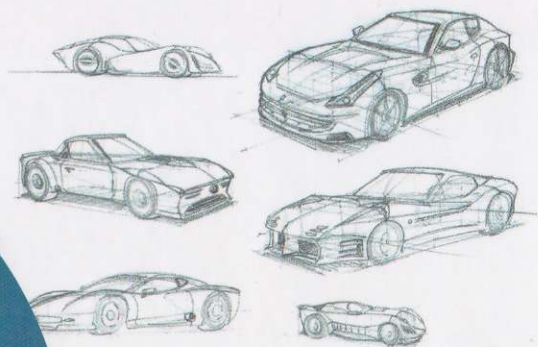
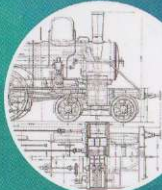
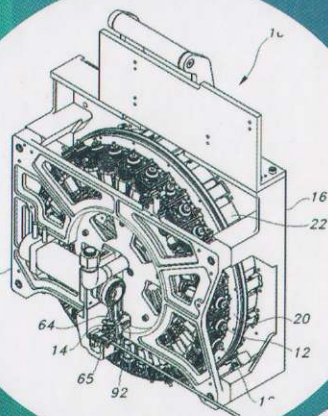




**A.D.ABDAZIMOV,
N.B.ABDURAXMANOV**



**KURS LOYIHASI VA
BITIRUV MALAKAVIY
ISHINI TAYYORLASH**



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

A.D.ABDAZIMOV, N.B.ABDURAXMANOV

KURS LOYIHASI VA BITIRUV MALAKAVIY ISHINI TAYYORLASH

*5310500 – Avtomobilsozlik va traktorsozlik,
5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi
(traktorlar, qishloq xo‘jalik mashinalari) ta‘lim yo‘nalishi talabalari
uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etiladi*

O‘quv qo‘llanma

«O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

UO‘K: 629.33(075.8)

KBK: 39.33ya73

A 13

A.D.Abdazimov, N.B.Abduraxmanov

Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini tayyorlash [Matn]:
o‘quv qo‘llanma / A.D.Abdazimov, N.B.Abduraxmanov. – Toshkent:
«O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot-matbaa birlashmasi,
2020. – 200 b.

UO‘K: 629.33(075.8)

KBK: 39.33ya73

Taqrizchilar:

Q.Q.Mirzayev – *Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti, t.f.n.*

A.O.Aripov – *«BMKB-Agromash» AJ yetakchi konstruktori*

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
uchun mo‘ljallangan. O‘quv qo‘llanmada qishloq xo‘jaligi mashinalari
(QXM), traktorlar va avtomobillarni loyihalash bo‘yicha kurs loyihasi va
bitiruv malakaviy ishlarini tayyorlashda zamonaviy avtomatlashtirilgan
loyihalash tizimlaridan foydalanishga asosiy e‘tibor berilgan.

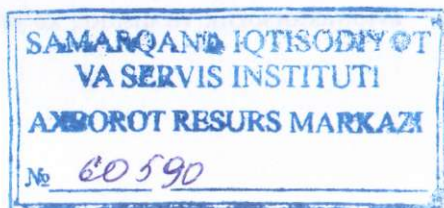
*O‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus
ta‘lim vazirligining 2020-yil 30-iyundagi 359-sonli buyrug‘iga asosan
nashr etishga ruxsat berilgan.*

ISBN 978-9943-6712-5-6

© «O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi, 2020.

FOYDALANILGAN QISQARTMALAR

KL	– Kurs loyihasi
BMI	– Bitiruv malakaviy ishi
ГОСТ	– Государственный стандарт СНГ (GOST – MDX davlatlari standarti)
O‘zDST	– O‘zbekiston Davlat standarti
ЕСКД	– Единая система конструкторской документации(rus)
KHYT	– Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi
LT	– Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi
DTS	– Davlat ta’lim standarti
MT	– Malakaviy talablar
DAK	– Davlat attestasiya komissiyasi
YDA	– Yakuniy davlat attestasiyasi
OTM	– Oliy ta’lim muassasasi
ToshDTU	– Toshkent davlat texnika universiteti
AJ	– Aksionerlik jamiyati
MCHJ	– Ma’suliyati cheklangan jamiyat
QK	– Qo‘shma korhona
QXM	– Qishloq xo‘jaligi mashinalari



KIRISH

Mamlakatimizning bugungi kuni va kelajagi ilm – fan rivojlanishi, ijodiy, innovatsion faoliyat yuritishga tayyor, ilmiy-texnikaviy, iqtisodiy va madaniy taraqqiyotini ta'minlashga qodir, yuqori darajadagi sifatlarga ega bo'lgan malakali mutaxassislar tayyorlash bilan bog'liq. Ushbu masala, ya'ni respublikamiz ta'lim tizimida yuqori malakali kadrlar tayyorlash davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan.

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 yetarli emas. Shuningdek, talabalarda tanqidiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirishga kam e'tibor berilgan.

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

Avtomobilsozlik, traktorsozlik va qishloq xo'jalik mashinasozligi sohalari 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. Hozirgi kunda malakali mutaxassislar bilimini namoyish qila olishda kompyuterda 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 – avtotraktorsozlik va qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmog'i yetakchi

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 ALTdan foydalangan holda talabalarga kurs loyiha (KL) va bitiruv malakaviy ishi (BMI)ni bajarish bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga qaratilgan.

ALT (SAD, CAM, CAE) dasturlarida ishlay olish 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 ekspluatatsiyasi (traktorlar, qishloq xo‘jalik mashinalari) ta’lim yo‘nalishlari talabalarida kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini to‘g‘ri va sifatli tayyorlash jarayonlarida 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 hajmdagi ish deb qarash mumkin.

KL tegishli fanning oxirgi bosqichida bajariladi. Talaba KLni 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 hujjatlar, adabiyotlar bilan mustaqil tanishadi.

«Transport vositalari avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (ALT)» fanidan KLni har bir talaba shaxsiy topshiriq bo'yicha bajaradi. Shuningdek, umummuhandislik va ixtisoslik fanlaridan KLlari talabaning shaxsiy, ijodiy mustaqil ishi bo'lib, fanning ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarida olgan bilimlari va ko'nikmalari, to'plagan ma'lumotlarini tizimli ravishda mustahkamlash uchun muayyan obyektни konstruktorlik, texnologik loyihalarni bajarishdan iboratdir.

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

Fanning nazariy va amaliy mashg'ulotlarida talaba transport vositalarini loyihalashda ALT dasturlaridan foydalanishni, yer usti transport tizimlari (avtomobillar, traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari va hokazolar)ning ishlash prinsipini o'rganishi, muayyan texnik yechimlar va ilmiy - tadqiqot ishlari asosida ishchi organ va agregatlarni loyihalashning mazmuni, konstruksiyalash va ratsionalizatsiya ishlari bilan tanishib chiqishi lozim bo'ladi.

KLning maqsadi talabaning fan bo'yicha va boshqa umummuhandislik va ixtisoslik fanlaridan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashdan

iborat. Talaba KLning muallifi bo'lib, qabul qilingan texnik yechimlar, hisoblarning to'g'ri bajarilishiga va shu yechimlar asosida bajarilgan chizma, grafiklarga o'rnatilgan talablar asosida bajarilishiga mas'uldir. Shuning uchun bajarilgan KL kafedraning maxsus tuzilgan komissiyasida himoya bilan baholanadi.

5310500 – Avtomobilsozlik va traktorsozlik, 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari) ta'lim yo'nalishlari bakalavriat bitiruvchisi – bu mustaqil fikrlovchi o'z sohasi bo'yicha bilim darajasida raqobatlasha oladigan, zamon talablariga javob bera oladigan, ijodiy, innovatsion faoliyat yuritishga tayyor, vatanimizning ilmiy-texnikaviy, iqtisodiy va madaniy taraqqiyotini ta'minlashga qodir, yuqori darajadagi ma'naviy va madaniy sifatlarga ega bo'lgan mutaxassis bo'lib yetishishi talab etiladi.

Bakalavr tayyorlash yo'nalishlari ta'lim dasturlari talabalarning quyidagi fan bloklari: gumanitar va ijtimoiy - iqtisodiy, matematik va tabiiy-ilmiy fanlar, umumkasbiy, ixtisoslik fanlar bo'yicha bilim va ko'nikmalari egallashlariga mo'ljallangan. Bu dasturlar yakuniy davlat attestatsiyasi bilan (bitiruv malakaviy ishi himoyasini ko'rinishida) tugallanadi.

Bitiruv malakaviy ishi (BMT)ni bajarish bakalavriat talabalarining o'quv jarayonining yakuniy bosqichi hisoblanadi.

BMTni 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 yetkazish bo'yicha qaror qabul qilishda bo'lgan mas'uliyatni his etishga o'rgatish;

- zamonaviy ishlab chiqarish, iqtisodiyot, texnika va madaniyatning rivojlanishi sharoitida talabalarning mustaqil ishlashga tayyorligini ta'minlash.

Bakalavriat bitiruvchisi bitiruv malakaviy ishida quyidagilarni bajarishi kerak:

- hal etiladigan masala (muammo, texnik yechim)ning to'liq tavsifini berishi va uning 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 yechimlarni shakllantirish;

– masalani yechish natijalari bo'yicha xulosa va takliflar berish, ularni avtotraktorsozlik va 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)ning 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 obyektiga 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 tasdiqlanadi.

5310500 – Avtomobilsozlik va traktorsozlik, 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (traktorlar va qishloq xo'jalik mashinalari) ta'lim yo'nalishlari bo'yicha BMlari mavzulari respublikamiz avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmoqlari muammolarining texnik yechimi sifatida aks ettirilishi kerak.

BMlilar mavzusi mutaxassis tayyorlovchi kafedra tomonidan respublikamiz avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmoqlari muammolari o'rganilib bitiruv kursining avvalida e'lon qilinadi. Talabalarga malakaviy ishlarning mavzularini tanlash huquqi beriladi. Talaba yoki buyurtmachi zaruriy asoslar bilan malakaviy ishlar mavzusi bo'yicha o'z variantlarini taklif etishlari mumkin. BMI mavzulari oliy o'quv yurti rektori tomonidan tasdiqlanadi.

Kafedra har yili avtomobilsozlik, traktorsozlik, qishloq xo'jalik mashinasozligi korxonalari, ilmiy va ta'lim tizimi muassasalari oldida turgan vazifalarni hisobga olib, BMlari mavzulari ro'yxati shakllantiriladi.

Shuningdek, BMI talabaning ilmiy-tadqiqot va ilmiy-uslubiy 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'nalishlariga muvofiq kelishi maqsadga muvofiq.

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 korxonalarining yuqori malakali mutaxassislari safidan tayinlanadi.

KL va BMI rahbari:

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

Talaba KLni 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 yechilmagan savollarni muhokama qilish uchun har haftada rahbar 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.

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

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

BMI berilgan topshiriq asosida shaxsan talaba tomonidan bajariladi.

BMIning har bir bo'limi muvofiq asoslar va xulosalar bilan yoritiladi. Bitiruv malakaviy 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 hisoblash-tushuntirish yozuvi va grafik qismdan iborat.

1.4. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining hisoblash – tushuntirish yozuvi bajarilishi

KL bo'yicha.

KL ikki qismdan – hisoblash-tushuntirish yozuvi va grafik qismdan iborat bo'ladi. KLda hisoblash-tushuntirish yozuvi (25-30 bet) va grafik qism (3-4 ta A1 format) kompyuterda ALT dasturida bajariladi. Hamma hisoblar Xalqaro birliklar sistemasi (SI)da hisoblanishi kerak.

KL hisoblash-tushuntirish yozuvi quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- titul varag'i;
- loyihaning topshiriq varag'i;
- mundarija;
- kirish (1-2 bet);
- topshiriqda berilgan yer usti transport tizimi (avtomobil, traktor, qishloq xo'jalik mashinasi)ning tuzilishi, ishlashi, texnik tavsifining qisqacha bayoni (2- 4 bet);
- berilgan qism, uzal, mexanizmning kinematik hisobi (2-4 bet);
- berilgan detalning fazoviy modelini yaratishning avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida bajarilgan loyiha bayoni (6-8 bet);
- berilgan detalning avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida bajarilgan mustahkamlik hisobi (8-10 bet);
- berilgan uzal, mexanizm, detalning fazoviy modelidan tekislik chizmalarini yaratishning loyiha bayoni (2-4 bet).
- xulosa (1-2 bet);
- foydalanilgan adabiyotlar (1-2 bet).

KLning topshirig'i rahbar tomonidan ushbu topshiriq blankasi to'ldirilgan va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlangan holda har bir talabaga beriladi.

Kirish. Bu bo'limda traktorsozlik, avtomobilsozlik, qishloq xo'jaligi mashinasozligi rivojlanishi, bu sohaning oldida turgan dolzarb muammolar, loyihadagi yer usti transport tizimlarining ahamiyati haqida qisqacha ma'lumot beriladi va loyiha topshirig'iga binoan kurs loyihasi mavzu obyekti, maqsad va vazifalari ko'rsatiladi.

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

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

Berilgan detalning fazoviy modelini yaratishning avtomatlashtirilgan loyihalash 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 loyihalash tizimida bajarilgan mustahkamlik hisobi. Yaratilgan detal, yig'ma birlik avtomatlashtirilgan loyihalash tizidagi chekli element usulida loyiha bajaradigan modulidan foydalangan holda (masalan, Askon kompaniyasining Kompas dasturidagi FEM-analiz moduli yoki Soliworks tizimining Ekspres-analiz moduli) mustahkamlik hisoblari bajariladi. Bunda detalning ishlash sharoitida unga qo'yiladigan kuchlar, bosim va harorat ko'rsatkichlari hisobga kiritilib chekli element usulida detalning birklik, turg'unlik masalalari yechimi va mustahkamlik ko'rsatkichlari (mexanik deformatsiyasi, haroratga bog'liq metall deformatsiyasi, 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 hisoblash-tushuntirish qismi yozib bo'lgandan so'ng olingan natijalar bo'yicha loyiha tahlili, texnik yechimlarning mosligi haqidagi ko'rsatmalar yoziladi.

Adabiyotlar. Hisoblash-tushuntirish xatini yozishda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati GOST 7.1 qoidalariga asosan shakillantiriladi. Bunda alfavit (birinchi avtorning familiyasiga asosan) yoki matnda adabiyotga ixtibos tartibiga ko'ra ketma-ketlikda bo'lishi mumkin. Adabiyot haqida ma'lumot quyidagi tartibda yoziladi: avtorning familiyasi va ismi sharifi, kitobning nomi, nashr joyi, nashriyot, nashr yili va betlar soni.

Masalan: Malkin V.S. Nadejnost texnicheskix sistem i texnogenniy risk. – Rostov-na-Donu: Felix, 2010. – 432 c.

Gazeta va jurnallardan olingan maqolalar quyidagi tartibda yoziladi: Ivanov A. Matematicheskoe modelirovanie processa konstruirovaniye. Jurnal «SAPR i grafika». 2010. №8., 28 – 30 b.

Hisoblash-tushuntirish yozuvini rasmiylashtirish konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi – KHYT (ESKD *rus*) talablariga javob berishi kerak. Tushuntirish xati A4 o'lchamli standart varaqqa kompyuterda 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 hisoboti 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.

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

KL hisoblash-tushuntirish hisobotining hajmi 25-30 varaqni tashkil etishi lozim.

BMI bo'yicha.

Hisoblash-tushuntirish yozuvi qismi bitiruv malakaviy ishining mazmunini qisqa va muayyan shaklda ifodalashi lozim. Hisoblash-

tushuntirish yozuvi formulalar, grafiklar, rasmlar, eskizlar, diagrammalar, sxema va zaruriy qo'shimcha axborot yozilgan disklar bilan ilova etilishi mumkin.

Hisoblash-tushuntirish yozuvi kompyuterda terilgan va tahrirlangan tarzida rasmiylashtirilgan bo'lishi shart.

Hisoblash-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. Hisoblash-tushuntirish yozuvi loyiha hujjati bo'lganligi sabab GOST talabi bo'yicha maxsus ramkali qog'ozda to'ldiriladi.

Hisoblash-tushuntirish yozuvi quyidagilardan iborat:

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

Ushbu qo'llanma ilovasida BMI titul, topshiriq, referat va boshqa varaqlari namunalari keltirilgan.

Referat (annotatsiya) – BMI qisqacha, ixcham bayon etilishidir. Referatda loyihaning qisqa mazmuni, hajmi 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 alohida qatorda beriladi.

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

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

Matn sahifalari arabcha raqamlarda raqamlanishi lozim. BMI hisoblash–tushuntirish yozuvi raqamlanishi uzluksiz bo‘ladi va kirish 3-sahifadan boshlanadi (birinchi va ikkinchi sahifalar – bu titul varag‘i va mundarija bo‘lib, ular raqamlanmaydi). Sahifa raqami pastda o‘rtaga qo‘yiladi.

Kirish (2-3 bet) – BMIda ko‘riladigan mavzuning dolzarbliligi asoslanadi va BMI maqsadi, vazifalari aniqlashtiriladi.

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

- loyihalanayotgan avtomobil, traktor, qishloq xo‘jalik mashinasi yoki agregatning vazifasi va umumiy tavsifi;

- mashinaga qo‘yiladigan agrotexnik, texnik-ekspluatatsion, iqtisodiy va boshqa talablar;

- vatanimizda va chet ellarda ishlab chiqarilgan mashina yoki agregatlar konstruksiyalari tavsifi va tahlili.

- bitiruv ishi mavzusini asoslash;

- loyihalanayotgan mashina, mexanizm yoki ishchi organini asosiy konstruktiv, kinematik, texnologik, energetik va boshqa o‘lchamlarini asoslash bo‘yicha hisoblash;

- loyihalanayotgan mashina, mexanizm yoki ishchi organini mustahkamlik masalasi bo‘yicha hisoblash;

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 aniqlanadi:

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

bu yerda:

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

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

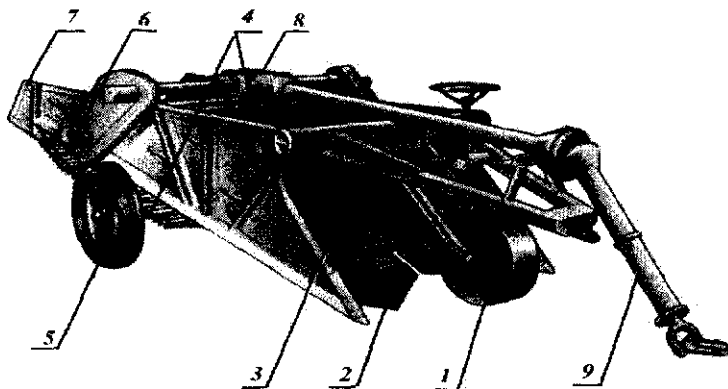
Hisoblaymiz,

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

Konstruktorlik qismida mashina, mexanizm va detallarni tasvirlash uchun rasmlardan keng foydalaniladi. Rasmlar matn ichida qator o'rtasiga qo'yiladi va nomerlanadi. Rasmlar ko'p holatda 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.

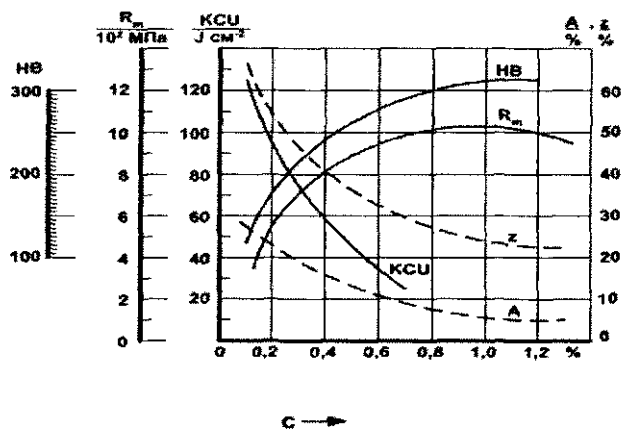


1.1 - rasm. KST-1.4 rusumli kartoshka kovlagich:

*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 matn 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

Hisoblash-tushuntirish yozuvida raqamli ma’lumotlarni kiritishda jadvallardan foydalaniladi. Jadval chiziqlar bilan chegaralangan qatorlar va ustunlarga bo‘lingan bo‘lishi mumkin. Jadval keltirilayotganda 1-jadval so‘zi yozilib, ketma-ketlikda nomerlab boriladi. Har bir jadvalgan 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 bo‘yicha	Sinov qiymatlari
Agregatlanishi	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 ifflantirish 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 maslahatchi sifatida birlashtiriladi.

Xulosada BMning asosiy olingan natijalar, vazifalarning bajarilishi ixcham, tushunarli bayon sifatida beriladi.

BMni tayyorlash uchun zarur adabiyotlar odatda talaba tomonidan mustaqil tarzda tanlab chiqiladi.

BMda 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 adabiyotlar tanlangandan so'ng talaba ularni ishda qo'yilgan savollarni yoritish uchun ajratib olishi va ularni mantiqan bog'lagan holda o'rganib chiqishi hamda ularni izoh etishi lozim.

BMda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ishning oxirida joylashtiriladi. Adabiyotlar bibliografik bayonida quyidagi izchillikda joylashtirish tavsiya etiladi:

- 1) O'zbekiston Respublikasi Qonunlari;
- 2) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonlari va Qarorlari;
- 3) O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarorlari;
- 4) Me'yoriy hujjatlar 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 hokazolar);
- 7) Internetdan olingan axborot manbalari.

Foydalanilgan adabiyotlar bibliografik bayonida quyidagilar ko'rsatiladi: muallifning familiya va ismi-sharifi, kitob nomi, nashr qilingan 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) sahifasi, 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 ham mumkin.

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

1.5. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining grafik qismi bajarilishi

BMning grafik qismi – bu loyiha chizmalaridir. Chizmalarining formati, shartli belgilari, shrift va masshtablari amaldagi konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KHYT) va GOSTlar talablariga qat'iy muvofiq kelishi zarur. Odatda, chizmalar A1, A2, A3, A4 formatli chizma varaqda (kurs loyihasi 2-3 format A1, BMI 4-5 format A1 hajmda) kompyuterda ALT dasturlarida bajariladi va qog'ozga chiqariladi, shuningdek, slaydlar ko'rinishida multimedia vositalari orqali ekranda ko'rsatilishi 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

1.2-jadval davomi

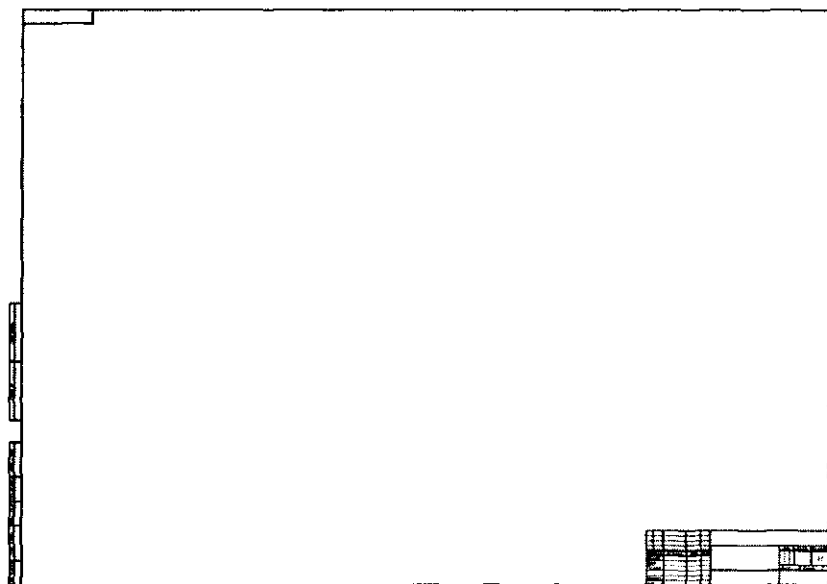
6	Ekspluatatsiya va ta'mirlash hujjatlarini bajarish qoidalari	GOST 2.601-80 GOST 2.607-72
7	Sxemalarni bajarish qoidalari	GOST 2.701-80 GOST 2.792-74
8	Qurilish va kemasozlik hujjatlarini bajarish qoidalari	GOST 2.801-74 GOST 2.857-75
9	Boshqa standartlar	

Chizmalarning bajarilishi KHYT bo'yicha bajariladi. KHYT – 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. KHYT 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 va bajariladi. Varaqlarning formatlari, tashqi ramka chiziqlarining o'lchamlari bilan belgilanadi. Tomonlarining o'lchami 1189x841 mm, sathi 1 m² 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 1.3-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 varag'i

1.3-jadval

**Asosiy va qo'shimcha formatlarning belgilanishi va o'lchamlari
(GOST 2.301-68)**

Asosiy formatlar		Qo'shimcha formatlar	
Belgila nishi	Tomonlar o'lchami, mm	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
		A3x5	420x1486

1.3-jadval davomi

A4	210x297	A4x3	297x630
		A4x4	297x841
		A4x5	297x1051
		A4x6	297x1261
A5	148x210	—	—

Masshtablar (GOST 2.302-68)

Tasvirlar quyidagi masshtablarda 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 obyektlar uchun quyidagi masshtablar tavsiya etiladi:

1. Kichraytirish masshtabi 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:250000; 1:50000.

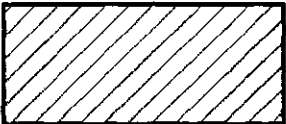
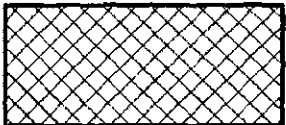
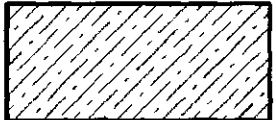
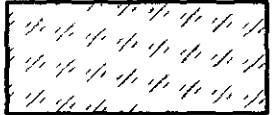
2. Ko'proq kattalashtirish uchun (100x n):1 masshtabidan foydalanish mumkin, bu yerda n — butun son. Agar masshtab asosiy yozuvning belgilangan grafasiga yozilsa, M harfi tushirib qoldirilib, 1:1; 1:2; 5:1 ko'rinishlarda yoziladi.

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 yengillashdiradi, detal materialining turini aniqlashga yordam beradi. Turli materiallarning grafika belgilari 1.4-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	

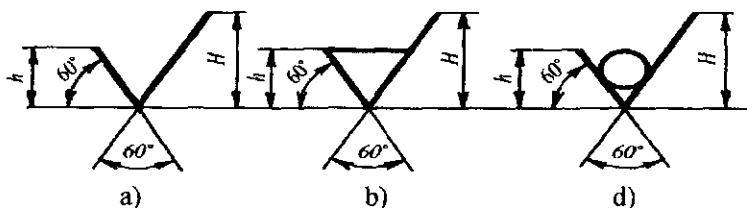
Yuzalarning g'adir-budurligi va ularni chizmalarda belgilash (GOST 2789-73 va GOST 2.309-73)

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 chiziqli) izlar hosil bo'ladi. Bu mikronotekisliklar detallar yuzasining g'adir-budurligini hosil qiladi.

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, 1.4-rasm, *a* da ko'rsatilgandek belgi qo'llanadi.

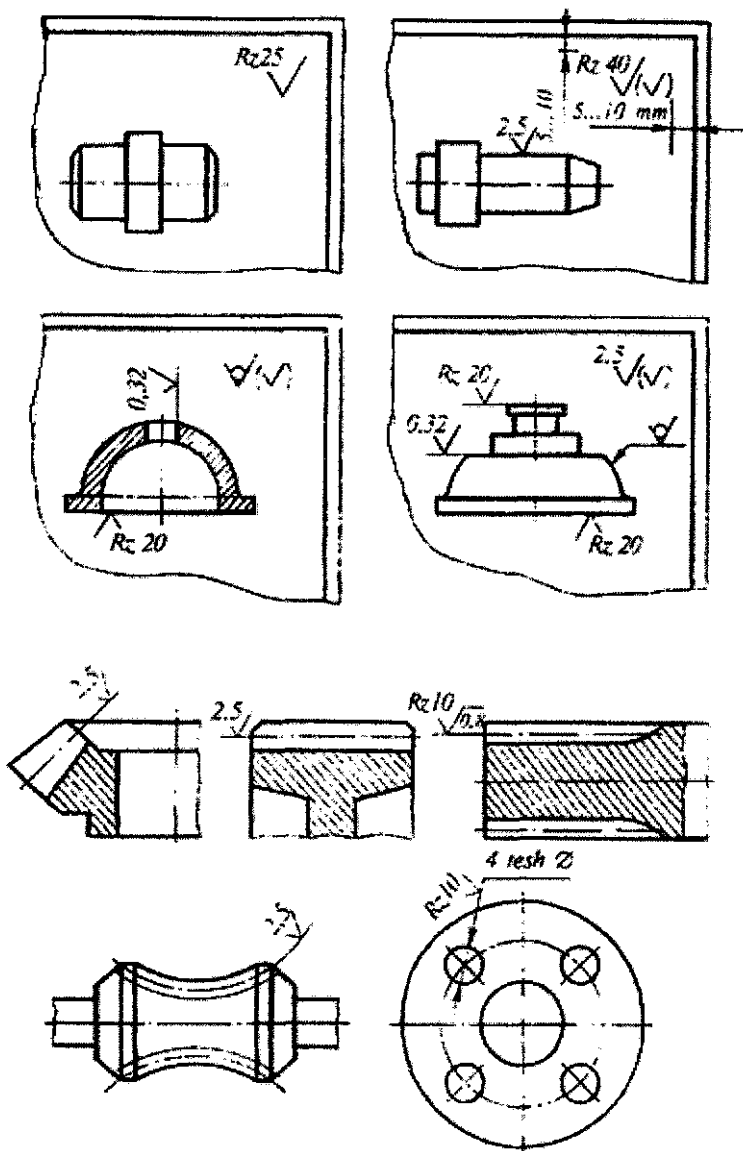
Yo'nish, frezalash, parmalash, protyajkalash va razvyortkalash, jilvirlash toshi bilan pardoqlash va shu kabi usullar (1.6-rasm) bilan material qatlamini olib tashlash natijasida hosil bo'lgan bunday sirtlarning tozaligi 1.4-rasm, *b* da tasvirlangan belgi bilan ko'rsatiladi.

Quyish, bolg'alash, shtamplash, prokatlash va shu kabi usullar bilan yuzalarga ishlov berilganida sirtlar g'adir-budurligi, 1.4-rasm, *d* da ko'rsatilgan belgi bilan ko'rsatiladi. Aynan shu belgi bilan mazkur chizma bo'yicha ishlov berilmaydigan sirtlar ham belgilanadi.

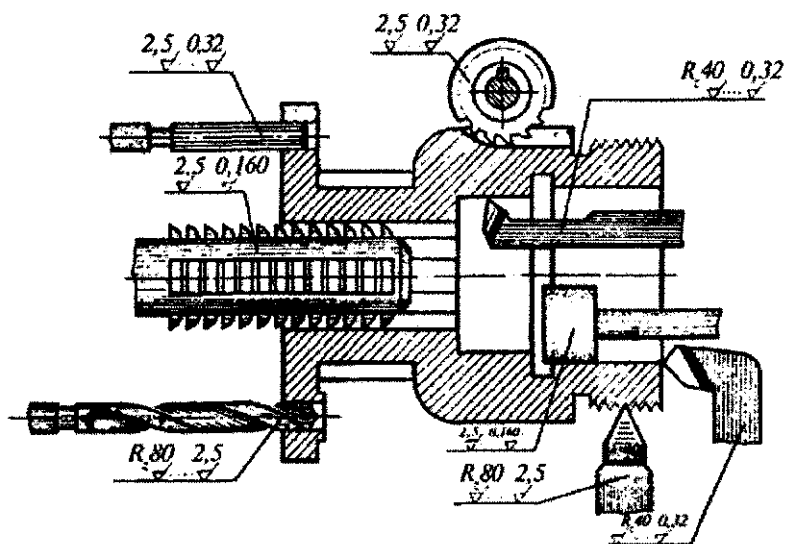


1.4-rasm. Yuzalarning g'adir-budurligi belgilari

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 berish turiga ko'ra sirtlar g'adir-budurligi ko'rsatkichlari

Detal 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 ko'rsatkich 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 tizimi (ECOM) talablari asosida yoziladi. Materiallar texnikaviy-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,

Br va 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 ko'ra uglerodli 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 1.5-jadvalda keltirilgan.

2. Cho'yan. 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 (kgs/mm^2), ikkinchisi esa egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi (kgs/mm^2). Cho'yanlarning xarakteristikasi, ishlatilish joylari va belgilanishi 1.5-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. Babbitt qo'rg'oshin yoki qalayning mis va surma qo'shilgan qotishmasidir. Babbitt tarkibida rux asosiy qismni tashkil etadi. Babbitt GOST 1320-74 ga muvofiq ishlanadi.

3.4. Alyuminiy. Boshqa metallarga qaraganda yengil bo'lgani uchun aviasozlikda ishlatiladi. Alyuminiyning quyma qotishmalari GOST 2685-75 ga, list ko'rinishidagi qotishmalari GOST 4784-74 ga muvofiq ishlab chiqariladi. Rangli metallarning qo'llanish sohalari va belgilanishi 1.5-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.

Mashinasozlikda ishlatiladigan materiallar xarakteristikalari

T/r	Material nomi	Material markasi	Qo'llanilishi
1	Uglerodli oddiy siflatli po'lat (GOST 380-88)	St1	Qistirma, halqa, burchaklik (tirsak), shayba va plankalar uchun
			Suv, bug' va gaz trubalari, qistirma hamda g'iloflar
		St 2	Payvandlab yasalgan detal, alanga o'tadigan 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
2	Konstruksion siflatli uglerodli po'lat (GOST 1050-88)	St 15	Tishli g'ildirak, chervyak, mufta, val, shpindel, gupchak (buksa), shponka, pona va katta statik nagruzkani qabul qiluvchi boshqa shunga o'xshash detallar
			O'q, valik, barmoq, ilmoq, halqa, payvandlab yasalgan detal, traversa, flanes, parchin mix, vint va gaykalar

1.5-jadval davomi

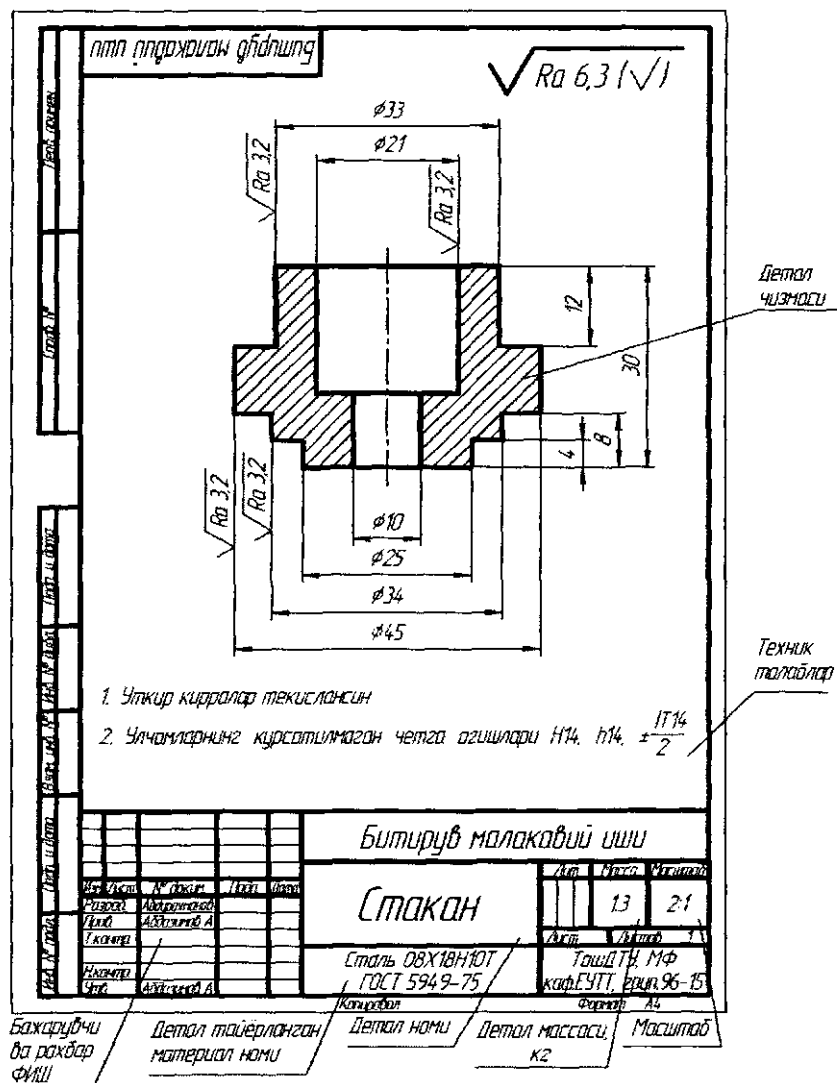
		St 20	Taqsimlash vali, tormoz va tezlik qutisining valigi, o'qi va richagi, podshipnik hamda klapanlar korpusi, shatun barmoqchasi, vtulka, stutser, bolt va shaybalar
		St 25 St 30	Silindr, shpindel, val, o'q, shtok-vilka, bolg'alab va shtamplab yasalgan richag hamda boshq.
		St 35 St 40	Val, shpindel, shtok, tishli g'ildirak, yulduzcha, dasta o'rnatish vinti, mas'uliyatli boltlar va boshq.
		St 40 St 45	Tirsakli val, kardanvali, tishli g'ildirak
		St 50G St 60G	Spiral prujina, shlisali val, shesterna, frikson disk va ishqalanishga ishlaydigan
3	Uglerodli po'lat quymalari (GOST 977-75)	St 20 L St 25L	Stanina, rama va podshipnikkorpusi, porshen, kronshteyn, maxovik
		St 30 L St 35 L	Tishli g'ildirak, mufta, valiklar
4	Konstruksion legirlangan po'lat (GOST 4543-71)	St 40 X 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 quymalari GOST 1412-85	SCh15 SCh20	Muhim bo'lmagan quymalar, plita, ustun, mayda shxiv, chambarak, flanes va boshq.
6	Bolg'alanuvchan quyma cho'yan (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

1.5-jadval davomi

7	Qalayli bronzalar (GOST 631-79)	BrO- SSZ-12-5	Antifriksion detal, chuchuk suv va bug' muhitida ishlatiladigan detallar
8	Latun (jez)lar (GOST 15527- 70)	L62	Parchin mix, shayba, qistirma, chiviq va boshqalar
9	Babbittlar (GOST 1320-74)	B83 B16	Quyma podshipnik uchun
10	Vinniplast (GOST9689-71)	VN VP VNE	Nasos va ventilator detallari, tishli g'ildirak, podshipnik, vkladish, disk, shkiv, qopqoq, dastalar, turli xil elektrik, izolyatsiya detallari, shayba
11	Polietilen (GOST 16337-70)	PE150 PE300 PE450 PE500	Nasoslar detali, kichik nagruzka tushadigan shesterna bilan yulduzcha, himoya qutisi va qopqog'i, trubalarni ulash muftasi, kabellar izolyatsiyasi, trubalar, shlang va boshqalar
12	Tekstolit (GOST 5-78)	PT PT-1 PTK	Tutqich, halqa, sirpanish pod- shipnigi, shovqinsiz ishlay- digan shesterna, uzatish vintlari, elektroizolyatsiya detali
13	List ko'rini- shidagi texnik rezina (GOST 7338-77)	KCh, T, M, MB, P	Qistirma, klapan, zichlagich, amor- tizator 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 chizmalarining ramka o'lchamlari 1.7-rasmda keltirilgan namunaga muvofiq to'ldiriladi.



1.7 - rasm. Asosiy yozuv joylashuvi va to'ldirish tartibi

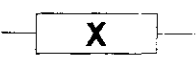
Grafik qismda chizmalar bajarilishi

KL va BMI grafik qismidagi kinematik sxema – mashina uzellari, qismlari harakati, o‘zaro bog‘lanishi yoki ish jarayonining maxsus belgilar orqali ifodalanishidir. Sxemalar kinematik, gidravlik, elektrik, pnevmatik turlarga bo‘linadi. Yer usti transport tizimlarini loyihalashda kinematik sxemalar keng qo‘llaniladi. Kinematik sxema mashina energiya manbaidan uning qismlariga harakat uzatilishi sxematik ko‘rsatilishidir. Kinematik sxemalarda quyidagilar bo‘lishi lozim: qismlar, detallarning soddalashtirilgan grafik sxemasi va o‘zaro bog‘lanishlari; shartli grafik, belgilanish jadvallari, mexanik harakat ko‘rsatkichlari (aylanish chastotasi, quvvat va b.). Kinematik sxemada chizma varag‘ining katta qismida (odatda, chap tomonida) sxema joylashtiriladi.

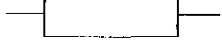
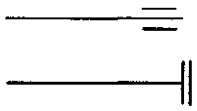
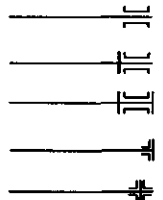
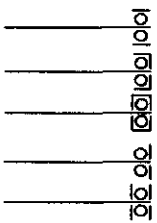
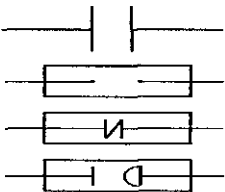
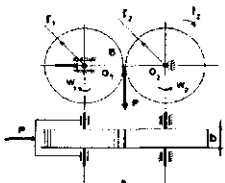
Mashina, mexanizm va qurilmalarning tuzilishini, ishlash prinsipini o‘rganishda ularni sozlash, ta‘mirlash va ba‘zi qismlarining o‘zaro bog‘lanishini aniqlashda turli xil kinematik sxemalardan foydalaniladi. GOST 2.102.68 bo‘yicha kinematik sxema tasviriyl konstruktorlik hujjati bo‘lib, unda mahsulotni 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 2.770-68 talablariga mos ravishda bajariladi. Mashina va mexanizmlar, ularning qismlari, detallari kinematik sxemada kinematik elementlar sifatida tasvirlanadi (1.6-jadval).

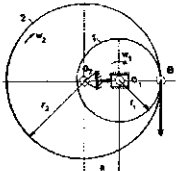
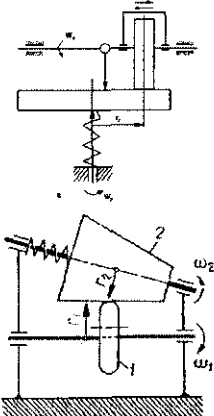
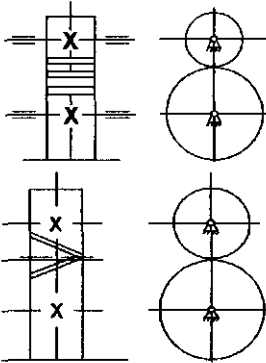
1.6 - jadval

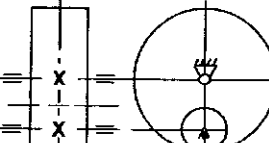
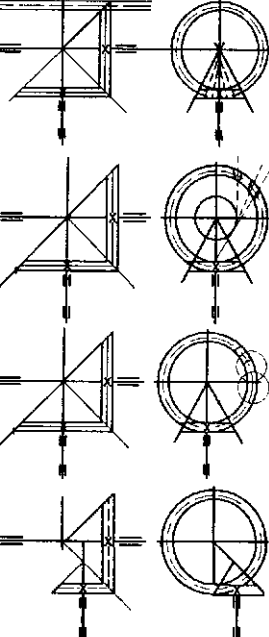
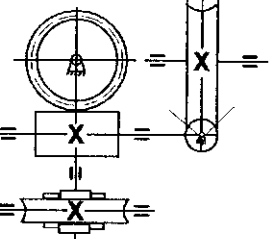
Mashina, mexanizm elementlarining kinematik sxemalarda belgilanishi (GOST 2.770-68 dan qisqartirib olindi)

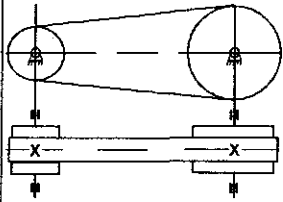
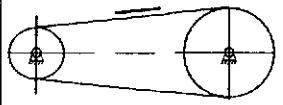
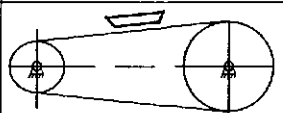
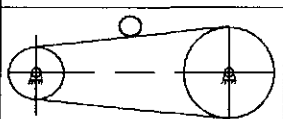
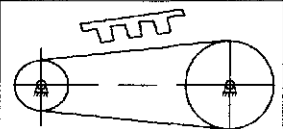
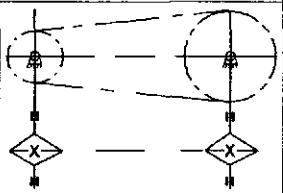
№	Nomi	Belgilanishi
1	Elektrodvigatel	
2	Val, valik, o‘q sterjen, shatun	
3	Detallarning val bilan qo‘zg‘almas biriktirilishi	

1.6-jadval davomi

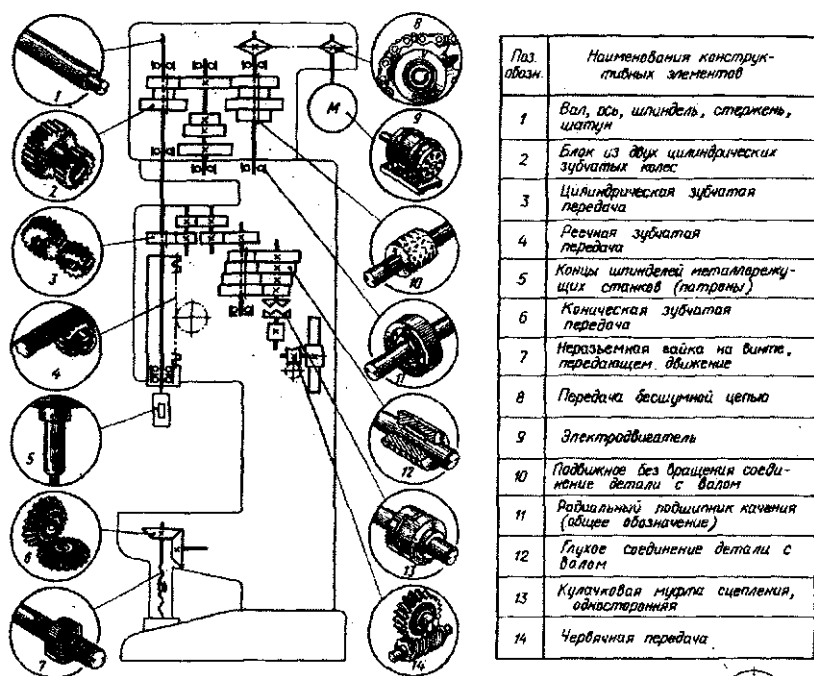
4	Detalning val bilan qo'zg'aluvchan biriktirilishi	
5	Valdagi podshipnikning umumiy belgilanishi: a) radial b) tirak	
6	Sirpanish podshipniklari a) radial b) radial tirak bir tomonlama, radial tirak ikki tomonlama c) tirak bir tomonlama, tirak ikki tomonlama	
7	Dumalash podshipniklari: radial bir tomonlama tirak ikki tomonlama tirak bir tomonlama tirak ikki tomonlama tirak	
8	Mufta umumiy belgilanishi Doimiy biriktirilgan mufta qo'zg'almas elastik kompensatsiyalovchi	
9	Friksion uzatmalar: Silindrsimon katokli Tashqi urinishli	

	Ichki urinishli	
	Variatorlar Silindrsimon katokli Konussimon va silindrsimon katokli	
10	Tishli uzatmalar: silindrsimon g'ildirakli tashqi ilashishli: to'g'ri tishli qiya tishli	

11	Ichki ilashishli silindrsimon g'ildirakli tishli uzatma	
12	Konussimon g'ildirakli tishli uzatmalar: to'g'ri tishli qiya tishli doiraviy tishli o'qlari ayqash joylashgan tishli uzatma	
13	Chervyakli uzatmalar	

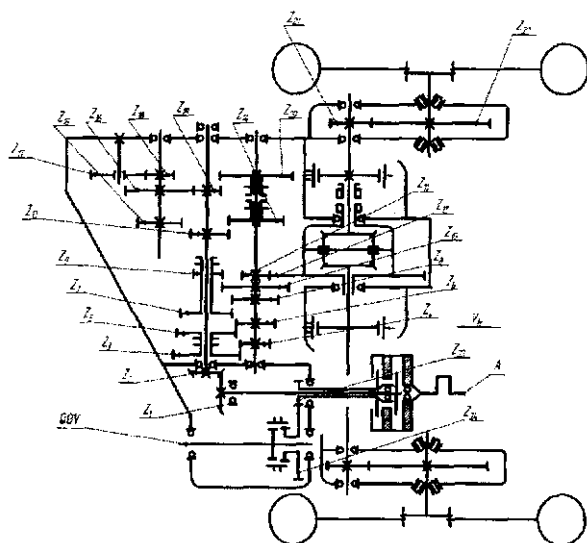
14	Tasmali uzatma turidan qat'iy nazar umumiy ko'rinishi	
	Yassi tasmali uzatma	
	Ponasimon tasmali uzatma	
	Doiraviy tasmali uzatma	
	Tishli tasmali uzatma	
	Zanjirli uzatma: zanjir turidan qat'iy nazar umumiy ko'ri- nishi	

Quyida 1.8- va 1.9-rasmlarda mashinasozlik dastgohi, traktorlar va qishloq xo'jalik mashinalari kinematik tasvirlanishiga misollar keltirilmoqda.



1.8 - rasm. Mashinasozlik dastgohi kinematik sxemasi

T-16M TRAKTORI TRANSMISSIYASINING KINEMATIK SXEMASI



Asosiy o'qning tezligi	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
Asosiy o'q soni	73	26	36	21	18	20	22	19	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Ustunlar	Siklarning soni	I	II	III	IV	V	VI	Ustunlar soni
Asosiy o'q soni	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_4 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_4$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_3$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_3$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_4$	$Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_2 \cdot Z_4$
Siklarning soni	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_4 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_4$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_3$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_5$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_3$	$Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_4$	$Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_2 \cdot Z_5$
Ustunlar soni	7350	720	56	482	390	282	711	713

1.9 - 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 KHYT hujjatlarining 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 chizmasi, zarur ko'rinishlari, qirqim va kesimlari;
- asosiy o'lchamlari – konstruktiv, birlashtirish, gabarit, montaj va b.
- mashina va qismlarning haqiqiy joylashish sxemasi yoki ko'rinishi;

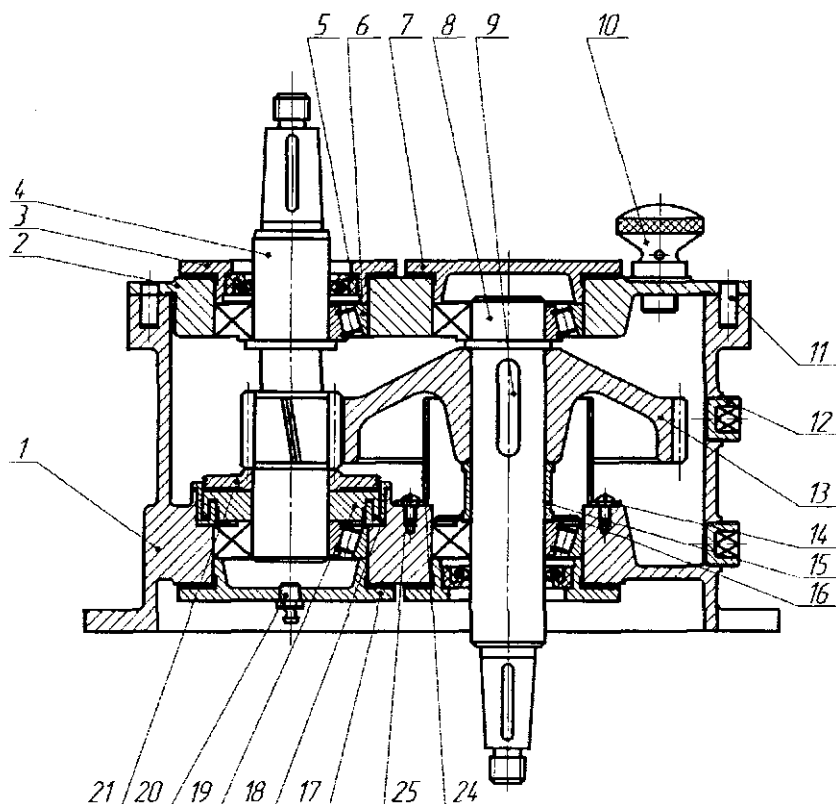
- texnik tavsifi;
- texnik talablar;
- mashina yig‘ma birlik qismlarining ro‘yxati (spetsifikatsiya).

Umumiy ko‘rinish chizmasida qismlar, mexanizmlar 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, dvigatel litraji, quvvati va turi, transport va ishchi tezliklari va boshqa ko‘rsatkichlar keltiriladi.

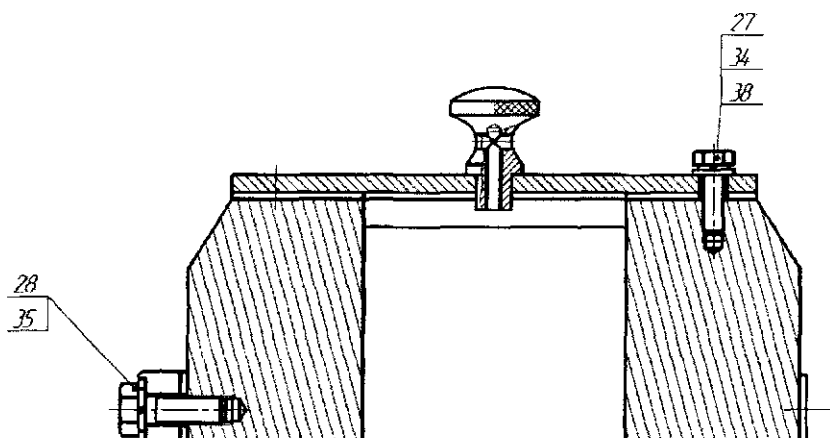
Yig‘ma chizmalarda yig‘ma birlikning barcha tarkibiy qismlari ayni yig‘ma birlik spetsifikatsiyasida ko‘rsatilgan pozitsiya nomerlariga muvofiq nomerlab chiqiladi. Pozitsiya nomerlari tarkibiy qismlar tasviridagi chiqarish chiziqlarining tokchasida ko‘rsatiladi (1.10-rasm). Pozitsiya nomerlari buyumning asosiy ko‘rinishlarida, shuningdek, yig‘ma tarkibiy qismlari yaqqol ko‘ringan qirqim yoki chetga chiqarish elementlarida ko‘rsatiladi. Buyum tarkibiga kiruvchi har bir detal yoki yig‘ma birliklar pozitsiya nomeri chizmada faqat bir marta yoziladi.

Buyumning takrorlanuvchi bir xildagi tarkibiy qismlari pozitsiya bilan bir xil bo‘lgan nomer yoki belgi bilan ko‘rsatiladi, shuningdek, detallar takror ko‘rsatilganida pozitsiya nomeri tokchasining ostiga chiziqcha chizib ko‘rsatish tavsiya etiladi. Pozitsiyalarning nomerlari yoki belgilari chizmaning asosiy yozuviga parallel holda gorizontaliga yoki vertikaliga bir qator qilib joylashtiriladi. Detallarning pozitsiya nomerlari mazkur chizma uchun qabul qilingan o‘lcham sonlarining shriftlariga nisbatan bir-ikki o‘lchamga kattaroq shriftda yoziladi.



1.10 - rasm. Yig‘ma chizmada pozitsiya nomerlarining ko‘rsatilishi

Mahkamlash joyiga tegishli mahkamlash detallar guruhi uchun pozitsiya nomerlari chiqarish chizig‘ida (vertikal) ustun shaklida joylashgan parallel tokchalarga yoziladi (1.11-rasm.)



1.11-rasm. Mahkamlash guruhiga pozitsiya nomerlarini qo'yish

Spetsifikatsiya varag'ini to'ldirish

Mashinasozlik tarmoqlari ishlab chiqarayotgan buyumlarning konstruktorlik hujjatlaridagi spetsifikatsiya namunasi va uni to'ldirish tartibi GOST 2.108-68 da belgilangan. Spetsifikatsiyasi 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 varaqqa muvofiq va qolgan varaqalar esa namunaga muvofiq tuziladi (IL-Ilova). Bosh listdagi asosiy yozuv 1-namuna bo'yicha, keyingi varaqlardagi yozuv esa 2-namunaga muvofiq bajariladi (IL-Ilova). Spetsifikatsiya – yig'ma birlik tashkil qiluvchilarini tarkibini aniqlash, konstruktorlik hujjatlarini komplektlash, ko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni rejalashtirish uchun zarur.

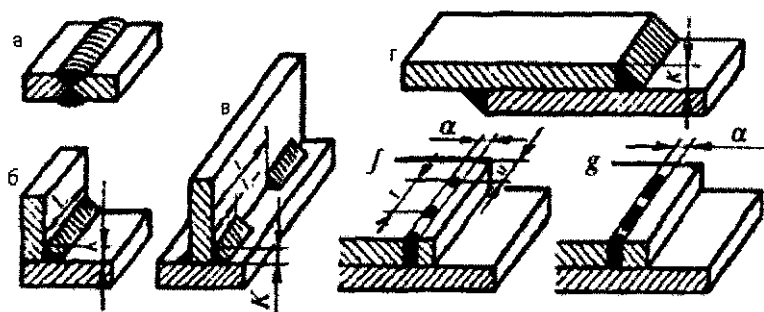
Payvand birikmalar

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 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 joylashuviga ko‘ra payvand birikmalar: uchma-uch (1.12-rasm, a), burchakli (12-rasm, b), tavrison (12-rasm, v) va ustma-ust (1.12-rasm, g) turlarga bo‘linadi. Bunday birikmalar turlicha choklar bilan bajarilishi mumkin.



1.12-rasm. Payvand birikmalar turlari

Bu choklarning harfiy-son belgilari bo‘ladi. Bu belgilar 1.7-jadvalda keltirilgan.

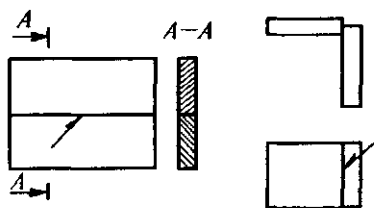
1.7-jadval

Payvand choklarning harfiy-son belgilari

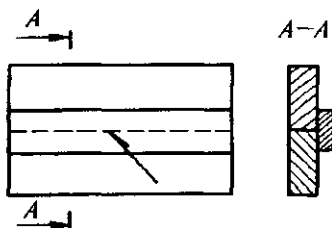
Payvand birikmaning turi	Harfiy-son belgilar
Uchma-uch (Stikove — S)	S1, C3, C5, C9, C10
Burchaklik (Uglovoe — U)	U1, U2, UZ, U6, U8, U10
Tavrison (Tavrovoe — T)	T1, T2, Tb, T7, T9, T10
Ustma-ust (Vnaxlestku — N)	N1, N2, N3 .

Payvand birikma choklarining shartli tasvirlanishi. Chizmada payvand birikma choklarini shartli tasvirlash usullari GOST 2.312-72 asosida ko‘rsatiladi. Payvand birikma choklarining qanday usulda bajarilishidan

qat'iy nazar, ko'rinadigan choklar – asosiy tutash chiziqlar bilan (1.13-rasm). Ko'rinmaydigan choklar – shtrix chiziqlar bilan (1.14-rasm) tasvirlanadi; ko'rinadigan nuqtali yakka payvand choklar shartli ravishda «+» belgi bilan tasvirlanadi. Bu belgi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. Ko'rinmaydigan nuqtali yakka payvand choklar chizmada tasvirlanmaydi.



1.13-rasm. Ko'rinadigan choklarni shartli tasvirlash



1.14-rasm. Ko'rinmaydigan choklarni shartli tasvirlash

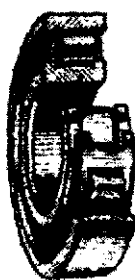
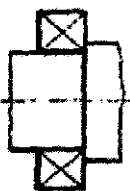
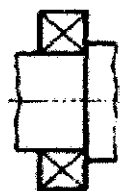
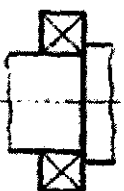
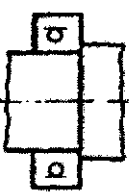
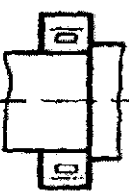
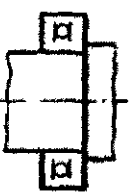
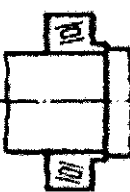
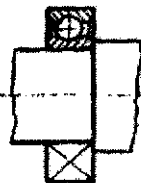
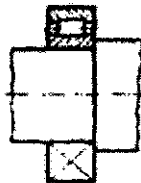
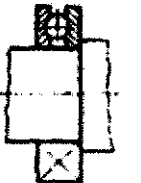
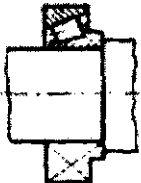
Dumalash podshipniklarining shartli tasvirlanishi

Dumalash podshipniklarining turlari va o'lchamlari tegishli standartlarda belgilangan. Eng ko'p ishlatiladigan podshipniklar turlari 1.8-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.

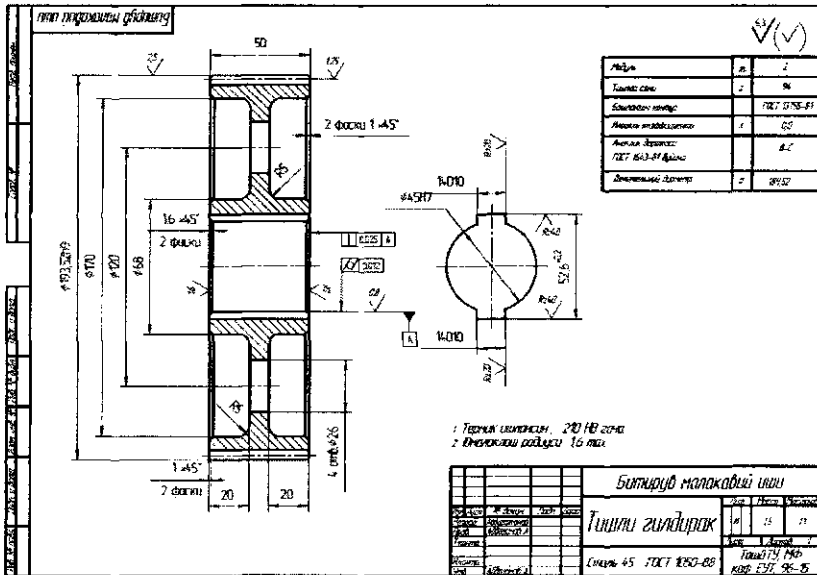
Dumalash podshipniklar turlarining tasvirlanishi

№	Bir qatorli radial-sharikli podshipniklar	Bir qatorli radial-rolikli podshipniklar	Bir qatorli sharikli podshipniklar	Bir qatorli konussimon rolikli podshipniklar
Rasmi				
Sxema- si				
Kesimi				
Chiz- masi				

Tishli uzatmalar

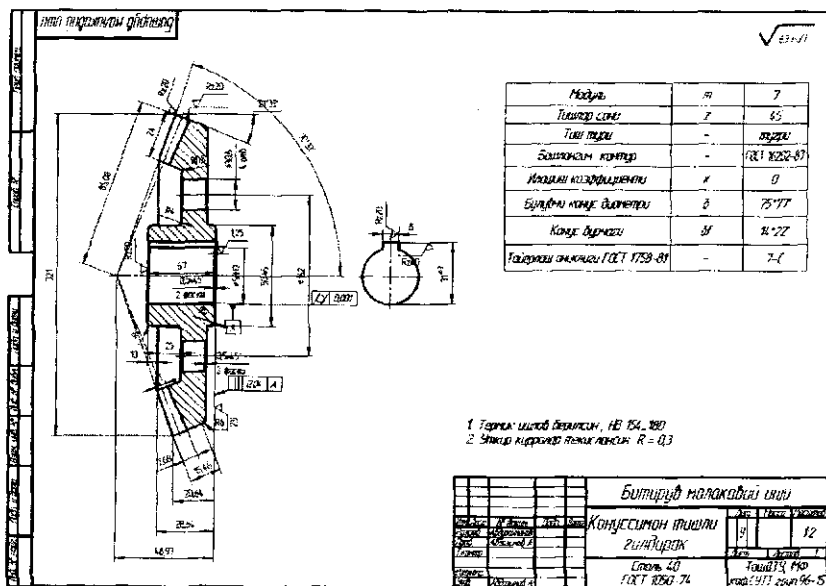
Tishli uzatmalarda aylanma harakat tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi. Tishli uzatmalar mashinasozlikda keng tarqalgan.

Silindrik tishli g'ildiraklar ish chizmasi GOST 2.403-75 ga ko'ra bajariladi. Quyida aylanish o'qlari o'zaro parallel bo'lgan (1.15-rasm.) to'g'ri tishli silindrik g'ildiraklarning chizmasi ko'rsatilgan.



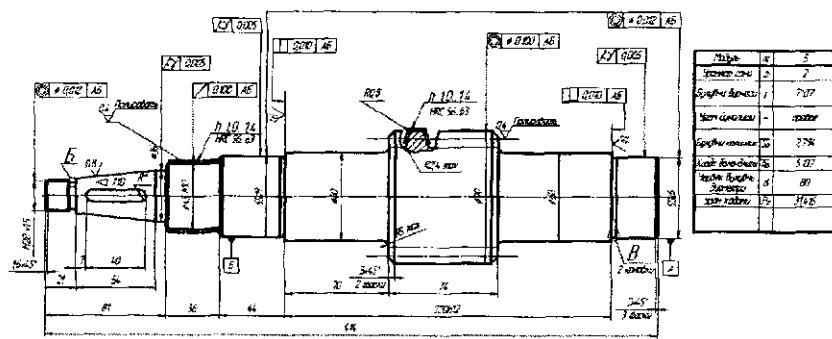
1.15-рasm. То'g'ри tishli silindrik g'ildirak

Konussimon tishli g'ildirak ish chizmasi GOST 2.405-75 ga muvofiq bajariladi. G'ildiraklarning kesishuvchi aylanish o'qlari orasidagi burchagi 90° bo'lgan to'g'ri konussimon tishli g'ildirak chizmasi 1.16-rasmda keltirilgan.



1.16-rasm. To'g'ri tishli konussimon g'ildirak

Silindrik chervyak bilan chervyak g'ildiragining ish chizmasi GOST 2.406-79 ga muvofiq bajariladi. Aylanish o'qlari orasidagi burchagi 90° bo'lgan chervyak chizmasi 1.17-rasmda keltirilgan.



1.6. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi nazorati, kurs loyihasi himoyasining tashkil qilinishi

KL va BMI OTMning, odatda, ushbu maqsadda maxsus ajratilgan xonalarida bajariladi. Ayrim hollarda, BMI korxonalar, muassasalar, ilmiy, loyihalash va boshqa muassasalarda bajarilishi mumkin.

KL va BMIning bajarilishi bo'yicha talabaning hisobot berish muddatlarini kafedra nazorat qiladi.

Kafedra belgilagan muddatlarda talaba KL va BMIning bajarilishi haqida rahbar va kafedra mudiri oldida hisobot beradi. Kafedra mudiri KL va BMIning tayyorlik holatini baholaydi.

Talaba KL va BMI muallifi sifatida tanlangan qarorning to'g'riligiga va uning topshiriqqa muvofiqligiga, malakaviy ishda ko'chirmachilik holatining yo'qligi uchun mas'uldir.

KL va BMIda talaba tanlangan mavzuning dolzarbligini asoslab berishi, ko'rib chiqilayotgan masalani mavjud ilmiy-texnik, o'quv, so'rovnoma manbalari bo'yicha yoritishi, o'zining shaxsiy 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

BMI o'rnatilgan tartibda taqriz qilinadi. Taqriz bitiruv oldi amaliyoti o'tkazilgan korxona, boshqa sohadosh tashkilotlarning yuqori malakali mutaxassisleri tomonidan beriladi. Taqrizda quyidagilar aks ettirilishi kerak:

1. Talabaning familiyasi, ismi, sharifi, mutaxassisligi, BMI mavzusi.
2. BMI mavzusining dolzarbligi.
3. BMI mazmuni va uning ochib berilish darajasi.
4. BMIning bayon qilish uslubi.
5. BMIning amaliyot uchun amaliy ahamiyati.
6. BMI bo'yicha xulosa va qaysi bahoga munosibligi bo'yicha taqrizchining fikri.

Taqriz ilovada keltirilgan maxsus blankada rasmiylashtiriladi.

Talaba BMI himoyasiga taqriz bilan birga BMI rahbari mulohazasi ni ham taqdim qilishi kerak. Rahbar o'z mulohazasida quyidagi masalalar yoritilishi lozim:

- talabanning familiyasi, ismi, sharifi, mutaxassisligi, BMI mavzusi;
- BMI mavzusining dolzarbligi;
- BMI maqsadi va vazifalarini yoritilish darajasi;
- BMI ning amaliyot uchun ahamiyati;
- BMIning qo'yiladigan talablarga muvofiqligi;
- BMIning bajarishda talabanning mustaqil ishlay olishi va bilim

darajasini baholash

Rahbar, shuningdek, talabanning BMI bajarishda ijobiy tomonlari bilan bir qatorda uning kamchiliklari va xatolarini ham qayd qilinadi. Rahbar mulohazasi hajmi odatda kompyuterda terilgan bir-ikki sahifali matndan iborat bo'ladi.

Taqriz va rahbar fikrnomasi kafedraga topshiriladi. Shundan so'ng BMI kafedrada muhokamaga qo'yiladi va talaba dastlabki himoyadan o'tadi. Ijobiy natija asosida, kafedra mudiri rahbar va talabanning imzolari bo'lgan BMIning titul varag'iga o'z imzosini qo'yadi va ishni DAKda himoyaga 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 BMIlari himoyaga qo'yilmaydi.

1.8. Bitiruv malakaviy ishining himoyasini o'tkazish

BMIning texnik rasmiylashtirish ishlari tugallanganidan so'ng, talaba bakalavriyatdagi ta'lim olishning yakuniy davlat attestatsiyasi – BMIning himoyaga tayyorlashga lozim darajada e'tibor berishi kerak. Bunday tayyorgarlik, avvalo, himoya bilan bog'liq hujjatlar va materiallarning rasmiylashtirilishini o'z ichiga oladi. BMIning himoya qilish tartibi «O'zbekiston Respublikasi oliy o'quv yurtlari bitiruvchilarini yakuniy davlat attestatsiyasi to'g'risida»gi Nizomda belgilangan.

BMI himoyadan so'ng (kamida 10 yil) OTMda saqlanadi. Bari bir sabablar bilan malakaviy ishini boshqalarga topshirish zaruriyati bo'lgan holda (tatbiq etish, tanlovlar va hokazo), BMIdan nusxa olinadi, ishning asl nusxasi esa OTMda qoldiriladi.

Himoyaga uch kun qolganda fakultet dekanati bitiruv ishiga taqriz, rahbarning mulohazasi va talabanning o'quv rejasini bajarganligi haqidagi ma'lumotlar bilan (nazariy fanlar va yakuniy attestatsiya sinovlari bo'yicha reyting ballari ko'rsatilgan holda) asosida davlat attestatsiya komissiyasi (DAK)ga himoya uchun topshiradi.

BMI himoyasiga o'qishning to'liq kursini tugatgan va o'quv rejasida mo'ljallangan barcha attestatsiya sinovlaridan muvaffaqiyatli o'tgan talabalar kiritiladi. Bitiruv ishi himoyasi DAK ning ochiq majlisida kamida uning uchdan ikki tarkibi ishtirokida o'tkaziladi.

BMIning 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, o'z bitiruv ishining mazmunini tartib bilan ravon bayon etishi kerak. Ma'ruza uchun 10 daqiqa vaqt ajratiladi. Ma'ruzadan so'ng DAK a'zolari va qatnashuvchilar savollar berishadi. Bo'lg'usi bakalavr savollarga qisqa, lekin mukammal javob berishi kerak. Savol-javoblardan so'ng DAK kotibi rahbar mulohazasi va BMIGA taqrizni o'qib eshittiradi. DAK a'zolari va qatnashuvchilar so'zga chiqadilar hamda bildirilgan fikr-mulohazalarga javob berish uchun bo'lg'usi bakalavrga so'z beriladi.

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

BMIning baholash va uning muallifiga bakalavr akademik darajasini berish haqida DAKning qarori shu kuni himoyaga qo'yilgan barcha bitiruv ishlari eshutilgandan so'ng e'lon qilinadi. Qaror DAKning yopiq yig'ilishida ko'pchilik ovoz bilan qabul qilinadi va himoyaga yakun yasaladi. Bunday qaror komissiya a'zolari ovozlarning oddiy ko'pchiligi bilan qabul qilinadi. Ovozlar teng bo'lib qolganida raisning ovozi hal qiluvchi bo'lib hisoblanadi. Majlis so'ngida DAK raisi majlisda ishtirok etuvchilarga bitiruv malakaviy ishini himoya qilgan talabalarga bakalavr akademik darajasining berilishini bildiradi va komissiya majlisini yopiq deb e'lon qiladi.

DAK bitiruv ishini baholashda quyidagi muhim mezonlardan foydalanadi: mavzuning dolzarbligi, uning amaliy ahamiyatini; zamonaviy ilmiy va davriy adabiyotlardan foydalanish darajasi; foydalanilgan adabiyotlarning obyektivligi 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; taqrizchi, komissiya a‘zolari va qatnashchilarning savollari va mulohazalariga javoblari; 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 davlat attestatsiya sinovlari va BMIning himoya qilish bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari 85% dan yuqori bo‘lgan bitiruvchiga «imtiyozli» diplom beriladi.

2. QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINI LOYIHALASH ASOSLARI

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

Loyihalash – taklif etilgan bo'lajak obyektning loyihagini, ya'ni prototipi (birinchi tipi)ni, timsolini yaratish jarayonidan iborat. Loyihalash jarayonida tizimlar va ularni tashkil etuvchi elementlarning strukturasi hamda ishlashiga 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 xo'jalik mashinalari (QXM) vazifasi, energetika manbaiga ulanish usuli, ishlov beriladigan obyektga nisbatan vaziyatiga ko'ra klassifikatsiyalanadi.

Vazifasiga ko'ra yerga ishlov berish, ekinlarni ekish, parvarish qilish, ya'ni yetishtirish hosilni yig'ishtirish mashinalari; traktor va o'ziyurar shassiga birlashtirish usuliga qarab tirkama, o'rnatma, yarimo'rnatma, o'ziyurar mashinalar; ishlov beriladigan obyektga nisbatan vaziyatiga qarab mobil (dalada harakatlanuvchi) va statsionar (bir joydan qo'zg'almas ishlaydigan) mashinalar bo'ladi.

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 hamma operatsiyalarni yil davomida maqbul agrotehnika muddatlarida kam mehnat va mablag' sarflab bajara oladigan qishloq xo'jalik mashinalari yig'indisi tushuniladi.

QXM tizimi deganda mamlakatimizning barcha tabiiy zonalarida qishloq xo'jaligidagi xilma-xil ishlab chiqarish jarayonlarini bajarish uchun komplekslar tuzishga imkon beruvchi, turli ishlarni bajaruvchi mashinalarning ratsional turkumi tushuniladi.

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

qishloq xo'jaligining ayrim tarmoqlari (dehqonchilik, melioratsiya ishlarni, chorvachilik) uchun tarmoq mashinalari tizimi;

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

mazkur tuproq - iqlim zonasidagi ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish uchun zonal mashinalar tizimi;

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

maxsus ishlarni bajarish - shamol va suv eroziyasi (nurashi)ga qarshi kurashish, adirlar hamda ortiqcha nam yerlarni ishlash mashinalari tizimi.

2.2. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash uslubiyati

Yangi mashinalar xalq xo'jaligining talablari asosida yaratiladi. QXMning o'ziga 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 mexanizatsiyalashtirishga qaratilgan mashinalar tizimidagi o'rni asosiy hujjat bo'ladi.

QXMga qo'yiladigan agrotexnika talablari texnik-ekspluatatsion, iqtisodiy va ishlab chiqarish talablari asosida tuziladi. Texnik talablarga mashinaning vazifasi, parametrlari, bajariladigan ishlar tavsifi va uni bajarish sifati; mashina ishlatiladigan hudud, zona; ishga tayyorlik koeffitsiyenti; mashinaning manyovrchanligi, xizmat muddati va umumiy texnik tavsifi kiradi. Eksplyuatsion talablarga ishlov beriladigan ekin, tuproq tavsifi, ish sharoitlari, ishni bajarish qulayligi, ish vaqtdan foydalanish koeffitsiyenti, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar soni kiradi. Iqtisodiy talablarga mashinaning puxta ishlashi, unumdordigi, yonilg'i sarfi, ishlov beriladigan mahsulotning yo'l qo'yilgan isrofi, nobud bo'lish darajasi kiradi. Ishlab chiqarish texnologik talablarga mashinaning vazni, uni ishlab chiqarish ko'lam, tayyorlashdagi mehnat sarfi, tannarxi kiradi.

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

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

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

Sxemalar turli harflar 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 ko'rsatadi. 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, rostdash, sozlash, nazorat qilish va tuzatishda foydalaniladi. Funksional sxema asosida mashinaning kinematik va prinsipial sxemalari tuziladi. Sxemada mashinaning elementlari tashqi qiyofasiga qarab oddiy tasvirlanadi. Sxemani tuzishda mashina – analoglardan birining sxemasi tanlanadi va bunga o'zgartirishlar kiritib, 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 tarkibidagi barcha elementlarni, ular o'rtasidagi bog'lanishlarni tasvirlaydi, mashinaning ishlash prinsipi to'g'risida 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 qismlarini va ularning ishlatish joyida o'zaro birlashtirilishini tasvirlaydi.

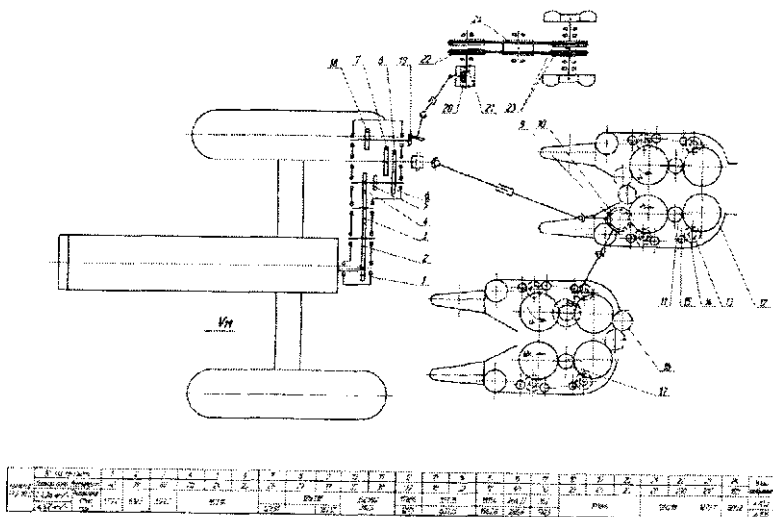
Joylashtirish sxemasi mashina yoki kompleksdagi tarkibiy qismlarning o'zaro joylashishini ko'rsatadi. Sxemadan mashinani tayyorlash va ishlatishda foydalaniladi.

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

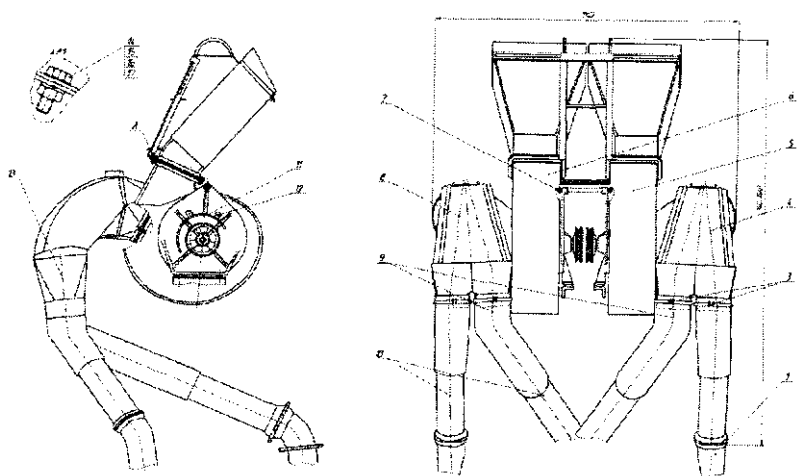
Gidravlik va pnevmatik sxemalarda mashinaning ish organlarini boshqaruvchi gidravlik va pnevmatik qurilmalar, ularni o'zaro birlashtiruvchi suyuqlik yoki havo yo'llari shartli tasvirlanadi.

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

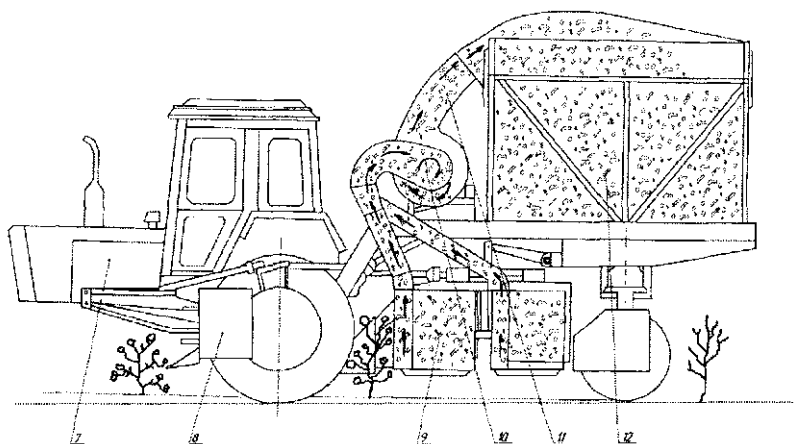
Sxemadagi barcha elementlar davlat standartlarida ko'rsatilgan shartli belgilar bilan tasvirlanadi. Sxemadagilar bir kinematik elementga tartib nomeri beriladi. Vallar rim raqamlari, qolganlari esa arab raqamlari bilan belgilanadi. Tayyor sotib olinadigan yoki boshqa mashinalardan olinadigan elementlar nomerlanmaydi. Bu holda yaxlit mexanizmning o'zi nomerlanadi. Quyida QXMlari sxemalariga misollar keltirilmoqda.



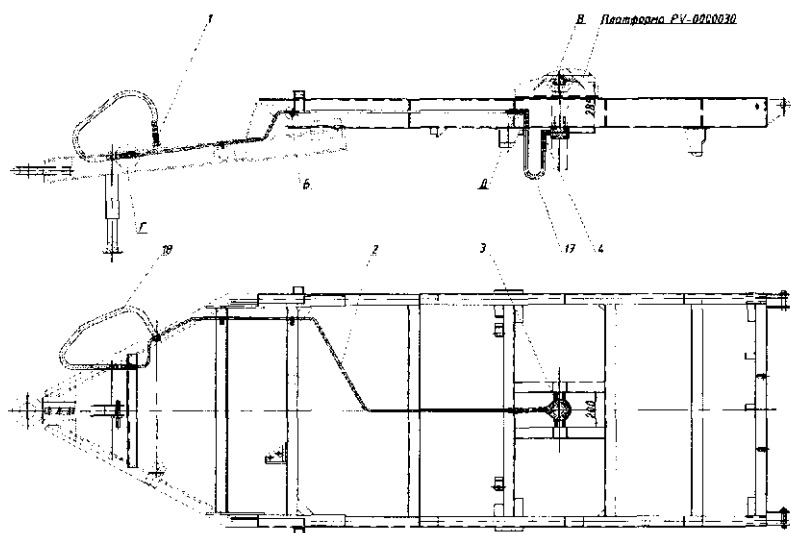
2.1-rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi kinematik sxemasi



2.2-rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi pnevmotransporti tizimi umumiy ko‘rinishi



2.3-rasm. Loyihalangan MX-1.8 paxta terish mashinasi texnologik sxemasi



2.4-rasm. Loyihalangan traktor yarim tirkamasining gidravlik sxemasi

3. TRAKTORLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

3.1. Traktorlarni loyihalashga oid asosiy ma'lumotlar

Traktorsozlik oldiga qo'yilgan eng muhim vazifalardan biri texnika taraqqiyoti yutuqlari asosida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishidagi jarayonlarni to'la-to'kis mexanizatsiyalashtirishdan iborat. Shuning uchun mazkur fanni o'qitish dasturida traktor tizimlari va qismlarini hisoblash usullarini chuqur o'rganish, ish jarayonida traktor qismlari va detallariga ta'sir etuvchi dinamik yuklamalarni aniqlay bilish hamda bundan foydalanib traktorlarning yangi modellari turlarini loyihalashni o'rgatish ko'zda tutilgan.

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 qismlariga 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 oldiga qo'yilgan muhim vazifalardan biridir. Traktorning buzilmay ishlash vaqti undan foydalana boshlangan vaqtdan boshlab ish jarayonida nosozlik sodir bo'lgunga qadar o'tgan vaqt bilan o'lchanadi. Hozir traktorlarning o'rtacha xizmat muddati 8000 -10000 motosoat qilib belgilangan. Bugunda traktorlarning tuzilma (konstruksiya)lari quyidagi yo'nalishlarda takomillashtirilmoqda: ishlab chiqarilayotgan traktorlarning quvvati bilan bir vaqtda ularning qamrash kengligini oshirish; yuqori (9-15 km/soat) tezliklarda ishlaydigan traktorlarni ishlab chiqarishga joriy etish; maxsus sanoat va qishloq xo'jalik traktorlarini loyihalash, ularning unifikatsiyalanganlik darajasini oshirish va bu asosda unifikatsiyalashgan traktorlar turkumlarini yaratish; traktorning asosiy ta'mirgacha bo'lgan

xizmat muddatini uzaytirish; traktor va uning detallari uchun har bir ot kuchi hisobiga metall sarfini kamaytirish; dvigatel valining aylanish chastotasini oshirish; gidromexanik uzatmalarning takomillashtirilgan tuzilma (konstruksiya)larisini yaratish; haydovchining 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 qoidalari «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 (quvvati, tortish kuchi, aylanish chastotasi), iqtisodiy ko'rsatkichlari (yonilg'i sarfi), ishlab chiqariladigan soni, bahosi va muayyan xorijiy mamlakatlar sharoitlarida ishlash xususiyatlari ko'rsatiladi.

Korxonaga kelgan «Texnik topshiriq» konstruktorlik sho'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 qo'yiladi. Ba'zan texnik taklif ishlab chiqadi va traktorning eskiz loyihasi bilan bir vaqtda tuzilishi ham mumkin. 1-bosqichda konstruktorlar tushuntirish daftarida bo'lajak traktorning tafsilotlarini bayon etadilar va bu daftar asosida traktorning tuzilishi hamda ishlatilishiga oid dastlabki qo'llanma tuziladi. Bu eskiz loyiha buyurtmachi bilan birga tashkil etilgan maxsus texnik kengashda muhokama qilinadi. Loyihaning kamchiliklari aniqlanib, ularni bartaraf qilish yo'llari kelishiladi va shu

tariqa loyihalashning birinchi bosqichiga yakun yasaliib, 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'lajak traktorning parametrlari, ya'ni traktorning ishga tayyor holatidagi og'irligi, dvigatelning quvvati, yurish qismlarining 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 qismlari bir necha variantda chizib tayyorlanadi. Ta'sir etuvchi kuchlarning 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'nosini bildiruvchi «E» belgisi qo'yiladi. Bu bosqich bajarilayotganda konstruktorlik sho'basining texnologlari loyihalangan detallarga mexanik ishlov berishga oid ishlanmalarni tayyorlaydilar.

3-bosqich. Texnik loyihani tayyorlash. Texnik loyiha ishlanayotganda traktorning barcha qismlari va detallarining ishchi chizmalari chiziladi, ularning mustahkamligi to'liq hajmda hisoblanadi. Mazkur jarayonda bajarilgan chizmalarga texnik loyiha ma'nosini bildiruvchi «T» belgisi qo'yiladi. Konstruktorlik sho'basining texnologlari bu bosqichda hamma detallarga ishlov berish jarayonlarining yengil va onson 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 ishlarga doir ma'lumotlar hisoblash-tushuntirish daftarida o'z aksini topishi hamda detallarga mexanik ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalar va ularning ishlash usullari batafsil yozilishi kerak.

4-bosqich. Ishchi loyihani tuzish. Bu bosqichda barcha detallarning ish chizmalari qayta ko'rikdan o'tkaziladi va ular sinchiklab o'rganiladi. Detailarning va yig'ma qismlarning ish chizmalari bir necha nusxada ko'paytirilib, yig'ma qismlarning ish chizmalarida ishtirok etayotgan detallarning tasnifli ro'yxati (spetsifikatsiyasi), 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 traktorni ishlab chiqaruvchi korxonaga topshiriladi. Korxona esa o'zining tajriba sexida traktorning birinchi 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 standarti bo'yicha sinalib, unda mashinaning har jihatdan yetuklik darajasi sinchiklab tekshiriladi, aniqlanadi va unga xolisona baho beriladi.

Traktorni sinash va tekshirish odatda 3000 moto soatgacha davom etadi. Bu davrda traktorning biror qismi buzilsa yoki sinsa (umuman ishdan chiqsa) bu kamchiliklar tezda tuzatiladi. Sinov natijalari asosida konstruktorlik hujjatlariga tuzatishlar kiritiladi. Bunday tuzatish kiritilgan hujjatga «O» belgisi qo'yiladi. Takror sinovdan o'tgan qismlar chizmasiga O₁, O₂, 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-bosqich. 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'zolari traktorning namuna nusxasini qabul qiladi va sinovlarning ijobiy ko'rsatkichlariga asoslanib, yangi traktorni ko'p nusxada ishlab chiqarishga ruxsatnoma beradi.

9-bosqich. Mualliflar nazorati. Mualliflar traktorni loyihalash jarayoni boshlangandan loyiha ishlari tamom bo'lishiga qadar olib borilgan

ishlarning sifati va darajasini, traktorni ishlab chiqarishda korxona bo'linmalaridagi ishlarning sifati va darajasini, xo'jaliklarda mashinalardan foydalanish jarayonlarini hamda texnikani ta'mirlash ishlarining qoidali bajarilishini nazorat qiladilar, tekshiradilar va barcha bosqichlardagi ishlarni bajarishda to'g'ri yo'llanma beradilar. Mualliflar, shuningdek, bajarilayotgan loyiha va boshqa ishlarning davlat standarti talablariga mos kelishini ham 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 mashinalari. Ularni sinash usullari» nomli davlat standarti bo'yicha tekshiriladi. Davlat standarti bo'yicha aniqlanadigan traktorning ko'rsatkichlari shartli ravishda, uch guruhga bo'linadi:

1-guruh. Traktorning agrotexnik ko'rsatkichlari. Bu ko'rsatkichlar traktorni qishloq xo'jalik ekinlari qator oralarida va yo'llarda ishlatilib aniqlanadi.

Traktorning agrotexnik ko'rsatkichlari uning qator oralarida va egatlarda uncha baland bo'lmagan to'siqlardan ravon o'tishi, tebranihlarsiz harakatlanishi va dala etaklarida eng kichik radius bilan burilishi bilan baholanadi.

2-guruh. Texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlar. Texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlar traktorning qishloq xo'jalik mashinalari bilan bajarayotgan ishlarining unumdorligi hamda ushbu ishlarni bajarishdagi iqtisodiy samarasi bilan baholanadi.

Traktorli agregatning ish unumdorligi uning bir soatda bajargan ish hajmi bilan belgilanadi. Traktorning bir soatda bajargan ishi uning quvvatiga, tortish kuchiga, dvigatelning tirsakli validagi burovchi momentining zaxirasiga, yurish qismlarining shataksirashiga, mashina-qurollarning oson va tez ulanishiga, uzatmalar qutisining uzatish soniga, o'rnatma yoki tirkama qishloq xo'jalik mashinasi turiga bog'liq. Traktorning iqtisodiy ko'rsatkichlari yonilg'i va moyning kam sarflanishi hamda uning bahosi, mashinaning uzoq muddat xizmat qilishi, texnik

qarovlar davriyligi, ta'mirlash ishlarining oson hamda qulay bajarilishi va bundagi xarajatlar bilan aniqlanadi.

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

Traktorda haydovchining xavfsiz ishlashi traktor kabinasining tuzilishiga, ko'rinishiga, o'rindiqning tuzilishi va ularning soniga, boshqarish dastklarining yengil boshqarilishiga, o'tkazilayotgan texnik qarovlarning (moylash, tozalash, sozlash va boshqa ishlarining) qulayligi va bu ishlarning o'tkazilish davriga, bo'ylama va ko'ndalang tekisliklarda traktorning barqaror yurishini belgilovchi og'ish burchaklarining kritik qiymatlariga hamda tormozlarning samarali ishlashiga bog'liq.

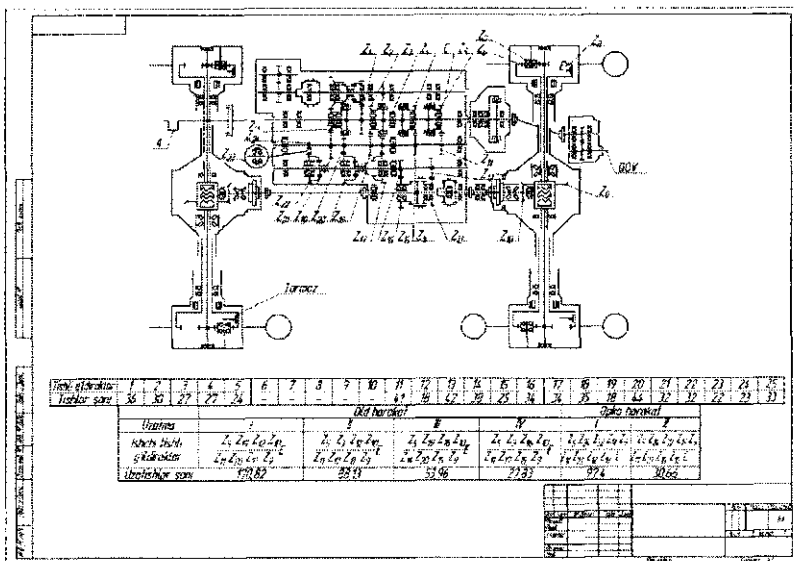
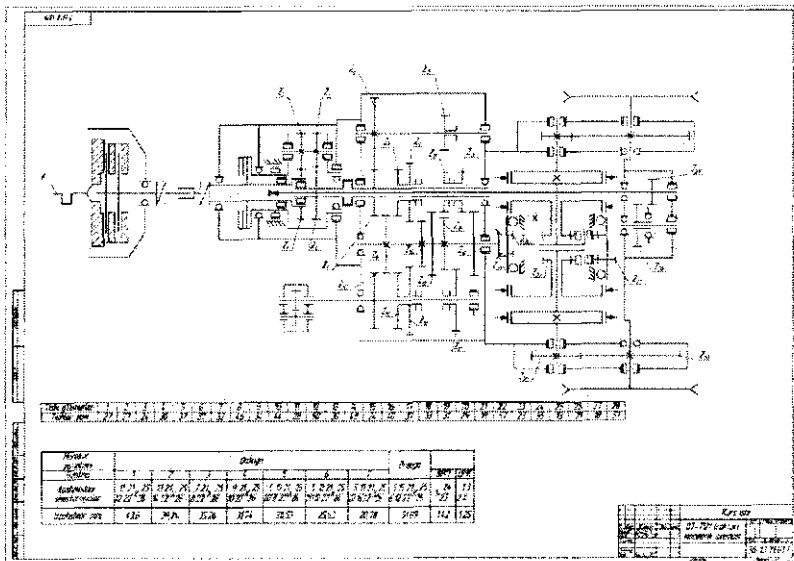
Traktorga ta'sir etuvchi yuklanish uning ishlash sharoitiga bog'liq bo'lib, bu bo'lajak traktorning tashqi qiyofasini va undagi mexanizmlarning tuzilishini belgilab beradi.

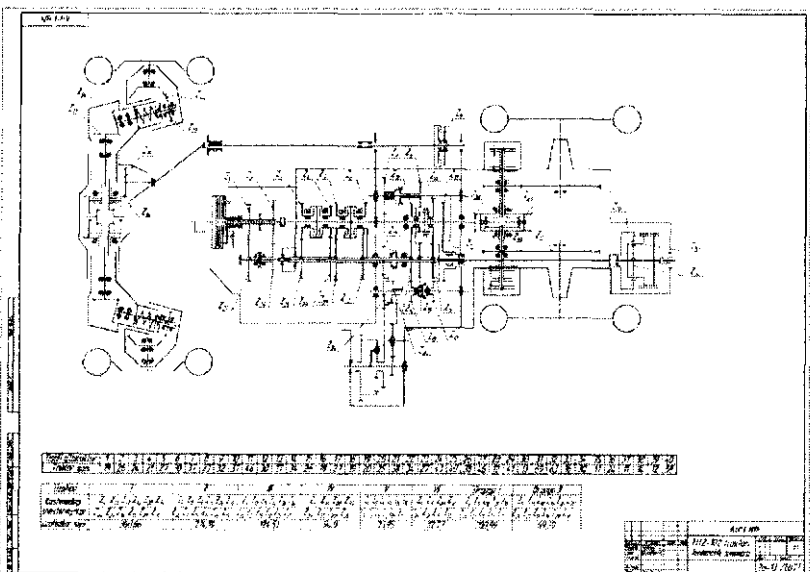
Ayrim hollarda traktor transmissiyasiga ta'sir etuvchi haqiqiy kuch (yuklanish)lar dvigatel ishi ta' sirida hosil bo'lgan nominal kuchdan bir necha marta ko'p bo'lishi kuzatilgan. Bunday holatlar asosan traktor o'ziga tirkalgan yoki o'rnatilgan qishloq xo'jalik mashinalari bilan o'z o'rnidan keskin qo'zg'alganida, tuproqdagi har xil qarshiliklar va yerning notekisliklaridan yoki to'siqlar ustidan o'tganda hosil bo'lishi mumkin.

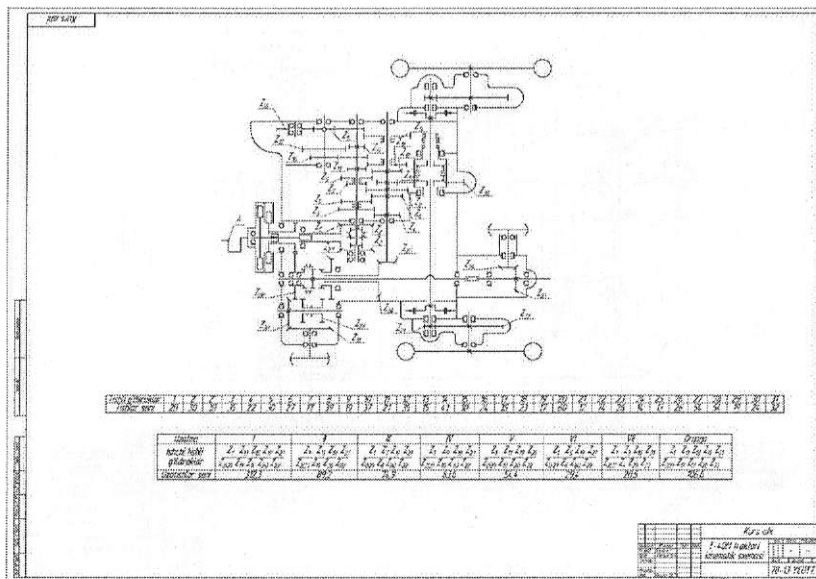
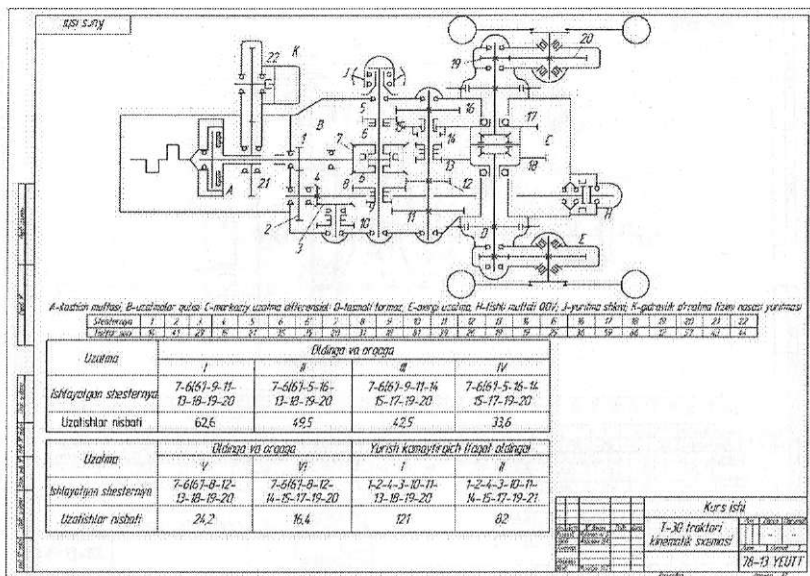
Sanoat traktorlari asosan sahro va tog' mintaqalarida, o'rmonzorlarda ishlatiladi. Bunday sharoitda ishlaydigan traktorlarga asosan buldozerlar, skreperlar, yuk ortish va yog'och tashish mashinalari tirkaladi yoki o'rnatiladi. Bunday mashinalar bilan ishlayotgan traktorda asosan davriy (siklik) o'zgaruvchi va o'zgarish doirasi kengroq bo'lgan yuklanishlar hosil bo'ladi.

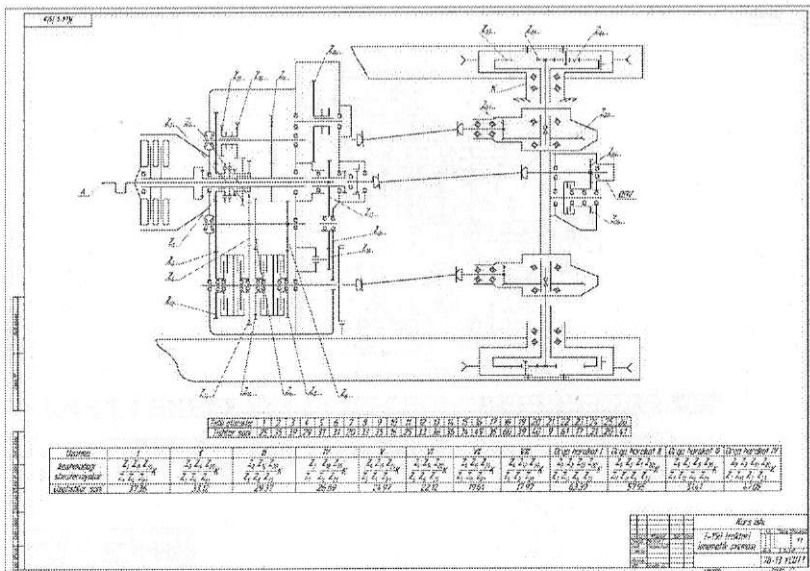
Xulosada traktorni loyihalash va hisoblashdan oldin uning qanday sharoitlarda ishlashini, qanday mashinalar bilan birlashtirilishi mumkinligini va bunda ko'proq ishlatiladigan mashinalar turkumini, ularning tuzilmasini, ishlash xususiyatlarini, ishlarni bajarayotganda paydo bo'ladigan yuklanishlarni va tezliklarini inobatga olish lozim.

3.4. Traktorlarning kinematik sxemalari









4. AVTOMOBILLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

4.1. Avtomobillarni loyihalashning asosiy tushunchalari

«Loyihalash» deganda konstruktorlik va tajriba sinash ishlarining to'liq kompleksi nazarda tutiladi. «Konstruksiyalash» loyihalashning bir qismi bo'lib, avtomobil kompanovkalash sxemalari va uning uzellari hamda ularni ishlab chiqarish taalluqli bo'lgan hujjatlar majmuasi tushuniladi.

Yangi avtomobilni ishlab chiqarishga joriy qilish ko'p qirrali va murakkab jarayon bo'lib, bu jarayonda konstruktorlarning ijodiy ishlari va ilmiy izlanishlar natijalarini ishlab chiqarish jarayonlari bilan uzviy bog'liq bo'lishi kerak. Ilgarilari tajribaga ega bo'lgan konstruktor kasbiy tajribasiga asoslanib ilmiy izlanuvchan konstruktordan ustun turardi. Chunki ilmiy izlanuvchan konstruktor o'zining ishidan natija olib uzoq vaqt sarflardi. Hozirgi zamonda kompyuter texnologiyalari joriy qilinganligi munosabati bilan 3D modellarning yaratilishi intraktiv eksperimentlar o'tkazilishi imkoniyati yaratilishi bilan ilmiy izlanuvchan konstruktorning ustunligi ko'rinib qoldi. Shuning uchun bu fanni 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 xatoliklarni ko'pligi moddiy va ma'naviy zarar keltirib chiqarib, ishlab chiqaruvchi korxonaning maxsus, qimmatbaho jihozlari hamda asboblari ishlamay turib qolishi, hamda avtomobillarni nuqsonli uzellari bilan sotib yuborishga olib kelishi mumkin. Shuningdek, ishlab chiqarishda qayta qurilayotgan va ta'mirlash vaqtida ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning ham kamchiliklari ko'p bo'ladi.

Ushbu yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni va tekshiruv, hamda qabul qilishi mumkin bo'lgan kamchiliklarni kamaytirish uchun loyihalash zamonaviy tizimlarining informatsion texnologiyalarini joriy qilish kerak.

Avtomobillar mamlakatimizning barcha sohalarida: ishlab chiqarish, qayta ishlash, xizmat ko'rsatish, sog'liqni saqlash, mudofaa va boshqa

sohalarda keng qo'llaniladi va ular hayotimizning ajralmas qismi hisoblanadi.

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

Loyihalash asoslari deb avtomobilni loyihalash chog'ida hosil bo'ladigan masalalarni yechishning 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 ekspluatatsiya sharoiti uchun yaratiladi. Ekspluatatsiya 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, ekspluatatsiya va raqobatbardoshlik talablari.

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

Ishlab chiqarish talablariga – material, mehnat sarfining kamligi va avtomobil tannarxining pastligi; agregat, uzal va detallar unifikatsiya darajasining yuqoriligi; avval ishlatilgan konstruksiya va texnologiyalardan foydalanish mumkinligi; ishlab chiqarish ko'lamiga va mablag'ga avtomobil konstruksiyasining mosligi kiradi.

Ekspluatatsiya talablariga – avtomobilning yuk ko'tarishdan to'la foydalanish; yuqori o'rta tezlik; yuqori yonilg'i tejamkorligi; ishonchlilik; tashish vaqtida yuklarning saqlanishi; avtomobilning ob-havo sharoitiga moslashganligi kiradi.

Raqobatbardoshlik talablariga – zamonaviy talablarga javob beradigan yuqori sifat; patent tarafdin toza; xalqaro tan olish; eksport qilinishi mo'ljallanayotgan davlatlarning maxsus talablariga 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) yechim qabul qilinadi.

Avtomobilning ergonomik xususiyatlari

Avtomobilning ergonomik xususiyatlari deb haydovchi faoliyatining qulayligini oshirish maqsadida shakllantiriladigan xususiyatlarga aytiladi. Ular 4 guruhga bo'linadi:

1. Gigiyenik.
2. Antropometrik.
3. Fiziologik.
4. Psixologik.

1. Gigiyenik ko'rsatkichlar haydovchilar ish joyida 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 atrofidagi bo'shliq kiradi. Haydovchining o'rindiqla qulay joylashishi uning harakatlari aniq va tez bajarilishiga olib keladi, natijada 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'rinishchanlik, tovush orqali uzatiladigan axborot kiradi.

Haydovchining holatini aniqlab bo'lgandan keyin, orqa o'rindiqda o'tirgan yo'lovchini joylashtirishga kirishiladi. Orqa o'rindiq sifatida ikki yoki uch yo'lovchiga mo'ljallangan umumiy suyanchiqqa ega bo'lgan, yoki ikkita alohida o'rindiqqa ega bo'lgan joylar loyihalanadi.

Avtomobilning xavfsizligi

Avtomobilning xavfsizligi muhim ekspluatatsion xususiyat bo'lib, insonlarning hayoti va sog'lig'iga, avtomobilga, yuklarga va atrof-muhitga zarar yetmasligini belgilaydi. Avtomobil xavfsizligi 4 guruhga bo'linadi:

1. Faol xavfsizlik.
2. Faol emas xavfsizlik.
3. Avariya dan 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 bog'liq.

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 haydovchi va passajirlar atrofida xavfsizlik maydoni hosil qilish orqali ta'minlash mumkin (avariya paytida avtomobil detallari haydovchi va passajirlarga zarar yetkazmasligi 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 avtomobillar kuzovining ezilish vaqtini uzaytirish, 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 yetkazishi mumkin.

Avariya dan so'ngi xavfsizlik deb yo'l transport hodisasi natijasida paydo bo'lishi mumkin bo'lgan xavfli oqibatlarining oldini olish xususiyatiga aytiladi. Xavfli oqibatlariga yong'in, avtomobil eshiklarining qulflanib qolishi, avtomobil ichiga suv kirishi (agar avtomobil cho'kkan

bo'lsa) kiradi. Avariya dan so'nggi xavfsizlikni ta'minlash uchun avtomobil o't o'chirish asboblari, dori qutichalari (apteчка) bilan jihozlangan 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 zahari, shovqin va radio-to'lqinlarning o'zgartirishi kiradi. Ishlatilgan zaharli gazlar tarkibida uglerod oksidi SO, uglevodorod SN va azot NOx bo'ladi. Bu zaharli gazlar odamlarga va hayvonot dunyosiga zarar yetkazadi. Ularning miqdori xalqaro standartlar va boshqa hujjatlarda belgilab qo'yilgan. Avtomobilning dvigateli va boshqa agregatlarining shovqini me'yori ham cheklab qo'yilgan bo'lib, shovqinni kamaytirishga mo'ljallangan konstruktiv tadbirlar amalga oshiriladi. Avtomobilda radio to'lqinlarga zarar yetkazuvchi asosiy qism dvigatel hisoblanadi.

4.3. Avtomobillarning sinflanishi (klassifikatsiyasi)

Avtomobillar bir-birlaridan o'rindiq sonlari, dvigatel, ishchi hajmi, kuzov vazifasi va turlari bilan farq qiladi. Dastlab yengil avtomobillar o'rindiqlar soni va kuzov turi bo'yicha sinflanardi.

Keyinchalik dvigatelning ishchi hajmi bilan sinflanadigan bo'ldi. Yana keyinroq dvigatelning ishchi hajmi va avtomobil og'irligi birgalikda baholash parametri deb qaralib, ular asosida avtomobilni konstruktiv va ekspluatatsion xususiyatlarini yetarlicha obyektiv baholash imkoniyatiga ega bo'ladi. Shunday qilib ushbu parametrlar bir-birini o'zaro to'ldirib va korrekcirovka qilib, sinflanayotgan avtomobilning umumiy tasnifini belgilaydi.

Sobiq Ittifoq avtomobilsozligida sinflanish ko'rsatgichi sifatida avtomobilning 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 ordre de marche» (ekspluatatsiya qilishga tayyor turgan avtomobil og'irligi, qo'shimcha qurilmalarsiz – radio pyromnik va shunga o'xshashlarsiz).

Angliyada esa «Kerb weight» ekspluatatsiyaga tayyor turgan avtomobil og'irligi, ya'ni moy va sovitish suyuqligi zapas g'ildiragi va instrumentlari

bilan jihozlangan, yoqilg'i bakiga yarimigacha yoqilg'i quyilgan holatdagi og'irligi bo'yicha sinflanadi.

AQShda esa SAE normalari bo'yicha bir necha gradatsiya 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 qurilmalar qo'shilishi (masalan, konditsioner, 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'rindiq 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 odamning og'irligi 68 kg deb qabul qilingan.

Italiyada esa avtomobil og'irliklari huddi Sobiq Ittifoqdagidek qabul qilingan. Angliya va AQShdan tashqari barcha mamlakatlarda yo'lovchi og'irligi 70 kg, bir yo'lovchiga mo'ljallangan bagaj og'irligi esa 10 kg qabul qilingan.

Yuk avtomobillarining sinflanishi (klassifikatsiyalanishi)dan maqsad istiqbolli va ancha keng tarqagan avtomobillarni ekspluatatsiya qilish sifatleri va asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha sistema(tizim)lashtirishdan iborat. Keyingi paytda yuk avtomobillari xalq xo'jaligi talablarini qondirish maqsadida turli xil «sinflarga» mansub model va modifikatsiyalarda ishlab chiqarilmoqda. Masalan: MAZ, KamAZ, MAN, Isuzu, Mercedes, Wolvo, DAF kabilar.

Zamonaviy yuk avtomobillari konstruksiyalari juda ham xilma-xildir. Ularning asosiy konstruktiv o'ziga xosligi va ekpluatatsiya ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin: bajaradigan vazifasiga ko'ra transport ishlariga mo'ljallangan va maxsus avtomobillar.

Yuk avtomobillari yuklarni yolg'iz yoki avtopoyezd sifatida tashishadi. Ular ikkita guruhga: umumiy ishlarga mo'ljallangan va maxsus. Umumiy ishlarga mo'ljallangan avtomobillar konstruksiyasi judayam keng bo'lib

yuklarni taralarda, poddonlarda, kichkina konteynerlarda tashiydi. Odatda, bu avtomobillar bortli, bortsiz platformali temp bilan yopilgan bo'ladi. Maxsus avtomobillarga 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, kommunal xo'jalik, ustaxonalar, avtokranlar va shu kabilar).

Yuk avtomobillari yuk ko'taruvchanligi 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 asosan 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 yetkazib beruvchi tashkilotlarni qurish va rekonstruksiya qilish, ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish, tadqiqotlar olib borish bo'yicha umumiy yo'nalishni belgilab beradi.

Texnik topshiriqning mazmuni 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 yerda quyidagilar ko'rsatiladi:

- avtomobilning nomi va turi;
- vazifasi;
- ekspluatatsiya sharoiti;
- eksportga chiqarish imkoniyati;
- modifikatsiyalar 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 yerda amalda bo'lgan standarti va boshqa me'yoriy hujjatlarni hisobga olib avtomobilning sifatini ekspluatatsion xususiyatlarini aniqlaydigan talablar ko'rsatiladi.

1. Asosiy parametrlar va o'lchamlar.
2. Konstruksiyaning chidamliligi.
3. Ekspluatatsiya va ta'mirlashga moslashganligi.
4. Unifikatsiya va standartizatsiya darajasi.
5. Konstruksiyaning xavfsizligi.
6. Estetik va ergonomik ko'rsatkichlar.
7. Patent tarafdin tozaligi va raqobatbardoshligi.
8. Avtomobilning tarkibiy qismlari va ekspluatatsion materiallar.
9. Tashish, saqlash va konservatsiyalash.
10. Maxsus talablar.

3-bo'lim. Iqtisodiy ko'rsatkichlar. Bu yerda 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 yerda 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. Shuningdek, alohida bosqichlarning tugash muddatlari, namuna nusxalarining soni va avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod nomlari keltiriladi.

5-bo'lim. Texnik topshiriqqa ilova. Bu yerda avtomobilning umumiy chizmasi va izohnoma keltiriladi. Izohnomada qabul qilingan texnik qarorlarning va talablarning asoslanishi, loyihalananayotgan avtomobil texnik darajasining umumiy bahosi, 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 konstruktorlik hujjatlarini bajarishga talablar GOST 2.119-73da ko'rsatilgan. Unga asosan eskiz loyihada quyidagi masalalar yechiladi:

- avtomobilning asosiy agregat va uzellarining o'zaro joylashuvining eng maqbul variantini tanlash, haydovchi va yo'lovchilarni avtomobilda joylashtirishni bir nechta variantlarini ishlab chiqish;
- texnik topshiriqda ko'rsatilgan talablarni bajarish imkoniyatlarini tahlil 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 talablarning bajarilishi bo'yicha avtomobilni baholash, shu maqsadda avtomobilning maketini tayyorlash;
- maxsus korxonalarda tayyorlanadigan agregat va uzellarga texnik talablar ishlab chiqish, shuning qo'llanilishi mo'ljallanayotgan yangi materiallarga ham talablar ishlab chiqish;
- agregat, uzal va detallar bo'yicha maqsadga muvofiq bo'lgan unifikatsiya darajasini aniqlash.

Eskiz loyiha avtomobilning umumiy chizmasi va izohnomadan tashkil topgan. Umumiy chizmada avtomobilning kuch agregati (dvigatel, ilashish mexanizmi va uzatmalar qutisi) va yetakchi ko'priklarning dastlabki gabarit

va ulanuvchi o'lcamlari yordamida avtomobilning umumiy chizmasi chiziladi. Chizmada asosiy agregat va uzellarning gabarit, ulanuvchi va o'rnatiluvchi o'lcamlari, ressoralarlangan va ressoralanmagan qismlar orasidagi o'lcamlar, kardan vallarining o'rnatilish burchaklari, ko'priklar va yo'l orasidagi masofalar kiritiladi. Chizma yordamida avtomobilning umumiy gabarit o'lcamlari, komponovka sxemalari aniqlanadi va avtomobil o'qlariga to'g'ri keladigan massalarni dastlabki tahlili qilinadi.

Eskiz loyihaning izohnomasida loyihalanayotgan avtomobilning vazifasi va ishlatilish sohasi, texnik tasnifi, qabul qilinayotgan komponovka qarorlarining asoslanishi, hisob-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 komponentlarini to'liq aks ettiradigan so'nggi texnik qaror qabul qilinadi va loyihalanayotgan avtomobilning texnik topshiriqqa muvofiqligi tahlil qilinadi.

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

- avtomobilning hamma agregat va uzellarining konstruksiyalari ishlab chiqiladi, ularning texnik tasniflari, o'lcamlari 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 jihozlari, 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 yuritmalarining eng maqbul konstruktiv yechimi topilmasa, so'nggi qaror har xil variantlarning taqqosiy sinovlarida qabul qilinadi. Texnik loyihada avtomobilning ko'rsatkichlari texnik topshiriqning hamma bo'limlari bo'yicha tahlil qilinadi va baholanadi, ya'ni avtomobilning sifati baholanadi.

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 alohida chiziladi. Plan chizmalari yordamida hamma agregatlarning joylashishi, ular orasidagi masofalar, hisob - kitoblarning to'g'riligi tekshiriladi. Texnik loyihaning izohnomasida eskiz loyihaning izohnomasida ko'rsatilgan hamma 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 tahlil qilish kabi ma'lumotlar keltiriladi.

4.5. Avtomobilning umumiy komponovkasi

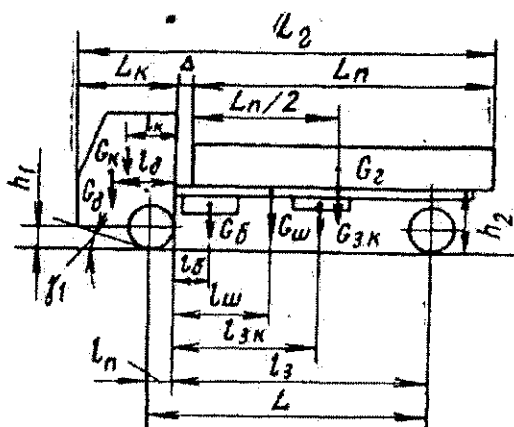
Avtomobilning umumiy komponovkasining asosiy maqsadi va vazifalari: komponovka sxemasini tanlash; texnik topshiriq talablarini bajarish (gabarit o'lchamlari, o'qlarga tushadigan massa, to'lla massa va h.k.); avtomobilning asosiy agregatlarini ratsional joylashtirishdan iborat.

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.



4.1- rasm. Yuk avtomobili umumiy komponovkasining sxemasi.

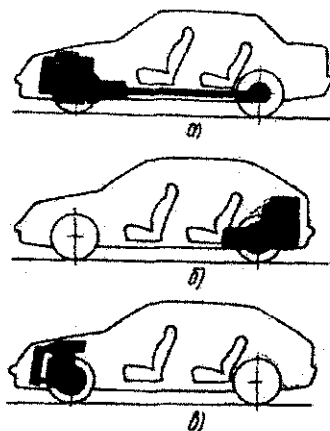
Yengil avtomobillarning komponovka sxemalari

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

Komponovka sxemaning yetukligini baholash material sarfi, o'tag'onlik, boshqarish yengilligi, qulaylik, ko'rinuvchanlik, tormoz xususiyatlari, 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.

Yengil avtomobillar uchun yuklamaning o'qlarga 50% dan taqsimlanishi eng maqbul sanaladi, chunki yuklamaning bunday taqsimlanishida shinalarning bir tekis yeyilishiga, o'tag'onlik, boshqariluvchanlik, yurish ravonligi va h.k.larning qoniqarli ko'rsatkichlariga erishiladi.



4.2-rasm. Yengil avtomobillarning komponovka sxemalari

Yuk avtomobillarining komponovka sxemalari

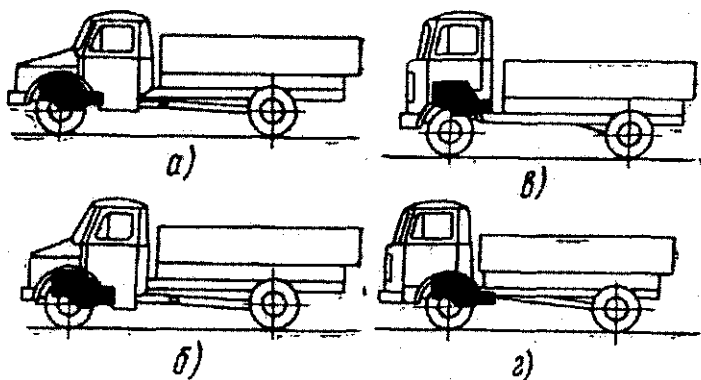
Yuk avtomobillarida komponovka sxemasi oldingi o'q, dvigatel va kabinaning o'zaro joylashuvi orqali aniqlanadi. Hozirgi vaqtda to'rtta komponovka sxemasi mavjud:

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

Komponovka sxemasining mukammalligi quyidagi ekspluatatsion xususiyatlar orqali baholanadi: material sarfi; o'tag'onligi; yurish ravonligi; kabinadagi shovqin; mikroiqlim; haydovchi o'rning qulayligi; avtomobilga kirish va chiqish qulayligi; avtomobilni oson boshqarish; ta'mirga layoqatligi va h.k.

Sanab o'tilgan ekspluatatsion 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

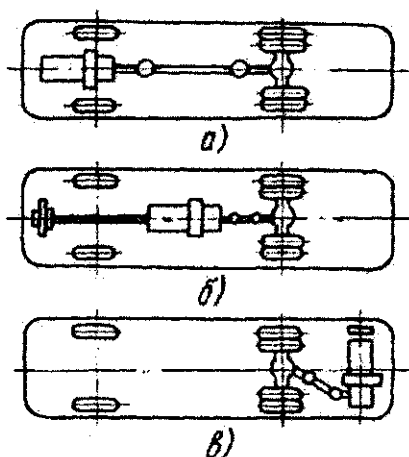
Avtobusning komponovka sxemasi dvigatel va kuzovning o'zaro joylashuviga ko'ra aniqlanadi. Avtobuslar kapot turiga (dvigatel kuzovdan tashqarida kapot ostiga o'rnatilgan bo'lsa) va vagon turiga (dvigatel kuzov ichiga o'rnatilgan bo'lsa) ajratiladi.

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 ekspluatatsion xususiyatlar (o'tag'onlik, boshqarish yengil 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, yukxonaning joylashishi va h.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.

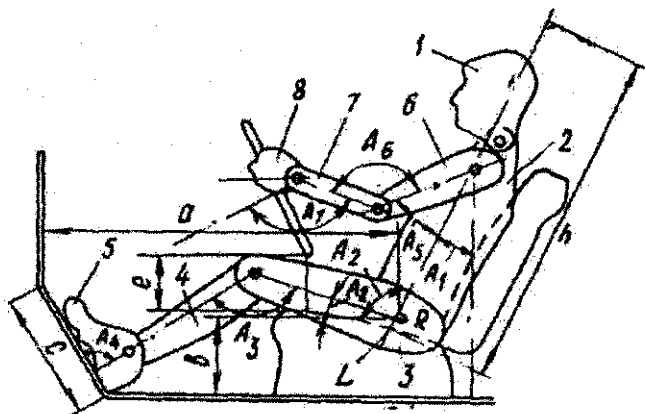


4.4-rasm. Vagon turidagi avtobuslarning komponentlar sxemalari

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

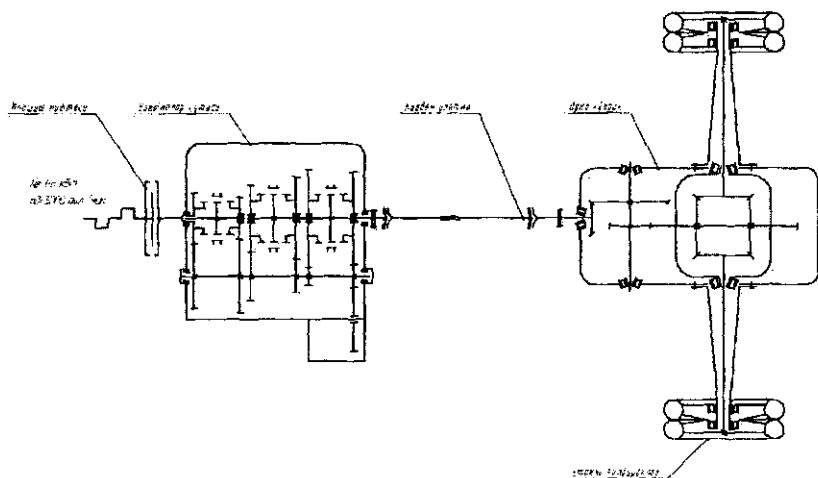
Haydovchi ish joyi loyihalash GOST 37.001.413-86 tarkibiga kiruvchi me'yorlar asosida amalga oshiriladi. Loyihalash vaqtida GOST 20304-85 bo'yicha turli reprezentativlik darajasidagi haydovchilar tanasining asosiy qismlari holatini aniqlashda ikki o'lchamli manekendan foydalaniladi. Maneken inson tanasining kalla (1), gavda (2), yonbosh (3), boldir (4), oyoq panjasi (5), yelka (6), yelka oldi (7) va barmoq 8 kabi elementlaridan tashkil topgan. Elementlar o'zaro burchaklarni ko'rsatuvchi yo'naltirgichli sharnirlar bilan bog'langan. Yuk avtomobili haydovchisining ish joyini tashkil etishda reprezentativlik darajasi 5, 50 va 95 bo'lgan manekenlardan foydalaniladi. Reprezentativlik darajasi individlar 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.

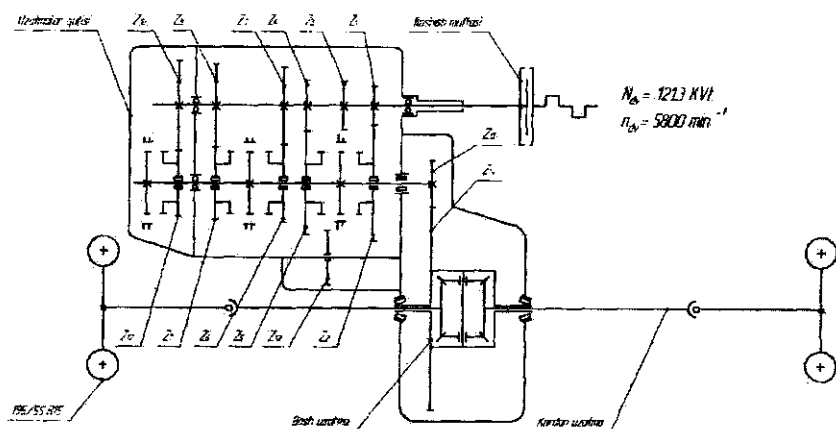


4.5 - rasm. Haydovchini joylashtirish

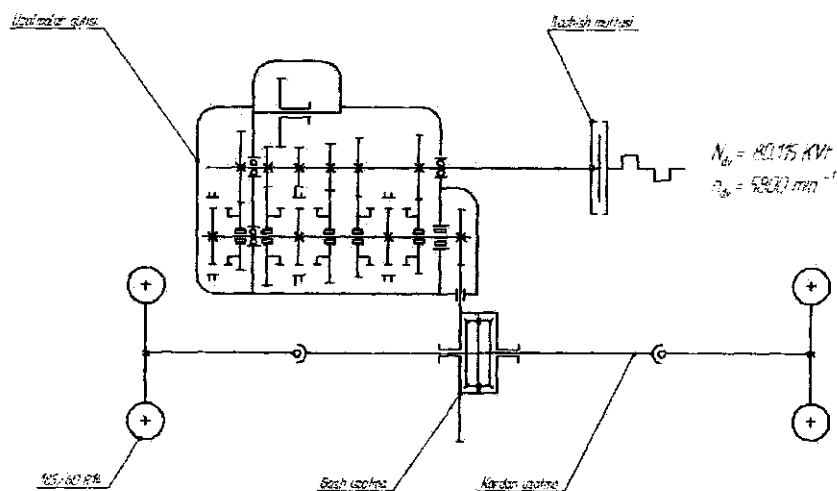
4.7. Avtomobillarning kinematik sxemalari



4.6 - rasm. ISUZU avtomobilining kinematik sxemasi



4.7 - rasm. Lacetti avtomobilining kinematik sxemasi



4.8 - rasm. Nexia avtomobilining kinematik sxemasi

5. AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI

5.1. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining asosiy tushunchalari

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

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

CAD tizimlari (computer – 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 konstruksiyalar (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) mahsulot 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 mahsulotning 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 mahsulotning uch o'lchamli modellaridan foydalaniladi. CAE tizimlari 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 ketkazgan 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 xorijsda CAD (computer aided design – kompyuter yordamida loyihalash), Sobiq Ittifoqda esa SAPR (sistemi avtomatizirovannogo proektirovaniya) deb yuritiladi. Shuni ham esda tutish kerakki, ALT yoki SAPR tushunchasi juda keng ma'noda ishlatiladi. Bunda faqat chizma loyihani tushunish xato bo'ladi.

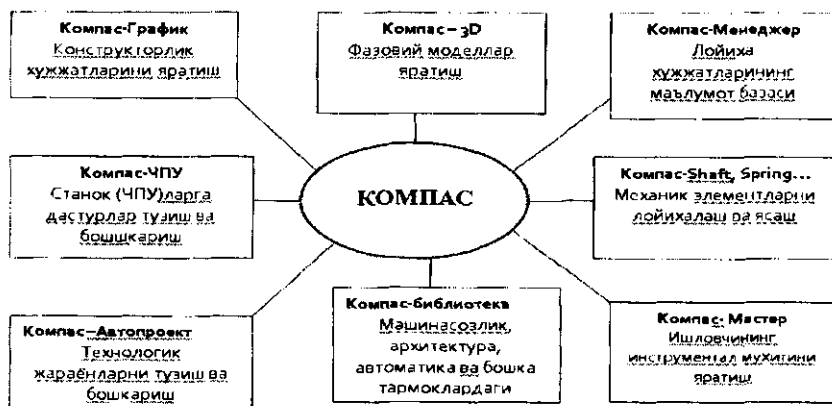
5.2. KOMPAS avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi

ALT (o'zb. ALT, (rus. SAPR) ingl. CAD/CAM/CAE) loyihalashning yangi usullarini o'zlashtirganligi, loyiha hujjatlarini sifatli tayyorlashi, ishonchli texnik yechimlar 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.

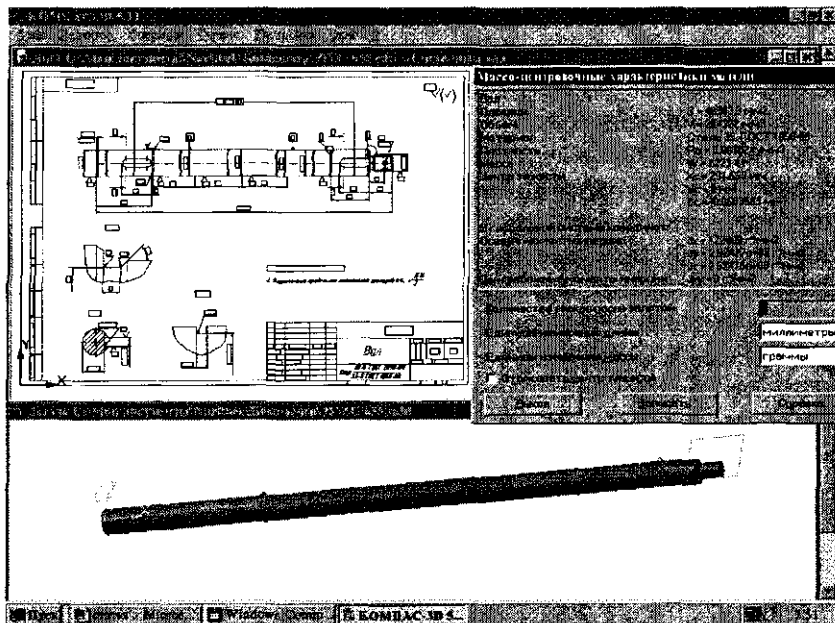
Bu tizimlarning bizda ishlatilayotgan davlat standartlaridagi konstruktiv hujjatlarga mos holda ishlashi, litsenziya narxleri (zavod va korxonalar uchun) arzonligi tufayli ularga e'tibor katta. Shu bilan birgalikda bu kompaniyalar ta'lim muassasalari uchun bepul (notijorat faoliyatga) va o'ta arzon universitet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

KOMPAS(kompleksnaya avtomatizirovannaya sistema) tizimi Askon kompaniyasi mahsuloti bo'lib, hozirda 400dan ortiq ta'lim muassasalari va 300 ga yaqin tashkilotlarda ishlatiladi. Bu tizimning tarkibiy qismlari 5.1-rasmda ko'rsatilgan.



5.1-rasm. KOMPAS tizimining tarkibiy qismlari

Quyida Kompas tizimida loyihalangan detal ko'rsatilgan (5.1-rasm). Bu yerda paxta terish apparati valining konstruktiv chizmasi, fazoviy modeli va model massa markazi tavsifi keltirilgan.



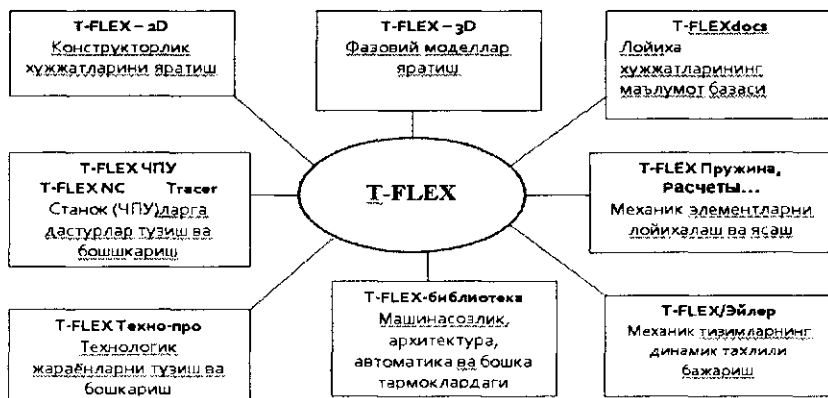
5.2-rasm. Kompas tizimida loyihalangan detal

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 5.3-rasmda ko'rsatilgan.

Yuqorida ko'rib o'tilgan ALTlarning hozirgi vaqtda bir-biri bilan o'zaro CAD/CAE/CAM/PDM (CAD-kompyuter yordamida konstruksiyalash, SAE-kompyuter yordamida injenerlik tahlillarni bajarish, SAM-texnologik jarayonlarni kompyuterda bajarish, PDM-loyiha ma'lumotlarini boshqarish tizimi) tizimida integratsiyasi, modulligi e'tiborga loyiqliqdir. 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'quvchilarga 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 tashkilotlarda bu mutaxassisliklarga talab yo'qligidir.



5.3-rasm. T-FLEX tizimining tarkibiy qismlari

Kompas, T-FLEX tizimlarining personal kompyuterlarga o'rnatilishi, interfeys tizimining sodda va qulayligi, standart konstruktiv va loyiha hujjatlarining mosligi o'quv va loyiha ishlarida keng foydalanish imkonini beradi.



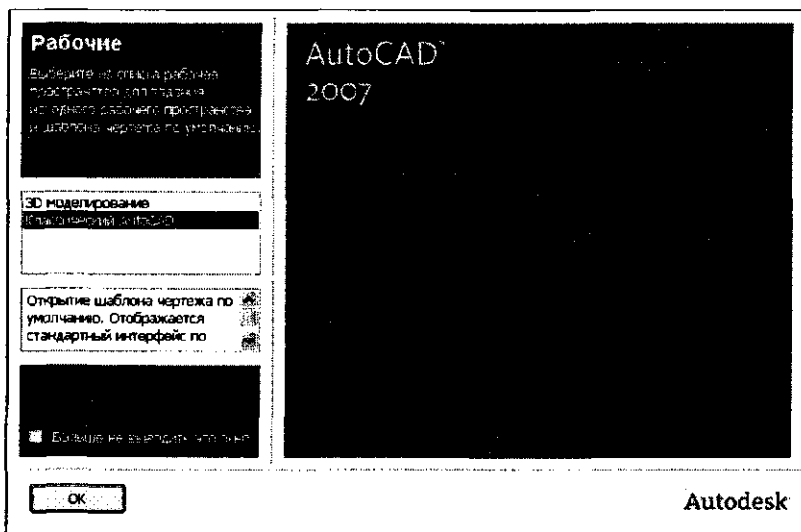
5.4 - rasm. T-FLEX tizimining yuklanishi

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 5.5-rasmda tasvirlangan ishchi makon (prostranstvo)ni tanlash dialog darchasi paydo bo'ladi.



5.5 - rasm. Ishchi makonni tanlash darchasi

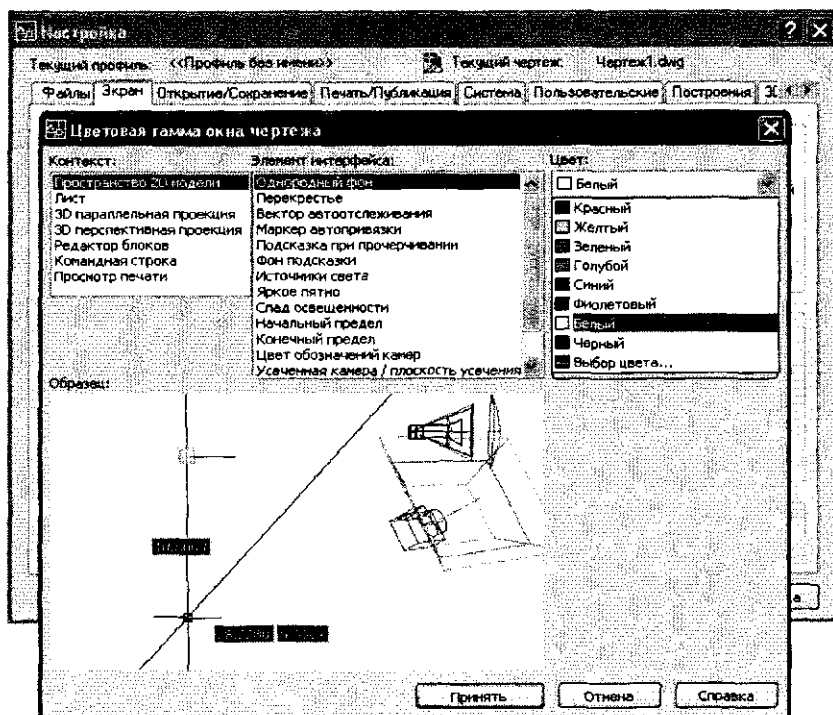
Unda AutoCAD Klassik stil/Klassik stil yoki 3D Modeling (3D modelirovanie/3D modellash) interfeyslarni tanlash mumkin. Dastlab AutoCAD Klassik punktni tanlaymiz, chunki biz ikki o'Ichamli makonni o'zlashtirishdan boshlaymiz.

So'ngra darcha paydo bo'ladi, uning yordamida dasturning yangi funksiyalari bilan tanishish mumkin. Unda Da/Ha, Pozje/Keyin yoki Больше не показывать это окно/ Bu darcha boshqa ko'rsatilmasin ulab-uzgichlaridan birini tanlang va OK knopkasini bosing.

Keyin Начало работы/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'limining 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. Ushbu dialog darchasida ekranning har bir elementi uchun rang o'rnatish mumkin.



5.6 - rasm. Ishchi zona rangini tanlash darchasi

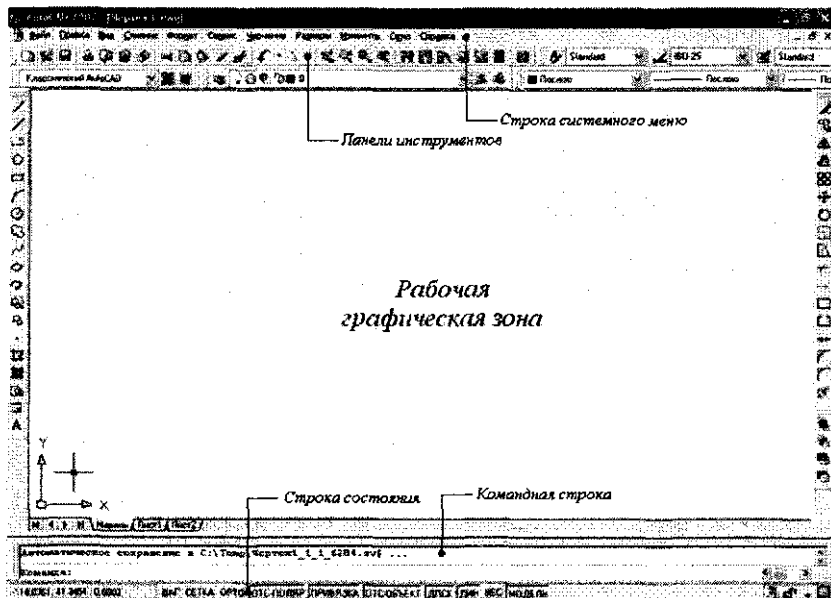
Indamaslik bo'yicha ikki o'lchamli ishchi zona rangi ro'yxatda birinchi bo'lib topiladi. Shuning uchun Rang maydonida Beliy/Oq qatorni tanlang. Primenit i zakrit /Qo'llang va berkiting knopkasida shiqillatib dialog darchasini yoping.

5.6-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.

Ekranida to'rtta funksional zonani ajratish mumkin:

Ishchi grafik zona – bu ekraning o'rtasida joylashgan asosiy jabha, u yerda chizma bajariladi. Zonaning chap pastdagi burchagida 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 tarafdagi instrumentlarning «suzuvchi» panellari Risovanie/ Chizish, Redaktirovanie /Tahrir qilish, o'ngda esa – Razmeri/ O'lchamlar joylashadi. Ularni ekraning istalgan joyiga siljitish mumkin. AutoCADda yana boshqa ko'p instrumentlar panellari bor, ular zarurat bo'yicha chaqiriladi.



5.7 - rasm. AutoCADning 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 klavishini 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 ochiladi Nachalo raboti/Ish boshlanishi – darchasi.

5.5. CATIA avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi

CATIA fransuz 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 loyihaning yaratilish jarayonini to'liq sinxron tartibda olib borish mumkin bo'ladi bu esa ENOVIA yoki PLM product life cycle management, ya'ni mahsulot ishlab chiqarish jarayoni markaziy serverga nisbatan tartiblashtirish imkonini beradi. Markaziy server, yoki ma'lumotlar oqimini markaziy boshqaruvchi bo'limi yoki ombori PDM-product data management (mahsulot haqidagi ma'lumotni boshqarish) tizimiga asoslanadi.

CATIA so'zi fransuzchadan «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 litsenziyalashtirilgan dastur C++ tilida yozilgan bo'lib, ochiq tizimli MODELICA va DYMOLA til va kutubxonalarini ishlatgan holda, murakkab (kompleks) tizimlarni loyihalashni osongina o'zlashtirish qobiliyatiga ega. Ushbu sohalar avtomobilsozlik sohasidan tortib to samolyotsozlikkacha bo'lgan barcha muhandislik yo'nalishlarini qamrab olgan. Dastur 1977-yilda yaratilgandir.

2008-yilda ushbu dasturning mutlaqo yangi qiyofada 6-versiyasi yaratildi. Ungacha esa 5-versiya 20dan ortiq xususiy holatlarda ishlab chiqarilgan.

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

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

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

- tizimlar muhandisligi: kiber-fizika mahsulotlariga aylanib borayotgan bugungi kun talabiga ko'ra bir necha muhandislik va hokazo sohalar bilimlarni o'zida integratsiyani ta'minlash, simulyatsiya, verifikatsiya va biznes jarayonlarini mujassamlashtirganligi;

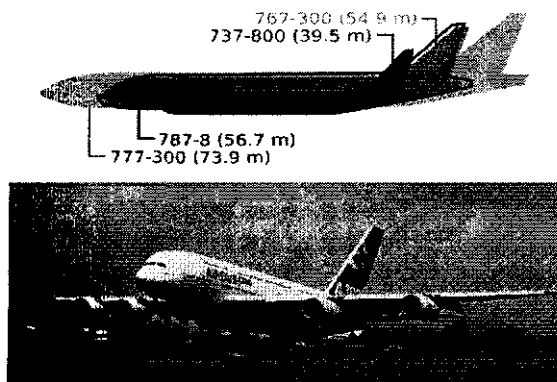
- elektrik tizimlar: dastur barcha elektrifikatsiya sohalarini g'oyaviy qismidan (konsept) boshlab to ishlab chiqarishgacha bo'lgan barcha qismini o'zida jamlaganligi va bularga simlardan tortib sxemalargacha va hatto butun zavodgacha bo'lgan barcha tizimlarning kirganligi;

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

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

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

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



5.8 – rasm. Yevropaning AIRBUS samolyotlarining loyihasi

Avtomobilsozlik sohasining yorqin iste'molchilaridan esa BMW, Porsche, 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, Procter & Gamble va Michelin kabilarni sanash mumkin.

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

Yana bir qancha CATIA namunalari quyida keltirilgan:



5.9 – rasm. Ralli avtomobillarining loyihasi

Dastur quyidagi qismlardan iborat (V5.20 misolida):

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

5.1-jadval davomi

Mahsulot dizaynini ishlab chiqish	FreeStyle Sketch Tracer Imagine & Shape Digitized Shape Editor Generative Shape Design ICEM Shape Design AeroExpert Quick Surface Reconstruction Automotive Class A ICEM Shape Design Shape Sculptor
Muhandislik analizi va simulyatsiya	Advanced Meshing Tool Generative Structural Analysis
AEC Plant/ Zavodlar infrastrukturasi loyi-halash	Plant Layout
Ishlov berish	Lathe Machining Prismatic Machining Surface Machining Advanced Machining NC Manufacturing Review STL Rapid Prototyping
Raqamli loyihalash, maket (modellashtirish)	DMU Navigator DMU Space Analysis DMU Kinematics DMU Fitting DMU 2D Viewcr DMU Fastening Review DMU Composites Review DMU Optimizer DMU Tolerancing review

5.1-jadval davomi

Kommunikatsiya va tizimlarni loyihalash	Electrical Cable Discipline Electrical Harness Discipline HVAC Discipline Multi-Discipline Preliminary Layout Piping Discipline Tubing Discipline Structure Discipline Circuit Board Design
Ishlab chiqarish uchun raqamli jarayonlar	Process Tolerancing & Annotation
Ishlov berishni simulyatsiya qilish	NC Machine Tool Simulation NC Machine Tool Builder
Ergonomik loyihalash va ishlab chiqarish	Human Measurement Editor Human Activity Analysis Human Builder Human Posture Analysis
Bilimlar ombori bilan ishlash	Knowledge Advisor Knowledge Expert Product Engineering Optimizer Product Knowledge Template Product Functional Definition
ENOVIA V5 VPM / Mahsulotning 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, uning tuzilishini, modullarini yaxshi o'zlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Har 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 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 metall listlar, sirtlar yoki prizmatik turlarga bo'linishi mumkin. Sirtlarning metall listlardan farqlanishini ham shu o'rinda ta'kidlab o'tish joiz. Odatda sirt deganda biz qalinligi hisobga olinmagan yuzani tushunamiz, listlarda har xil standartlarda belgilanishiga ko'ra qalinliklari mavjud bo'ladi.

5.6. MathCAD dasturida hisoblarni bajarish

MathCADda istalgan hujjat 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 formalı aniq sohani band qiladi.

Hujjatda 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, funksiyaning yoki jadvalning grafigini tuzish boshida o'sha funksiyani va argument chegaralari o'zgarishini berishi bloklarini bajarishdan boshlanib, so'ngra jadval yoki funksiya grafigini tuzish bloki bilan davom etadi.

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

Matn muharriri – matnli izohlarni hosil qilish vositasidir. U formulali va grafik ko'rinishdagi hujjatlarni tushunarliroq holga keltiradi. Matnlarni tahrirlash quyidagi umumiy qabul qilingan vositalar yordamida 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 muharriri – matematik ifodalarni hosil qilish vositasidir. Ushbu operatsiyani bajarish uchun sichqoncha ko'rsatkichini muharrirlash 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 yordamida 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 sohasida vizir ma'lumotlarini kiritish yo'nalishi va o'rnini ko'rsatuvchi, havo rang burchakka aylanadi. Tahrirlash faqatgina joriy muharrir oynasiga bir yoki bir qator obyekt shablonlarini kiritish bilan bajarilishi mumkin. Aks holda, tahrirlash operatsiyalarini qisman amalga oshirish mumkin bo'lmaydi va Edit (Pravka) tahrirlash menyusida bunday operatsiyalar belgilanmaydi, ya'ni kamaytirilgan matn holida ko'rsatiladi.

Matematik soha – bu matematik ifoda yoki grafikni jam qiluvchi sohadir. U ishlovchi hisoblanadi; bu unda amalga oshirilgan har qanday o'zgarish, ishchi hujjatning quyida joylashgan, barcha matematik sohalarga ta'sir ko'rsatishini anglatadi.

Ishchi hujjatlardagi matn ikki xil formada ishtirok etishi mumkin: matnli abzas va matnli soha ko'rinishlarida. Mos variantni tanlash matn miqdoriga va uning xohishimizdagi ko'rinishga bog'liq bo'ladi.

Matnli soha – bu matnlarni joylashtirish uchun mo'ljallangan to'g'ri to'rtburchakli sohadir. U ixtiyoriy kattalikda bo'lishi va ishchi hujjatning istalgan yeriga joylashishi mumkin. Matnli sohalar, qoidaga ko'ra, qisqa izohlarni kiritish uchun qo'llaniladi. Bunday sohani 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'rtburchakning o'ng tomoni markazi, past qismi markazi va o'ng quyi qismi burchagida belgi (qora kvadratchalar)lar mavjud. Sichqoncha ko'rsatkichini mana shu belgilarga keltirib va chap tugmasini bosib, matnli sohani kattalashtirish yoki kichiklashtirish mumkin. Matnli blokda vizir qizil vertikal chiziqcha ko'rinishda bo'ladi va u matnni kiritish o'rnini belgilaydi. Matnli sohani boshqa usul bilan ham hosil qilish mumkin. Vizirni (qizil krestchani) matnli kiritish o'rniga keltiring. Harfli tugmani bosib – to'g'ri to'rtburchakda harf paydo bo'ladi, «vizir» esa, harfli 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 matnli soha bilan ish ko'rayotganimizni bildiradi. Yuqorida

qayd etilganidek, Mathcad kursori uch turli kursorni qabul qiladi «vizir»ni «plyus» belgisi, matnni kiritish markerini – vertikal qizil chiziqcha, matematik ifodani kiritish markerini – havo rang burchak (klyushka). «Vizir» formula va matnlar sohalaridan tashqarida, ya'ni hujjatning bo'sh joyida paydo bo'ladi. Uning joyini o'zgartirish uchun, ishchi varag'ining bo'sh joyi o'rniga «sichqoncha» kursorni keltirib chap tugmani bosish zarur. Shuningdek, quyidagi strelkalar tasviri keltirilgan harakatlantirish tugmalaridan ham foydalanish mumkin: $\downarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$, $\leftarrow$, Pg Up va Pg Dn.

Yangi ifoda, matnli soha, grafiklar «vizir» joylashgan joydan ko'chiriladi.

Kursor bilan sichqoncha ko'rsatkichni chalkashtirmang. Sichqoncha ko'rsatkichi kursorni kerakli joyga joylashtirish uchun xizmat qiladi. Uchi formuladan qaysi biri ishga tushirilishi, qaysi obyektga «sichqoncha» ko'rsatkichini to'g'irlab chap tugmani bosishingizga bog'liqdir. Tugmalar kombinatsiyasini ishlatgan holda, kursorni u yoki bu tomonga maqsadli harakatlantirish mumkin.

Funksiya bu argumentlari asosida ma'lum hisoblashlar amalga oshiriluvchi va uning miqdor qiymatlari aniqlanuvchi ifodadir.

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

Funksiyani aniqlash uchun quyidagi ishlar amalga oshirilishi zarur:

ishchi hujjatga funksiya nomini va chap kichik qavsni kiritish;

bir-biri bilan vergul bilan ajratilgan argumentlar ro'yxatini kiritish va uni kichik qavs bilan tugallash;

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

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

Ifodada ishlatilgan barcha o'zgaruvchilar, kiritish maydonchada yozilgan, ilgaridan aniqlangan yoki argumentlar ro'yxatiga kiritilgan bo'lishi shart. Aks holda, qiymatlari berilmagan o'zgaruvchilar display ekranida qizil rang bilan belgilanadi.

Biror bir o'zgaruvchilarga bog'liq bo'lgan ifoda hisoblanishi uchun ularning qiymatlari belgilangan bo'lishi kerak. Buning uchun quyidagilarni 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 maydonchasiga son yoki ifodani kiriting. Mathcad mos miqdorni hisoblaydi va o‘zgaruvchiga uning nomi beriladi.

5.2 - jadval

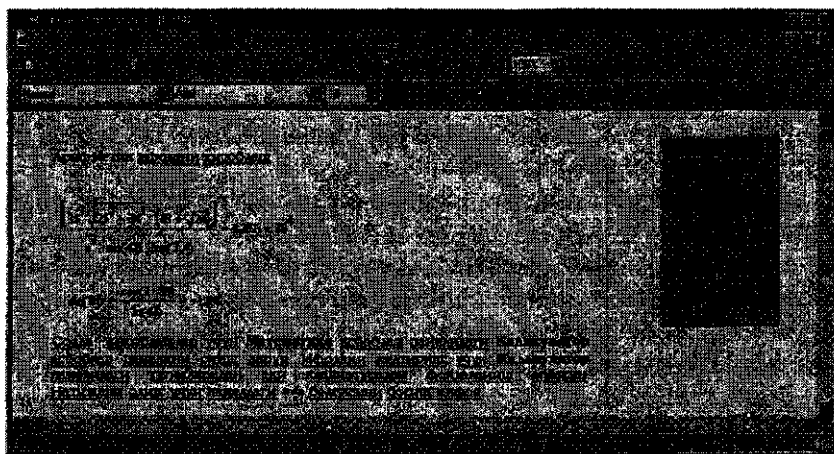
Ilgaridan aniqlangan matematik o‘zgarmaslar

Nomi	Tugmalar	Ma’nosi
∞	Ctrl+Shift+z	Sistemali cheksizlik (10307)
π	Ctrl+Shift+ π	π soni (3.14...)
E	E	Natural logoritm asosi
I	Ii	Mavhum bir
J	Ij	Mavhum bir
%	%	Prosent (0.01)

Istalgan boshqa o‘zgarmaslar kabi ishchi hujjatda :q aniqlanish simvoli yordamida o‘zgaraslarni qayta aniqlash mumkin.

Sodda arifmetik hisoblashlar

Arifmetik hisoblashlar kalkulyator asboblari paneli yordamida amalga oshiriladi. Hisoblashga doir misol 5.10-rasmda ko‘rsatilgan.



5.10- rasm. Mathcadda sodda arifmetik hisoblashlar

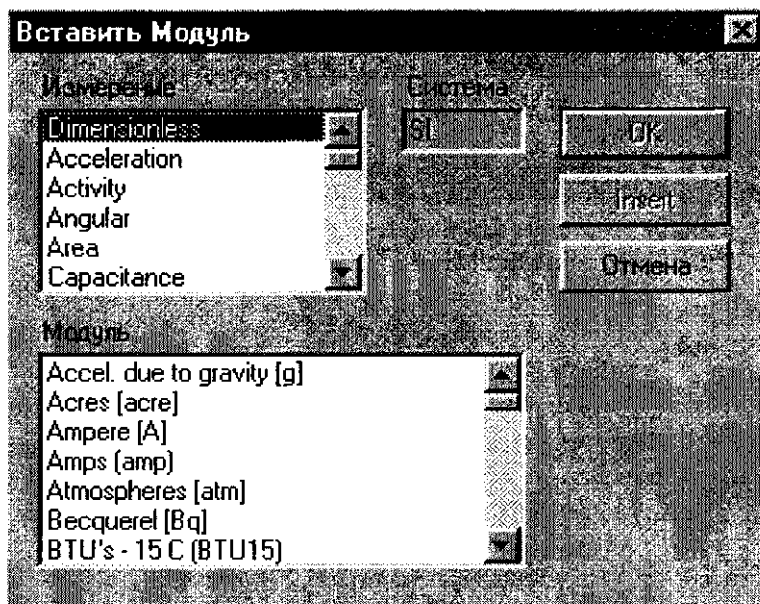
O'lchov birliklarini tanlash va o'rnatish. Vstavit modul (Unit...) bo'limi yordamida yoki asboblar panelidagi o'lchov krujka tasviri tushirilgan tugmani bosish orqali Vstavit modul dialog darchasi o'lchov birikmalarini tanlash va o'rnatish uchun chiqariladi. Dialog darchasi Razmernost o'lchov qiymatlari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

ok – tanlangan o'lcho'v birligini o'rnatadi va darchani yopadi;

Insert yoki Vstavit (o'rnatish) – darchasini saqlagan holda 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 функции или иллатиш

Натижани радианларда олиш, инааманган холда

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

Натижани оддий хисоблашларда ишлатиладиган deg бирликларида олиш

$$\sin(\deg \cdot 30) = 0.5$$

Кучни Ньютоннинг иккинчи қонун буйича $F = ma$
хисоблаш

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

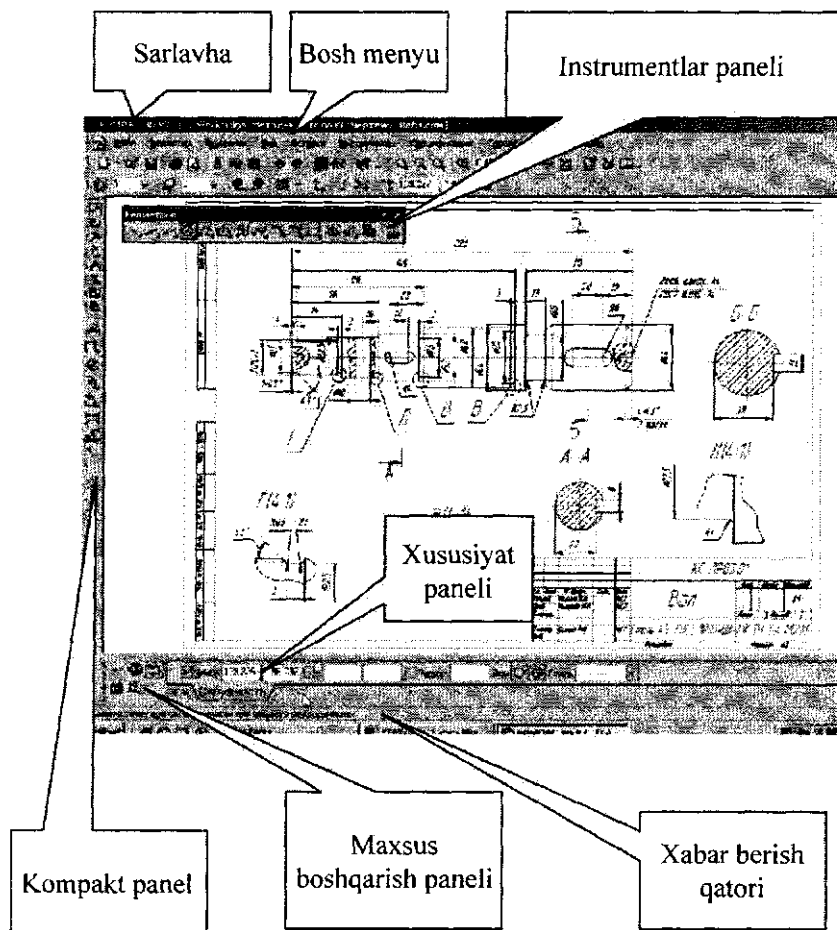
5.12 – rasm. Vstavit modul funksiyasining ishlatilishiga misol

5.7. ALT dasturlarida ishlash bo'yicha misollar KOMPAS-3D dasturida ishlash

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



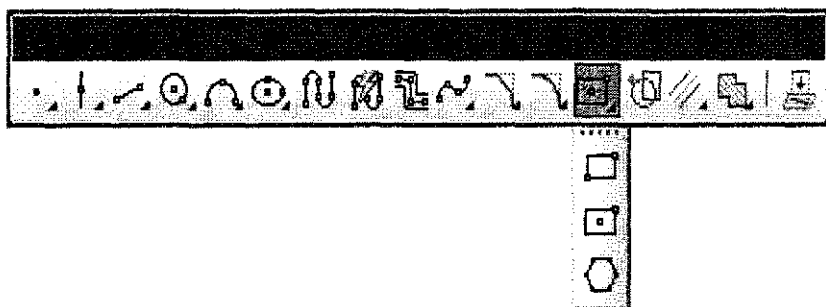
Dastur ishga tushirilgan o'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



Nomi	Tavsifi
Bosh menyu	Sistemaning komandalarini yuklash uchun xizmat qiladi.
Instrumentlar paneli	Sistemaning komandalarini bajaruvchi tugmachalari joylashgan.

Компакт панель	Бир қанча instrumentlar paneli va biridan ikkinchisiga o'tish tugmachalari joylashgan.
Хусусиятлар paneli	Оьектни тuzиш yoki таһриллaш va sozlаsh uchun хi-zmat qiladi.
Хабар бериш qatori	Joriy komandаga tegishli yoki ishchi oynada kursor turgan element haqida ma'lumot hosil bo'ladi.
Maxsus bosh-qarish paneli	Obyektni yaratish (Sozdat obyekt), bazaviy obyektни yaratish (Vibor bazovogo obekta), obektni avtomatik tuzish (Avtosozdanie obekta) kabi maxsus amallarni bajaruvchi tugmachalar joylashgan

Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Fragment» tipidagi yangi hujjat tuzing. Instrumentlar panelidagi Ustanovka globalnix privyazok  tugmasini ishga tushiring va unda quyidagi parametrlar aktiv bo'lishi kerak: blijayshaya tochka, peresechenie, uglovaya privyazka. Geometriya  panelidagi Pryamo ugol'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 bosning. Kengligi qiymati maydoniga «60» ni kiriting va [Enter] ni bosning.

Geometriya  panelidagi **Parallelnaya pyramaya**  tugmasini aktivlashtiring.

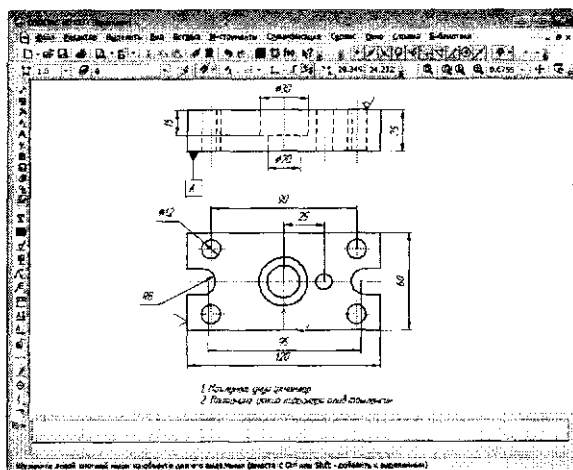
To'g'ri to'rtburchakning gorizonta (20mm) va vertika (45mm) o'qi bo'yicha yordamchi chiziq o'tkazing.

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

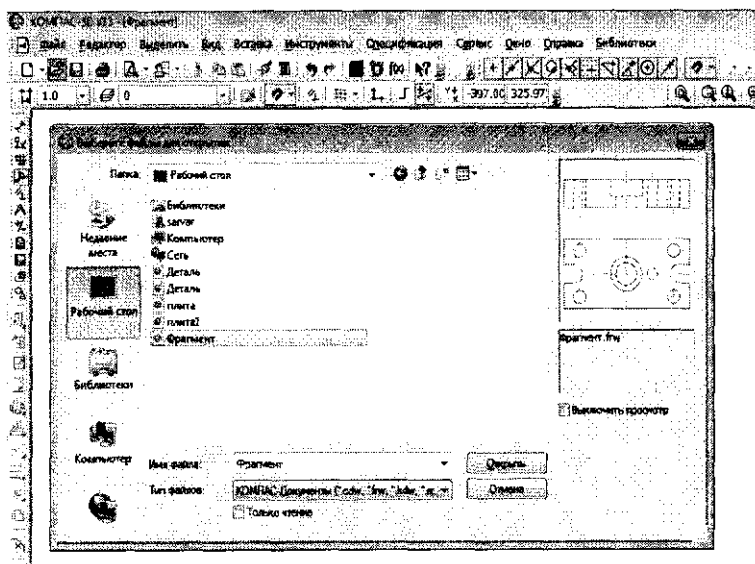
Aylanani belgilab **Redaktirovanie**  panelidagi **Kopirovanie**  komandasi yordamida burilish burchagi 90° ga teng va 4 ta nusxa ko'chiring.

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

Dastlab tayyor holdagi 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 sichqonchani chap tugmasini bosish orqali «Fragment» tipidagi yangi hujjat tuzing. Standartlar qatoridan tugmachasini tanlang.



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

Instrumentlar panelidagi Razmeri  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.

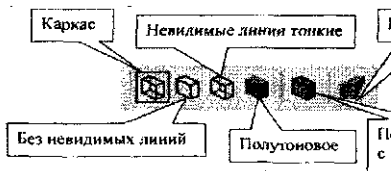
Oboznacheniya  panelidagi tugmachalardan foydalangan holda chizmalarga belgilar kiritib chiqing.



Kompas ALT dasturlarida fazoviy modellarni yasash va ulardan proyeksiya chizmalarini qurish

Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali «Detal » tipidagi yangi hujjat tuzing.

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



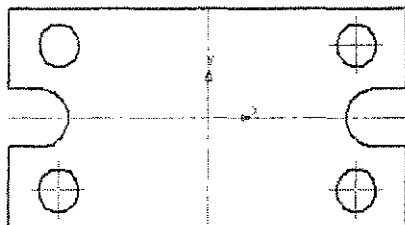
Kompakt panelida esa tugmalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.



Tasvirning fazodagi ko'rinishini hosil 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 tahrirlash rejimida bo'ladi va grafik obyektlarni 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 sichqonchaning chap tugmasini bosing.



Ushbu chizma oynasini «-» tugmasi yordamida vaqtinchalik endi Detal tipidagi chizmaga o'ting va Vstavit iz bufera  tugmasini bosing. Baza

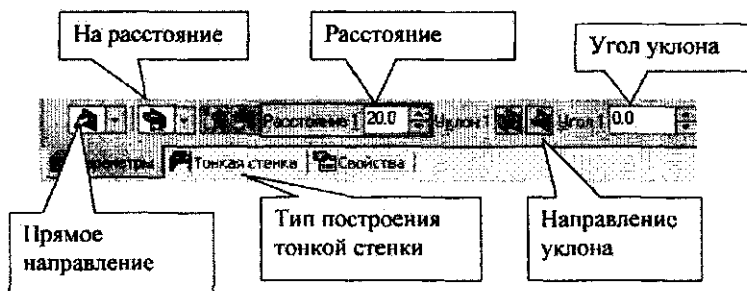
nuqtani koordinata boshiga olib keling va sichqonchani chap tugmasini bosib. So'ngra Prervat komandu  tugmasini bosib.



Eskizni tahrirlash rejimini eskiz  tugmasini bosish orqali tugallang. Sistema uch o'lchovli chizma rejimiga o'tadi. Natijada uch o'lchovli tekislikda plastinaning ko'rinishi hosil bo'lib, u yashil rangda bo'ladi.

Chizmaning hajmli ko'rinishini hosil qilish uchun Operasii menyusidagi Operasiya vidavlivaniya punktini tanlang.

Ushbu komandaning parametrlar qatori keltirilgan. Bu yerdan quyidagi parametrlarni tanlang: Pryamoe napravlenie, Rasstoyanie - 20 mm, Ugol - 0, So'ngra Sozdat obekt  tugmasini bosib.



Boshqarish panelidan Polutonovoe  va Polutonovoe s karkasom  tugmalarini aktivlashtiring.

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



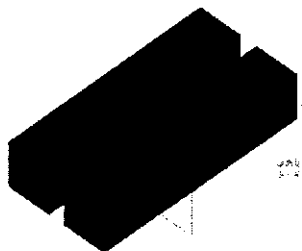
Parametrlar qatoriga «Plastina» soʻzini yozing va [Enter] tugmasini bosing va parametrlar qatoriga material nomini, rangini qoʻying. Soʻngra Sozdat obekt  tugmasini bosing.



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

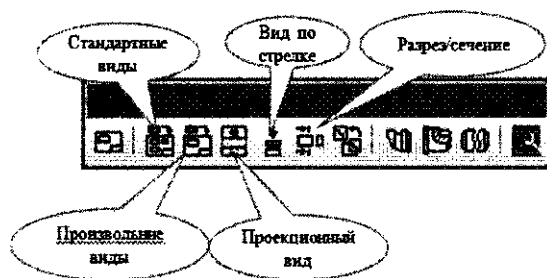
Plastinaning markazidan B20 boʻlgan aylana hosil qiling. Buning uchun Geometriya  panelidagi Okrujnost  komandasini aktivlashtiring va plastinaning markazidan B20 boʻlgan aylana hosil qiling. «Daraxt koʻrinish» (Derevo postroeniya)ning «Virezat vidavlivaniya» buyrugʻini tanlang va B20 boʻlgan teshik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

Chizilgan doira amalini instrumentlar panelidagi eskiz  tugmasini bosish orqali yakunlang.



Modeldan proyeksiya chizmalarini hosil qilish

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

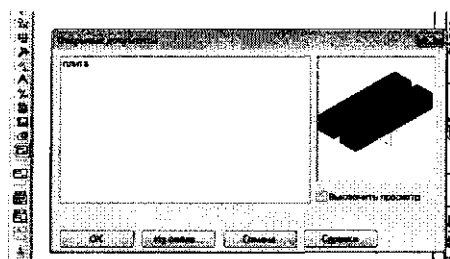


Tasvirning fazodagi ko'rinishidan proyeksiya chizmalarini olish uchun tasvirning fazodagi ko'rinishi to'liq chizilgan bo'lishi kerak.

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

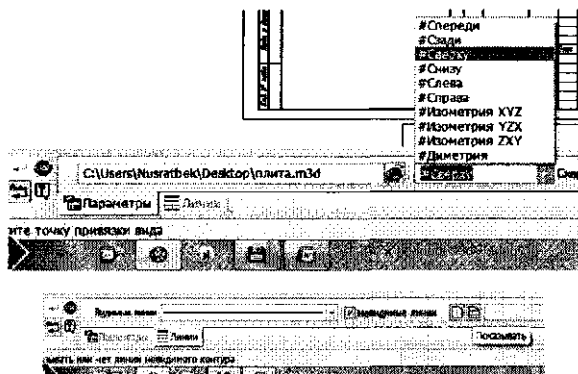


Standartnie vide  tugmachasini bosing va siz quyidagilarga ega bo'lasiz.



OK ni bosish.

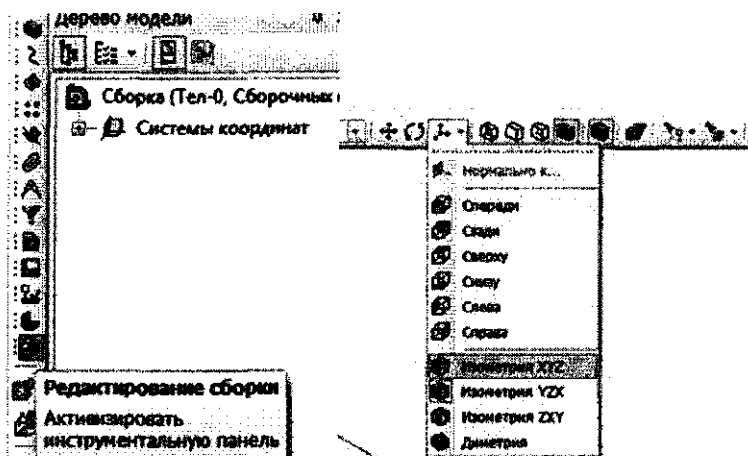
Parametrlar qatoridan quyidagilarni aktivlashtiramiz Orientsiya glavnogo vida qismidan «Sverxu, Sxema qismidan, Linii qismidan esa Pokazivat' ko'rinishni tanlang.



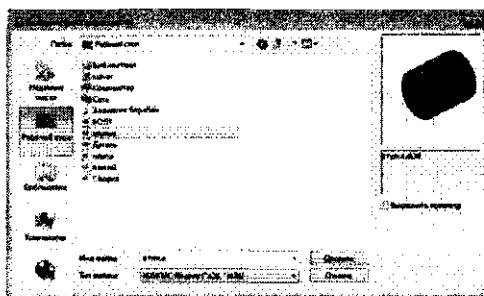
ALT dasturlarida fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish va spetsifikatsiyalar to'ldirish

Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchani chap tugmasini bosish orqali «Sborka » tipidagi yangi hujjat tuzing.

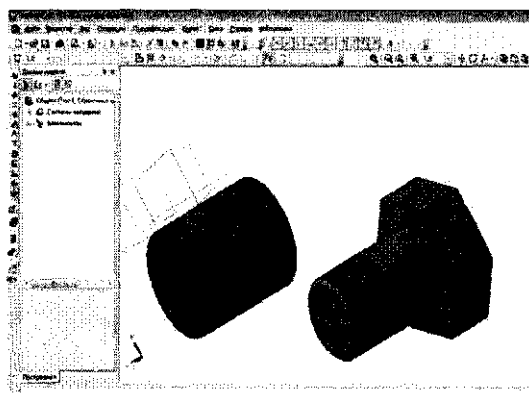
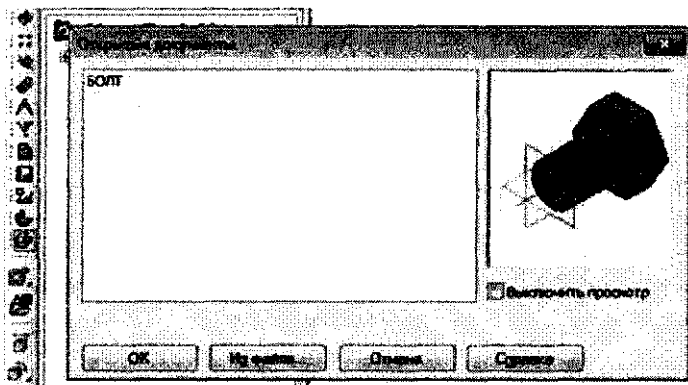
Boshqarish panelida tasvirni aks ettirish tugmalari keltirilgan.



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

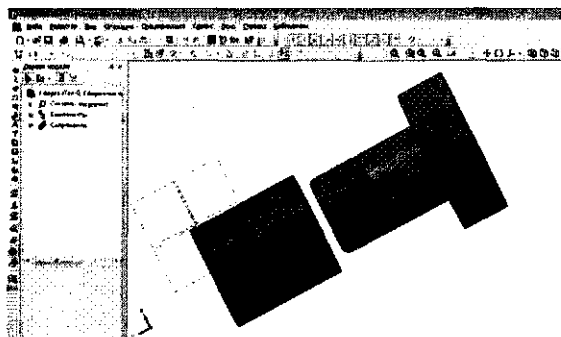


Redaktirovanie sborki panelidagi Dobavit iz fayla tugmachasini bosamiz. Saqlangan fazoviy modellarni ketma-ket tanlaymiz.

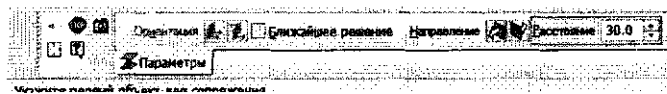


Instrumentlar panelidan Sopryajeniya  tugmasini tanlang.

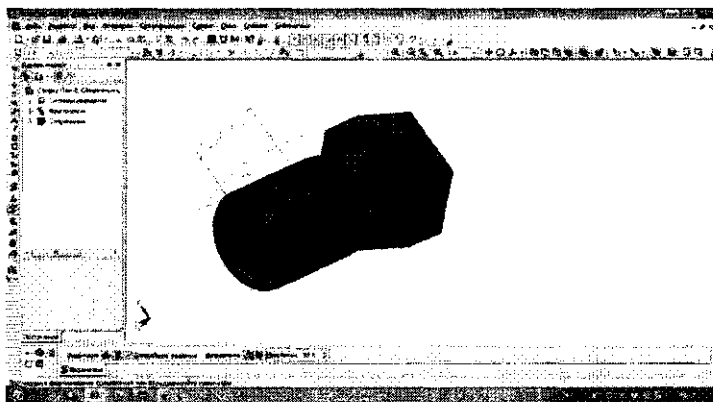
Soosnost  tugmachasini tanlab bolt va vtulkaning o'qlarini bitta o'qqa keltiramiz. Bu quyidagicha amalga oshiriladi:



Na rasstayanii  tugmachasini bosamiz, uchrashuvchi yuzalarni belgilaymiz va Parametrlar qatoridagi Rasstayaniye 30 mm kiritamiz.



So'ngra Sozdat obekt  tugmasini bosing va ishni yakunlang.

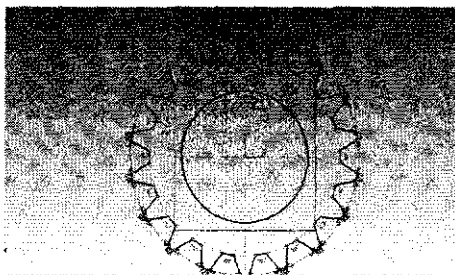


Spetsifikatsiyalar bir yig'ma birlik, kompleks va komplektlarning tarkibini aniqlovch hujjatdir.

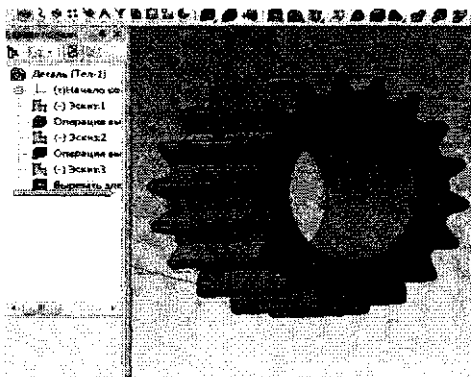
ALT dasturlarida tishli g'ildirakning modelini yasash va chekli element usulida mustahkamlikka hisoblash

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

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



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



Standartlar panelidagi Sozdat  tugmasida sichqonchaning chap tugmasini bosish orqali «Sborka » tipidagi yangi hujjat tuzing.

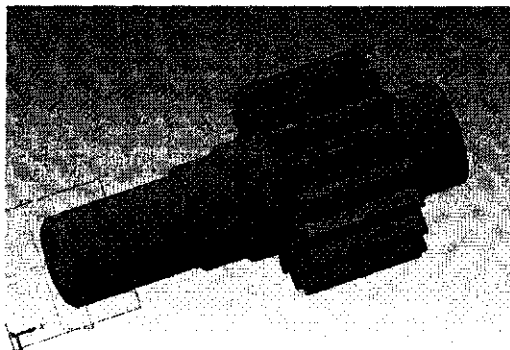
Fazoviy modellarning yig'ma modellarini qurish uchun tayyor holdagi bir nechta fazoviy model kerak.

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

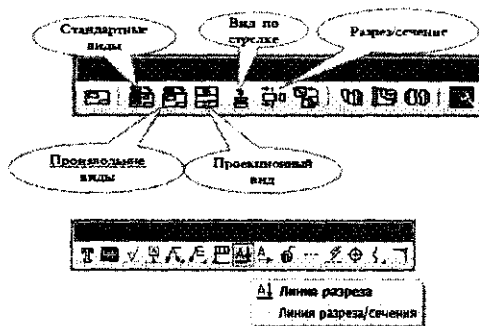
Fazoviy modellar detallarni yig'ishda «Soprajeniya» panelidan foydalanamiz.

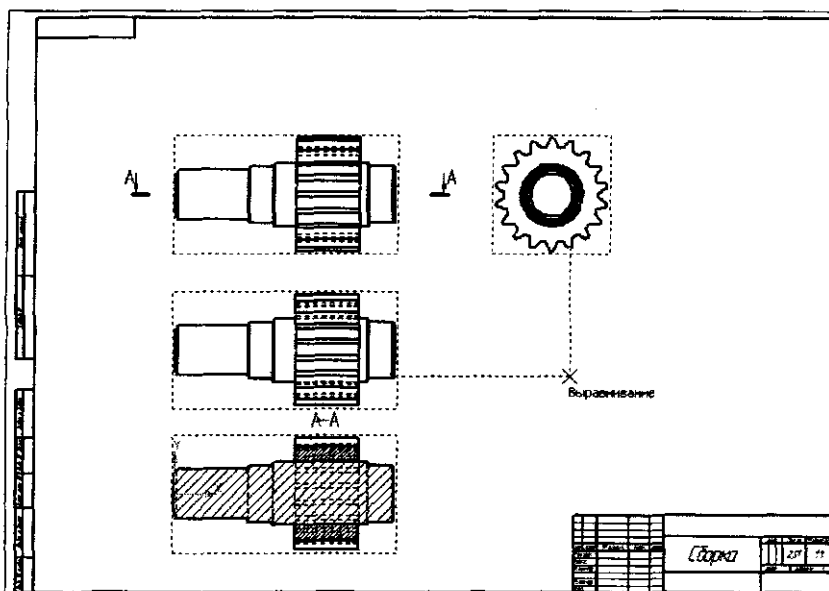


Tishli g'ildirak va valning yig'ma chizmasini hosil qilamiz.



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





Fazoviy modellarni chekli element usulida tahlil qilish

Chekli element usuli (ChEU) analitik hisoblashdan farqli ravishda taqribiy hisoblash usuli bo'lib, bu usulning mohiyatini materiallar qarshiligi fanidan o'rganishingiz mumkin. Hisoblarning aniqligi chekli element (ChE) sonining oshishi, uning darajasi va ChE setkasining qurilishiga bog'liq. Bunda aniqlik darajasining oshishi hisoblash vaqtining ham oshishiga, shuningdek kompyuter qurilmalarining resursini (operativ xotira, protsessor chastotasi va boshqalar) kuchaytirishga olib keladi. Bu usulning qulayligi va afzalligi shundaki detal, yig'ma birlikdagi izlanayotgan parametrlar (kuchlanish, deformatsiya, temperatura va boshqalarning)ning tarqalishi yaqqol kartinasini ko'rish mumkin. Bu esa loyihalash vaqtida yuklanishning ko'p va kamligi, xavfli kesimlarni aniqlab optimal texnik yechim olish imkonini beradi. Natijada talab etilgan 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 zaxira koeffitsiyenti;

tebranishlarning formalari va xususiy chastotalari;

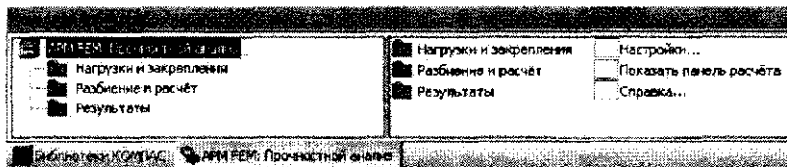
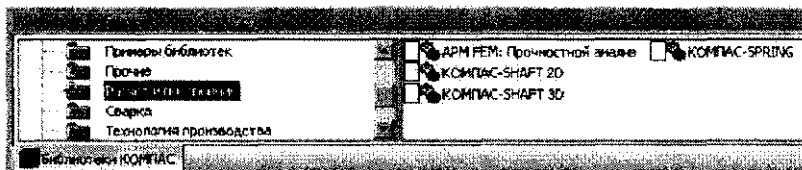
haroratning taqsimlanish kartasi.

APM FEM moduli NTS APM kompaniyasida (NTS – ilmiy texnik markaz, APM – mashinalarni avtomatlashtirilgan loyihalash, FEM - chekli element usuli, Rossiya Federatsiyasi, 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



Tahlil qilinadigan uzal yoki detal hosil qilinadi: menedjer bibliotek-Raschet i postroenie-APM FEM prochnostnoy analiz komandasi aktivlashtiriladi.

Hisoblarni bajarish algoritmlari quyidagicha:

materialni tanlash;

mahkamlangan joylarni ko'rsatish;

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

chekli element setkasi generatsiyatsi;

hisoblash parametrlarini tanlash;

hisoblash;

hisoblash natijalarini olish;

hisoblash natijalarini tahlil qilish.

Material tanlash.

Klapa materiali korroziya va issiqqa chidamli po'lat qotishmasi Stal'XN35VTK. Materialni tanlash kontekst menyu yoki kutubxona menejeri orqali bajariladi.

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

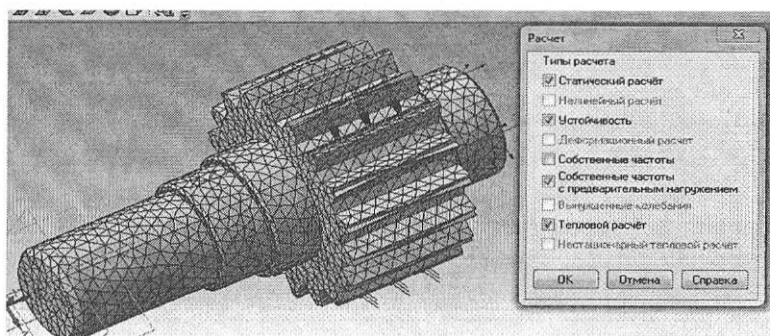
Svoystvo modeli => Parametri MSX => Materiali



Kutubxona orqali bajarilganda quyidagi komandalar bajariladi:

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

Tanlangan materialni va uning xossalari quyidagi ekranda ko'rish mumkin:

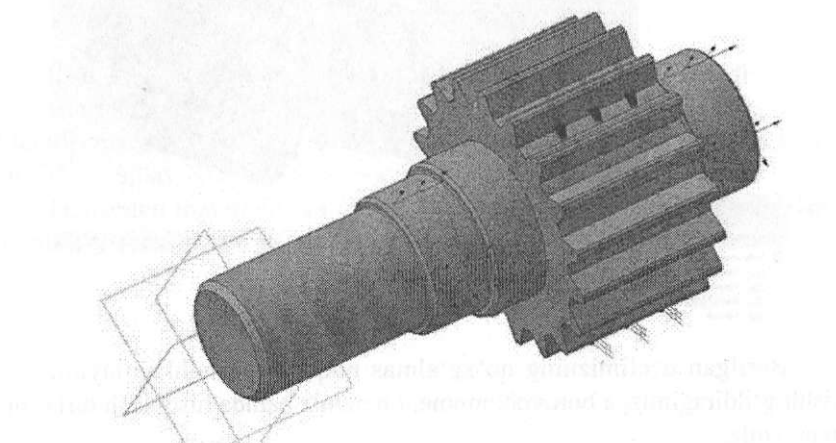


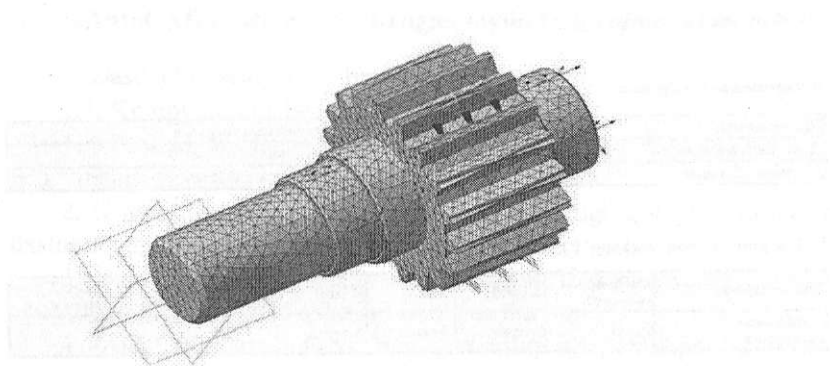
Система прочностного анализа ARM FEM для КОМПАС-3D

1) Информация о проекте

Дата создания отчёта	07.01.2015; 08:01:01
Путь к файлу	J:\А.ЛТ\Сборка.azd

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 ²]	(0.025042 ; 0.000599 ; 0.000596)
Реактивный момент относительно центра масс [Н*м]	(-9013.250511 ; -14.129676 ; -16.164371)
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 ²
Давление: Давление:2	Грани: 2	Величина: 250 Н/мм ²

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 жесткость [Н/мм]	Касательная жесткость [Н/мм]
Совпадающие поверхности: Деталь - Деталь	I:АЛП вал.m3d Грани: 1	I:АЛП тишли гидрака.m3d Грани: 3	Жесткий 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. Kompyuterni ishga tushirish.

1.2. Pusk tugmachasi orqali «AutoCad» dasturini yuklash va uni ishga tushirish.

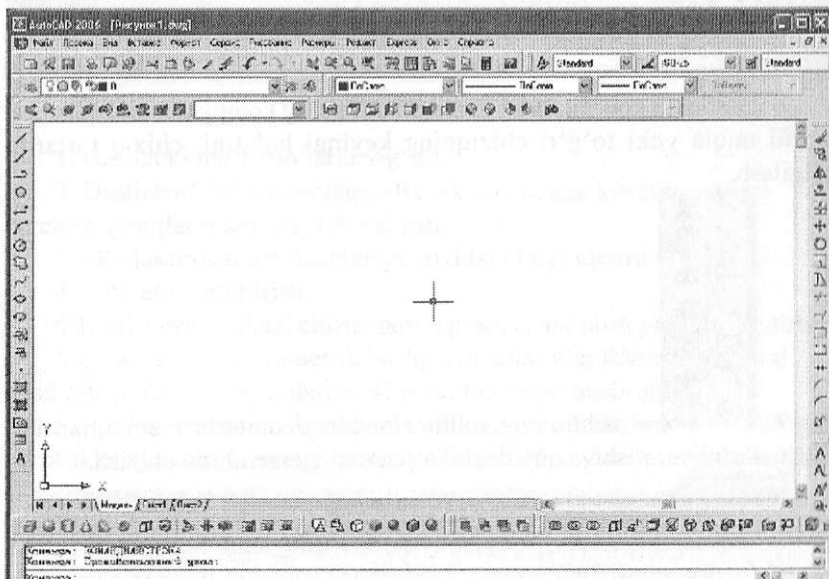
2. Ushbu dasturni ishga tushirish usuli, afzalligi, qulayligi va ushbu dasturda yaratilgan detal chizmalarini ko'zdan kechirish.

3. Dasturni ishga tushirib uning «ish stoli», «masalalar qatori», «buyruqlar paneli», «fayl qatori» bilan tanishtirish.

4. «AutoCad» dasturida bajariladigan tashqi amallar haqida tushuncha berish, fayl qatoridagi «yangi varaq» ochish, «saqlash», «saqlash holati» va boshqa buyruqlarni ishlatish usulini o'rganish.

5. Dasturni ishlatish mobaynida kerak bo'ladigan asosiy buyruq tugmachalarini o'rnatish va ular bilan ishlashni o'rganish.

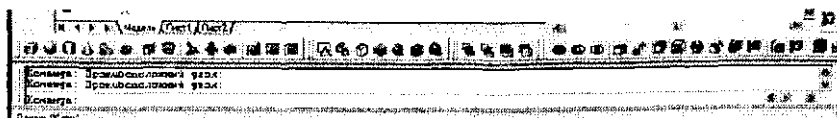
6. Dasturdagi standartlar buyrug'ini ochish, masshtab turlari, o'lcham turlari va standartlarini (mm) formatiga o'tkazish.



7. Vid - qatoridan 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 chiziqning fazodagi holatlarini «yuqoridan», «pastdan», «chapdan», «o'ngdan» ko'rishlarini o'zgartirish.

Sodda ikki o'lchamli chizmalar yaratish

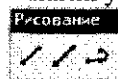
1. Dastlabki belgilarni tayyorlash.
2. Ish joyi bilan, kompyuter vazifalari bilan tanish, hujjatlarning mazmuni, axborot ma'lumotlarini tayyorlash.
3. Detal chizmalarining «AutoCad» dasturidagi dastlabki chizmalarini yaratish.
4. Uning kordinatar tekisligidagi dastlabki koordinatasining kirishi uchun misol (4,5,0).
5. Ushbu koordinatalarni «Kommand» paneliga kiritish.



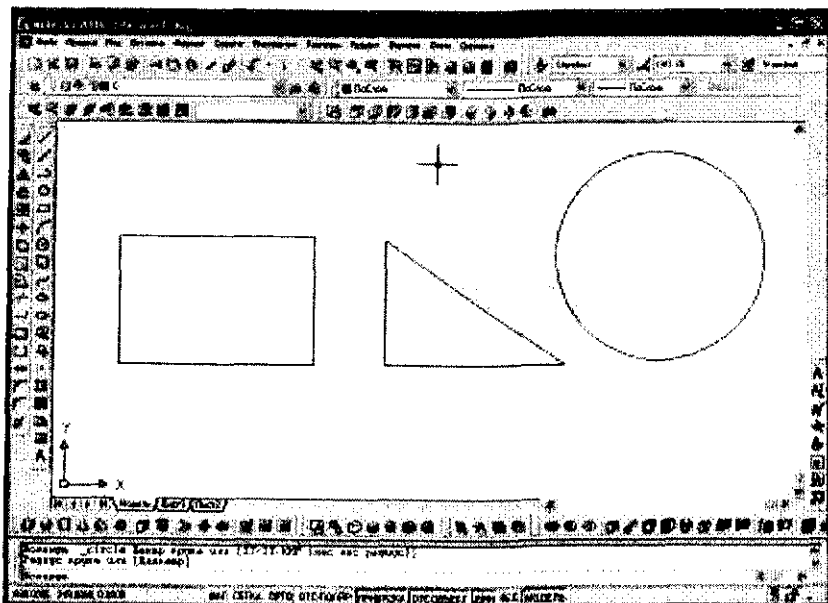
6. Dastlabki koordinatar kiritilgandan so'ng kompyuter sichqonchasi orqali nuqta yoki to'g'ri chiziqning keyingi holatini, chiziq turlarini belgilash.



7.   – ushbu eng sodda standart geometrik elementlarning chizmalarini yaratish va quyidagi 2 o'lchamli elementlarni chizish.

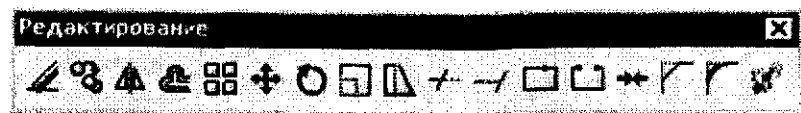


«otrezok», «pryamaya» «poliliniya» – buyruqlari orqali to'g'ri to'rtburchak, uchburchak kabi sodda element chizmalarini aniq o'lchamlarda chizish.

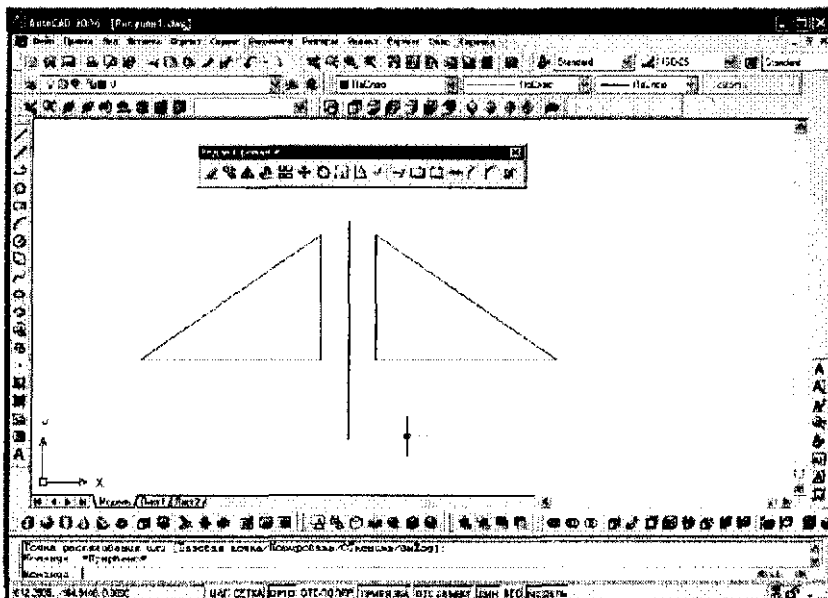


Chizmalarni tahrirlash

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 chizmalarining nusxasini olish yoki ko'paytirish.
 - 5.2. «Zerkalo» – simmetrik bo'lgan detallarning ikkinchi yarmini hosil qilish, ya'ni oyna holatida ikkinchi tomonini hosil qilish.
 - 5.3. «Povernut» – detallarni xohlagan yo'nalishga va xohlagan burchakka aylantirish uning paneldagi ko'rinishi quyidagi holatda bo'ladi:



- 5.4. «Masshtab» – detal masshtabini kattalashtirish va kichraytirish.
- 5.5. «Obrezat» – detaldagi to'g'ri chiziqli kesish.
- 5.6. «Faska» – to'g'ri to'rtburchakka xohlagan o'lchamda faska berish.

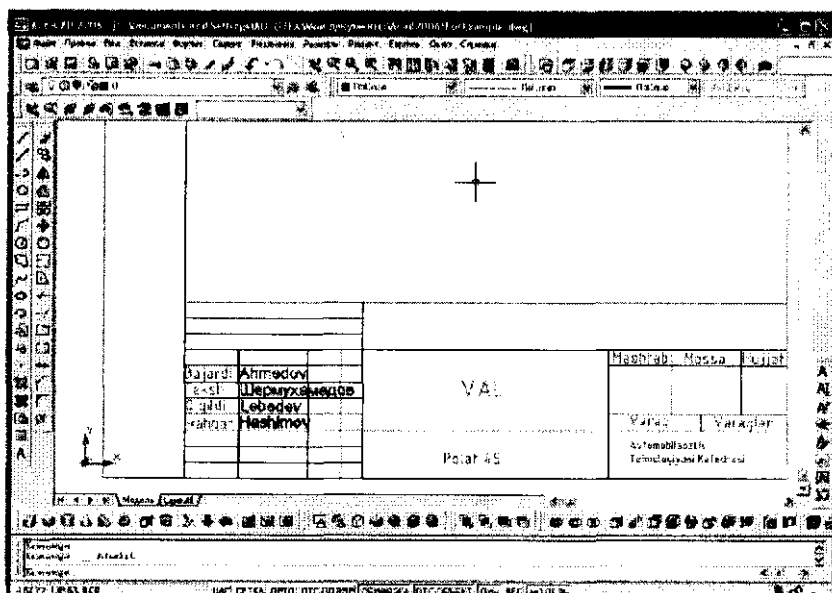
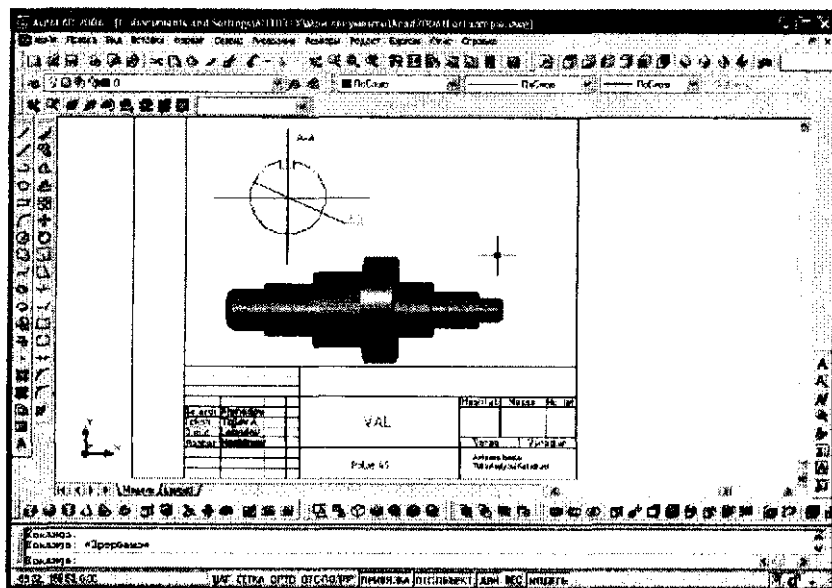


Chizmalarga matnlarni kiritish

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.



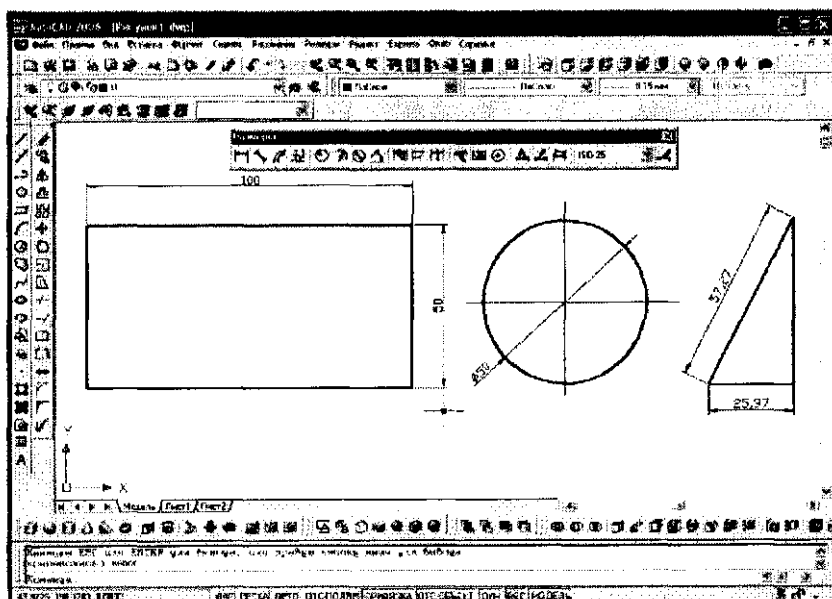
Chizmalarga o'lcham va belgilar qo'yish

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, yo'nalishlari, o'lcham matnlarini tahrirlash usullari o'rganiladi.



3.1. O'lcham qo'yishni osonlashtirish uchun «masalalar panelidan» «privyazka tugma»si bosiladi.

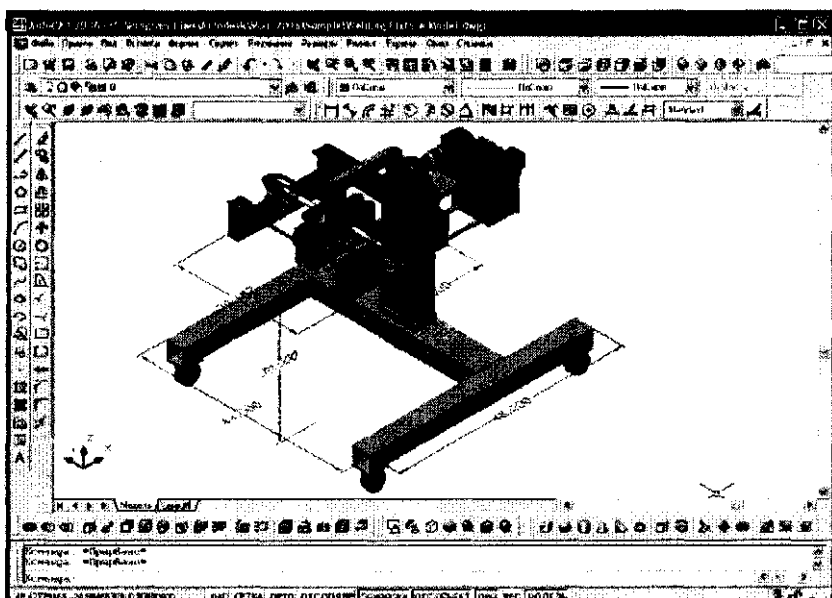
3.2. Chizma shakli va turiga qarab o'lchamlar qo'yiladi. Misol uchun, aylanaga «diametr»    belgisidan foydalaniladi.

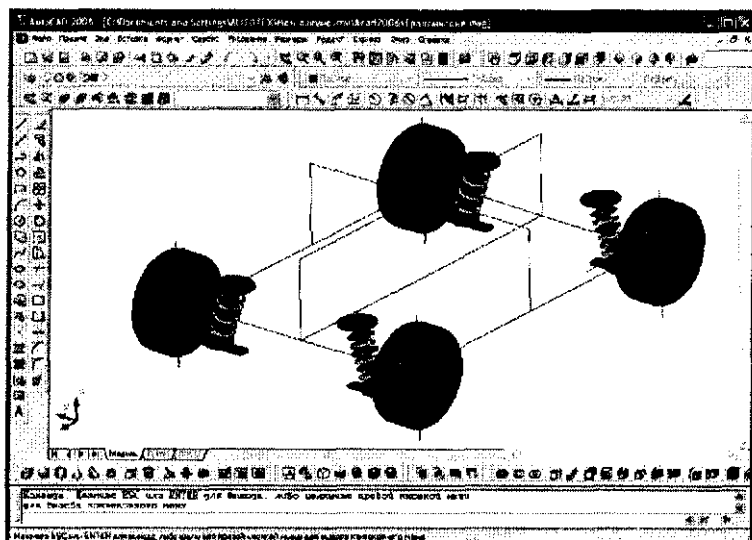
Uch o'lchamli detal chizmasini yaratish

1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish. Izometriya, diametriya va detal-larning fazoviy ko'rinishi haqida 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 h.k)



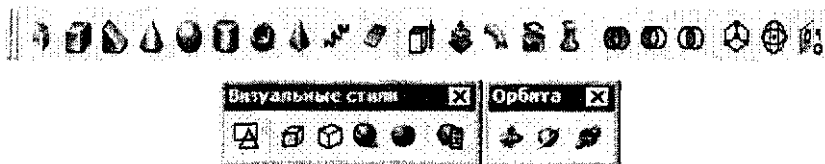
5. Jismlarni tahrirlashda, ya'ni ikki obyektни qo'shish, kesib olib tash-lash, birlashtirish «Redaktirovanie tel» buyrug'i bilan amalga oshiriladi.
6. Yopiq konturlarni «o'stirish» yoki biror o'q atrofida aylantirish **EXTRUDE** va **REVOLVE** buyrug'i orqali amalga oshiriladi.





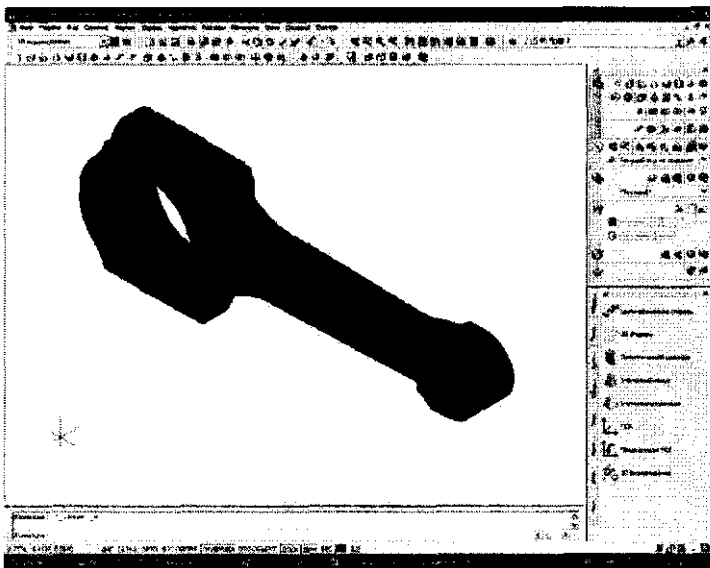
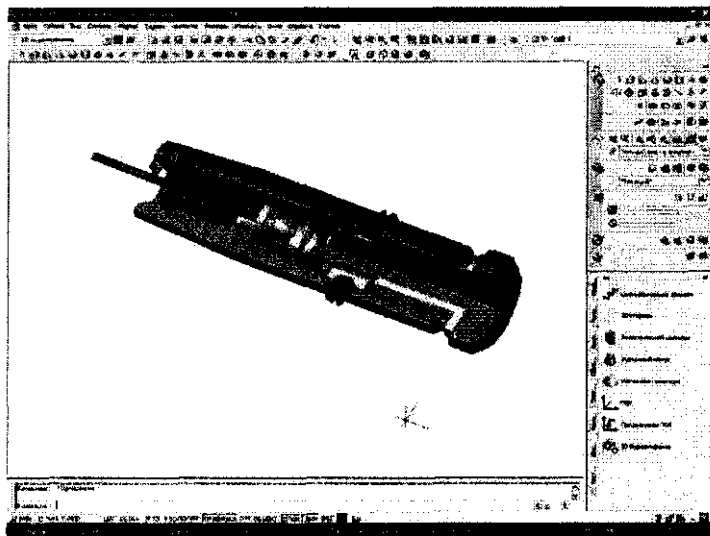
Uch o'lchamli modellar ustida amallar bajarish

1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish. Izometriya, diametriya va detallarning fazoviy ko'rinishi haqida tushunchalarni takrorlash.
2. «AutoCad» dasturida «birlashtirish», «ajratish», «ikkita qo'shilgan modellar kesishishidan hosil bo'lgan» obyekt 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 h.k)



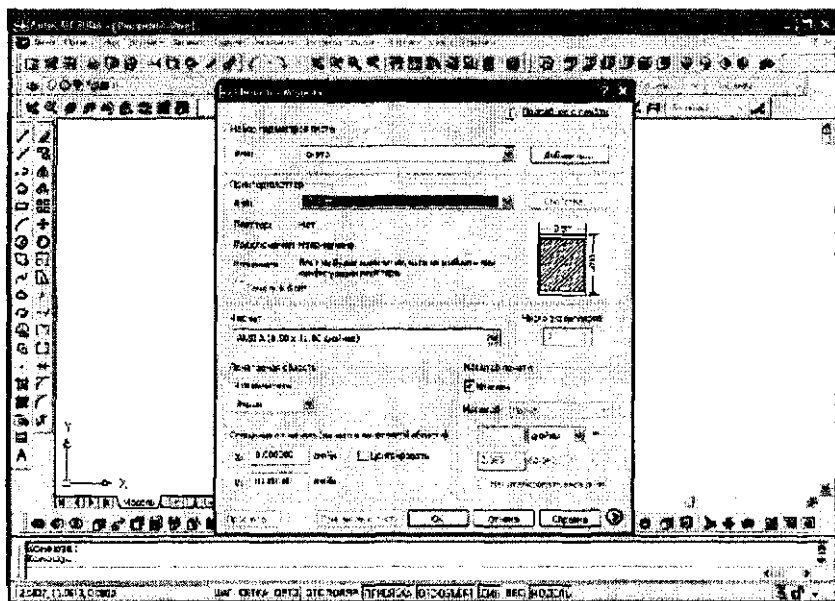
5. Jismlarni tahrirlashda, ya'ni ikki obyektни qo'shish, kesib olib tashlash, birlashtirish «Redaktirovanie tel» buyrug'i bilan amalga oshiriladi.

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 (plotterning) sozligini tekshirish. O'rnatilgan printer markasini tekshirish.
2. Chizmani dastlabki ko'zdan kechirish (Predvaritelnyy prosмотр).
3. Pechat qilinadigan chizmani (mm) standartiga o'tkazish.
4. Detal chizmalarini va qog'oz formatlarini tekshirish.



CATIA dasturi interfeysi bilan tanishish va mexanik konstruksiyalarni loyihalash. Karkas va yuza elementlari bajariladi. Dastur ishga tushirilgandan so'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi va **pusk** menyusidan karkas va yuza elementlarini bajarish uchun **Форма**

Поверхностное моделирование машиностроительных деталей

[illegible]

Customer Data Entry

Tax description: [dropdown menu]

Customer class number: [dropdown menu]

Company address: [dropdown menu]

Company: [dropdown menu]

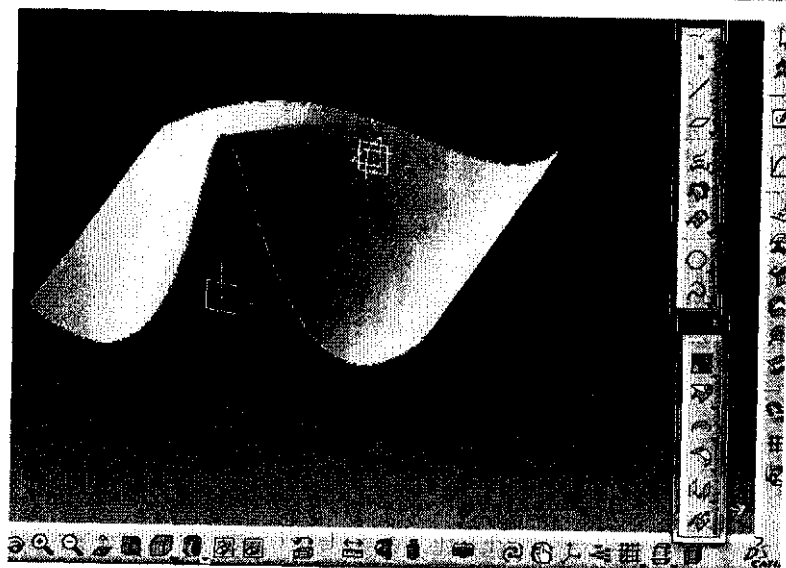
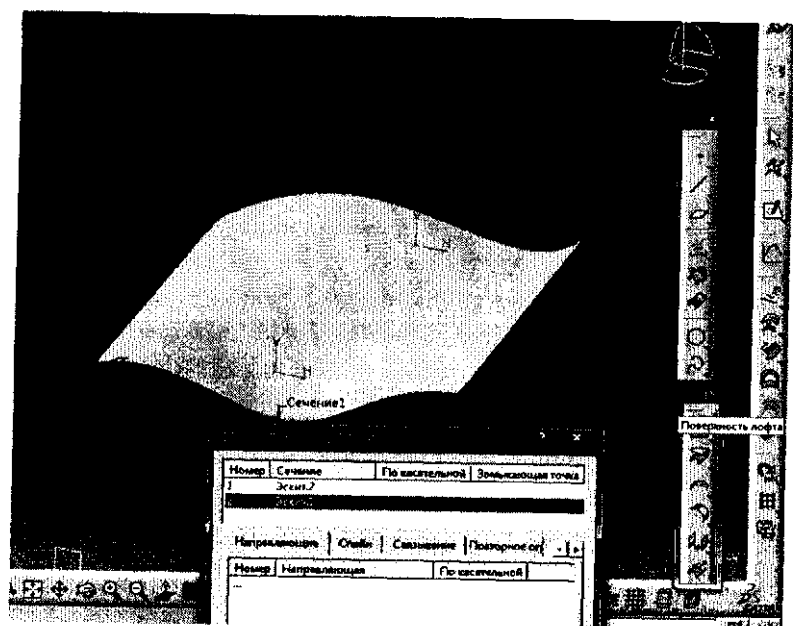
Company type: [dropdown menu]

Company information

☐ Company type should appear on [dropdown menu]

OK Cancel Return

143



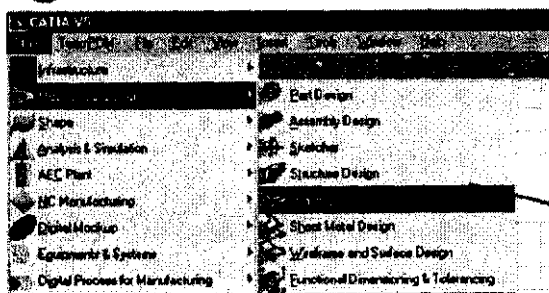
CATIA dasturida tahlil va modellashtirish Shesternya detalining tahlili

Модулга кириш

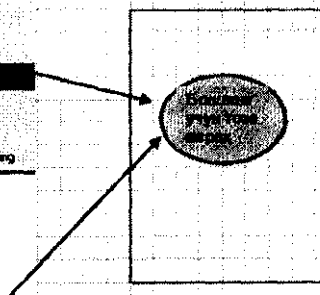
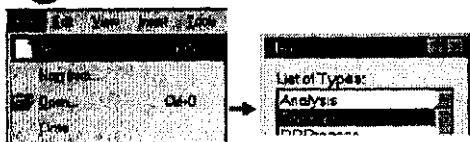
Чизмачилик модулига қуйидаги усуллар билан кириш мумкин:



① "Start" минюси орқали



② "File" минюси орқали



Pusk-proektirovanie mexanicheskix konstruksiy cherchenie komandasi orqali chizma varag'ini hosil qilamiz.

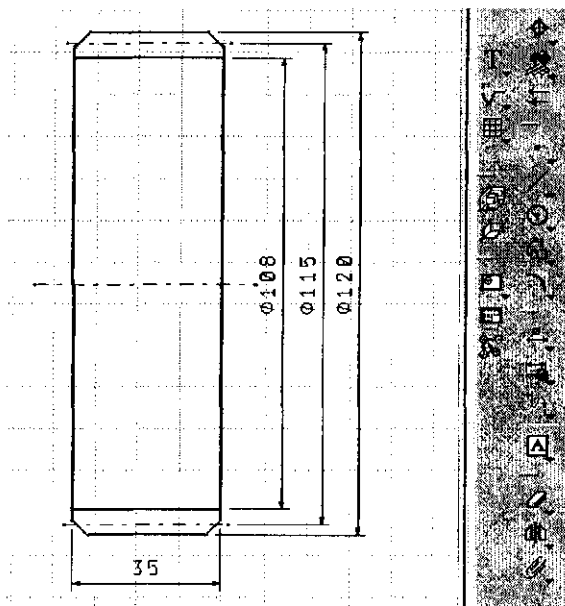
Geometrik elementlarni yaratish panelini aktivlashtiramiz.



O'lchamlar qo'yish panelini aktivlashtiramiz.



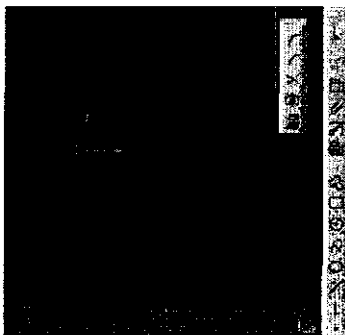
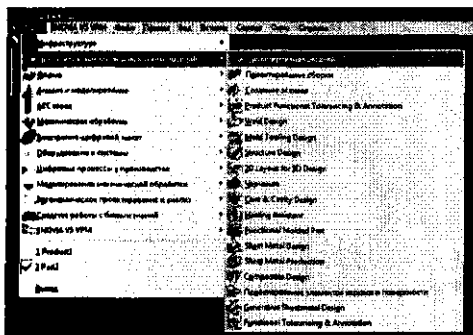
Tishli g'ildirakning ishchi chizmasini jadval asosida geometrik elementlarni yaratish panelidan foydalanib chizamiz.



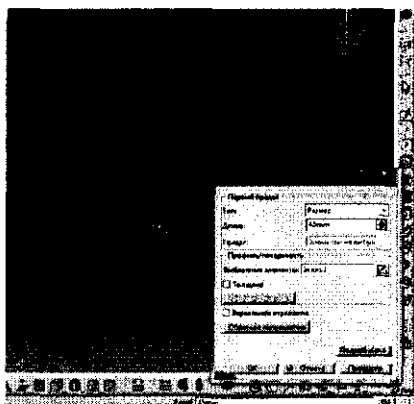
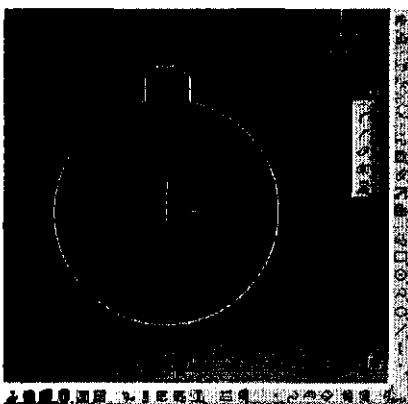
№	Modul t, mm	Tishlar soni. z	Bo'luvchi aylana diametri d_0 , mm	Tish kallagi diametiri d_a , mm	Tish quyuu qismi diametri d_f , mm	Tishli g'ildirak eni b, mm
1	3	25	75	81	67,5	45

Pusk-proektirovanie mexanicheskix konstruksiy – Proektirovanie detaley komandasi orqali chizma varag'ini hosil qilamiz.

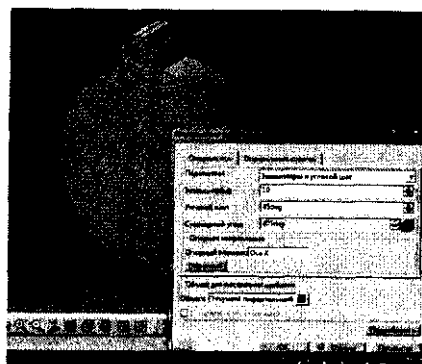
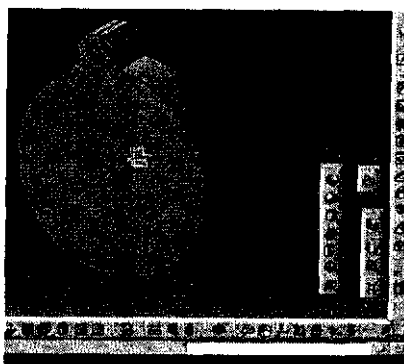
Geometrik elementlarni yaratish panelini aktivlashtiramiz.



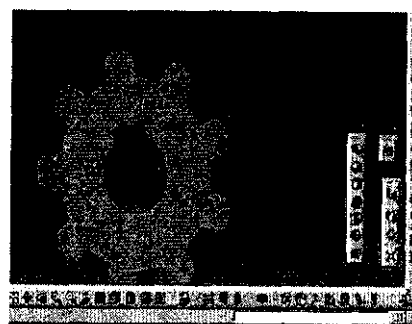
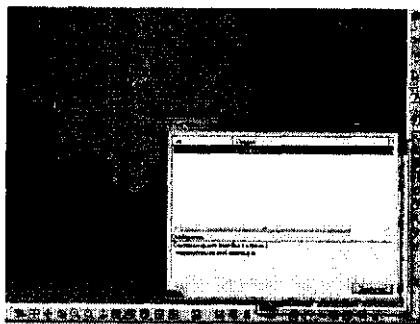
Tekislikda shesterniyaning tishi tubi aylanasini chizib olib uni *prizma* komandasida 3D modelini hosil qilamiz.



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



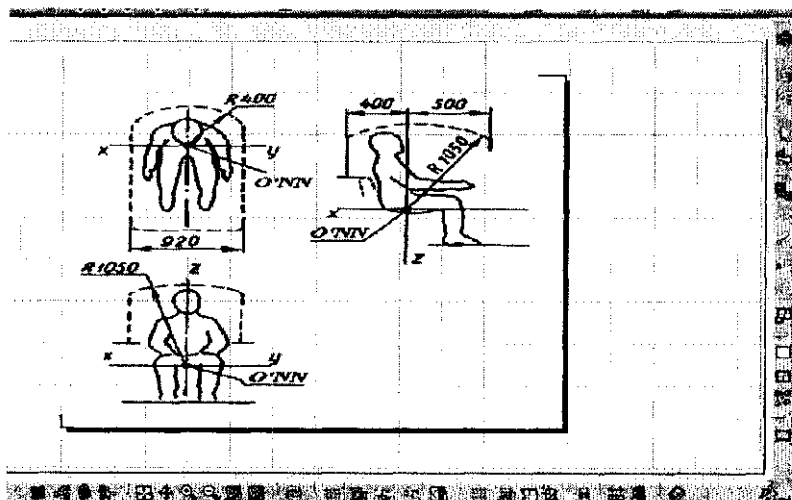
So'ng ushbu modelimizni val o'tuvchi teshigi va shponka mahkamlanadigan joylarini *polost* komandasi yordamida qirqib olviz (9.4-rasm).



CATIA dasturida mexanizator ish o'rnini ergonomik tahlil qilish

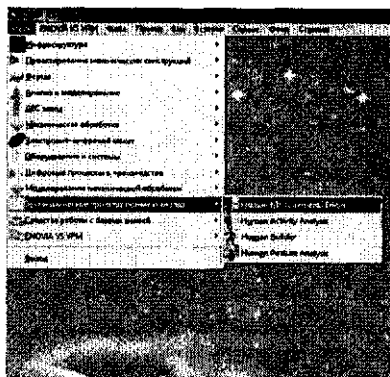
Traktorda haydovchining ishchi o'rnini tuzish tartibi uslubiy jihatdan avtomobilni loyihalash ishlarining bayon qilingan tartibidan farq qiladi.

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

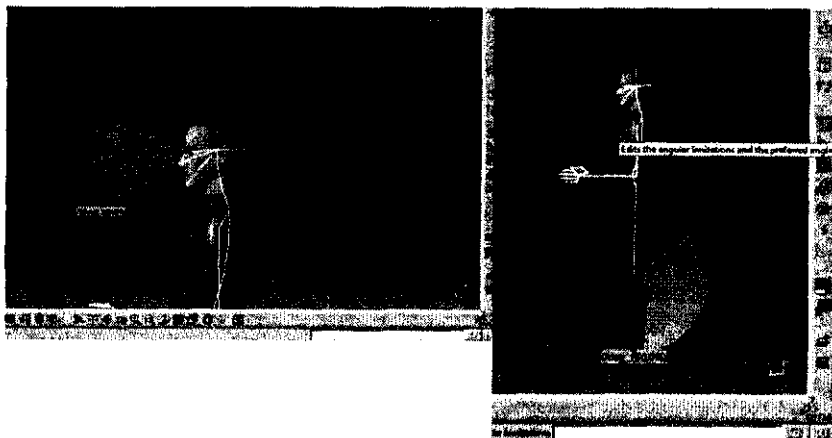


Mexanizator ish o'rnini ergonomik tahlil qilishni o'rganish uchun:

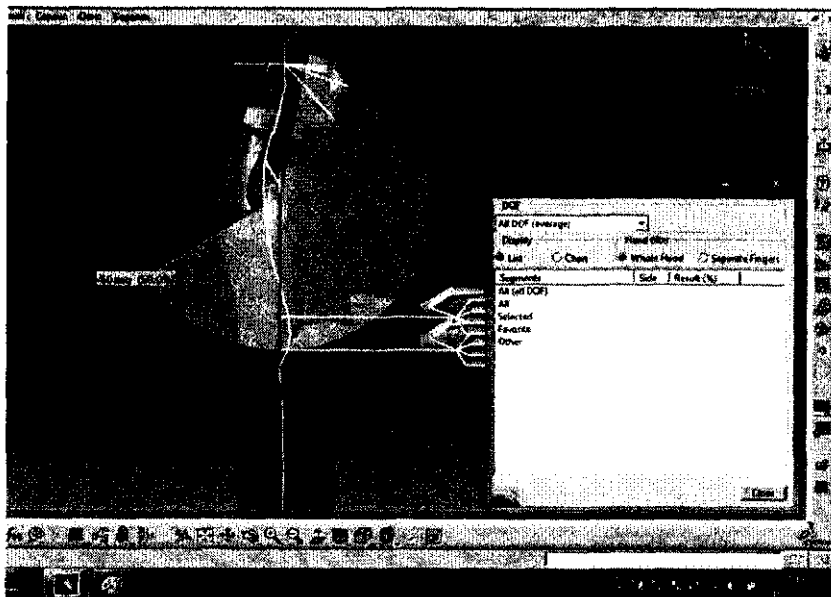
Pusk - ergonomicheskoe proektirovanie i analiz – Human measurement editor komandasi orqali chizma varag'ini hosil qilamiz.



Edit the angular limitations and the preferred angles komandasi orqali chegaraviy qurish va oyoqlarning bukilish burchaklarini tahlil qilamiz.



Postural score Analysis komandasi yordamida mexanizatorning egilish burchaklari, qo'llarining optimal yetish nuqtalari tahlil qilinadi.



GLOSSARIY

Termin	Rus tilida sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
CAD (Computer Aided Design)	Obsheprinyatoye mejdunarodnoye oboznachenie sistem dlya razrabotki modeley obektov, naprimer, detaley v mashinostroyeni	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-technologie (Continuous Acquisition and Life Cycle Support)	Sovremenniy podxod k proektirovaniyu i proizvodstvu visokoteknologichnoy i naukoemkoy produkcii, zaklyuchayushiy v ispol'zovanii komp'yuternoy tekhniki i sovremennix informatsionnykh tekhnologiy na vsekh stadiyakh jiznennogo tsikla 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)	Sistemy dlya xraneniya, obespecheniya dostupa, analiza i t.d. vsemi dannimi ob izdeliyax i korporativnykh processax. Pozvolyaet obespechit' chetkoe i bezopasnoe manipulirovanie vsemi dannimi proektov, kotorye mogut byt' predstavleny v lyubom vide: ot chertejey i trekhmernykh modeley do zvuka i video, v edinoy programmnoy srede.	The Systems for keeping, ensuring the access, analysis and etc all given about product and corporate process. Allows to provide clear and safe manipulirovanie all data 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 tsiklom izdeliya, 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)	Sokraschenie, oboznachayushee vse etapi «jizni» produkcii. Vkluychaet etapi dizaynerskoy zadumki, konstruktorskoy i tekhnologicheskoy podgotovki proizvodstva, izgotovleniya, obslujivaniya, utilizatsii i t.p. V osnovnom, primenyaetsya po otnosheniyu k slojnoj naukoemkoy produkcii visokotekhnologichnix predpriyatij v ramkax CALS-tekhnologiy	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' inzhenernie 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' inzhenernie analizi, razrabativat' programmi dlya obrabotki na stankax s ChPU, vizualizirovat' poverxnosti i t.d.

SAPR	Sistemi avtomatizirovannogo proektirovaniya. Sokrashenie, oboznachayushee kompleks programmno-apparatnix sredstv avtomatizatsii proektnix konstruktorskotekhnologicheskix, a takje proizvodstvennix rabot	The Systems computer aided design. Reduction, marking complex of the fireware facilities to automations design design-technological, as well as production work
SAPR visshego, srednego i nizshego urovnya	Uslovnaya klassifikatsiya sistem avtomatizirovannogo proektirovaniya po urovnyu sen i vozmojnostey, predostavlyаемix sistemoy.	Uslovnaya klassifikatsiya sistem avtomatizirovannogo proektirovaniya po urovnyu sen i vozmojnostey, predostavlyаемix sistemoy.
SAPR visshego urovnya	Sistemi visshego urovnya zakrivayut soboy prakticheski vse oblasti proektirovaniya: ot razrabotki izdeliy i osnastki do provedeniya inzhenernix raschetov i izgotovleniya. V nastoyashee vremya naibolee polno vsem trebovaniyam, pred'yavlyаемim k integrirovannim SAPR visshego urovnya, otvechaet sistema NX™ (Unigraphics).	The Systems high level close 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 srednego urovnya	Sistemi srednego urovnya pozvolyayut krome etogo stroit' trexmernie parametricheskie modeli detaley i sborok, obladayut vozmozhnostyami sozdaniya kinematicheskix dvizheniy i t.p. V nastoyashee vremya sistemi srednego urovnya ochen populyarni i poetomu bistro razvivayutsya, kak naprimer Solid Edge c novoy sinxronnoy texnologiey	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 c new synchronous technology
SAPR nizshego urovnya	Sistemi nizshego urovnya, tak nazivaemie «chertilki» ili «elektronnie kul'mani», pozvolyayut avtomatizirovat' vipusk konstruktorskoy chertejnoj dokumentasii. V nastoyashee vremya mnogie proizvoditeli, vklyuchaya Siemens PLM Software, predlagayut ix besplatno	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 Mirziyoyevning «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 9-iyundagi №225-sonli buyrug'i.

3. Trubilin E. I. , Papusha S. K., Belousov S. V. Oformlenie vipusknix kvalifikatsionnix rabot: ucheb.-metod. Posobie - Krasnodar: KubGAU, 2015 – 61 s.

4. To'xtayev A., Abramyan Y. Mashinasozlik chizmachiligidan ma'lumotnoma., T., 2010.

5. 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.

6. GOST 2.109-73 ESKD. Osnovnie trebovaniya kchertejam; Vved. 1974-07-01.-28s.

7. Rastorgueva L.G. , Laboratorniy praktikum po kompyuternoy grafike. – Almetevsk: Almetevskiy 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.

11. Xamidov A. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash. T.: Oqituvchi, 1991 y. –248 b.

ILVALAR

II. Umumiy ilovalar

Bitiruv malakaviy ishi hisob tushuntirish yozuvi titul varag'i

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА ВА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ	
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ	
Машинасозлик факультети	Ерусти транспорт тизимлари кафедраси
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ	
Ҳисоб – тушунтириш ёзуви	
Мабзу : -----	
Ҳисоб – тушунтириш ёзуви хажми	___ бет
График қисми	___ варақ
Бажарди	----- зурӯҳ талабаси
Раҳбар	-----
МАСЛАХАТЧИЛАР	
Ижтисодиёт қисми	-----
Ҳаёт фаолияти ҳафсизлиги қисми	-----
Экология қисми	-----
Кафедра мудири	-----
ТОШКЕНТ – 20--	

Bitiruv malakaviy ishi uchun topshiriq blankasi

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI O'LIY VA ЎRTA MAHSUS TA'LLIM VAZIRLIG'I
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИНИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Машинасозлик факультети Ер усти транспорт тизимлари кафедраси

Ер усти транспорт тизимлари йўналиши 78-15 ЕУТУ гуруҳи

Тасдиқлабман _____

Кафедра мудири проф. Абдулматов А. А.

2019 йил « 13 » май

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Саломатжанова Наргиза Хусан қизи
(фамилияси, исми, шарифи)

1. **Битирув малакавий ишнинг мавзуси** Пахта терчи аппарати таъминланган ажраткичнинг тайёрлаш технологияси ишланмаси

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

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 ўзга қанор оралиғида ишлайдиган ажраткич диаметри $D_0=97\text{мм}$, ажраткичдаги чўнкалар соғи 8шт, ажраткич массаси - 7.4 кг. 2. Дойиқа узун қўшимча маълумотлар манбасари: 2.1.М.Шоҳмарова, Г.Абдуллаев. Ўқув қўлланма. Қишлоқ хўжалиги министри. 2.2.М.В.Сабитов "Узловқўборочные машины" 2.3.Интернет маълумотлари: www.patents.ru, www.sprf.ru, www.cadmaster.ru

4. **Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувининг таркиби** (ниҳаб чиқариладиган масалалар рўйхати)

Кириш. 1.Конструкторлик қисми. 1.1.Битирув малакавий ишнинг мақсад ва вазифалари. 1.2.Пахта терчи машинасига кўйиладиган агрегатик тизмалар. 1.3.Пахта терчи машинаси, пахта терчи аппарати, ажраткич вазифаси, тузилиши. 1.4.Маълумот оид мавжуд бажариладиган ишлар (конструкциялар, патент) таҳлили. 1.5. БМН мавзусини асослаш. 1.6.Таъминланган ажраткич тузилиши ва ишлатиш. 1.7. Ажраткич технологик параметрларини аниқлаш. 1.8. Ажраткич деталлари муштаракликка ҳисоблаш. 1.9. Таъминланган ажраткичнинг тайёрлаш технологияси. 2.Нарисов қисми. 3.Ҳаёт фаолияти ҳофизислиги қисми. 4.Экология қисми. Хулоса. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

5. **График ишлар рўйхати**

1. Таъминланган ажраткичнинг пахта терчи аппарати узлуқли қурилиши 1 ч.в.-А1ф.
2. Таъминланган ажраткичнинг йиғма чизмаси 1 ч.в.-А2ф.
3. Таъминланган ажраткичнинг тайёрлаш маъируни технологик картаси 1 ч.в.-А1ф.
4. Ажраткич планкаси пресс формаси йиғма чизмаси 1 ч.в.-А2ф.
5. Ажраткич планкаси пресс формаси деталлари ички чизмалари 3...4 ч.в.-А3,А4ф.
6. Ажраткич деталлари ички чизмалари 4...8 ч.в.-А3,А4ф.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№№ п-п	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш.	нмзо, сана	
			топириқ берилди	топириқ бажарилди
1.	Иқтисод қисми			
2.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми			
3.	Экология қисми			

7. Битирув ишнинг бажариш режаси

№№ п-п	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик бегиши
1.	Конструкциялик қисми	06.06.2019 1-назорат (проценножка)	
2.	Иқтисод қисми	10.06.2019	
3.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми	14.06.2019	
4.	Экология қисми	16.06.2019	
5.	Дастлабки ҳимоя	17.06.2019 2-назорат (проценножка) 20.06.2019	
6.	ДАҚ да ҳимоя	24.06.2019й.	

Топириқ берилган сани « 13 » май 2019 йил

Битирув иши раҳбари _____ Н.Б.Абдурахманов

Топириқни бажаришга оқдим _____

Сана _____ (нмзо)

Талаба телефони: _____

тип. тгу 11-500-01

Referat namunasi

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, иқтисодий қисмлардан иборат.

Ҳисоб-тушунтириш ёзуви _____ та расм, _____ та жадваллардан иборат.

Конструкторлик қисмида яримприцеп конструкциялари таҳлили, 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.

Иқтисодий қисмда техник ечим сифатида қабул қилинган деталларнинг тайёрланишининг иқтисодий масалалари ёритилган.

Mundarija varag'i

Мундарижа

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

1. КОНСТРУКТОРЛІК КИСМИ

- 1.1. Лойихаланаётган автомобиль, трактор, кишлоқ хўжалик машинаси ёки агрегатнинг вазифаси ва умумий тавсифи.....
- 1.2. Машинага қўйиладиган агротехник, техник-эксплуатацион, икτισодий 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, механизм ёки ишчи органи асосий конструктив, кинематик, технологик, энергетик ва бошқа ўлчамларини асослаш бўйича ҳисоблар.....

1.5.1.

1.5.2.

2. Иктисолий қисм.

- 2.1.
2.2.
2.3.

3. Экология кисми.

- 3.1.
3.2.
3.3.

4. Хаёғ фаолияти хавфсизлиги қисми

- 4.1.
4.2.
4.3.

Хүлэсэ.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

Иловатар

[illegible]

Конструкторлик ҚИСМИ

Уш. Бат.	Күнөттө АР	Шеңс	Төрө	Аман	Борак	Боркитан
Боркитан				ТашкТУ/Машинасозлук ф-т		
Боркитан				кафедра ЕЭТТ		
Күнөттө						

1. **Конструкторлик қисми**
1.1. Лойиҳаланаётган автомобиль, трактор,
кишлоқ хўжалик машинаси ёки агрегатнинг
вазифаси ва умумий таъсифи.

Spetsifikatsiya varaqlarini to'ldirish namunasi

Сторона №		Сторона	Знак	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Левый лист						Хужжатлар		
		A1				Йигма чизма		
						Йигма бирликлар		
				1		Редуктор копкок люки	1	
						Деталлар		
				2		Халка	1	
				3		Халка	2	
				4		Халка	2	
				5		Мой ушлабчи халка	2	
				6		Мой ушлабчи халка	2	
				7		Подшипник копкози	1	
				8		Подшипник копкози	1	
				9		Мой курсаткич	1	
		A3		10		Секинтарар вал	1	
				11		Вал-шестерня	1	
		A3		12		Тишли гилдирак	1	
				13		Асос	1	
				14		Корпус копкози	1	
		15		Тишин	1			
		16		Зичлагич	10	набор		
		17		Зичлагич	10	набор		
		18		Зичлагич	1			
Изм. Лист № докум. Подп. Дата		Битирув малакавий иши						
Разраб. А.А. Рахмонов		Бир погоннали редуктор						
Проб. А.А. Рахмонов А								
Исполн. Чирк. А.А. Рахмонов А		Лист 7		Лист 7		Лист 7		
		ТошДТУ, МФ каф. ЕУТ групп 96-15						

Spetsifikatsiya varaqlarini to'ldirish namunasi

Формат	Зона	№	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		19		Зачисточ	1	
				Стандарт деталлар		
				Копка 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		M6-8d x 14. 66. 029	2	
		27		M6-8d x 20. 66. 029	4	
		28		M8-6d x 25. 68. 029	20	
		29		M12-6d x 40. 68. 029	4	
		30		M16-6d x 120. 68. 029	4	
		31		Винт M5-6d x 10. 48. 029	4	
				ГОСТ 1491-80		
				Гайка ГОСТ 5915-70		
		32		M12-6H5.029	4	
		33		M16-6H5.029	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 6.02ВГм3.029	4	
				ГОСТ 11371-78		
Битирув малакавий иши						Лист
						2

Tashqi taqriz maxsus blankasi

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: Ўзма қисми _____ бет
График қисми _____ қизма

Ишнинг қисқача тавсифи _____

Ишнинг ижобий томонлари _____

Иш бўйича эътирозлар _____

Хулоса ва ишнинг баҳоси _____

Такризчи _____
(фамилияси, исми, шарифи)

(пш жойи ва лавозими)

201__ йил « ____ » _____

(имзо)

Old qo'shimchali birliklar

Tera (T)	1012	Santi (s)	10 -2
Giga (G)	109	Milli (m)	10 -4
Mega (M)	106	Mikro (mk)	10 -6
Kilo (K)	103	Nano (n)	10 -9
Desi (d)	10-1	Piko (p)	10 -12

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	M2	m2
Hajm	Metr 3-darajasi	M3	m3
Tezlik	Metrning sekundga nisbati	m/s	m/s
Tezlanish	Metrning sekund kvadratiga nisbati	m/s2	m/s2
Burchak tezlik	Radianning sekundga nisbati	rad/s	rad/s
Burchak tezlanish	Radianning sekund kvadratiga nisbati	rad/s2	rad/s2
Zichlik	Kilogrammning metr 3-darajasiga nisbati	kg/m3	kg/m3
Kuch	Nyuton	N	N

1.2-jadval davomi

Bosim	Paskal	Pa	Pa
Ish	Joul	Dj	J
Quvvat	Vatt	Vt	W
Issiqlik miqdori	Joul	Dj	J
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti	Vattning metr Kelvinga nisbati yoki Vattning metr 0C ga nisabati	Vt/(m.K) Vt/(m.0C)	W/(m.K) W/(m0 C)
Issiqlik olib berish koeffitsiyenti	Vattning metrni 2-darajasi va Kelvinga metrni 2-darajasi va 0C ga hisoboti	Vt/(m2.K) Vt/(m2. 0C)	W/(m.K) W/(m2.0C)
Nisbiy issiqlik hajmi	Joulning kilogramm Kelvin yoki kilogram 0C ga nisbati	J/(kg.k) J/(kg.0C)	J/(kg.K) J/(kg.0C)

12. Plug ishchi organini loyihalashga misol

Umumiy ishlarga mo'ljallangan pluglarda o'zi o'rnatiluvchi 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 harakat yo'nalishi biroz o'zgarganda va biron to'siqqa duch kelganda pichoqning o'ng va chap tomonlarga 10...15° gacha burala olishi uchun vilka vertikal o'qda buraladi. Buralish burchagi to'g'ri gaykani chiziqlar yordamida cheklanadi. Ustun rama gryadiliga biriktiriladi. Ustun tirsagi pichoqning asosiy korpusga nisbatan vaziyatini, 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—notekisliklarni hisobga oluvchi o'lcham; $d_c = 0,25 D$ —flanets diametri. Disk qalinligi $t = 0,01 D$ oddiy pluglarda $D \geq 390$ mm, charxlash burchagi $I =$

$20 \pm 2^\circ$. To'qay pluglarida $D \geq 450$ mm, $l = 30 \pm 2^\circ$ gorizontal 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 yerlarga mo'ljallangan va boshqa maxsus pluglarda, asosan, dastali pichoq o'rnatiladi. Pichoqning yuqori qismi plug ramasiga xomut bilan mahkamlanadi. Ishlaganda ildiz qoldiqlarini yerdan dala betiga chiqaradi. Buning uchun pichoq vertikalga nisbatan $\delta = 20 \dots 25^\circ$ burchak yasab o'rnatiladi, egat 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 φ ga og'gan. S kuchi pichoqni egatga siqadi, R_1 kuchi esa pichoqning tortish qarshiligi bo'ladi. Tuproqdagi ildizlarning pichoq sirti bo'ylab yuqoriga ko'tarilish sharti $N' > F$ ni ta'minlash uchun $\delta > \varphi$ olinadi [11].

Yengil va o'rtacha og'ir tuproqlarni haydashda $h = 30 \dots 60$ mm, og'ir tuproqlar uchun $h = 0 \dots 40$ mm. Bo'ta va toshli yerlarda aksincha, h manfiy ishorali bo'ladi, ya'ni pichoq uchi egat tubidan bir qirqish burchagi $\alpha = 10 \dots 14^\circ$.

Pichoq tig'ining uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

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

bunda $\alpha_{\max}$ – maksimal haydash chuqurligi, $\Delta l = 100 \dots 150$ mm – past-balandliklari hisobiga oluvchi uzunlik.

Pichoqning umumiy uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L = (H + h_1 \pm h) |\cos \delta| + k$$

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 trapetsiyasimon va iskanasimon lemexlar bo'ladi [11].

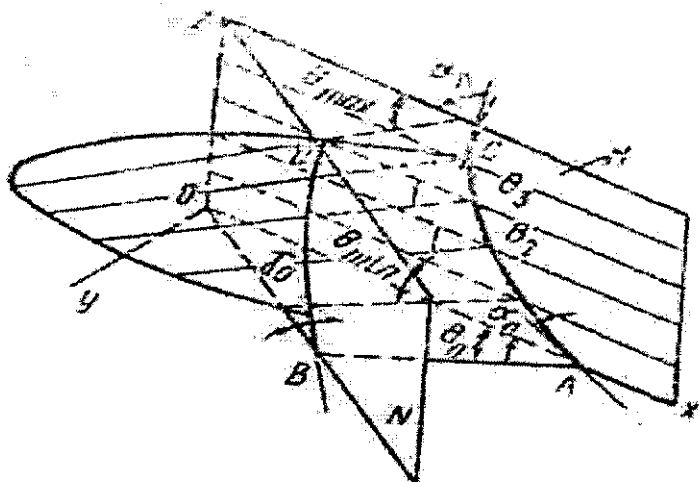
Trapetsiyasimon lemexlar egat tubini tekis qirqadi, ammo tez yeyiladi, tuproqqa qiyin botadi. Lemexni uzun tomoni tig', qarama-qarshidagi qisqa tomoni yelka, chap yoni – dala qirrasasi, o'ng yoni esa egat qirrasasi deb ataladi. Lemex yeyilganda uni tiklash uchun uning pastki qirrasida qalin qismi magazindagi metall qizdirib cho'ziladi.

Iskanasimon lemex og'ir tuproqli yerlarni haydashda 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. Qatlamlar mustahkam payvandlanadi. Ishlanganda ustki qatlam yeyilib, 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°, qalinligi ko'pi bilan 1 mm; uzunligi $l = 500$ va 574 mm (trapetsiyasimon va iskanasimon lemex)ga teng bo'ladi.

Plug ag'dargichining sirtini uch yoqli pona asosida yasash

Plug harakatlanganda korpusning lemexi bilan qirqilgan tuproq palaxsasi ag'dargichning sirti bo'ylab ko'tariladi va ayni vaqtda ham buralib, ham egat devoridan chetga (o'ng tomonga) siljib, ustki chimli qatlami egat tubiga qarab ag'dariladi. Ag'dargichning ish sirtini uch yoqli tekis sirtli qiya o'rnatilgan pona OABC misolida ko'rib chiqamiz (12.1-rasm). Bu ponada α burchakli OBA sirtning BA qirradi tuproqni vertikal qirqib egat devori hosil qiladi; β burchakli OBC sirtning BC qirradi tuproqni gorizontal qirqib, egat tubidan ajratadi; egat devoriga va tubiga γ burchak hosil qilib o'rnatilgan OCA 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 α , θ va β burchaklar o'zgarmaydi. Shuning uchun tuproq ABC sirt bo'ylab ko'tarilganda faqat bir marta sinadi, shundan keyin sirt bo'ylab deformatsiyalanmasdan siljiydi. Ponaning tuproqni maydalash va aylantirish xususiyatini oshirish uchun tekis sirtli pona o'rniga ko'tarilganda α , va β burchaklar uzluksiz kattalashib boruvchi egri sirtli uch yoqli pona yasash zarur. Masalan, ABO oddiy ponaning α burchagi yuqori ko'tarilgan sari kattalashadi, ya'ni pona ustma-ust qo'yilgan kichik oddiy ponalardan tuzilgan. Tuproq palaxsasi α_1 burchakli pona sirdan navbat bilan $\alpha_2 \dots \alpha_3 \dots \alpha_6$ burchakli ponalarga o'tishda har gal sinib, mayda bo'lakchalarga parchalanadi. α

burchak kattalasha borganda θ burchak o'zgarmasa, egri chiziqli sirt hosil bo'ladi. Bunday sirt silindrning bir qismi bo'lib, o'q chizig'i egat devoriga θ burchak ostida og'gan bo'ladi. Ag'dargichning silindrik sirti ham shunday yasaladi. Ponaning gorizontol qirrasiga parallel va egat devoriga θ burchak ostida joylashgan AB to'g'ri chiziqni o'z-o'ziga parallel holda biror BD egri chiziq bo'ylab yo'naltirsak ham silindrik sirt hosil bo'ladi. Bunda AB to'g'ri chizig'i egat tubiga doim parallel, θ burchak esa o'zgarmay qolishi lozim. Silindrik sirtli ag'dargichning xususiyatlari: a) XOZ tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda yuqori ko'tarilgan sari α burchak tez kattalashadi. Natijada tuproq ag'dargichning sirtida ko'tarilib, ko'p egiladi, uzluksiz maydalanadi; b) XOY tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda yasovchi AB to'g'ri chizig'ining egat devoriga qiyalik burchagi θ o'zgarmaydi, v) ZOY tekisligiga parallel bo'lgan barcha qirqimlarda β burchaklar juda oz kattalashadi, natijada ag'dargich tuproqni qoniqarli aylantira olmaydi. Shuning uchun pluglarda silindrik sirtli ag'dargichlar ishlatilmaydi.



I2.1-rasm. Madaniy va yarimvintsimon ag'dargichlarning ish sirtlarini yasash. AB -egat tubiga parallel qo'yilgan yasovchi to'g'ri chiziq; AC va BD 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 parallel siljitib hosil qilinadi (12.1-rasm), yasovchi AB to'g'ri chiziq egat devori bo'ylab yo'naltirilgan vertikal tekislik N da joylashgan yo'naltiruvchi AC 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 BD egri chizig'i bo'ylab siljiladi.

Madaniy va yarimvintsimon sirtlarni yasashda farq quyidagilardan iborat. Madaniy sirt yasovchisining egat devoriga qiyalik burchagi θ yuqori ko'tarila borgan sari ma'lum qonun bo'yicha o'zgarib θ_{max} , θ_{min} qiymatlari ega bo'ladi. θ burchak bilan bir qatorda α burchak ham kattalasha boradi. Pona burchaklarining o'zaro bog'lanishi formulasiga asosan α burchaklar kattalashganda β burchak ham kattalashadi va ag'dargichning yuqori qismida 90° 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 θ va β burchaklar madaniy sirtlikiga nisbatan tezroq kattalashadi, palaxsani ko'proq ag'daradi. α 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 β burchakka buradi. Agar β burchak asta kattalashtirilsa, ya'ni shu burchaklari oshib boruvchi ponalar ketma-ket o'rnatilsa, vint sirtli ag'dargich (gelikoid) hosil bo'ladi. Shunda α burchak o'zgarmas bo'ladi. Demak, vintsimon ag'dargichli pluglar tuproq palaxsalarini sindirmasdan, maydalamasdan to'la aylantirib yotqizadi, asosan chimli og'ir tuproqli yerlarda ishlatiladi.

Ag'dargich ishchi sirtini qurish

Ag'dargich turini mahalliy tuproq sharoitlariga moslab to'g'ri tanlash uchun uning ishchi sirtini qurish asoslarini bilish kerak. Quyida eng keng tarqalgan silindroidsimon ishchi sirtga ega bo'lgan ag'dargichni loyihalash tartibi ko'rsatilgan.

Birinchi navbatda ag'dargichning old ko'rinishi, yo'naltiruvchi egri chiziq (YECh), yasovchilarining shudgor devoriga qiyalik burchaklarining o'zgarish qonuniyatini izohlovchi egri chiziqlar ko'riladi. Keyin esa korpusning ust va yon ko'rinishlari, sirtning qolip andozasi chiziladi.

Ag'dargichning old ko'rinishini qurish uchun tomonlari korpus qamrov kengligi v va shudgorlash chuqurligiga teng bo'lgan ko'ndalang kesimi ABCD to'g'ri to'rtburchak shaklidagi (27-rasm [11]) tuproq palaxsasining ag'darilish jarayoni asos qilib olinadi.

Berilgan ABCD palaxsaning ag'darilgan holatini chizish uchun AD_kB radiusi bilan DD_k yoyi chizilib, uning palaxsa konturining yuqori chegarasi bilan kesishgan D_k nuqtasi A bilan birlashtiriladi va palaxsaning ag'darilish burchagi b topiladi. D dan a masofada C₁ nuqtasi belgilanib, u yerdan AD_k ga parallel bo'lgan B₁C₁ yon chizig'i o'tkaziladi. B₁C₁ asosida palaxsaning ag'darilgan holati bo'lgan A₁B₁C₁D₁ to'rtburchak chiziladi. ABCD palaxsasi A₁B₁C₁D₁ holatiga o'tishda avvaliga D ning atrofida aylanadi. Demak, ABCD palaxsasi deformatsiyalanmaydi deb faraz qilinsa, DB radiusi bilan chizilgan BE yoyini ag'darilayotgan tuproqning eng yuqori trayektoriyasi, ya'ni korpus ag'dargichi ust kesimining joiz bo'lgan minimal balandligi deb hisoblash mumkin. Ag'dargich balandligi bundan pastroq bo'lsa, ag'darilayotgan tuproqning bir qismi korpus ustidan orqasiga, shudgor tubiga oshib to'kilishi mumkin.

Tuproq ag'dargich sirti bo'ylab harakatlanganligi sababli yumshab uvalanadi va uning hajmi taxminan 30% ga oshishini hisobga olganda korpus ko'ragining balandligi v ga teng deb qabul qilinadi va n nuqtasi belgilanadi. N nuqtasidan KE yoyiga urinma o'tkaziladi. Korpusning dala chet chizig'i, pichoq silliq kesib qoldirgan shudgor devoriga tegib yurmasligi uchun, AN ni 10...15 mm ga og'dirib, AK holatida chiziladi. Ag'darilgan A₁B₁C₁D₁ palaxsani korpusning shudgor chet qirqimi E/ sidirib ketmasligi uchun A₁D₁ ga nisbatan 15...20 mm oraliq tashlab joylashtiriladi.

Lemexning haqiqiy qamrov kengligi mo'ljallanayotgan B ga nisbatan D+Bx 25 mm ga ko'proq bo'lishi kerak. Shu sababli ADning davomiga D+B ni qo'shib, N nuqta (lemexning oxiri) belgilanadi. Ag'dargich bilan lemexning tutashgan chizig'i /L va lemex oxirining chet qirqimi /N ning shakli keyinchalik aniqlanadi.

Shunday qilib, konstruktor nominal B va A uchun ag'dargich chet qirqimlarining o'lchamini belgilaydi. Shu sababli tayyor korpusni agregat

harakati yo'nalishiga nisbatan burib, uning haqiqiy qamrovini o'zgartirib ishlatishga urinmaslik kerak. Agar korpusning haqiqiy qamrov kengligini nominal B ga nisbatan ko'paytirib ishlatilsa, palaxsaning diagonal kattaroq bo'ladi, ag'darilayotgan tuproqning bir qismi ag'dargich ustidan oshib, uning orqasiga to'kiladi, natijada shudgorlash sifati keskin pasayadi.

Ag'dargich ishchi sirtini qurishni davom ettirish uchun uning old ko'rinishi chizmasi ustida $0,1,2,\dots,n$ dona yasovchilar chiziladi. Loyihalashni yengillashtirish maqsadida yasovchilar oralig'i 9 qadamini bir-biriga teng qilib olish mumkin.

Yo'naltiruvchi egri chiziqni qurish. Silindroidsimon sirtini yasashda lemex tig'idagi nolinchi yasovchi YECh bo'ylab yuqoriga, o'zining shudgor devoriga tengashish burchagi γ ni ma'lum tartibda o'zgartirib siljiydi.

YECh uzunligi ag'dargichning balandligiga bog'liq bo'lib, u ag'darilayotgan palaxsa ag'dargichga to'liq sig'ishini, deformatsiyalanib hajmi oshganda ag'dargich ustidan orqa tomonga to'kilmasligini ta'minlashi uchun yetarli bo'lishi kerak. Korpus ishchi sirti bo'ylab yuqoriga siljiyotgan tuproqning maydalanish darajasi bevosita YECh egriligining o'zgarishiga bog'liq.

Agar YECh sifatida aylana yoyi qabul qilinsa, uning egriligi o'zgarmas bo'lganligi sababli palaxsa yuqoriga ko'tarila boshlaganda oladigan dastlabki deformatsiyani ololmaydi.

Ko'tarilayotgan palaxsaning korpus sirti uzluksiz deformatsiyalab, jadal maydalashi uchun, YECh sifatida egriligi o'zgaruvchan bo'lgan egri chiziq, masalan, *ellips*, *giperbola*, *parabola* bo'laklari qabul qilinishi talab

qilinadi. YECh shudgor tubiga nisbatan ε_0 burchagi ostida engashgan bo'ladi. ε_0 burchagining miqdori, korpusning tuproqni maydalashiga hamda uning sudrashga qarshiligiga kuchli ta'sir etuvchi omil hisoblanadi.

Madaniy korpus uchun $\varepsilon_0 = 30^\circ$, universal korpus uchun esa $\varepsilon_0 = 18...25^\circ$ qabul qilinadi.

Ko'pincha YECh sifatida aylana yoyi ustiga ko'rilgan parabola qabul qilinadi (I2.2-rasm). Universal korpusda YECh lemex tig'i uzunligi L ning oxirida, uning tig'iga perpendikulyar bo'lgan tik tekislik D, Q_y da joylashtiriladi. Madaniy korpusda esa YECh, korpus uchi A_r dan lemexning

ishchi uzunligi L ning $2/3$ qismidan o'tkazilgan $D_m Q_m$ tekisligida joylashtiriladi.

Agar YECh $D_r Q_y$ yoyi ko'rinishida bo'lsa, ag'darilayotgan tuproq ag'dargichning ustidan oshib o'tmasligini ta'minlash uchun $D_r Q_y$ yoyining uzunligi uning ustiga ko'tarilib ag'dariladigan palaxsa

$D_m Q_m'$ bo'lagining uzunligidan kattaroq (yoki teng) bo'lishi kerak, ya'ni

$$D_r Q_y \geq D_y Q_r'; (\pi/2 - \varepsilon_0)R \geq \hat{a}/\sin \gamma_0,$$

bundan

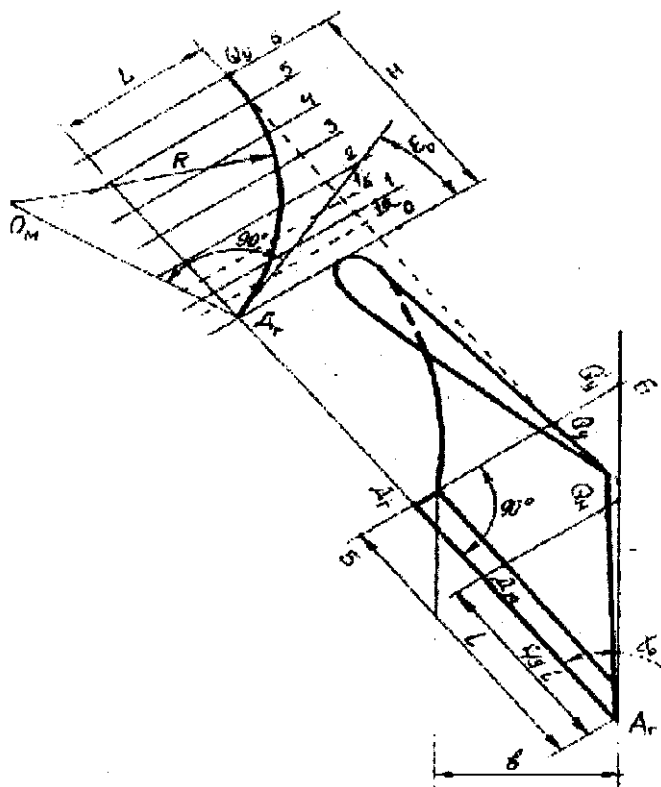
$$R_{\min} \geq \hat{a}/(\pi/2 - \varepsilon_0) \cos \gamma_0$$

bo'lishi lozim.

Agar YECh $D_r Q_y$ yoyi ustiga qurilgan parabola bo'lsa, uni chizish quyidagi tartibda bajariladi.

YEChni haqiqiy kattaligida chizish uchun lemex tig'i $A_g D_g$ ning davomida $D_g Q_u$ yoki $D_m Q_m$ ga parallel bo'lgan chiziq o'tkaziladi va uni shudgor tubi deb qabul qilinib, u yerda D nuqta belgilanadi (I2.2-rasm). D nuqta orqali E_0 burchagi ostida DJ qiya chizig'i, keyin unga perpendikulyar qilib LO_m chizig'i o'tkaziladi.

D nuqtadan LO_m bo'ylab yuqorida keltirilgan formula yordamida aniqlangan $R_{\min}$ dan birmuncha kattaroq bo'lgan R masofasida O_m nuqta belgilanib R radiusi DR yoyi chiziladi. O_m nuqta orqali shudgor tubiga parallel qilib $O_m R$ chizig'i o'tkaziladi. Uning R nuqtasidan DR yoyiga RJ urinma o'tkaziladi.



12.2-rasm. Yo'naltiruvchi egri chiziq o'lchamlarini aniqlashga oid sxema

Og'ir sharoitda ishlatiladigan lemex yeyilib, o'tmas va ensiz bo'lib qolganida (uning magazinidagi metall zaxirasini qizdirib, tig'i tomonga bolg'alab surish hisobiga), tiklashni yengillashtirish uchun uning S kenglikdagi DL yassi qismi qoldiriladi. Lemexning L nuqtasidan yuqori qismi, kerakli egrilik bilan bo'ladi. Lemex yassi qismining kengligi S mo'ljallangan $a_{\max}$ chuqurlikka bog'liq bo'lib, $a_{\max k}$ 25...35 sm uchun $S_k=60$ mm qabul qilinadi.

$D_{\downarrow}$ bo'ylab D_{Lk} S masofada L nuqta belgilanadi. $L_{\downarrow}$ hamda $R_{\downarrow}$ chiziqlari o'zaro teng bir nechta bo'laklarga bo'linib, 1-1, 2-2, 3-3, n-n

chiziladi. Ularga urinma tarzda LR parabolası quriladi. Ag'dargichning old ko'rinishidagi $0,1,2,...n$ yasovchilar oraliqlari saqlangan holda shudgor tubi DQ ga parallel qilib yasovchilar chiziladi. Agar ayrim yasovchilar R nuqtadan yuqoriroq joylashib qolsa, JR urinmani oxirgi yasovchigacha davom ettirib, YECh ni qurish tugatiladi.

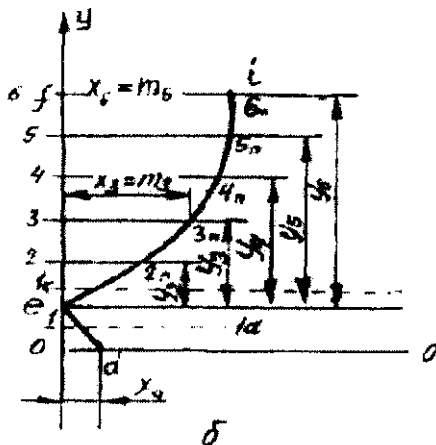
Ag'dargich ust ko'rinishini chizish uchun YECh ning har bir yasovchi bo'ylab tashkil qiladigan $t_1, t_2, t_3, ..., t_n$ qulochlari aniqlanadi. Ulardan foydalanib, shudgor tubi bo'lgan Dqga yoki unga parallel bo'lgan DrQu (madaniy korpus uchun $D_m Q_m$) ustiga YECh ning yasovchilar bilan kesishgan nuqtalarining proyeksiyalari bo'lgan $1,2,3,...n$ lar belgilanadi.

Standart lemexning BI kengligini (B_1 122 yoki 105 mm) YECh ning ustiga D nuqtasidan qo'yib, lemexning ag'dargich bilan tutashgan joyi M nuqtasi topiladi. $D_r Q_u$ ga M nuqtasining proyeksiyasi tushiriladi. M nuqtasidan qo'shimcha l_k yasovchisi o'tkazilib, uning balandligi h_k aniqlanadi. Keyin korpusning old ko'rinishida ham h_k balandligida l_k yasovchisi o'tkazilib, lemex bilan ag'dargichning tutashgan chizig'i /L topiladi.

Yasovchilarning shudgor devoriga qiyalik burchakning o'zgarish qonuniyati

Ag'dargich ishchi sirti bo'ylab siljiyotgan tuproqning xossalari ga mos ravishda uni yuqori tomonga ko'tarib, kerakli jadallik bilan maydalab ag'darishni ta'minlashi uchun yasovchilarning shudgor devoriga qiyalik burchagi Y ni ma'lum qonuniyat bilan o'zgarishi talab qilinadi. Silindroidsimon sirtli madaniy va universal turdagi korpuslar uchun Y burchaklar bir-biridan farq qiladigan parabola qonuni bo'yicha o'zgaradi. Bunday parabolani qurish uchun lemex tig'ining qiyalik burchagi Y_0 ag'dargich sirtiga tuproqdan tushadigan bosim eng katta miqdor bo'lgan balandlikdagi ($h = 80, ..., 100$ mm) yasovchining qiyalik burchagi Y_{min} va eng yuqoridagi yasovchining qiyalik burchagi Y_{max} lar ma'lum bo'lishi lozim.

Lemex kesib olgan palaxsa yuqoriga ko'tarila boshlaganda, uning ag'dargich sirti bo'ylab yuqori siljishiga qarshilikni kamaytirish maqsadida h_{min} balandlikkacha qiyalik burchagi Y_0 dan Y_{min} gacha kamaytiriladi. Keyin esa Y burchagi parabola qonuni bo'yicha Y max gacha o'sadi. Natijada ag'dargichning qanoti tuproq palaxsasini ag'dara oladigan darajada old



Universal ag'dargich Y burchaklari o'zgarish qonuniyatining grafik ko'rinishini chizish uchun ag'dargich old ko'rinishidagi yasovchilarni o'ng tomonga uzaytirib, ularga perpendikulyar qilib U o'qi, $Y_{\min}$ burchagiga ega bo'lgan yasovchining ustida X o'qi joylashtiriladi (I2.3-a rasm). Burchaklarni shartli uzunlik birligida qo'yib, egri chiziq chizish uchun l masshtabi (gradus / mm) tanlab olinadi. X o'qida koordinatalar boshi e nuqtasi tanlab olinadi. Y_0 burchagining $Y_{\min}$ dan farqi shartli $m_0 = (Y_0 - Y_{\min}) / l$ ni uzunlik birligida (U o'qidan o'ng tomonga) nolinci yasovchi bo'yicha qo'yib, d nuqta topiladi. Y_0 dan $Y_{\min}$ gacha burchaklarning to'g'ri chiziq bo'yicha o'zgarishini e'tiborga olib, ed to'g'ri chizig'i chiziladi. $Y_{\max}$ va $Y_{\min}$ burchaklarning farqi $m_n k (Y_{\max} - Y_{\min}) / l$ ga teng masofa ko'rinishida f dan boshlab qo'yiladi va i nuqta belgilanadi, ef va fi lar o'zaro teng bo'laklarga bo'linadi. Fi dagi bo'laklar nur ko'rinishidagi chiziqlar yordamida e nuqta bilan birlashtiriladi. Har bir nurning o'z tartib raqamiga

o'xshash raqamga ega bo'lgan yasovchi bilan kesishgan nuqtalarini birlashtirish orqali izlanayotgan parabola ei chiziladi. Parabolaning har bir yasovchidagi qulochi m o'lchanib, l masshtabiga ko'paytiriladi va l burchaklar aniqlanadi. Universal ag'dargich uchun l burchaklarni shartli uzunlik birligidagi miqdorini quyidagi formula yordamida ham aniqlash mumkin:

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

bu yerda, U – burchagi aniqlanayotgan yasovchining X o'qiga nisbatan balandligi, mm:

X – izlanayotgan burchakni shartli uzunlik birligida ifodalovchi oraliq (parabolaning qulochi), mm:

$2r = n^2/m$ – parabolaning parametri:

n – ustki yasovchining x o'qiga nisbatan balandligi, mm:

$m = (Y_{\max} - Y_{\min}) / l$ – parabolaning eng katta qulochi, mm.

Xohlagan yasovchining Y_i burchagini topish uchun chizilgan parabolaning shu yasovchidagi m_i qulochi mm da o'lchab olinadi va $Y_i = m_i \cdot l + Y_{\min}$ ko'rinishida hisoblab topiladi.

Madaniy ag'dargich uchun Y burchaklarning o'zgarish qonuniyatini ifodalaydigan parabola grafik usulda emas, quyidagi formula bo'yicha analitik usulda ko'riladi (I2.3. b-rasm):

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

bu yerda, U – burchagi aniqlanayotgan yasovchining X o'qiga nisbatan haqiqiy kattalikdagi (chizma masshtabiga ko'paytirilgan) balandligi, sm:

X – parabolaning yasovchi bo'ylab o'lchangan qulochi, sm.

Parabolaning eng ustki yasovchisidagi qulochi quyidagicha hisoblab aniqlanadi:

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

Parabolani qurishdagi masshtab hisoblab topiladi: $l = (Y_{\max} - Y_{\min}) / X_n$, grad/sm. Boshlang'ich (nolinchi) yasovchiga $d = (Y_0 - Y_{\min}) / l$ sm ni qo'yib, d nuqta topiladi va uni L bilan birlashtiriladi.

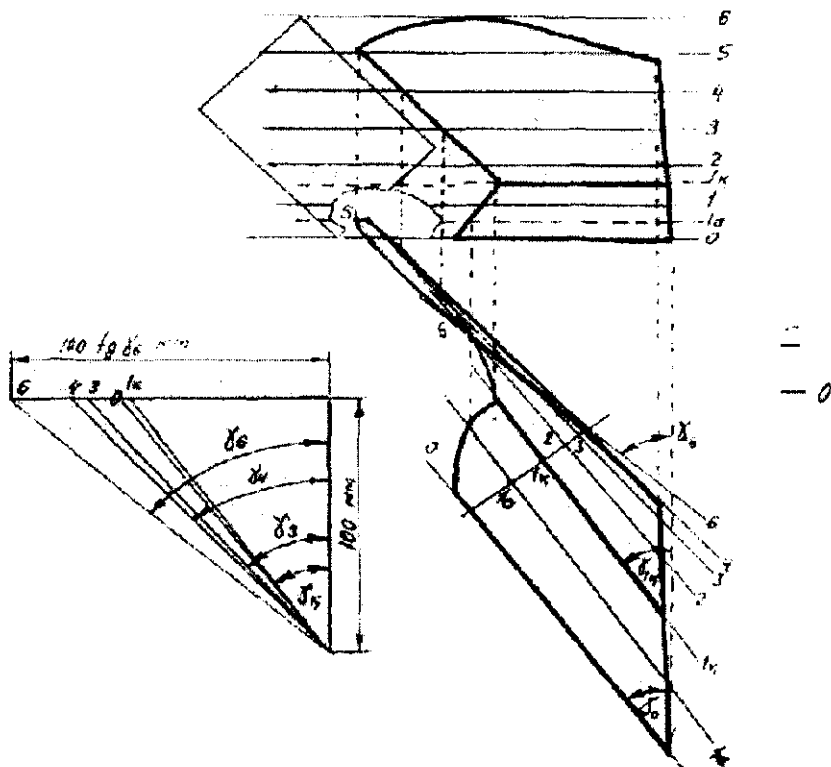
Har bir yasovchining qiyalik burchagi $Y_i = X_i \cdot l + Y_{\min}$ ko'rinishida aniqlanadi.

I2.3-rasmlardagi parabolalarni solishtirib, sirtlari bir xil bo'lgani bilan madaniy va universal ag'dargichlar Y burchaklarining o'zgarish qonuniyati bo'yicha bir-biridan farqini ko'rish mumkin. Madaniy ag'dargich yasovchilarining Y burchaklari avvaliga tez o'sib, taxminan korpus balandligining o'rtalaridan keyin ular deyarli o'smaydi, yasovchilar bir-biriga deyarli parallel bo'lib qoladi. Shu sababli madaniy ag'dargichining qanoti oz bukilib, tikroq bo'ladi. Natijada tuproqni kamroq ag'darib, ko'proq maydalaydi. Universal ag'dargichdagi Y burchaklar o'ta tez o'sishi sababli, korpus ag'dargichining qanoti old tomonga ko'proq bukilgan bo'ladi. Natijada universal ag'dargich tuproqni kamroq maydalab, to'liqroq ag'darishga intiladi.

Ag'dargichning ust ko'rinishini qurish uchun avvaliga hamma yasovchilarning gorizontaal proyeksiyalarini chizib qo'yish kerak. Shu maqsadda korpusni old ko'rinishidagi (I2.4-a rasm) shudgor devorini pastga davom ettirib (I2.4-b rasm), u yerda lemexning uchi A_1 nuqta bilan belgilanadi va undan γ_0 burchagi ostida nolinch yosovchi (lemex tig'i) o'tkaziladi.

Old ko'rinishdagi D va N nuqtalarni gorizontaal tekislikdagi nolinch yosovchiga proyeksiyalab, D_1 va N_1 nuqtalari belgilanadi. Keyin universal ag'dargich uchun D_1 nuqtasi (madaniy korpus uchun A_1 dan lemex uzunligi L ning 2/3 qismi masofasida yotgan D_m nuqtasi) dan YECh joylashgan vertikal yosovchiga perpendikulyar bo'lgan tekislikning izi D_r Q_y yoki D_m Q_m o'tkaziladi. YECh chizmasidagi parabola quloqlari $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ lardan D_r Q_y izida yosovchilarning aniq joyini belgilovchi $1, 2, 3, \dots, n_r$ nuqtalar belgilanadi. Keyin esa 1_1 -nuqtadan γ_1 burchagi ostida 1-1 yosovchisi o'tkaziladi. γ_1 burchagini aniq qo'yish uchun uning tangensidan foydalangan ma'qul bo'ladi. Buning uchun shudgor devoriga parallel qilib uzunligi 100 mm bo'lgan A_u T_u chizig'i chiziladi (I2.4-v rasm). A_u T_u ga perpendikulyar ravishda T_u D_u o'tkaziladi. Har bir γ_1 burchagining tangensi 100 ga ko'paytirilib, T_u D_u ning ustiga mm da ko'yiladi va $1_u, 2_u, 3_u, \dots, n_u$ nuqtalari topiladi. Bu nuqtalar orqali $A_u-1_u, A_u-2_u, \dots, A_u-n_u$ chiziqlari o'tkaziladi va ularga parallel qilib D_r Q_y dagi tegishli nuqtalardan yosovchilar chiziladi (I2.4-b rasm). Korpusning old ko'rinishida lemex bilan ag'dargich tutashgan FL chizig'i orqali qo'shimcha yosovchi chizilib, uning YECh bilan kesishgan M nuqtasi, D_r Q_y ga proyeksiyalanadi. Korpusning old ko'rinishida h_{kush} balandlikda 2_{kush} yosovchi o'tkazilib,

uning γ_{kush} burchagi aniqlanib, $D_r Q_y$ dagi M nuqtadan γ_{kush} burchagi ostida yasovchi chiziladi.



12.4-rasm. Ag'dargich ust ko'rinishini qurish

Ag'dargich old ko'rinishidagi A,K,E,/ va N nuqtalarining gorizontall tekislikdagi proyeksiyalari tegishli yasovchilarning gorizontall tekislikdagi ko'rinishlariga chizmachilik qoidalari asosida proyeksiyalanib topiladi.

Ag'dargichning old ko'rinishida lemexning shudgor chet qirgimi /N to'g'ri chiziqli deb qabul qilinsa, uning gorizontall tekislikdagi proyeksiyasi egri chiziqli ko'rinishiga ega bo'ladi. Gorizontall proyeksiyani chizish uchun L/ va N nuqtalari oralig'ida bir nechta qo'shimcha yasovchi 1a va 1b lar o'tkazilib, ularning L/N to'g'ri chizig'i bilan kesishgan nuqtalarining gorizontall tekislikdagi proyeksiyalari aniqlanadi va o'zaro birlashtiriladi.

Agar lemexning shudgor chet qirqimi gorizontal tekislikda to'g'ri chiziq ko'rinishiga ega deb qabul qilinsa, baribir qo'shimcha yasovchilar o'tkazilib uning vertikal tekislikdagi proyeksiyasi (egri chiziq ko'rinishida) aniqlanadi.

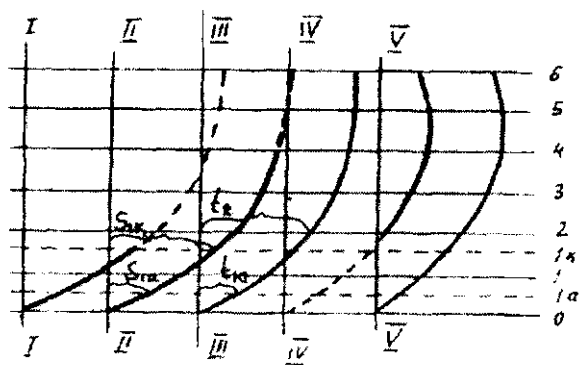
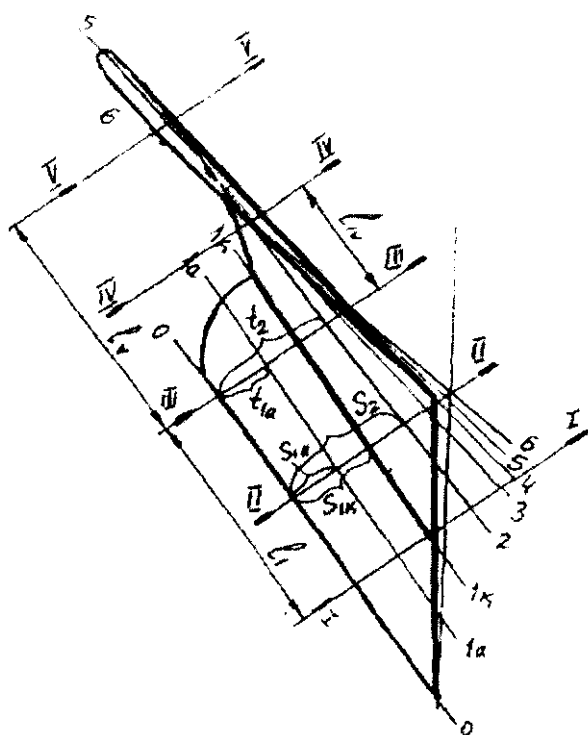
Korpusning yon (profil) ko'rinishini qurish uchun ust ko'rinishidagi shudgor devoriga parallel qilib lemex tig'i chiziladi. Uning ustiga korpus old ko'rinishidagi hamma yasovchilar (qadamlari saqlangan holda)ning profil tekislikdagi proyeksiyalari chiziladi.

Korpus ust ko'rinishidagi chet chiziqlarining yasovchilar bilan kesishgan nuqtalarini shu yasovchilarning profil proyeksiyalariga tushirib, topilgan nuqtalarni birlashtirib, korpusning yon ko'rinishi chiziladi.

Ag'dargich andoza chiziqlarini qurish

Agar ag'dargich lemex tig'iga perpendikulyar bo'lgan bir nechta vertikal tekisliklar bilan kesilsa, kesimlarda paydo bo'ladigan egri chiziqlar ag'dargich andozasi (shablon)lari deyiladi.

Ag'dargich andozasilarini qurish uchun korpusning ust ko'rinishida lemex tig'iga perpendikulyar bo'lgan bir nechta vertikal tekislik izlari (12.5-rasmda I, II, ..., V tekisliklar) chiziladi. Qog'ozning bo'sh joyida korpus old ko'rinishidagi yasovchilar qadamlari saqlangan holda chiziladi va tegishli raqamlar bilan belgilanadi: U I-I, II-II, ..., V-V chiziqlari chiziladi (bu oraliq ust ko'rinishdagi I, II, III, ..., tekisliklar oraliqlariga teng bo'lishi talab qilinmaydi). Mazkur chiziqlar andoza chiziqlari qulochi ($S_1, S_2, S_3, \dots$) larni o'lchash uchun foydalaniladi.



12.5-rasm. Ag'dargich andozalarini qurish

Ag'dargich ust ko'rinishida har bir kesimdagi $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ andoza qulochlari tegishli yasovchilarga I-I V-II, V...V chiziqlarning bir tomoniga qo'yilib, I-Q₁, II-Q₂,.....V...Q₅ andoza egri chiziqlari quriladi (I2.5-rasm). Agar korpus ust ko'rinishidagi kesuvchi tekisliklar bir-biriga nisbatan bir xil oraliqda o'tkazilgan bo'lsa, bir yasovchidagi yonma-yon andoza chiziqlarining qulochlari bir-biridan bir xil farq qilishi kerak. Andoza chiziqlarining korpus chet chizig'idan tashqarida joylashgan qismi punktirlab ko'rsatiladi.

Agar biron kesuvchi tekislik D_r, Q_u ning ustiga tushgan bo'lsa, kesimda olinadigan egri chiziq YECh ning o'zi bo'ladi.

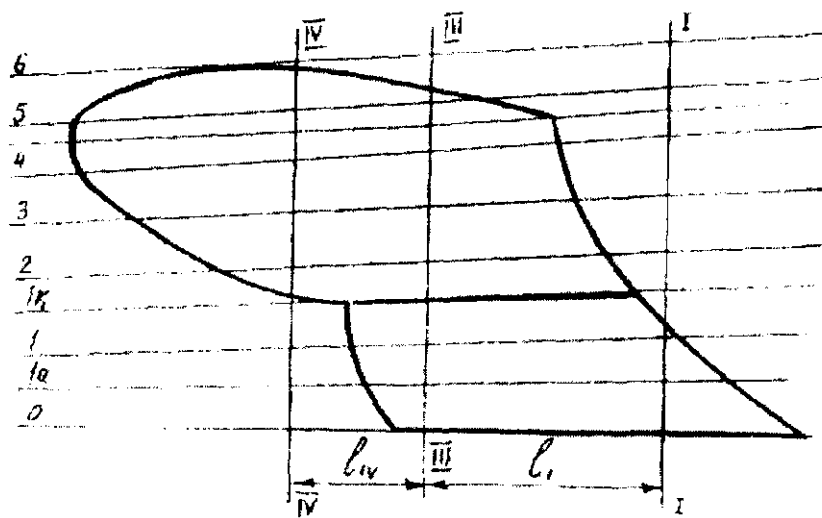
Bu chiziqlar asosida presslash shtampi (qolipi) tayyorlanadi yoki tayyorlashdan oldin uning yassi yoyilmasini po'lat materialdan qirqib olinadi, kerakli haroratgacha qizdirib, sementatsiyalanadi. Keyin yassi yoyilmani sovitmasdan shtampda presslab, ag'dargich tayyorlanadi. Ag'dargich sirti silindroid shakliga ega bo'lganligi, uning bir tekislikdagi aniq yoyilmasini qurib bo'lmasligi sababli, uning yetarli aniqlikdagi taxminiy ko'rinishi chiziladi.

Lemex tig'i A_r, N_u chizilib uning ustidan nolinchii yasovchi o'tkaziladi va unga perpendikulyar qilib ikkita andoza chiziqlarining kesimlari qo'yiladi (II va IV kesimlar ko'rsatilgan). Bu kesimlarga qolip chiziqlarining yonma-yon joylashgan yasovchilar orasidagi uzunligi $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ (bitta qolip chizig'i uchun ko'rsatilgan) ketma-ket qo'yilib yasovchilar o'tkaziladigan nuqtalar belgilanadi va bir xil raqamli nuqtalar orqali yasovchilar o'tkaziladi (yasovchilar o'zaro noparallel bo'lishlari mumkin). Keyin kesimlarning birini asosiy deb qabul qilinadi. I2.6-rasmdan yasovchilarning qabul qilingan asosiy kesimining o'ng va chap tomonidagi uzunligi (ag'dargich chet qirralarigacha bo'lgan masofa) aniqlanadi. Asosiy kesimning tegishli tomoniga qo'yilib, ag'dargich chet chiziqlari chiziladi. Olingan shakl ag'dargich taxminiy yoyilmasining andozasidir. I3-jadvalda turli tipdagi ag'dargichlarni loyihalash uchun zarur bo'ladigan boshlang'ich ma'lumotlar keltirilgan.

1-jadval

Ag'dargichlarni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar [11]

Ag'dargich turi	θ_0 , o'rtacha grad	$\Delta\theta'$, $\theta_{\min}$ grad	$\Delta\theta$, $\theta_{\max}$ grad	γ , grad	ω , grad	S, mm	
						$a > 19\text{cm}$	$a < 19\text{cm}$
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 silindrsimon	35	29..33	28..40	23..27	117	75	-



12.6-rasm. Ag'dargich yoyilmasining andozasi

I3. Paxta terish apparati (chotkali) ajratkichini loyihalashga misol

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

Cho'tkali planka yeyilishi 8 mm dan ortiqroq $\Delta l > 8$ mm ishga yaroqsiz hisoblanadi. Bu shartga asosan cho'tkali ajratkich diametrini aniqlaymiz.

Separatorning konstruksiyasi bo'yicha cho'tkali plankani burchak ostiga sharnirli bog'lanish orqali o'rnatiladi.

Dastlabki ma'lumotlar

$\Delta l = 8$ mm – Cho'tkaning yeyilishiga ruxsat etilgan chegara.

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

$R_b = 146$ mm – Shpindelli barabanning radiusi.

$r_{sh} = 12$ mm – Shpindelning radiusi.

$\Delta l' = 1,5$ mm – Ajratkichning cho'tkasi shpindel tishidagi chuqurligining uzunligi.

Chizma (I3.1-rasm)dan ko'rinib turibdiki, $R_c = l_{sh} + l_t + \Delta l'$

Bu yerda 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:

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

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

$$l_m = l_t + \Delta l$$

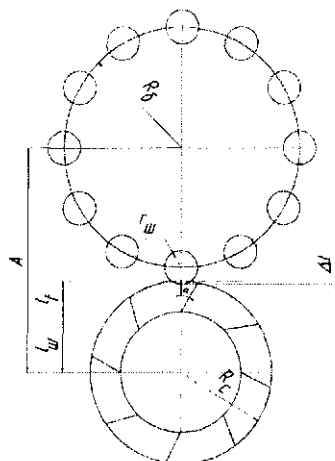
$$l_t = \frac{\Delta l' \cos \alpha - \Delta l' + \Delta l}{1 - \cos \alpha} = \frac{1,5 \cdot 0,58 - 1,5 + 8}{0,42} = 18 \text{ mm}$$

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:

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



13.1-rasm. 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

Ma'lum formula bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish

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

Bu yerda σ_{Hlimb} – kontakt chidamlilik chegarasi,

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

K_{HL} – uzoq muddatlilik ko'effitsiyenti, bo'luvchi reduktoreksploatatsiyasi qabul qilinadi $K_{HL} = 1$. Xavfsizlik ko'effitsiyenti $[S_H] = 1,2$ – normallangan va yaxshilangan po'lat uchun hamda hajmiy toblashda qabul qilingan.

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

G'ildiraklarning konsol tarzda joylashishida $K_{HB} = 1,35$ ga teng.
O'qlararo masofada qoplanish kengligining koeffitsiyenti:

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

Aktiv tishlarning kontakt chidamliligini formula bo'yicha aniqlaymiz:

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

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 tishlar sonini aniqlaymiz. Standart dia-
metrga ega bo'lgan g'ildirak moduli:

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

Shesternyaning tishlar 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 shesternyasi va o'radagi shesternyaning asosiy o'lcham-
lari.**

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:

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

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

O'rtadagi shesternya kengligi:

$$b_{p.sh.} = \psi_{ba} \cdot a_w = 0,4 \cdot 76,5 = 5,31 \text{ mm}$$

Ajratkich shesternya kengligi:

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

Diametr bo'yicha shesternya koeffitsiyentini aniqlaymiz:

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

$$\psi_{bd} = \frac{b_c}{d_c} = \frac{36}{36} = 1$$

Shesternyalarning 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 koeffitsiyenti:

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

$K_{H\beta}$ qiymatini $\varphi_{ba} = 1$ deb qabul qilamiz, qattiqligi $HB \leq 350$ va konsol holatda g'ildiraklar joylashuvi bukilish mustahkamligi hisobida $K_{H\beta} = 2,3$.

To'g'ri tishli g'ildiraklar uchun $\beta = 3,6$ va 8-chi aniqlik darajasida $K_{H\alpha} = 1$ ga teng.

To'g'ri tishli g'ildiraklar:

$$\beta \leq 5 \text{ m/s da } K_{H\nu} = 1,05 \text{ ga teng.}$$

Bunda:

$$K_H = 2,3 \cdot 1 \cdot 1,05 = 2,415$$

Formula bo'yicha 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:

$$F_t = \frac{P}{v} = \frac{2T_2}{\alpha_1} = \frac{2 \cdot 13,334 \cdot 10^3}{117} = 228 \text{ N}$$

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 $F_a = 0$.

Formula bo'yicha tishlarning chidamliligiga eguvchi kuchlanishga tekshiramiz:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F}{b \cdot m} \leq [\sigma_F]$$

Bu yerda yuklanish koeffitsiyenti:

$$K_F = K_{F\beta} \cdot K_{Fv}$$

$\Psi_{bd} = 1$ 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 koeffitsiyent. Ilinish burchagi 20° , aralashish koeffitsiyenti

$$x = +62$$

$$Y_k = 0,520$$

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 koeffisiyenti kiritamiz.

$\varphi_{bm} = \frac{b}{m}$ ni almashtiramiz

$$P = \frac{2M}{m \cdot z}$$

$$b_{\omega} = \psi_{bm} \cdot m$$

Bundan hosil qilamiz

$$m = \sqrt[3]{\frac{2K_F \cdot M_1 \cdot Y_F}{[\sigma]_F \cdot \psi_{bm} \cdot z_1}}$$

Bu yerda

$$\psi_{bm} = \frac{b}{m} = \frac{36}{3} = 12$$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 2,9 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 0,520}{236 \cdot 12 \cdot 12}} = 0,74 \leq m$$

Shart bajarildi.

Ajratkich valining dastlabki hisobi

Dastlabki hisobni kuchlanish kamayishida burilishni tekshirish. Chiqish oxiridagi diametr ruxsat etilgan kuchlanish va burilish uchun po'lat 40, 45 uchun kuchlanish kamayish qiymatida qabul qilamiz $[\tau_k] = 15 \div 20 \text{ MPa } (\frac{N}{mm^2})$.

Qabul qilamiz $[\tau_k] = 15 \text{ MPa}$ va formula bo'yicha

$$d_b = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_c}{\pi \cdot [\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 4 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 15}} = 12 \text{ mm}$$

Konstruktorlik o'lchamlariga qarab 26 mm qabul qilamiz. Shesternya tegida val diametri 18 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 uzoq muddatlikka tekshirish

Yuqoridagi 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

$$P_{r2} = \sqrt{R_{x2}^2 + R_{y2}^2} = \sqrt{8^2 + 3^2} = 8,544 \text{ N} = 9 \text{ N}$$

$$R_{r1} = \sqrt{R_{x1}^2 + R_{y1}^2} = \sqrt{236^2 + 86^2} = 251 \text{ N}$$

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 $c = 7,93$ kN

Statik $c_0 = 2,42$ kN

Yuqori podshipnik

$d = 20$ mm

$D = 47$ mm

$B = 14$ mm

$r = 1,5$ mm

Ko'tarish qobiliyati:

Dinamik $c = 9,95$ kN

Statik $c_0 = 3,18$ kN

Podshipnikning ishlash qobiliyati asosiy kriteriyalari bu dinamik va statik ko'tarish 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 yerda V – ichki halqa aylanish koeffitsiyenti $V = 1$

F_r – Radial yuklanish

K_T – Temperatura koeffitsiyenti $K_T = 1$

K_δ – Xavfsizlik koeffitsiyenti $K_\delta = 1,15$

$P_e = 1\,251 \cdot 1,15 \cdot 1 = 290$ N

Million aylanishda podshipnikni uzoq muddatilik hisobi formula bo'yicha.

$$L = \left(\frac{c}{P_e}\right)^9 = \left(\frac{9950}{290}\right)^3 = 40,4 \cdot 10^3 \text{ mln. ayl}$$

Soatda umrboqiylik hisobi

$$L_{p1} = \frac{10^6 L}{60n} = \frac{40400 \cdot 10^6}{60 \cdot 1951,53} = 345 \cdot 10^3 \text{ soat}$$

Umrboqiylik hisobi aniqlandi.

Shponkali birikmani tekshirish

GOST 23360- 78 bo'yicha shponka materiali normallangan po'lat 45. Mustahkamlik sharti formula bo'yicha quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_{sm}^{max} = \frac{2T}{d(h - t_1)(l - b)} \leq [\sigma_{sm}]$$

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 $l = 28 \text{ mm}$

$$\sigma_{sm} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 10^3}{17(5 - 3)(28 - 5)} = 10,23 \text{ MPa} \leq [\sigma_{sm}]$$

Ajratkich valning mustahkamlikka hisobi

Normallangan kuchlanish bukishda simmetrik sikl bo'yicha o'zgarishini uringan kuchlanish esa burilishda deb qabul qilamiz.

Mustahkamlikka hisob zaxirada bo'lgan mustahkamlik S koeffitsiyent yordamida aniqlanadi. Mustahkamlik $S \geq [S]$ 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 kuchlanishning chidamlilik chegarasi.

$$\tau_{-1} = \tau_{-1} \cdot 0,58 = 0,58 \cdot 228 = 132 \text{ MPa}$$

Ajratkich valning zaxira mustahkamlik koeffitsiyentini bir nechta kesimda aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun bitta kesim tanlab aniqlanadi. Podshipnik posadkasi o'rniga shesternyaga yaqin bo'lgani tanlanadi. Bu holda shesternyaga maksimal eguvchi momenti M_x va M_y va burilish momenti $T_z = T_c$.

Kuchlanish konsentratsiyasi podshipnik ichidagi halqa 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 mustahkamlik zaxira koeffitsienti formula bo'yicha

$$S = \frac{\sigma_{-1}}{K_\sigma \sigma_v} = \frac{228}{1,115 \cdot 9,5} = 11,45$$

K_σ – Normal kuchlanishning effekt koeffitsiyent konsentratsiyasi.

ε_σ – Normal kuchlanish uchun masshtab faktori.

Qutb 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

$$\tau_{max} = \frac{\tau_{max}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{T}{W_p} = \frac{4 \cdot 10^3}{2 \cdot 1,57 \cdot 10^3} = 1,5 \text{ MPa}$$

Urinma kuchlanishning mustahkamlik zaxira koeffitsiyenti

$$S = \frac{\tau_{-1}}{\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} \tau_v + \psi_\tau \cdot \sum m}$$

$$\text{Bu erda } \frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} = 0,6 \frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} + 0,4 = 0,6 \cdot 2,115 + 0,4 = 1,669$$

$$\text{Koeffitsient } \psi_\tau = 0,1$$

$$S_\tau = \frac{132}{1,669 \cdot 1,15 + 0,1 \cdot 1,5} = 63,8$$

Zaxira mustahkamlik koeffitsienti

$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} = \frac{11,45 \cdot 63,8}{\sqrt{(11,45)^2 + (63,8)^2}} = 11$$

Mustahkamlikni zaxira koeffitsiyentini ta'minlash uchun $[S] = 1,5 \div 1,7$ bo'lishi kerak, qattiqligi deb $[S] = 2,5 \div 3,0$ ta'minlanadi.

$S = 11$ yetarli.

14. Mashinalarni loyihalashda foydalaniladigan xalqaro, davlatlarni va davlat standartlari ro'yxati

1. GOST 2.105-95 Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Obshnie 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 informatsii, 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 informatsii, bibliotechnomu i izdatel'skomu delu. Otchët o nauchno-issledovatel'skoy rabote. Struktura i pravila oformleniya. Prinyato Mezhgosudarstvennim 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 tablits. – Vzamen GOST 5292-60; Vved. 1971-01-01.-5s.

7. GOST 2.118-73 ESKD. Texnicheskoe predlozhenie; Vved. 1974-01-01.-10s. 8 GOST 2.004-88 ESKD. Obshnie 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. Tekstovye dokumenty. – 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. Osnovnye nadpisi. – Vzamen GOST 5293-90 v chasty razd. I; Vved. 1971-01-01.-8s.

11. GOST 2.109-73 ESKD. Osnovnye trebovaniya k chertejam; Vved. 1974-07-01.-28s.

12. GOST 2.301-68 ESKD. Formaty. – 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. Osnovnye polozeniya. Vved. 1974-01-01.-10s.

16. GOST 2.119-73 ESKD. Texnicheskiiy proekt. Osnovnye polozeniya. Vved. 1974-01-01.-10s.

MUNDARIJA

Foydalanilgan qisqartmalar.....	3
Kirish.....	4

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

1.1. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishi 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.....	10
1.5. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining grafik qismi bajarilishi	18
1.6. Kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishining bajarilishi nazorati, kurs loyihasi himoyasining tashkil qilinishi.....	46
1.7. Bitiruv malakaviy ishiga taqriz olish.....	46
1.8. Bitiruv malakaviy ishining himoyasini o'tkazish	47

2. QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINI LOYIHALASH ASOSLARI

2.1. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalashda asosiy atamalar, tushunchalar	50
2.2. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash uslubiyati	51
2.3. Qishloq xo'jalik mashinalari va agregatlarini sxemalar bilan tasvirlash.....	52

3. TRAKTORLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

3.1. Traktorlarni loyihalashning asosiy ma'lumotlari.....	56
3.2. Traktorlarni loyihalash bosqichlari	57

3.3. Traktorni sinashda qo'llaniladigan ko'rsatkichlar	60
3.4. Traktorlar kinematik sxemalari	62

4. AVTOMOBILLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

4.1. Avtomobillarni loyihalashning asosiy tushunchalari	68
4.2. Avtomobil konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar.....	69
4.3. Avtomobillarning sinflanishi (klassifikatsiyasi).....	72
4.4. Avtomobilni loyihalash bosqichlari	74
4.5. Avtomobilning umumiy komponovkasi	78
4.6. Haydovchining ish joyini tashkil etish va kabinaning asosiy parametrlarini tanlash.....	82
4.7. Avtomobillar kinematik sxemalari	83

5. AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI

5.1. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining asosiy tushunchalari..	87
5.2. Kompas avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi.....	88
5.3. T-FLEX avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi.....	90
5.4. AutoCAD avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi.....	92
5.5. CATIA avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi	97
5.6. Mathcad dasturida hisoblarni bajarish	103
5.7. ALT dasturlarida ishlash bo'yicha misollar. KOMPAS-3D dasturida ishlash	108
Glossariy	151
Foydalanilgan adabiyotlar.....	156
Ilovalar	157
11. Umumiy ilovalar.....	157
12. Plug ishchi organini loyihalashga misol	168
13. Paxta terish apparati ajratkichini loyihalashga misol	186
14. Mashinalarni loyihalashda foydalaniladigan xalqaro, davlatlar va davlat standartlari ro'yxati	197

**ANVAR DANIYAROVICH ABDAZIMOV,
NERLIBEK BAXTIYAROVICH ABDURAXMANOV**

**KURS LOYIHASI VA BITIRUV
MALAKAVIY ISHINI TAYYORLASH**

O'quv qo'llanma

«O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

Nashr uchun mas'ul: **I.Ashurmatov**
Muharrir: **V.Ibragimova**
Badiiy muharrir: **F.Sobirov**
Dizayner sahifalovchi: **L.Abdullayev**

Nashriyot litsenziya raqami AA № 0011. 06.05.2019 yil.
Bosmaxonaga 07.11.2020-yilda berildi.
Bichimi 60×84 %. Shartli b.t. 11,5. Nashr t. 12,0.
Adadi 200 nusxa. Buyurtma № 62.
Bahosi shartnoma asosida.

O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi
nashriyot-matbaa birlashmasi bosmaxonasida chop etildi.
100011. Toshkent sh. A.Qodiriy, 11.



ISBN 978-9943-6712-5-6

