bo'shatiladi. Tig'ning charxlanish burchagi  $25...35^0$ , qalinligi ko'pi bilan 1 mm;  $l \cdot 500$  va  $574$  mm (trapeziyasimon va iskanasimon lemex);  $m = 122$ ,  $t = 10$ ,  $l_1 = 250$ ,  $l_2 = 115$ ,  $l_3 = 98$ ,  $l_4 = 120$ ,  $l_5 = 380$ .



## Plug ag'dargichining sirtini uch yoqli pona asosida yasash

Plug xarakatlanganda korpusning lemexi bilan qirqlgan tup roq palaxsasi ag'dargichning sirti buylab ko'tariladi va ayni vaqtda ham buralib, ham egat devoridan chetga (o'ng tamonga) siljib, ustki chimli qatlami egat tubiga qarab ag'dariladi. Ag'dargichning ish sirtini uch yoqli tekis sirtli qiya o'rnatilgan pona OAVS misolida ko'rib chiqamiz. Bu ponada  $\alpha$  burchakli OVA sirtning VA qirrasi tuproqni vertikal qirqib egat devori xosil qiladi;  $\beta$  burchakli OVS sirtning VS qirrasi tuproqni gorizontal qirqib, egat tubidan ajratadi; egat devoriga va tubiga  $\gamma$  burchak hosil qilib o'rnatilgan OSA sirt tuproq palaxsasini ko'taradi va aylantirib ag'daradi. Demak, qiya o'rnatilgan uch yoqli pona ag'dargich vazifasini ma'lum darajada bajara oladi. Uch yoqli tekis sirtli ponada  $\alpha$ ,  $\theta$  va  $\beta$  burchaklar o'zgarmaydi. Shuning uchun tuproq AVS sirt buylab ko'tarilganda faqat bir marta sinadi, shundan keyin sirt buylab deformasiyalanmasdan siljiydi. Ponaning tuproqni maydalash va aylantirish xususiyatini oshirish uchun tekis sirtli pona o'rniga ko'tarilganda  $\alpha$ , va  $\beta$  burchaklar uzluksiz kattalashib boruvchi egri sirtli uch yoqli pona yasash zarur. Masalan, AVO oddiy ponaning  $\alpha$  burchagi yuqori ko'tarilgan sari kattalashadi, ya'ni pona ustma-ust qo'yilgan kichik oddiy ponalardan tuzilgan. Tuproq palaxsasi  $\alpha_1$  burchakli pona sirtidan navbat bilan  $\alpha_2 \dots \alpha_3 \dots \alpha_6$  burchakli ponalarga o'tishda har gal sinib, mayda bo'lakchalarga parchalanadi. A burchak kattalasha borganda  $\theta$  burchak o'zgarmasa, egri chiziqli sirt xosil bo'ladi. Bunday sirt silindrning bir qismi bo'lib, o'q chizig'i egat devoriga  $\theta$  burchak ostida og'gan bo'ladi. Ag'dargichning silindrik sirti ham shunday yasaladi. Ponaning gorizontal qirasiga parallel va egat devoriga  $\theta$  burchak ostida joylashgan ab to'g'ri chiziqni o'z-o'ziga parallel holda biror sd egri chiziq buylab yo'naltirsak ham silindrik sirt hosil bo'ladi. Bunda ab to'g'ri chizig'i egat tubiga doim parallel,  $\theta$  burchak esa o'zgarmay qolishi lozim. Silindrik sirtli ag'dargichning xususiyatlari: a) xOz tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda yuqori ko'tarilgan sari  $\alpha$  burchak tez kattalashadi. Natijada tuproq ag'dargichning sirtida ko'tarilib, ko'p egiladi, uzluksiz maydalanadi; b)

xOu tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda yasovchi ab to'g'ri chizig'ining egat devoriga qiyalik burchagi  $\theta$  o'zgarmaydi, v) zOu tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda  $\beta$  burchaklar juda oz kattalashadi, natijada ag'dargich tuproqni qoniqarli aylantira olmaydi. Shuning uchun pluglarda silindrik sirtli ag'dargichlar ishlatilmaydi.



Madaniy va yarimvintsimon ag'dargichlarning ish sirtlarini yasash. AV-egat tubiga paralel qo'yilgan yasovchi to'g'ri chiziq; AS va VD yo'naltiruvchi egri chiziqlar.

Madaniy va yarimvintsimon ag'dargichlarning ish sirtlari ham silindrik sirt kabi yasovchini ikkita yo'naltiruvchi egri chiziq bo'ylab egat tubiga paralel siljitib hosil qilinadi (17-rasm) yasovchi AV to'g'ri chiziq egat devori bo'ylab yo'naltirilgan vertikal

tekislik N da joylashgan yo'naltiruvchi AS egri chizig'i hamda egat tubiga va lemex tig'iga perpendikulyar o'rnatilgan (ag'dargichning egat tomonidagi chetidan o'tkazilgan) vertikal tekislik N da joylashgan yo'naltiruvchi VD egri chizig'i bo'ylab siljiriladi.

Ag'dargichning silindrik sirtini hosil qilish. A- qir qilgan tuproq palahsasi tekis pona sirtida siljib ko'tarilganda bir marta sinadi; b-ish sirti buylab yuqoriga ko'tarilgan sari  $\alpha$  burchagi uzluksiz kattalashib boruvchi pona; v-egat tubiga

paralel qo'yilgan yasovchi ab to'g'ri chiziqni yo'naltiruvchi egri chiziq cd bo'ylab siljitib, silindrik sirt hosil qilish.

Madaniy va yarimvintsimon sirtlarni yasashda farq quyidagilardan iborat. Madaniy sirt yasovchisining egat devoriga qiyalik burchagi  $\theta$  yuqori ko'tarila borgan sari ma'lum qonun bo'yicha o'zgarib  $\theta_0 \theta_{\min} \theta_{\max}$  qiymatlari erishadi.  $\Theta$  burchak bilan bir qatorda  $\alpha$  burchak ham kattalasha boradi. Pona burchaklarining o'zaro bog'lanishi formulasiga asosan  $\alpha$  burchaklar kattalashganda  $\beta$  burchak ham kattalashadi va ag'dargichning yuqori qismida  $90^\circ$  oshishi mumkin. Demak, madaniy ag'dargich silindrik sirt kabi tuproqni yaxshi maydalaydi va ayni vaqtda uni aylantirib ag'darish xususiyatiga ham ega bo'ladi.

Yarimvintsimon sirt yasovchilari yuqori ko'tarila borgan sari  $\theta$  va  $\beta$  burchaklar madaniy sirtlikiga nisbatan tezroq kattalashadi, palaxsani ko'proq ag'daradi.  $\alpha$  burchak juda oz o'zgaradi, ya'ni ag'dargich egat tubiga nisbatan ancha yotiq o'rnatiladi, shuning uchun ham yarimvintsimon ag'dargich tuproqni sust maydalaydi.

Uch yoqli pona tuproqni  $\beta$  burchakka buradi. Agar  $\beta$  burchak asta kattalashtrilsa, ya'ni shu burchaklari oshib boruvchi ponalar ketma-ket o'rnatilsa, vint sirtli ag'dargich (gelikoid) hosil bo'ladi. Shunda  $\alpha$  burchak o'zgarmas bo'ladi. Demak, vintsimon ag'dargichli pluglar tuproq palaxsalarini sindirmasdan, maydalanmasdan to'la aylantirib yotqizadi, asosan chimli og'ir tuproqli erlarda ishlatiladi.

### **Korpus ishchi sirtini qurish**

Korpus turini maxalliy tuprok sharoitlariga moslab tugri tanlash uchun uning ishchi sirtini kurish asoslarini bilish kerak. +uyida eng keng tarkalgan silindroidsimon ishchi sirtga ega bulgan korpusni loyxalash tartibi kursatilgan.

Birinchi navbatda korpusning old kurinishi, yunaltiruvchi egri chizik (YECh), yasovchilarining shudgor devoriga engashish burchaklarining uzgarish konuniyatini izoxlovchi egri chiziklar kuriladi. Keyin esa korpusning ust va yon kurinishlari, sirtning kolip chiziklari va yoyilmasining andozasi chiziladi.

Korpusning old kurinishini kurish uchun tomonlari korpus kamrov kengligi  $v$  va shudgorlash chukurligi  $a$  ga teng bulgan kundalang kesimi AVSD tugri turtburchak shaklidagi (18-rasm) tuprok palaxsasining ag'darilish jarayoni asos kilib olinadi.

Berilgan AVSD palaxsaning ag'darilgan xolatini chizish uchun  $AD_k$  radiusi bilan  $DD_k$  yoyi chizilib, uning palaxsa konturining yukori chegarasi bilan kesishgan  $D_k$  nuktasi  $A$  bilan birlashtiriladi va palaxsaning ag'darilish burchagi  $b$  topiladi.  $D$  dan  $a$  masofada  $S_1$  nuktasi belgilanib, u erdan  $AD_k$  ga parallel bulgan  $V_1S_1$  yon chizigi utkaziladi.  $V_1S_1$  asosida palaxsaning ag'darilgan xolati bulgan  $A_1V_1S_1D_1$  turtburchak chiziladi. AVSD palaxsasi  $A_1V_1S_1D_1$  xolatiga uuchishda avvaliga  $D$  ning atrofida aylanadi. Demak, AVSD palaxsasi deformasiyalanmaydi deb faraz kilinsa,  $DV$  radiusi bilan chizilgan  $VE$  yoyini ag'darilayotgan tuprokning eng yukorigi traektoriyasi, ya`ni korpus ag'dargichi ust kesimining joiz bulgan minimal balandligi deb xisoblash mumkin. Ag'dargich balandligi bundan pastrok bulsa, ag'darilayotgan tuprokning bir kismi korpus ustidan orkasiga, shudgor tubiga oshib tukilishi mumkin.

Tuprok korpus sirti buylab xarakatlanganligi sababli yumshab uvalanadi va uning xajmi taxminan 30% ga oshishini xisobga olganda korpus kukragining balandligi  $v$  ga teng deb kabul kilinadi va  $n$  nuktasi belgilanadi.  $N$  nuqtasidan  $KE$  yoyiga urinma utkaziladi. Korpusning dala chet chizigi, pichok sillik kesib koldirgan shudgor devoriga tegib yurmasligi uchun,  $An$  ni 10,,15 mm ga ogdirib,  $AK$  xolatida chiziladi. Ag'darilgan  $A_1V_1S_1D_1$  palaxsani korpusning shudgor chet kirkimi  $E$ / sidirib ketmasligi uchun  $A_1D_1$  ga nisbatan 15,,20 mm oralik tashlab joylashtiriladi.

Lemexning xakkikiy karov kengligi muljallanayotgan  $v$  ga nisbatan  $\Delta+vk$  25 mm ga kuprok bulishi kerak. shu sababli  $AD$ ning davomiga  $\Delta+v$  ni kushib,  $N$  nukta (lemexning oxiri) belgilanadi. Ag'dargich bilan lemexning tutashgan chizigi  $/L$  va lemex oxirining chet kirkimi  $/N$  ning shakli keyinchalik aniklanadi.

Shunday kilib, konstruktor nominal  $v$  va  $a$  uchun korpus chet kirkimlarining ulchamini belgilaydi. Shu sababli tayyor korpusni agregat xarakati yunalishiga

nisbatan burib, uning xakikiy kamrovini uzgartirib ishlatishga urinmaslik kerak. agar korpusning xakikiy kamrov kengligini nominal  $v$  ga nisbatan kupaytirib ishlatilsa, palaxsaning diagonali kattarok buladi, ag'darilayotgan tuprokning bir kismi ag'dargich ustidan oshib, uning orkasiga tukiladi, natijada shudgorlash sifati keskin pasayadi.

Korpus ishchi sirtini kurishni davom ettirish uchun uning old kurinishi chizmasi ustida 0,1,2,...,n dona yasovchilar chiziladi. Loyixalashni engilashtirish maksadida yasovchilar oraligi 9 kadami)ni bir-biriga teng kilib olish mumkin.

**Yunaltiruvchi egri chizik YECh ni qurish.** Silindroidsimon sirtni yasashda lemex tigidagi nolinni yasovchi YECh buylab yukoriga, uzining shudgor devoriga engashish burchagi  $\gamma$  ni ma'lum tartibda uzgartirib siljiydi.

YECh uzunligi ag'dargichning balandligiga boglik bulib, u ag'darilayotgan palaxsa ag'dargichga tulik sigishini, deformasiyalanib xajmi oshganda ag'dargich ustidan orka tomonga tukilmasligini ta'minlashi uchun etarli bulishi kerak. korpus ishchi sirti buylab yukoriga siliyotgan tuprokning maydalanish darajasi bevosita YECh egriligining uzgarishiga boglik.

Agar YECh sifatida aylana yoyi kabul kilinsa, uning egriligi uzgarmas bulganligi sababli palaxsa yukoriga kutarila boshlaganda oladigan dastlabki deformasiya ololmaydi.

Kutarilayotgan palaxsani korpus sirti uzluksiz deformasiyalab, jadal maydalashi uchun, YECh sifatida egriligi uzgaruvchan bulgan egri chizik, masalan, *ellips*, *giperbola*, *parabola* bulaklari kabul kilinishi talab kilinadi. YECh shudgor tubiga nisbatan  $\varepsilon_0$  burchagi ostida engashgan buladi.  $\varepsilon_0$  burchagining mikdori, korpusning tuproknii maydalashiga xamda uning sudrashga karshiligiga kuchli ta'sir etuvchi omil xisoblanadi. Madaniy korpus uchun  $\varepsilon_0 \leq 30^\circ$ , universal korpus uchun esa  $\varepsilon_0 \leq 18...25^\circ$  kabul kilinadi.

Kupincha YECh sifatida aylana yoyi ustiga kurilgan parabola kabul kilinadi (45-rasm). Universal korpusda YECh lemex tigi uzunligi  $L$  ning oxirida, uning tigiga perpendikulyar bulgan tik tekislik  $D_r Q_y$  da joylashtiriladi. Madaniy korpusda

esa YECh, korpus uchi  $A_r$  dan lemexni ishchi uzunligi  $L$  ning  $2/3$  kismidan utkazilgan  $D_m Q_m$  tekisligida joylashtiriladi.

Agar YECh  $D_r Q_y$  yoyi kurinishida bulsa, ag'darilayotgan tuprok ag'dargichning ustidan oshib utmasligini ta'minlash uchun  $D_r Q_y$  yoyining uzunligi uning ustiga kutarilib ag'dariladigan palaxsa

$D_m Q_m'$  bulagining uzunligidan kattarok (yoki teng) bulishi kerak, ya'ni

$$D_r Q_y \geq D_y Q_r'; (\pi/2 - \varepsilon_0)R \geq \sigma / \cos \gamma_0,$$

bundan

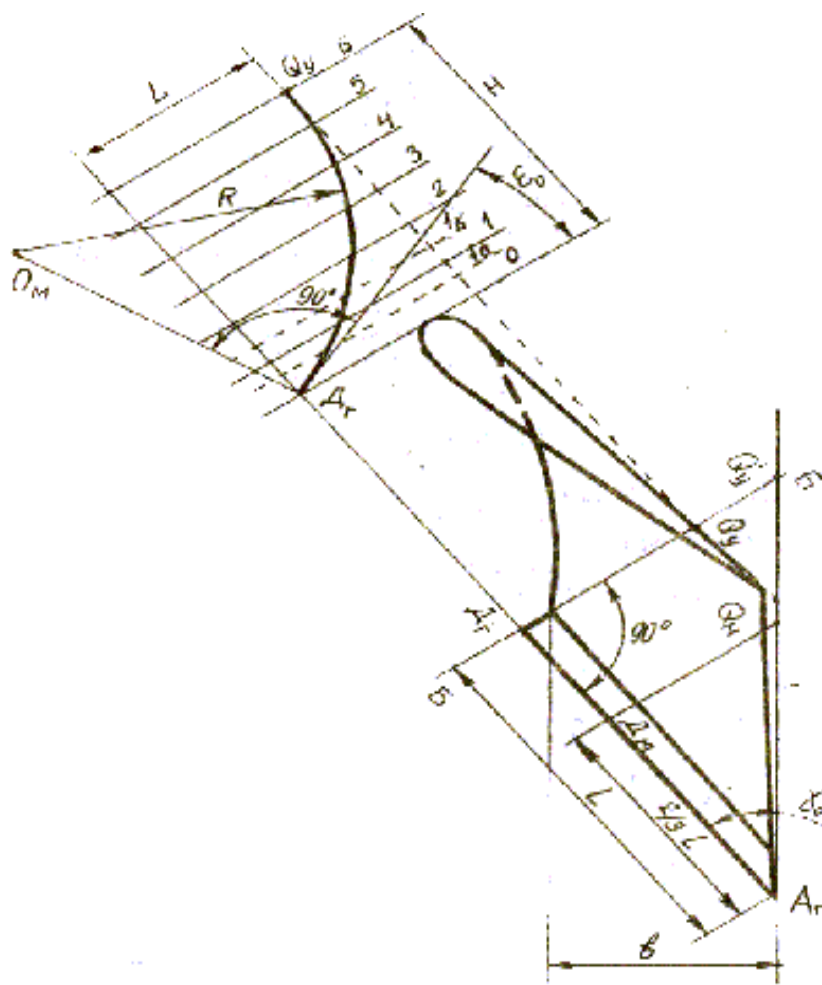
$$R_{\min} \geq \sigma / (\pi/2 - \varepsilon_0) \cos \gamma_0$$

bulishi lozim.

Agar YECh  $D_r Q_y$  yoyi ustiga kurilgan parabola bulsa, uni chizish kuyidagi tartibda bajariladi.

YECh ni xakikiy kattaligida chizish uchun lemex tigi  $A_g D_g$  ningi davomida  $D_g Q_u$  yoki  $D_m Q_m$  ga parallel bulgan chizik utkaziladi va uni shudgor tubi deb kabul kilinib, u erda  $D$  nukta belgilanadi (46-rasm).  $D$  nukta orkali  $E_0$  burchagi ostida  $DJ$  kiya chizigi, keyin unga perpendikulyar kilib  $LO_m$  chizigi utkaziladi.

$D$  nuktadan  $LO_m$  buyilab (6) formula yordamida aniklangan  $R_{\min}$  dan birmuncha kattarok bulgan  $R$  masofasida  $O_m$  nukta belgilanib  $R$  radiusi  $DR$  yoyi chiziladi.  $O_m$  nukta orkali shudgor tubiga parallel kilib  $O_m R$  chizigi utkaziladi. Uning  $R$  nuktasidan  $DR$  yoyiga  $RJ$  urinma utkaziladi.



Yo'naltiruvchi egri chiziq o'lchamlarini aniqlashga oid sxema

Og'ir sharoitda ishlatiladigan lemex eyilib, o'tmas va ensiz bo'lib qolganida (uning magazinidagi metall zaxirasini kizdirib, tigi tomonga bolgalab surish xisobiga), tiklashni engillashtirish uchun uning S kenglikdagi DL yassi kismi koldiriladi. Lemexning L nuqtasidan yukori kismi, kerakli egrilik bilan buladi. lemex yassi kismining kengligi S muljallangan  $a_{\max}$  chukurlikka boglik bulib,  $a_{\max}$  k 25,,35 sm uchun Sk 60 mm kabul kilinadi.

DJ buylab DLk S masofada L nuqta belgilanadi. LJ xamda RJ chiziklari uzaro teng bir nechta bulaklarga bulinib, 1-1, 2-2, 3-3, n-n chiziladi. Ularga urinma tarzda LR parbolasi kuriladi. Korpusning old kurinishidagi 0,1,2,,n yasovchilar oraliklari saklangan xolda shudgor tubi DQ ga parallel kilib yasovchilar chiziladi. Agar ayrim yasovchilar R nuqtadan yukorirok joylashib kolsa, JR urinmani oxirgi yasovchigacha davom ettirib, YECh ni kurish tugatiladi.

Korpus ust kurinishini chizish uchun YECh ning xar bir yasovchi buylab tashkil kiladigan  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  kulochlari aniklanadi (46-rasmda msol tarikasida  $t_{kush}, t_4, t_5$  lar kursatilgan). Tlardan foydalanib, shudgor tubi bulgan Dqga yoki unga parallel bulgan DrQu (madaniy korpus uchun  $D_m Q_m$ ) ustiga YECh ning yasovchilar bilan kesishgan nuktalarining proeksiyalari bulgan 1,2,3,,,,n lar belgilanadi.

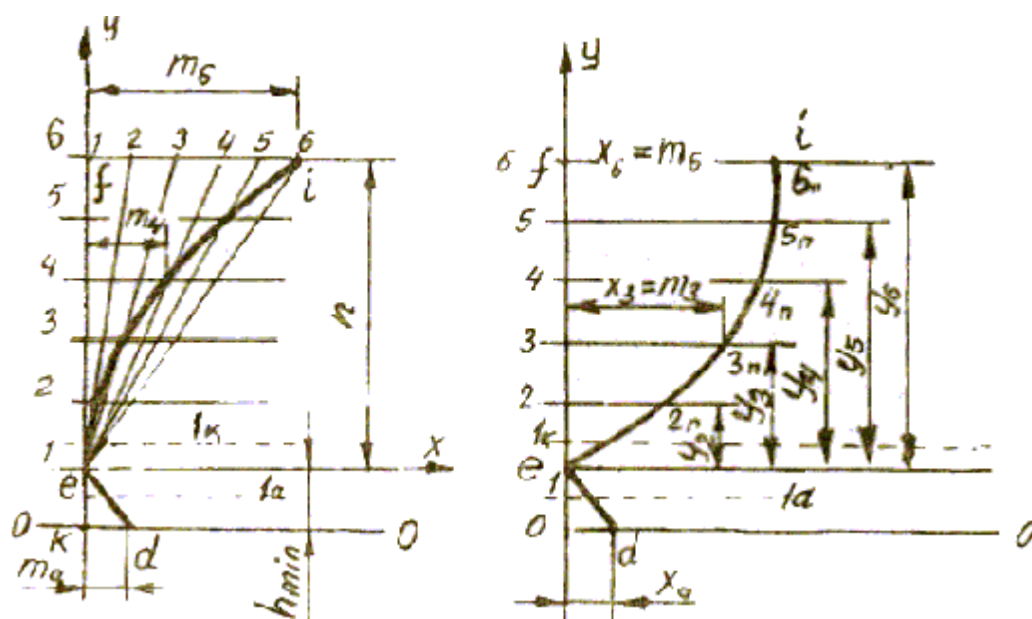
Standart lemexning VI kengligini ( $V_1$  k 122 yoki 105 mm) YECh ning ustiga D Nuktasidan kuyib, lemexning ag'dargich bilan tutashgan joyi M nuktasi topiladi. DrQu ga M nuktasining proeksiyasi tushiriladi. M nuktasidan kushimcha 1k yasovchisi utkazilib, uning balandligi hk aniklanadi. Keyin korpusning old kurinishida xam hk balandligida 1k yasovchisi utkazilib, lemex bilan ag'dargichning tutashgan chizigi /L topiladi.

### **Yasovchilarni shudgor devoriga engashish burchaklarining o'zgarish qonuniyati.**

Korpus ishchi sirti buylab siljiyotgan tuprokning xossalariga mos ravishda uni yukori tomonga kutarib, kerakli jadallik bilan maydalab, ag'darishni ta'minlashi uchun, yasovchilarning shudgor devoriga engashish burchagiY ni ma'lum konuniyat bilan uzgarishi talab kilinadi. Silindroidsimon sirtli madaniy va universal turdagi korpuslar uchun Y burchaklar bir-biridan fark kiladigan parabola konuni buyicha uzgaradi. Bunday parabolani kurish uchun lemex tigining engashish burchagi  $Y_0$  korpus sirtiga tuprokdan tushadigan bosim eng katta mikdor bulgan balandlikdagi (hk80,,,100 mm) yasovchining engashish burchagi  $Y_{min}$  va eng yukoridagi yasovchining engashish burchagi  $Y_{max}$  lar ma'lum bulishi lozim.

Lemex kesib olgan palaxsa yukoriga kutarila boshlaganda, uni korpus buylab yukori siljishiga karshilikni kamaytirish maksadida  $h_{min}$  balandlikkacha engashish burchagi  $Y_0$  dan  $Y_{min}$  gacha kamaytiriladi. Keyin esa Y burchagi parabola konuni buyicha  $Y_{max}$  gacha usadi. Natijada ag'dargichning kanoti tuprok palaxsasini ag'dara oladigan darajada old tomonga bukilgan buladi. madaniy korpuslar uchun  $Y_0$  k  $40^0 \dots 45^0$ ;  $Y_{min}$  k  $1^0 \dots 2^0$ ;  $\gamma k \gamma \Delta_{max} - Y_{min}$  k  $2^0 \dots 7^0$ ; universal korpuslar uchun  $Y_0$  k  $38^0 \dots 40^0$ ;  $Y_{min}$  k  $2^0 \dots 4^0$ ;  $\gamma k \gamma \Delta_{max} - Y_{min}$  k  $70, \dots, 150$  deb kabul kilish tavsiya etilgan.





Universal korpus Y burchaklari uzgarish konuniyatining grafik kurinishini chizish uchun korpus old kurinishidagi yasovchilarni ung tomonga uzaytirib, ularga perpendikulyar kilib U uki,  $Y_{\min}$  burchagiga ega bulgan yasovchining ustida X uki joylashtiriladi (19-a rasm). Burchaklarni shartli uzunlik birligida kuyib, egri chizik chizish uchun  $\lambda$  masshtabi (gradus / mm) tanlab olinadi. X ukida koordinatalar boshi e nutasi tanlab olinadi.  $Y_0$  burchagining  $Y_{\min}$  dan farki shartli  $m_0 k (Y_0 - Y_{\min}) / \lambda$  ni uzunlik birligida (U ukidan ung tomonga) nolinchi yasovchi buyicha kuyib, d nukta topiladi.  $Y_0$  dan  $Y_{\min}$  gacha burchaklarning tugri chizik buyicha uzgarishini e'tiborga olib, ed tugri chizigi chiziladi.  $Y_{\max}$  va  $Y_{\min}$  burchaklarning farki  $m_n k (Y_{\max} - Y_{\min}) / \lambda$  ga teng masofa kurinishida f dan boshlab kuyiladi va i nukta belgilanadi. ef va fi lar uzaro teng bulaklarga bulinadi. Fi dagi bulaklar nur kurinishidagi chiziklar yordamida e nukta bilan birlashtiriladi. Xar bir nurning uz tartib rakamiga uxshash rakamga ega bulgan yasovchi bilan kesishgan nuktalarini birlashtirish orkali izlanayotgan parabola ei chiziladi. Parabolaning xar bir yasovchidagi kulochi m ulchanib,  $\lambda$  masshtabiga kupaytiriladi va  $\lambda$  burchaklar aniklanadi. Universal korpus uchun  $\lambda$  burchaklar mikdorini kuyidagi formula yordamida xam topish mumkin:

$$X = U^2 / 2r, \text{ mm},$$

bu erda, U-burchagi aniklanayotgan yasovchining X ukiga nisbatan balandligi, mm:

X-izlanayotgan burchakni shartli uzunlik birligida ifodalovchi oralik (parabolaning kulochi), mm:

$2rkn^2/m$ -parabolaning parametri:

n-ustki yasovchining x ukiga nisbatan balandligi, mm:

$m k (Y_{\max} - Y_{\min}) / \lambda$  -parabolaning eng katta kulochi, mm.

Xoxlagan yasovchining  $Y_i$  burchagini topish uchun chizilgan parabolaning shu yasovchidagi  $m_i$  kulochi mm da ulchab olinadi va  $Y_{ikm_i} \cdot \lambda + Y_{\min}$  kurinishida xisoblab topiladi.

Madaniy korpus uchun Y burchaklarning uzgarish konuniyatini ifodalaydigan parabola grafik usulda emas, kuyidagi formula buyicha analitik usulda kuriladi (19-rasm):

$$X = 6,2 U^2 / (U^2 + 100), \text{ sm},$$

bu erda, U-burchagi aniklanayotgan yasovchining X ukiga nisbatan xakikiy kattalikdagi (chizma masshtabiga kupaytirilgan) balandligi, sm:

X-parabolaning yasovchi buylab ulchangan kulochi, sm.

Parabolaning eng ustki yasovchisidagi kulochi kuyidagicha xisoblab aniklanadi:

$$X_n = 6,2 U_n^2 / (U_n^2 + 100), \text{ sm},$$

Parabolani kurishdagi masshtab xisoblab topiladi:  $\lambda k (Y_{\max} - Y_{\min}) / X_n$ , grad/sm. boshlangich (nolinchi) yasovchiga kd  $k (Y_0 - Y_{\min}) / \lambda$  sm ni kuyib, d nukta topiladi va uni l bilan birlashtiriladi.

Xar bir yasovchining engashish burchagi  $Y_i$  k  $X_i \cdot \lambda + Y_{\min}$  kurinishida aniqlanadi.

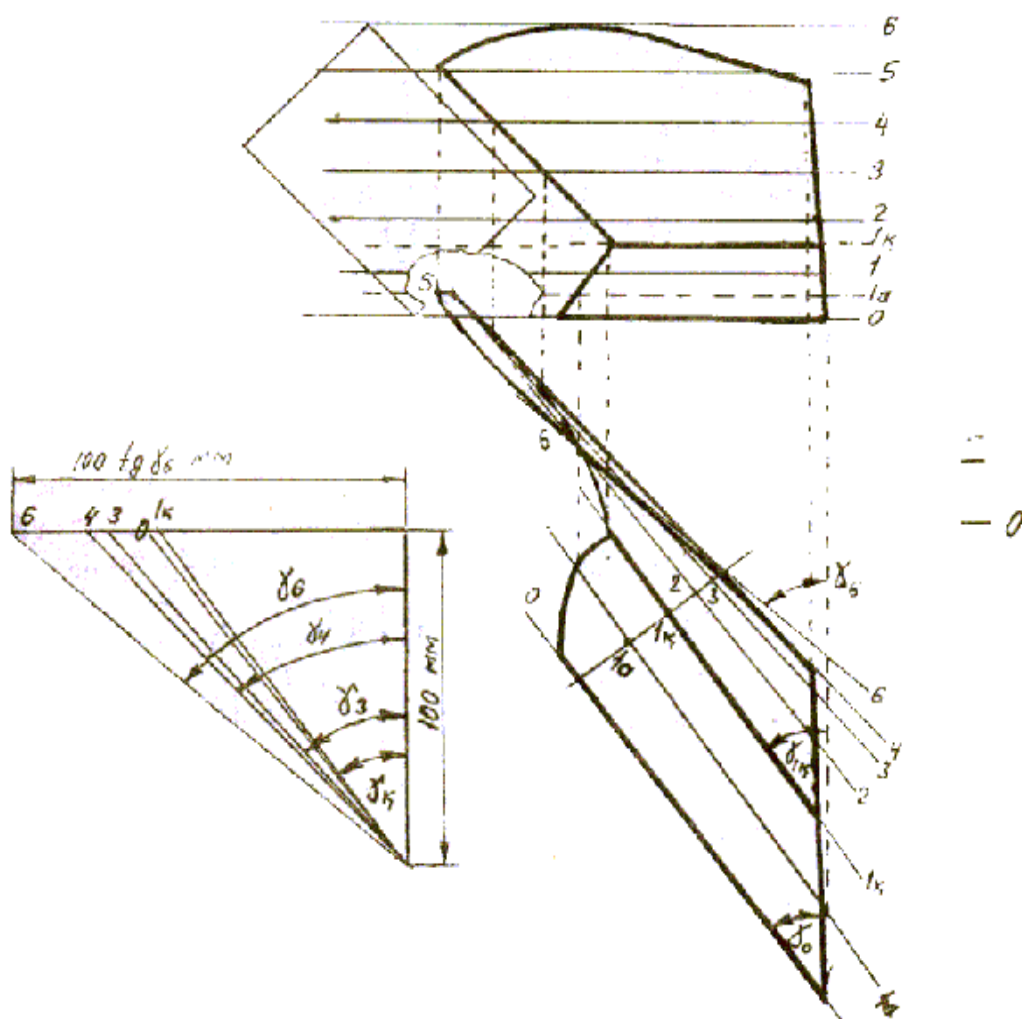
Rasmlardagi parabolalarni solishtirib, sirlari bir xil bulgani bilan madaniy va universal korpuslar Y burchaklarining uzgarish konuniyati buyicha bir-biridan

farkini kurish mumkin. Madaniy korpus yasovchilarining Y burchaklari avvaliga tez usib, taxminan korpus balandligining urtalaridan keyin ular deyarli usmaydi, yasovchilar bir-biriga deyarli parallel bulib koladi. Shu sababli madaniy korpus ag'dargichining kanoti oz bukilib, tikrok buladi. natijada tuprokni kamrok ag'darib, kuprok maydalaydi. Universal korpusdagi Y burchaklar uta tez usishi sababli, korpus ag'dargichining kanoti old tomonga kuprok bukilgan buladi. natijada universal korpus tuprokni kamrok maydalab, tulikrok ag'darishga intiladi.

Korpusning ust kurinishini kurish uchun avvaliga xamma yasovchilarning gorizontal proeksiyalarini chizib kuyish kerak. Shu maksadda korpusni old kurinishidagi (19-a rasm) shudgor devorini pastga davom ettirib (19-b rasm), u erda lemexning uchi  $A_1$  nukta bilan belgilanadi va undan  $Y_0$  burchagi ostida nolinchi yasovchi (lemex tigi) utkaziladi.

Old kurinishdagi D va N nuqtadarni gorizontal tekislikdagi nolinchi yasovchiga proeksiyalab,  $D_1$  va  $N_1$  nuqtalari belgilanadi. keyin universal korpus uchun  $D_1$  nuqtasi (madaniy korpus uchun  $A_1$  dan lemex uzunligi L ning  $2/3$  kismi masofasida yotgan  $D_m$  nuqtasi) dan YECh joylashgan vertikal yasovchiga perpendikulyar bulgan tekislikning izi  $D_r$   $Q_y$  yoki  $D_m$   $Q_m$  utkaziladi. YECh chizmasidagi parabola kulochlari  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  lardan  $D_r$   $Q_y$  izida yasovchilarning anik joyini belgilovchi  $1_r, 2_r, 3_r, \dots, n_r$  nuqtalar belgilanadi. keyin esa  $1_1$ -nuqtadan  $Y_1$  burchagi ostida 1-1 yasovchisi utkaziladi.  $Y_1$  burchagini anik kuyish uchun uning tangensidan foydalangan ma`kul buladi. Buning uchun shudgor devoriga parallel kilib uzunligi 100 mm bulgan  $A_u$   $T_u$  chizigi chiziladi (20-v rasm).  $A_u$   $T_u$  ga perpendikulyar ravishda  $T_u$   $D_u$  utkaziladi. Xar bir  $Y_1$  burchagining tangensi 100 ga kupaytirilib,  $T_u$   $D_u$  ning ustiga mm da kuyiladi va  $1_u, 2_u, 3_u, \dots, n_u$  nuqtalari topiladi. Bu nuqtalar orkali  $A_u-1_u, A_u-2_u, \dots, A_u-n_u$  chiziklari utkaziladi va ularga parallel kilib  $D_r$   $Q_y$  dagi tegishli nuqtalardan yasovchilar chiziladi (20-b rasm). Korpusning old kurinishida lemex bilan ag'dargich tutashgan FL chizigi orkali kushimcha yasovchi chizilib, uning YECh bilan kesishgan M nuqtasi,  $D_r$   $Q_y$  ga proeksiyalanadi. Korpusning old kurinishida  $h_{kush}$  balandlikda  $2_{kush}$  yasovchi

utkazilib, uning  $Y_{kush}$  burchagi aniklanib,  $D_r Q_y$  dagi M nuktadan  $Y_{kush}$  burchagi ostida yasovchi chiziladi.



Korpus old kurinishidagi A,K,E,/ va N nuktalarining gorizont tekislikdagi proeksiyalari tegishli yasovchilarning gorizont tekislikdagi kurinishlariga chizmachilik koidalari asosida proeksiyalanib topiladi.

Korpusning old kurinishida lemexning shudgor chet kirkimi /N tugri chizik deb kabul kilinsa, uning gorizont tekislikdagi proeksiyasi egri chizik kurinishiga ega buladi. Gorizont proeksiyani chizish uchun / va N nuktalari oraligida bir nechta kushimcha yasovchi 1a va 1b lar utkazilib, ularning /N tugri chizigi bilan kesishgan nuktalarining gorizont tekislikdagi proeksiyalari topiladi va uzaro birlashtiriladi.

Agar lemexning shudgor chet kirkimi gorizontal tekislikda tugri chizik kurinishiga ega deb kabul kilinsa, baribir kushimcha yasovchilar utkazilib uning vertikal tekislikdagi proeksiyasi (egri chizik kurinishida) topiladi.

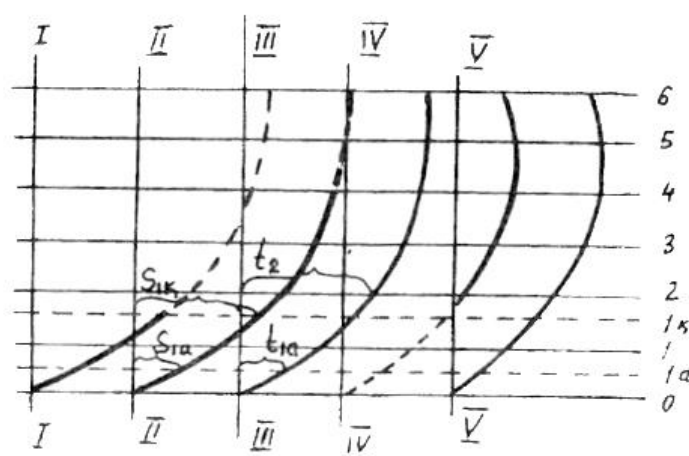
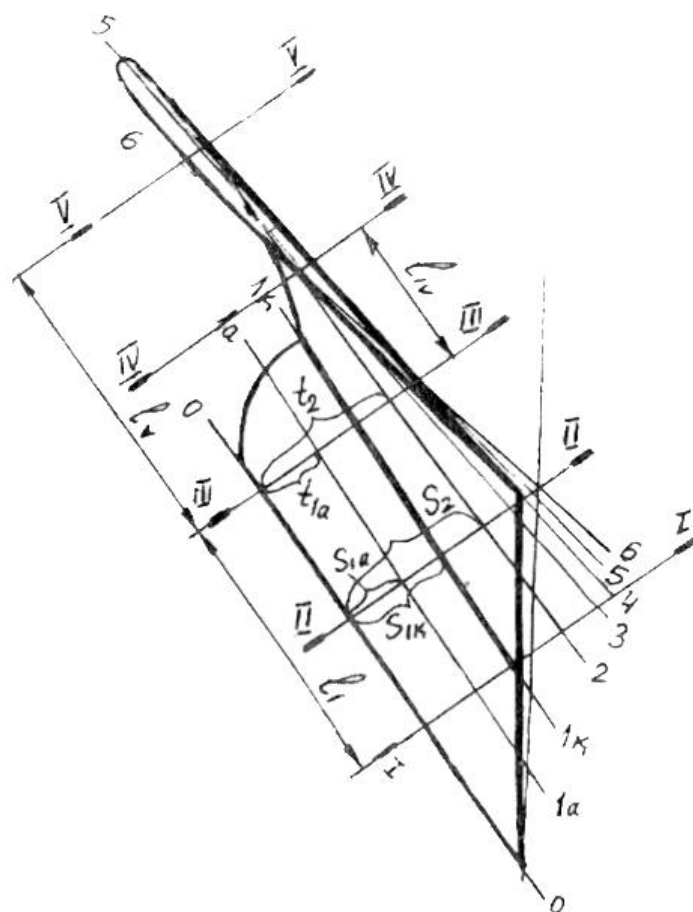
Korpusning yon (profil) kurinishini kurish uchun ust kurinishidagi shudgor devoriga parallel kilib lemex tigi chiziladi. Uning ustiga korpus old kurinishidagi xamma yasovchilar (kadamleri saklangan xolda) ning profil tekislikdagi proeksiyalari chiziladi.

Korpus ust kurinishidagi chet chiziklarining yasovchilar bilan kesishgan nuktalarini shu yasovchilarning profil proeksiyalariga tushirib, topilgan nuqtalarni birlashtirib, korpusning yon kurinishi chiziladi (20-rasm).

### **Korpus kolip chiziklarini qurish.**

Agar lemex tigiga perpendikulyar bulgan bir nechta vertikal tekisliklar bilan korpus kessilsa, kesimlarda payda buladigan egri chiziklar kolip chiziklari deyiladi.

Qolip chiziklarini kurish uchun korpusning ust kurinishida lemex tigiga perpendikulyar bulgan bir nechta vertikal tekislik izlari (21-rasmda misol tarikasida I, II,....,V tekisliklar) chiziladi. +ogozning bush joyida korpus old kurinishidagi yasovchilar kadamleri saklangan xolda chiziladi va tegishli rakamlar bilan belgilanadi (22-rasm). U I-I, II-II,...., V-V chiziklari chiziladi (bu oralik ust kurinishdagi I, II, III,.... tekisliklar oraliklariga teng bulishi talab kilinmaydi). Mazkur chiziklar kolip chiziklari kulochi  $S_1, S_2, S_3, \dots$  larni ulchash uchun foydalaniladi.



Korpus ust kurinishida xar bir kesimdagi  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$  kolip kulochlari tegishli yasovchilarga I-I ....., V....V chiziklarning bir tomoniga kuyilib, I-Q<sub>1</sub>, II-Q<sub>2</sub>,.....V...Q<sub>5</sub> kolip egri chiziklari topiladi (22-rasm). agar korpus ust kurinishidagi kesuvchi tekisliklar bir-biriga nisbatan bir xil oralikda utkazilgan bulsa, bir yasovchidagi yonma-yon kolip chiziklarining kulochlari bir-biridan bir xil fark kilishi kerak. kolip chiziklarining korpus chet chizigidan tashkarida joylashgan kismi punktirlab kursatiladi.

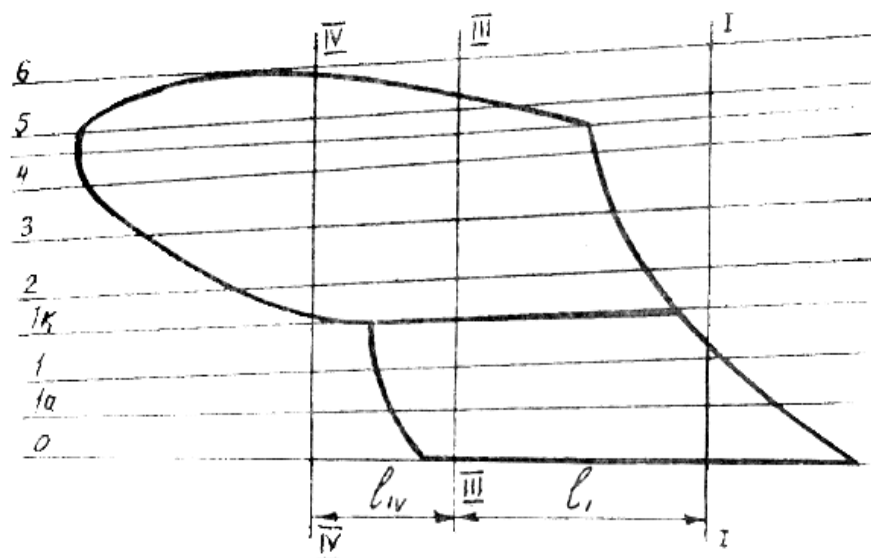
Agar biron kesuvchi tekislik  $D_r Q_u$  ning ustiga tushgan bulsa, kesimda olinadigan egri chizik YECh ning uzi buladi.

Bu chiziklar asosida presslash jabdugi tayyorlanadi yoki tayyorlashdan oldin uning yassi yoyilmasini pulat materialdan kirkib olinadi, kerakli xaroratgacha kizdirib, sementasiyalanadi. Keyin yassi yoyilmani sovitmasdan jabdugda presslab, ag'dargich tayyorlanadi. Korpus sirti silindroid shakliga ega bulganligi, uning bir tekislikdagi anik yoyilmasini kurib bulmasligi sababli, uning etarli aniklikdagi taxminiy kurinishi chiziladi.

Lemex tigi  $A_r N_u$  chizilib uning ustidan nolinchi yasovchi utkaziladi va unga perpendikulyar kilib ikkita kolip chiziklarining kesimlari kuyiladi (II va IV kesimlar kursatilgan). Bu kesimlarga kolip chiziklarining yonma-yon joylashgan yasovchilar orasidagi uzunligi  $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$  (bitta qolip chizigi uchun kursatilgan) ketma-ket kuyilib yasovchilar utkaziladigan nuktalar belgilanadi va bir xil rakamli nuktalar orkali yasovchilar utkaziladi (yasovchilar uzaro noparallel bulishlari mumkin). Keyin kesimlarning birini asosiy deb kabul kilinadi. 21-rasmdan yasovchilarning kabul kilingan asosiy kesimining ung va chap tomonidagi uzunligi (korpus chet korrularigacha bulgan masofa) Asosiy kesimning tegishli tomoniga kuyilib, korpus chet chiziklari chiziladi. Olingan shakl korpus taxminiy yoyilmasining andozasidir.

1-jadval

| Ag'dargich turi        | $\theta_0$ ,<br>o'rtacha<br>grad | $\Delta\theta'$ ,<br>$\theta_{\min}$<br>grad | $\Delta\theta$ ,<br>$\theta_{\max}$<br>grad | $\gamma$ ,<br>grad | $\omega$ ,<br>grad | S, mm            |                  |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
|                        |                                  |                                              |                                             |                    |                    | $a \supset 19cm$ | $a \subset 19cm$ |
| Silindrik              | 45..50                           | -                                            | -                                           | 25..30             | -                  | -                | -                |
| Madaniy                | 40..45                           | 2..3                                         | 40..48                                      | 25..30             | 115                | 60..70           | 30..40           |
| Yarimvintsimon         | 42                               | 38..42                                       | 7..15                                       | 20..30             | 110                | 50               | -                |
| Vintsimon              | 38..40                           | 33..36                                       | 40..50                                      | 20..25             | -                  | -                | -                |
| Tezkor<br>silindrsimon | 35                               | 29..33                                       | 28..40                                      | 23..27             | 117                | 75               | -                |





### I3. Paxta terish apparati ajratkichini loyihalashga misol

Ajratkichning ruxsat etilgan cho'tkaning eyilishi va o'qlararo ajratkichning valdagi masofasi va shpindelli barabanda diametrini aniqlash.

Cho'tkali planka eyilishi 8 mm dan ortiqroq  $\Delta l > 8 \text{ mm}$  brakka tegishli. Bu shartga asosan cho'tkali ajratkichni diametrini aniqlaymiz.

Separatorning konstruksiyasi bo'yicha cho'tkali plankani  $54^\circ$  burchak ostiga sharnirli bog'lanish orqali o'rnatiladi.

#### Dastlabki ma'lumotlar

$\Delta l = 8 \text{ mm}$ - Cho'tkaning eyilishiga ruxsat etilgan chegara.

$l_{sh} = 27 \text{ mm}$ - Ajratkichning val o'qidan cho'tkali plankaning sharnir o'qigacha masofa.

$R_b = 146 \text{ mm}$ - Shpindelli barabanning radiusi

$r_{sh} = 12 \text{ mm}$ - Shpindelning radiusi

$\Delta l' = 1,5 \text{ mm}$ - Ajratkichning cho'tkasi shpindel tishigadagi chuqurligining uzunligi.

Chizma (14-rasm.) dan ko'rinib turibdiki  $R_c = l_{sh} + l_t + \Delta l'$

Bu erda  $l_t$  – cho'tkali plankaning uzunligi.

Cho'tkali plankaning uzunligi o'zgarmas cho'tka bilan quyidagicha aniqlanadi:

$$l_m = l_t + \Delta l'$$

$l_t$  ning uzunligini aniqlaymiz

$$\frac{l_t + \Delta l' - \Delta l}{l_m} = \cos \alpha$$

$$l_t + \Delta l' - \Delta l = l_m \cos \alpha$$

$$l_m = l_t + \Delta l$$

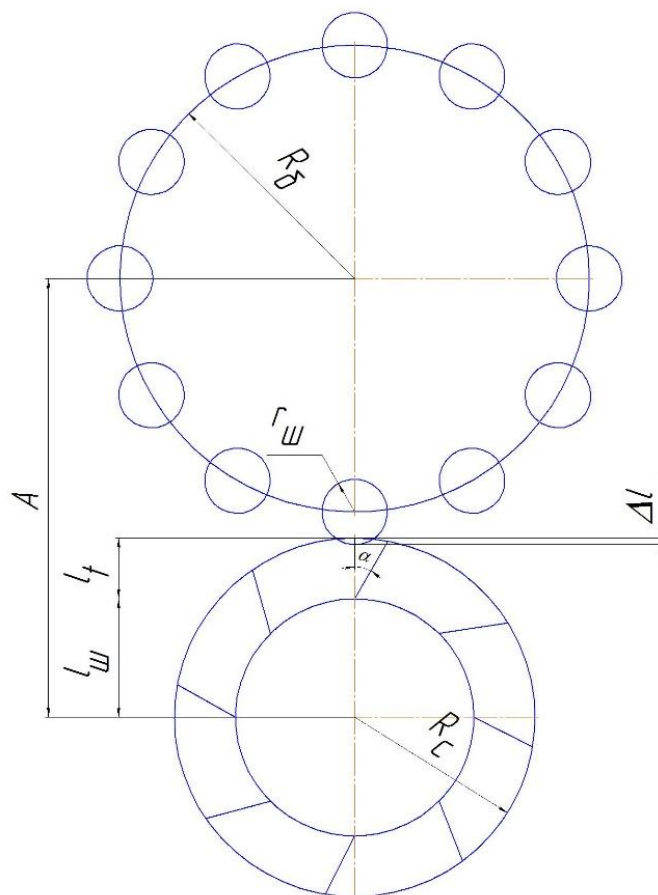
$$l_t = \frac{\Delta l' \cos \alpha - \Delta l' + \Delta l}{1 - \cos \alpha} = \frac{1,5 \cdot 0,58 - 1,5 + 8}{0,42} = 18 \text{ mm}$$

$l_t$  o'rniga qo'yib  $R_s$  ni aniqlaymiz

$$R_c = l_{sh} + l_t + \Delta l' = 27 + 18 + 1,5 = 46,5 \text{ mm}$$

Ajratkich diametri

$$D = 2R_c = 93 \text{ mm}$$



Diametrni aniqlash uchun hisob sxemasi

O'qlararo masofa quyidagiga teng

$$A = R_b + r_{sh} + R_c - \Delta l = 146 + 12 + 93 - 1,5 = 249,5 \text{ mm}$$

### Ajratkich shesternyasining hisobi

Shesternyaning materiali Stal`- 40X

Termik ishlov: qattiqligini oshirish HB- 229

Formula bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlimb} K_{HL}}{[S_H]}$$

Bu erda  $\sigma_{Hlimb}$ - Kontakt chidamlilik chegarasi.

$$\sigma_{Hlimb} = 2HB + 70$$

$K_{HL}$ - uzoq muddatlilik koeffisienti, bo'luvchi reduktor ekspluatatsiyasi qabul qilinadi  $K_{HL} = 1$ . Xavfsizlik koeffisienti  $[S_H] = 1,2$ - normallangan va yaxshilangan po'lat uchun hamda xajmiy zakalkada  $[S_H] = 1,1 \div 1,2$  qabul qilingan.

$$[\sigma_H] = \frac{(2HB+70)K_{HL}}{[S_H]} = \frac{(2 \cdot 229 + 70) \cdot 1}{1,2} = 440 \text{ MPa}$$

Fildiraklarning konsol tarzda joylashishida  $K_{HB} = 1,35$  ga teng.

O'qlararo masofada qorg'oshinning kengligining koeffisienti

$$\psi_{ba} = \frac{b}{a_\omega} = 0,4$$

Aktiv tishlarning kontakt chidamliligi formula bo'yicha aniqlaymiz

$$a_\omega = K_a(u + 1)^3 \sqrt{\frac{T_c \cdot K_{HB}}{[\sigma_H]^2 \cdot i^2 \cdot \psi_{ba}}} = 49(0,3 + 1)^3 \sqrt{\frac{4 + 10^3 \cdot 1,35}{440^2 \cdot 0,3^2 \cdot 0,4}} = 60 \text{ mm}$$

To'g'ri tishli g'ildiraklar uchun  $K_a = 49$ .

O'qlararo masofani  $a_\omega = 76,5$  qabul qilamiz.

Ilinish normal moduli  $m = 3$ .

**Ajratkich shesternyasining tish sonini aniqlaymiz.** Standart diametrga ega bo'lgan g'ildirak moduli

$$z_\Sigma = \frac{2a_\omega}{m} = \frac{2 \cdot 76,5}{3} = 51$$

Shesternyaning tish sonini aniqlaymiz

$$z_{p.sh} = \frac{z_\Sigma}{u + 1} = \frac{51}{0,3 + 1} = 39$$

$$z_c = z_\Sigma - z_{p.sh} = 51 - 39 = 12$$

## Ajratkich shesternya va o'radagi shesternyaning asosiy o'lchamlari.

Bo'luvchi diametr

$$d_{p.sh} = m \cdot z_{p.sh} = 3 \cdot 39 = 117 \text{ mm}$$

$$d_s = m \cdot z_s = 3 \cdot 12 = 36 \text{ mm}$$

Tekshirish

$$a_\omega = \frac{d_{p.sh} + d_s}{2} = \frac{117 + 36}{2} = 76,5 \text{ mm}$$

Tish balandligi diametri

$$d_{a.p.sh} = d_{p.sh} + 2m = 117 + 2 \cdot 3 = 123 \text{ mm}$$

$$d_{a.s} = d_s + 2m = 36 + 2 \cdot 3 = 42 \text{ mm}$$

O'rtadagi shesternya kengligi

$$b_{p.sh.} = \Psi_{ba} \cdot a_\omega = 0,4 \cdot 76,5 = 5,31 \text{ mm}$$

Ajratkich shesternya kengligi

$$b_s = b_{p.sh} + 5 = 31 + 5 = 36 \text{ mm}$$

Diametr bo'yicha shesternya koeffisientini aniqlaymiz

$$\Psi_{ba} = \frac{b_{p.sh}}{d_{p.sh}} = \frac{31}{117} = 0,265$$

$$\Psi_{bd} = \frac{bc}{dc} = \frac{36}{36} = 1$$

**Shesternyaning burchak aylanish tezligi va aniqlik darajasi**

$$v_{p.sh} = \frac{\omega \cdot d}{2} = \frac{60,85 \cdot 117}{2 \cdot 10^3} = 3,67 \text{ m/s}$$

$$v_s = \frac{\omega \cdot d}{2} = \frac{204,26 \cdot 36}{2 \cdot 10^3} = 3,67 \text{ m/s}$$

Bunday tezlikda to'g'ri tishli g'ildiraklar uchun aniqlik darajasi 8- 10.

Yuklanish koeffisienti

$$K_H = K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha} \cdot K_{Hv}$$

$K_{H\beta}$  qiymatini  $\varphi_{ba} = 1$  deb qabul qilamiz, qattiqligi  $HB \leq 350$  va konsol holatda g'ildiraklar joylashuvi bukilish mustaxkamligini hisobida  $K_{H\beta} = 2,3$ .

To'g'ri tishli g'ildiraklar uchun  $\vartheta = 3,6$  va 8-chi aniqlik darajasida  $K_{H\alpha} = 1$  ga teng.

To'g'ri tishli g'ildiraklar

$$\vartheta \leq 5 \text{ m/s da } K_{Hv} = 1,05 \text{ ga teng.}$$

Bunda

$$K_H = 2,3 \cdot 1 \cdot 1,05 = 2,415$$

Formula bshyicha kontakt kuchlanishni aniqlaymiz

$$\sigma_H = \frac{310}{a_\omega} \sqrt{\frac{T_c \cdot K_H(u+1)^3}{b_c \cdot u^2}} \leq [\sigma_H]$$

$$\sigma_H = \frac{310}{76,5} \sqrt{\frac{4 \cdot 2,45(0,3+1)^3}{3,6 \cdot (0,3)^2}} = 343 \text{ MPa} < [\sigma_H]$$

Aylanma

$$F_t = \frac{P}{v} = \frac{2T_1}{\alpha_1} = \frac{2 \cdot 13,334 \cdot 10^3}{117} = 228 \text{ N}$$

Radial

$$F_c = F_t \cdot \operatorname{tg} \alpha = 228 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ = 228 \cdot 0,3640 = 83 \text{ N}$$

To'g'ri tishli uzatmada o'q kuchlari hosil bo'lmaydi  $F_\alpha = 0$ .

Formula bo'yicha tishlarni chidamliligiga kuchlanish buklanishiga tekshiramiz:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F}{b \cdot m} \leq [\sigma_F]$$

Bu erda yuklanish koeffisienti

$$K_F = K_{F\beta} \cdot K_{Fv}$$

$\Psi_{bd} = 1$  qattiqlikda  $HB \leq 350$  va konsol holatidagi tayanchlarga nisbatan  $K_{F\beta} = 2,03$ . Jadval bo'yicha  $K_{Fv} = 1,45$ .

$$K_F = 2,03 \cdot 1,45 = 2,9$$

$Y_F$ - tish formasini hisobga oluvchi koeffisient. Ilinish burchagi  $20^\circ$ , aralashish koeffisienti

$$x = +62$$

$$Y_k = 0,520$$

Formula bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish

$$\sigma_F = \frac{\sigma_{Flimb}^0}{[S_F]}$$

Po'lat uchun 40X yaxshilangan qattiqligi  $HB \leq 350$

$$\sigma_{Flimb}^0 = 1,8HB$$

Ajratkich shesternyasi uchun

$$\sigma_{Flimb}^0 = 1,8 \cdot 229 = 412\text{Mpa}$$

Xavfsizlik koeffisienti

$$[S_F] = [S_F]' \cdot [S_F]''$$

Bu erda  $[S_F]' = 1,75$ ,  $[S_F]'' = 1$

$$[S_F] = 1,75 \cdot 1 = 1,75$$

Ruxsat etilgan kuchlanish

$$\sigma_F = \frac{412}{1,75} = 236\text{Mpa}$$

Nisbatini topamiz

$$\frac{[\sigma_F]}{Y_F} = \frac{236}{0,520} = 453\text{MPa}$$

Formula bo'yicha ajratkich shesternyasining tishini mustahkamlikka hisobini aniqlaymiz

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F}{b \cdot m} \leq [\sigma_F]$$

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F}{b \cdot m} = \frac{228 \cdot 2,9 \cdot 0,520}{36 \cdot 3} = 3,3 \text{ MPa} \leq [\sigma_F]$$

Mustahkamlik sharti bajarildi.

Formula GOST21354-75 bo'yicha tishlarni kuchlanish bukishga chidamliligini tekshirish uchun mo'ljallangan. Formulani chiqarish uchun koeffisienti kiritamiz.

$\varphi_{bm} = \frac{b}{m}$  ni almashtiramiz

$$P = \frac{2M}{m \cdot z}$$

$$b_\omega = \Psi_{bm} \cdot m$$

Bundan hosil qilamiz

$$m = \sqrt[3]{\frac{2K_F \cdot M_1 \cdot Y_F}{[\sigma]_F \cdot \Psi_{bm} \cdot z_1}}$$

B uerda

$$\Psi_{bm} = \frac{b}{m} = \frac{36}{3} = 12$$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 2,9 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 0,520}{236 \cdot 12 \cdot 12}} = 0,74 \leq m$$

Shart bajarildi.

### **Dastlabki ajratkich val hisobi.**

Dastlabki hisobni kuchlanish kamayishida burilishni tekshirish. Chiqish oxiridagi diametr ruxsat etilgan kuchlanish va burilish uchun po'latdan 40, 45 uchun kuchlanish kamayish qiymatida qabul qilamiz  $[\tau_k] = 15 \div 20 \text{ MPa} \left(\frac{N}{\text{mm}^2}\right)$ .

Qabul qilamiz  $[\tau_k] = 15 \text{ MPa}$  va formula bo'yicha

$$d_b = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_c}{\pi \cdot [\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 4 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 15}} = 12 \text{ mm}$$

Konstruktor o'lchamlariga qarab  $d_b = 16 \text{ mm}$  qabul qilamiz. Shesternya tegida val diametri  $d_{sh} = 17 \text{ mm}$ . Podshipnik tegida val diametri

Yuqori  $d_p = 20 \text{ mm}$

Past  $d_p = 17 \text{ mm}$

Tayanch tegida val diametri

Yuqori  $d_0 = 25 \text{ mm}$

Past  $d_0 = 20 \text{ mm}$

Cho'tka tegida val diametri

$d_{cho't} = 26 \text{ mm}$

Qolgan qismlarni konstruktor o'zi o'lcham qo'yadi.

### **Podshipniklarni uzoqmudatilikka tekshirish**

Yuqorida hisob- kitoblardan biz teng ta'sir qiluvchi kuchga egamiz  $F_t = 228 \text{ N}$ ;  $F_z = 83 \text{ N}$

Komponovkadan  $l_1 = 32 \text{ mm}$ ;  $l_2 = 870 \text{ mm}$ .

Tayanch reaksiyalarni aniqlaymiz

xz tekisligida

$$\sum M_1 = 0; Rx_1 \cdot l_2 - Ft(l_1 + l_2) = 0$$

$$Rx_1 = \frac{Ft(l_1 + l_2)}{l_2} = \frac{228(32 + 870)}{870} = 236 \text{ N}$$

$$\sum M_2 = 0; Rx_2 \cdot l_2 - Ft \cdot l_1 = 0$$

$$Rx_2 = \frac{Ft \cdot l_1}{l_2} = \frac{228 \cdot 32}{870} = 8 \text{ N}$$



Tekshirish:

$$Rx_2 - Rx_1 + Ft = 8 \cdot 236 + 228 = 0$$

xy tekisligida

$$\sum M_1 = 0; F_r \cdot l_1 - R \cdot y_2 \cdot l_2 = 0$$

$$Ry_2 = \frac{F_r \cdot l_1}{l_2} = \frac{83 \cdot 32}{870} = 3 \text{ N}$$

$$\sum M_2 = 0; F_r(l_1 + l_2) - R \cdot y_1 \cdot l_2 = 0$$

$$Rx_2 = \frac{F_r(l_1 + l_2)}{l_2} = \frac{83 \cdot (32 + 870)}{870} = 86 \text{ N}$$

Tekshirish:

$$Ry_2 - Ry_1 + F_r = 3 - 86 + 83 = 0$$

Summar reaksiyalar

$$P_{r2} = \sqrt{R_{x_2}^2 + R_{y_2}^2} = \sqrt{8^2 + 3^2} = 8,544 \text{ N} = 9 \text{ N}$$

$$R_{r1} = \sqrt{R_{x_1}^2 + R_{y_1}^2} = \sqrt{236^2 + 86^2} = 251 \text{ N}$$

Eng yuklangan tayanchni aniqlaymiz:

Radial sferik sharikli podshipnik 1204 va 1203 (GOST 5720- 75 bo'yicha).

Pastki podshipnik

$$1203 \ d = 17 \text{ mm. } D = 40 \text{ mm, } B = 12 \text{ mm, } r = 1,5 \text{ mm.}$$

Ko'tarish qobiliyati:

Dinamik  $c = 7,93 \text{ kN}$

Statik  $c_0 = 2,42 \text{ kN}$

Yuqori podshipnik

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$D = 47 \text{ mm}$$

$$B = 14 \text{ mm}$$

$$r = 1,5 \text{ mm}$$

Ko'tarish qobiliyati:

$$\text{Dinamik } c = 9,95 \text{ kN}$$

$$\text{Statik } c_0 = 3,18 \text{ kN}$$

Podshipnikni ishlash qobiliyati asosiy kriteriyalari bu dinamik va statik hisoblanadi. Biz podshipnikni dinamik ko'tarish qobiliyatini ko'rib chiqyapmiz. Ekvivalent yuklanishda markaziy kuchlar hisobga olinmaydi.

$$P_e = V \cdot F_r \cdot K_\delta \cdot K_T$$

Bu erda  $V$  — ichki halqa aylanish koeffisienti  $V = 1$

$F_r$  — Radial yuklanish

$K_T$  — Temperatura koeffisienti  $K_T = 1$

$K_\delta$  — Xavfsizlik koeffisienti  $K_\delta = 1,15$

$$P_e = 1 \cdot 251 \cdot 1,15 \cdot 1 = 290 \text{ N}$$

Million aylanishda podshipnikni uzoqmuddatilik hisobi formula bo'yicha.

$$L = \left(\frac{c}{P_e}\right)^\rho = \left(\frac{9950}{290}\right)^3 = 40,4 \cdot 10^3 \text{ mln. ayl}$$

Soatda umrboqiylik hisobi

$$L_{p_1} = \frac{10^6 L}{60n} = \frac{40400 \cdot 10^6}{60 \cdot 1951,53} = 345 \cdot 10^3 \text{ soat}$$

Umrboqiylik hisobi aniqlandi.

### Shponli bog'lanishni tekshirish

GOST 23360- 78 bo'yicha shponka uzunligi. Shponka materiali normallangan po'lat 45. Mustaxkamlik sharti formula bo'yicha quyidagicha:

$$\sigma_{sm}^{max} = \frac{2T}{d(h - t_1)(l - b)} \leq [\sigma_{sm}]$$

Ruxsat etilgan kuchlanish po'lat gupchagi va tinchlantirilgan yuklanish.

$$[\sigma_{sm}] \leq 100 \text{ MPa}$$

Shesternya tagidagi shponkalani tekshiramiz

$$d = 17 \text{ mm}$$

$$b \times h = 5 \times 5 \text{ mm} \quad t_1 = 3 \text{ mm}$$

Shponka uzunligi  $l = 28 \text{ mm}$

$$\sigma_{sm} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 10^3}{17(5 - 3)(28 - 5)} = 10,23 \text{ MPa} \leq [\sigma_{sm}]$$

Shart bajarildi.

### Ajratkich valning mustaxkamlikka hisobi

Normallangan kuchlanish bukishda simmetrik siklon bo'yicha o'zgarashini uringan kuchlanish esa burilishda deb qabul qilamiz.

Mustahkamlikka hisob zaxirada bo'lgan mustaxkamlik  $S$  koeffisient yordamida aniqlanadi. Mustaxkamlik  $S \geq [S]$  shart bo'yicha bajariladi.

Valning xavfli kesim bo'yicha hisobni bajaramiz.

Valning materialli po'lat 35, normallangan  $\sigma_v = 530 \text{ MPa}$ . Po'latning chidamliligi simmetrik sikl bukishda.

$$\sigma_{-1} = \sigma_v \cdot 0,43 = 530 \cdot 0,43 = 228 \text{ MPa}$$

Simmetrik siklda urinma kuchlanishni chidamlilik chegarasi.

$$\tau_{-1} = \tau_{-1} \cdot 0,58 = 0,58 \cdot 228 = 132 \text{ MPa}$$

Ajratkich valning zaxira mustaxkamlik koeffisientini bir nechta kesimda aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun bitta kesim tanlab aniqlanadi. Podshipnik posadkasini o'rniga shesternyaga yaqin bo'lgani tanlanadi. Bu holda shesternyaga maksimal bukish mameiti  $M_x$  va  $M_y$  va burilish momenti  $T_z = T_c$ .

Kuchlanish konsentrovkasi podshipnik ichidagi xalqa valga ta'sirida vujudga kelgan. Bukilish momenti ikkita bir- biriga ta'sir etuvchi perpendikulyar tekislikda mavjud.

$$M_y = R_{x_2} \cdot l_2 = 8 \cdot 870 = 6,96 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$M_x = R_{y_2} \cdot l_2 = 3 \cdot 870 = 2,61 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Bukish momenti summari

$$M = \sqrt{M_y^2 + M_x^2} = \sqrt{(6,96 \cdot 10^3)^2 + (2,61 \cdot 10^3)^2} = 7,45 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Qarshilik momenti

$$W = \frac{\pi d^3 n_1}{32} = \frac{3,14 \cdot 20^3}{32} = 0,785 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Normal kuchlanish amplitudasi

$$\sigma_v = \sigma_{max} = \frac{M}{W} = \frac{7,45 \cdot 10^3}{0,785 \cdot 10^3} = 9,5 \text{ MPa}$$

Normal kuchlanish mustaxkamlik zaxira koeffisienti formula bo'yicha

$$S = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_\sigma}{\varepsilon_\sigma} \sigma_v} = \frac{228}{1,115 \cdot 9,5} = 11,45$$

$K_\sigma$  — Normal kuchlanishning effekt koeffisiet konsentratsiyasi.

$\varepsilon_\sigma$  – Normal kuchlanish uchun masshtab faktori.

Kutb moment qarshiligi

$$W_p = \frac{\pi \cdot d_n^3}{16} = 2W = 2 \cdot 0,785 \cdot 10^3 = 1,57 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

O'rtacha va amplituda kuchlanish urinma kuchlanish siklini formula bo'yicha aniqlaymiz

$$\tau_v = \tau_{max} = \frac{\tau_{max}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{T}{W_p} = \frac{4 \cdot 10^3}{2 \cdot 1,57 \cdot 10^3} = 1,5 \text{ MPa}$$

Urinma kuchlanishning mustaxkamlik zaxira koeffisienti

$$S = \frac{\tau_{-1}}{\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} \tau_v + \Psi_\tau \cdot \Sigma_m}$$

Bu erda  $\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} = 0,6 \frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} + 0,4 = 0,6 \cdot 2,115 + 0,4 = 1,669$

Koeffisient  $\Psi_\tau = 0,1$

$$S_\tau = \frac{132}{1,669 \cdot 1,15 + 0,1 \cdot 1,5} = 63,8$$

Zaxira mustaxkamlik koeffisienti

$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} = \frac{11,45 \cdot 63,8}{\sqrt{(11,45)^2 + (63,8)^2}} = 11$$

Mustaxkamlikni zaxira koeffisientini ta'minlash uchun  $[S] = 1,5 \div 1,7$  bo'lishi kerak, qattig'ligini deb  $[S] = 2,5 \div 3,0$  ta'minlanadi.

$S = 11$  etarli.

#### **14. Mashinalarni loyihalashda foydalaniladigan xalqaro, davlatlar va davlat standartlari ro'yxati**

1 GOST 2.105-95 Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Obshie trebovaniya k tekstovim dokumentam. – Vzamen GOST 2.105-79, GOST 2.906-71; Vved. 1996-07-01.- - M.: Izd-vo standartov, 1996.-38s.

2 GOST 7.32-2001 Sistema standartov po informasii, bibliotechnomu i izdatel'skomu delu. Otchët o nauchno-issledovatel'skoy rabote. Struktura i pravila oformleniya. – Vzamen GOST 7.32-91; Vved. 2002-07-01.-16s.

3 Izmenenie № 1 GOST 7.32-2001 Sistema standartov po informasii, bibliotechnomu i izdatel'skomu delu. Otchët o nauchno-issledovatel'skoy rabote. Struktura i pravila oformleniya. Prinyato Mejsudarstvennim sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii (protokol № 27 ot 22.06.2005).

4 GOST 2.201-80 ESKD. Oboznachenie izdeliy i konstruktorskix dokumentov. – Vzamen GOST 5291-60; Vved. 1981-01-01.-15s.

5 GOST 2.102-68 ESKD. Vidi i komplektnost' konstruktorskix dokumentov. – Vzamen GOST 5295-60; Vved. 1971-01-01.-5s.

6 GOST 2.316-68 ESKD. Pravila naneseniya na chertejax nadpisey, texnicheskix trebovaniy i tablis. – Vzamen GOST 5292-60; Vved. 1971-01-01.-5s.

7 GOST 2.118-73 ESKD. Texnicheskoe predlojenie; Vved. 1974-01-01.-10s.

8 GOST 2.004-88 ESKD. Obshie trebovaniya k vipolneniyu konstruktorskix i texnologicheskix dokumentov na pechatayushix i graficheskix ustroystvax vivoda EVM; Vved. 1990-01-01.-8s.

9 GOST 2.106-96 Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Tekstovie dokumenti. – Vzamen GOST 2.106-68, GOST 2.108-68, GOST 2.112-70; Vved. 1997-07-01. - M.: Izd-vo standartov, 1997.-47s. 42

10 GOST 2.104-68 ESKD. Osnovnie nadpisi. – Vzamen GOST 5293-90 v chasti razd. I ; Vved. 1971-01-01.-8s.

11 GOST 2.109-73 ESKD. Osnovnie trebovaniya k chertejam; Vved. 1974-07-01.-28s.

12 GOST 2.301-68 ESKD. Formati. – Vzamen GOST 3450-60; Vved. 1971-01-01.- 2s.

13 GOST 2.302-68 ESKD. Masshtabi. – Vzamen GOST 3451-59; Vved. 1971-01-01.-1s.

14 GOST 2.303-68 ESKD. Linii. – Vzamen GOST 3456-59; Vved. 1971-01-01.-6s.

15 GOST 2.119-73 ESKD. Eskizniy proekt. Osnovnie polojeniya. Vved. 1974-01-01.-10s.

16 GOST 2.119-73 ESKD. Texnicheskiy proekt. Osnovnie polojeniya. Vved. 1974-01-01.-10s.

## Mundarija:

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kirish                                                                                                          | 4  |
| 1. KURS LOYIHASI VA BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA UMUMIY MA'LUMOTLAR                                          | 6  |
| 1.1. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy maqsadi va vazifalari                                                   | 6  |
| 1.2. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi mavzulari, mazmuni va tuzilmasi                                    | 8  |
| 1.3. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini bajarishga rahbarlik qilish                                      | 9  |
| 1.4. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining hisob-tushuntirish yozuvi bajarilishi                          | 11 |
| 1.5. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining grafik qismi bajarilishi                                       | 20 |
| 1.6. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi nazorati, kurs loyihasi himoyasi tashqil qilinishi | 49 |
| 1.7. Bitiruv malakaviy ishiga taqriz olish                                                                      | 49 |
| 1.8. Bitiruv malakaviy ishining himoyasini o'tkazish                                                            | 51 |
| 2. QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINI LOYIHALASH ASOSLARI                                                           | 53 |
| 2.1. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalashda asosiy atamalar, tushunchalar                                  | 53 |
| 2.2. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash uslubiyati                                                       | 54 |
| 2.3. Qishloq xo'jalik mashinalari va agregatlarini sxemalar bilan tasvirlash                                    | 55 |
| 3. TRAKTORLARNI LOYIHALASH ASOSLARI                                                                             | 59 |
| 3.1. Traktorlarni loyihalashga oid umumiy ma'lumotlar                                                           | 59 |
| 3.2. Traktorlarni loyihalash bosqichlari                                                                        | 60 |
| 3.3. Traktorlarni sinashda qo'llaniladigan ko'rsatkichlar                                                       | 63 |
| 3.4. Traktorlar kinematik sxemalari                                                                             | 66 |



|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4. AVTOMOBILLARNI LOYIHALASH ASOSLARI                                                             | 72  |
| 4.1. Avtomobillarni loyihalash asosiy tushunchalari                                               | 72  |
| 4.2. Avtomobil konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar                                             | 73  |
| 4.3. Avtomobillarning sinflanishi (klassifikatsiyasi).                                            | 76  |
| 4.4. Avtomobilni loyihalash bosqichlari                                                           | 78  |
| 4.5. Avtomobilning umumiy komponentlari                                                           | 83  |
| 4.6. Haydovchining ish joyini va kabinaning asosiy parametrlarini tanlash                         | 88  |
| 4.7. Avtomobillar kinematik sxemalari                                                             | 90  |
| 5. AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI HAQIDA MA'LUMOT                                       | 93  |
| 5.1. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT) asosiy tushunchalari                          | 93  |
| 5.2. "Kompas" avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi                                               | 95  |
| 5.3. "T-Flex" avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi                                               | 96  |
| 5.4. "AutoCAD" avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi                                              | 98  |
| 5.5. "CATIA" avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi                                                | 102 |
| 5.6. MathCAD dasturi va unda hisoblarni bajarish                                                  | 108 |
| 5.7. ALT dasturlarida ishlash bo'yicha misollar                                                   | 114 |
| Foydalanilgan adabiyotlar                                                                         | 155 |
| Glossariy                                                                                         | 156 |
| Ilovalar                                                                                          | 160 |
| I1. Umumiy ilovalar                                                                               | 160 |
| I2. Plug ishchi organini loyihalashga misol                                                       | 172 |
| I3. Paxta terish apparati ajratkichini loyihalashga misol                                         | 190 |
| I4. Mashinalarni loyihalashda foydalaniladigan xalqaro, davlatlar va davlat standartlari ro'yxati | 202 |

## Содержание:

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                | 4  |
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ О КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ И<br>ВЫПУСКНОМ КВАЛИФИКАЦИОННОМ РАБОТЕ            | 6  |
| 1.1. Цель и задач курсового проекта (КП) и выпускного<br>квалификационного работы (ВКР) | 6  |
| 1.2. Темы, состав и объем КП и ВКР                                                      | 8  |
| 1.3. Руководства КП и ВКР                                                               | 9  |
| 1.4. Правила оформления пояснительной записки КП и ВКР                                  | 11 |
| 1.5. Правила оформления графической части КП и ВКР                                      | 20 |
| 1.6. Контроль выполнение КП и ВКР, организация и защита КП и<br>ВКР                     | 49 |
| 1.7. Рецензирование ВКР                                                                 | 49 |
| 1.8. Защита ВКР                                                                         | 51 |
| 2. Основы проектирование сельскохозяйственные машины (СХМ)                              | 53 |
| 2.1. Основные понятие при проектирование СХМ                                            | 53 |
| 2.2. Методика проектирование СХМ                                                        | 54 |
| 2.3. Обозначение СХМ и агрегатов с схемами                                              | 55 |
| 3. Основы проектирование тракторов                                                      | 59 |
| 3.1. Общие положение проектирование тракторов                                           | 59 |
| 3.2. Этапы проектирование тракторов                                                     | 60 |
| 3.3. Показатели при испытание тракторов                                                 | 63 |
| 3.4. Кинематические схемы тракторов                                                     | 66 |
| 4. Основы проектирование автомобилей                                                    | 72 |
| 4.1. Основные понятие при проектирование автомобилей                                    | 72 |
| 4.2. Требования к конструкция автомобилей                                               | 73 |
| 4.3. Классификация автомобилей                                                          | 76 |
| 4.4. Этапы проектирование автомобилей                                                   | 78 |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.5. Общая компоновка автомобилей                                                            | 83  |
| 4.6. Выбор основных параметров кабин и сидений шофера                                        | 88  |
| 4.7. Кинематические схемы автомобилей                                                        | 90  |
| 5. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР)                       | 93  |
| 5.1. Основные понятия САПР                                                                   | 93  |
| 5.2. САПР “КОМПАС”                                                                           | 95  |
| 5.3. САПР “T-Flex”                                                                           | 96  |
| 5.4. САПР “AutoCAD”                                                                          | 98  |
| 5.5. САПР “CATIA”                                                                            | 102 |
| 5.6. САПР “MathCAD”                                                                          | 108 |
| 5.7. Практические работы по САПР                                                             | 114 |
| Литература                                                                                   | 155 |
| Глоссарий                                                                                    | 156 |
| Приложение                                                                                   | 160 |
| I1. Общие приложений                                                                         | 160 |
| I2. Проектирование рабочего органа плуга                                                     | 172 |
| I3. Проектирование съемника хлопкоуборочного аппарата                                        | 190 |
| I4. Список международных, межгосударственных и государственных стандартов при проектировании | 202 |

## Contents:

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Introduction                                                                                                                     | 4   |
| 1. GENERAL POSITION ABOUT COURSE PROJECT AND EXHAUST WORK                                                                        | 6   |
| 1.1. Purpose and problems of the course project and exhaust work                                                                 | 6   |
| 1.2. Subjects, composition and volume of the course project and exhaust work                                                     | 8   |
| 1.3. Managament of the course project and exhaust kwork                                                                          | 9   |
| 1.4. Rules of the registration of the explanatory note of the course project and exhaust work                                    | 1 1 |
| 1.5. Rules of the registration of the graphic part of course project and exhaust work                                            | 2 0 |
| 1.6. Checking performing the course project and exhaust work, organization and protection of the course project and exhaust work | 4 9 |
| 1.7. Recenzirovanie exhaust work                                                                                                 | 4 9 |
| 1.8. Protection exhaust work                                                                                                     | 5 1 |
| 2. BASES DESIGNING AGRICULTURAL MACHINES                                                                                         | 5 3 |
| 2.1. Main notion when designing agricultural machines                                                                            | 5 3 |
| 2.2. Methods designing agricultural machines                                                                                     | 5 4 |
| 2.3. Indication agricultural machines and unit with scheme                                                                       | 5 5 |
| 3. BASES DESIGNING TRACTOR                                                                                                       | 5 9 |
| 3.1. General position designing tractor                                                                                          | 5 9 |
| 3.2. Stages designing tractor                                                                                                    | 6 0 |
| 3.3. Factors when test tractor                                                                                                   | 6 3 |
| 3.4. Kinematics schemes tractor                                                                                                  | 6 6 |
| 4. BASES E DESIGNING THE CARS                                                                                                    | 7 2 |
| 4.1. Main notion when designing the cars                                                                                         | 7 2 |
| 4.2. Requirement to design of the cars                                                                                           | 7 3 |
| 4.3. Categorization of the cars                                                                                                  | 7 6 |
| 4.4. Stages designing the cars                                                                                                   | 7 8 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.5. General компоновка cars                                         | 83  |
| 4.6. Choice main parameter booths and sittings of the chauffeur      | 88  |
| 4.7. Kinematics schemes of the cars                                  | 90  |
| 5. GENERAL INFORMATION ABOUT SYSTEM COMPUTER AIDED DESIGN            | 93  |
| 5.1. Main notion of the system computer aided design                 | 93  |
| 5.2. System computer aided design "COMPASS"                          | 95  |
| 5.3. System computer aided design "T-Flex"                           | 96  |
| 5.4. System computer aided design "AutoCAD"                          | 98  |
| 5.5. System computer aided design "CATIA"                            | 102 |
| 5.6. System computer aided design "MathCAD"                          | 108 |
| 5.6. Practical work on system computer aided design Glossary Exhibit | 114 |
| Literature                                                           | 155 |
| Glossary                                                             | 156 |
| 11. General exhibits                                                 | 160 |
| 12. Designing worker organ of the plow                               | 172 |
| 13. Designing doffler cotton picker of the device                    | 190 |
| 14. List international, interstate and state standard when designing | 202 |