

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

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI



“TRANSPORT TIZIMLARI VA TEXNOLOGIK
MASHINALAR” kafedrasi

«Traktor va QXMlarining ALT,ergo;omika va dizayni »

FANIDAN

O‘QUV USLUBIY MAJMUA

TERMIZ – 2021____yil

1-mavzu. Fan maqsad va vazifalari. Asosiy tushunchalar.

Reja.

1.Fan maqsad va vazifalari.

2.Asosiy tushunchalar.

3.Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar.

4.SAD/CAM/CAE dasturlari va texnik vositalar.

5.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Tayanch iboralar. konstruktorlik byurolari, *Loyihalash, Texnologik mashinalarni*, Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi, A L T , **inson-mashina tizimi. ierarxik tizim**, CAD/CAM/CAE dasturlari.

1. Xozir Respublikamizda traktorsozlik va qishloq xo'jaligi mashinasozligi zavodlari, ixtisoslashtirilgan konstruktorlik byurolari va juda ko'p ilmiy tadqiqot institutlari yangi mashina va mexanizmlarni yaratish borasida unumli faoliyat ko'rsatib kelmoqdalar.

Texnologik mashinalarni ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalash uchun Respublikamizning turli xududlaridagi tabiiy iqlim sharoitlarini xisobga oluvchi ilmiy asoslangan mashinalar tizimi yaratilgan, traktorlar va mashinalar har besh yillikka tuziladiigan mashinalar tizimi asosida yaratiladi.

Qishloq xo'jaligida deyarli barcha ishlar, jumladan, er xaydash, tekislash, tuproqni ekin ekishga tayyorlash, o'g'itlash, parvarishlash, xosilni yig'ish mexanizatsiyalashtirildi. CHunonchi dexqonchilikda industrial texnologiyani joriy etish uchun serunum texnikalar turkumi yaratilmoqda; kuchli, tezkor traktorlar, keng qamrovli va tezkor mashina – qurollar unifikatsiya kilinmokda va universallashtirilmoqda, sifati va puxtaligi oshirilmokda. Texnologik mashinalarni metall sig'imini kamaytirish, ekspluatatsoin ko'rsatkichlarni yaxshilash ishlari olib borilmokda; gidravlik va elektr yuritmalar, avtomatik boshqarish vositalari ishlab chiqarishga joriy etilmokda. Ayniqsa, er ishlashda bir o'tishda bir necha jarayonlarni bajaruvchi mashinalar kompleksi yaratish ishlari davom ettirilmokda.

Asosiy tushunchalar.

Loyihalash – taklif etilgan bulajak ob'ektning loyihasini, yangi prototipini, timsolini yaratish jarayonidan iborat. Loyihalash jarayonida tizimlar va ularni tashqil etuvchi elementlarni strukturasi hamda ishlashga oid ma'lumotlar, jumladan, ular keltiradigan foyda, ishlatishga sarflanadigan harajatlar, ularni mehnat unumdorligi, puxtaligi, chidamliligi va boshqa ma'lumotlar beriladi.

Texnologik mashinalarni vazifasi, energetika manbaiga ulanish usuli: ishlov beriladigan ob'ektga nisbatan klassifikatsiyalanadi.

Texnologik mashinalar vazifasiga ko'ra; traktorlar erga ishlov berish, ekinlarni ekish, parvarish qilish, xosilni yig'ishtirish mashinalari; traktor va o'zi yurar shassiga birlashtirish usuliga qarab, tirkalma, urnatma, yarim urnatma, o'ziyurar mashinalar; ishlov beriladigan ob'ektga nisbatan vaziyatga qarab mobil (dalada harakatlanuvchi) va statsionar (bir joyda kuzgalmas) mashinalar turlariga bo'linadi.

Bir yoki bir nechta ishni bir vaqtni o'zida bajarishga mo'ljallangan ish mashinalari bilan energiya manbaini yig'indisi qishloq xo'jalik agregati – deyiladi. Mobil agregat energiya manbai – traktor (o'zi yurar shosse) va mashina – quroldan tuziladi. Bu mashina – traktorli agregat -deb ataladi.

Mashinalar kompleksi - deyilganda sanoatning barcha tarmoqlarida mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha rejalashti-rilgan barcha jarayonlarni yil davomida maqbul agrotexnika muddatlarida kam mehnat va mablag' sarflab bajara oladigan qishloq xo'jalik mashinalari yig'indisiga tushuniladi.

Qishloq xo'jaligi mashinalari tizimi - deganda Respublikamizning barcha tabiiy – iqlim zonalarida turli ishlab chiqarish jarayonlarini bajarish uchun to'plamlar to'zishga imkon beradigan, turli ishlarni bajaruvchi mas-hinalarni ratsional turkumiga tushuniladi.

3. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar

Texnikaviy ob'yektni loyihalash ushbu ob'yekt obrazini qabul qilingan forma (shakl)da yaratish, qayta o'zgartirish va tasvirlab berish bilan bog'liq. Ob'yekt yoki uning tarkibiy qismining obrazi inson tasavvurida ijodiy jarayon natijasida yaratilishi yoki inson va EHMlarning o'zaro ta'siri jarayonida ba'zi algoritmlar bo'yicha yuzaga kelishi (generirovatsya) mumkin.

Loyihalash – loyihalash uchun topshiriq bo'lgan holda bajariladi. Topshiriq jamiyatning qandaydir texnikaviy buyumni olishga bo'lgan ehtiyojini aks ettiradi. Bu topshiriq u yoki bu hujjatlar ko'rinishida bo'ladi va *ob'yektning birlamchi bayoni* vazifasini bajaradi. Loyihalash natijasini, odatda, ob'yektni berilgan sharoitlarda tayyorlash uchun etarli ma'lumotlarni jamlagan hujjatlarning to'liq komplekti o'taydi. Bu hujjatlar *ob'yektning natijaviy bayoni* bo'ladi.

Loyihaviy yechimlarning hammasi yoki bir qismi inson va EHMlarning o'zaro ta'siri y o'li bilan olinadigan loyihalash *avtomatlashtirilgan* deb, EHMdan foydalanilmaydigan loyihalash esa, *avtomatlashtirilmagan* loyihalash deb ataladi.

Loyihalash – bu ob'yektning birlamchi bayoni va (yoki) uni mavjud qiladigan algoritm asosida berilgan sharoitda ham mavjud bo'lmagan ob'yektni yaratish uchun zarur bo'lgan bayonini tuzish jarayonidir. Loyihalash berilgan talablarga javob beradigan, yangi buyumni yaratish yoki yangi jarayonni amalga oshirish uchun zarur va yetarli bo'lgan loyihalanadigan predmet bayonini olish maqsadidagi izlanish, tadqiqot, hisob va konstruktsiyalash bo'yicha ishlar majmuini o'z ichiga oladi. Loyihalash – bu chuqur ilmiy bilimlarga va ijodiy izlanishlarga hamda ma'lum sohada to'plangan tajriba va ko'nikmalardan foydalanishga asoslangan, lekin sermashaqqat oddiy ishlarni bajarish zarurati bo'lgan inson bunyodkorlik faoliyatining murakkab, o'ziga xos turidir.

Loyihalashni avtomatlashtirish deganda loyihani ishlab chiqish jarayonini bajarishning shunday usuli tushuniladiki, bunda loyihalash protseduralari va operatsiyalari loyihalovchining EHM bilan chambarchas muloqotida amalga oshadi. Loyihalashni avtomatlashtirish hisoblash texnikasi vositalaridan muntazam ravishda foydalanishni nazarda tutadi; bunda loyihalovchi va EHM orasidagi funktsiyalarni ratsional taqsimlash va masalalarni mashinada yechish metodlarini asosli tanlash lozim.

ALTni yaratish uchun:

- matematik metodlar hamda hisoblash texnikasi vositalarini qo'llash asosida loyihalashni takomillashtirish;
- izlash, ishlov berish va informatsiya (ma'lumot)ni chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish;
- optimallashtirish va ko'p variantli loyihalash metodlaridan foydalanish;
- loyihalananayotgan ob'ektlar, buyumlar va materiallarning matematik modellarini samarali qo'llash;
- ob'ektlarni avtomatlashtirilgan loyihalash uchun zarur bo'lgan, ma'lumotnoma tavsifidagi tizimlashtirilgan ma'lumotlarga ega ma'lumotlar bankini yaratish;
- loyiha hujjatlarini shakllantirish (rasmiylashtirish) sifatini oshirish;
- ijodiy bo'lmagan ishlarni avtomatlashtirish hisobiga loyihalovchilar mehnatining ijodiy ulushini oshirish;
- loyihalash metodlarini unifikatsiyalash va standartlashtirish;
- ALT sohaqidagi mutaxassislarni tayyorlash va qayta tayyorlash;
- loyihalovchi bo'limlarning turli darajadagi hamda vazifasi har xil bo'lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan mustahkam aloqada ishlashi zarur.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT) – avtomatlashtirilgan loyihalashni bajaruvchi loyihalovchi tashkilot yoki mutaxassislar jamoasi bilan bog'langan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalarining majmuidir. ALT texnikaviy vositalar hamda matematik va dasturaviy ta'minlashni birlashtiradi; matematik va dasturaviy ta'minot muhandislik loyihalash va konstruksiyalash masalalarining xususiyatlarini maksimal hisobga olgan holda tanlanadi. ALTda muhandisning EHM bilan operativ bog'lanishi vositalari, maxsus muammoli-yo'naltirilgan tillar va informatsion-ma'lumot bazasi qo'llanilishi hisobiga dasturlardan foydalanish qulayligi ta'minlanadi.

ALTning asosiy vazifasi – ob'ekt va uning tarkibiy qismlarini loyihalashni avtomatlashtirilgan tarzda bajarishdir. ALT va uning tarkibiy qismlarini yaratishda tizimiy birlik, bir-biriga mos kelish, tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo'lish hamda rivojlanish printsiplariga amal qilish lozim.

Tizimiy birlik printsipi. Loyihalananayotgan ob'ektning alohida elementlari va ob'ektni to'liq loyihalashda tizimning bir butunligini va tizimiy «yangilik»ni ta'minlaydi.

Bir-biriga mos kelish printsipi ALTning tarkibiy qismlarining birgalikda ishlashini ta'minlaydi va ochiq tizimni bir butunlikda saqlaydi.

Tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo'lish printsipi ALTning tipiklashgan va unifikatsiyalashgan elementlarini yaratish va ulardan foydalanishga e'tiborini qaratadi.

Rivojlanish printsipi ALT asosiy qismlarining to'ldirib borilishini, takomillashtirilishini va yangilanib borishini hamda darajasi va funktsional vazifasi turlicha bo'lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan birgalikda ishlashini ta'minlaydi.

ALT – inson-mashina tizimi. EHM yordamida hamma tuzilgan va tuzilayotgan loyihalash tizimlari avtomatlashtirilgan tizimlarga kiradi. Ularda loyihani texnikaviy vositalar yordamida ishlayotgan inson muhandis salohiyatli o‘rin egallaydi. ALTda inson birinchidan formalizatsiya qilinmagan masalani va ikkinchidan insonning evrestik qobiliyatlari asosida samaraliroq echiladigan masalalarni yechadi.

ALT – ierarxik tizim. U hamma darajalarda loyihalashni avtomatlashtirishga kompleks yondoshuvni amalga oshiradi. ALT qo‘llanilganida loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuv saqlanib qolishi kerak. Loyihalashning ierarxik darajalari ierarxik nimtizim ko‘rinishida ALTning maxsus dasturaviy ta‘minoti (DT) strukturasida o‘z aksini topadi.

Loyihalash – tadqiqot, hisoblash va konstruktorlik tavsifidagi ishlar kompleksini bajarish asosida ob‘yektning birlamchi bayonini natijaviy bayonga o‘zgartiradigan jarayondir.

Birlamchi bayonni natijaviy o‘zgartirish oraliq bayonlarni tug‘diradi; ular loyihalash tugaganini aniqlash yoki uni davom ettirish yo‘llarini tanlash maqsadida qarab chiqiladigan predmet vazifasini o‘taydi. Bunday bayonlarni loyihali yechimlar deyishadi.

ALT – ochiq va rivojlanuvchi tizimdir. ALT vaqt o‘tishi bilan o‘zgaruvchi tizim bo‘lishi kerakligiga kamida ikkita sabab bor. Birinchidan, ALT kabi murakkab ob‘ektni ishlash uzoq muddatni egallaydi, shuning uchun ALT tizimining qismlari tayyor bo‘la borgan sari ularni ekspluatatsiyaga kiritish iqtisodiy nuqtai nazardan foydalidir. Ekspluatatsiyaga kiritilgan tizimning bazaviy varianti keyinchalik kengaytirib boriladi. Ikkinchidan, hisoblash texnikasi va hisoblash matematikasining doimiy progressi yangi, ancha takomillashgan matematik modellar va dasturlar paydo bo‘lishiga olib keladi; ular eskirgan, samaradorligi kam bo‘lgan analoglarni almashtirishi kerak. Shu sababli ALT ochiq tizim bo‘lishi, ya‘ni yangi metod va vositalarni ulash qulay bo‘lgan qobiliyatga ega bo‘lishi zarur.

ALT – unifikatsiyalashgan modullardan maksimal foydalaniladigan ixtisoslashtirilgan tizimdir. Yuqori effektivlik va universallik talablari, odatda, bir-biriga qarama-qarshidir. Loyihalash vazifalarini yechishda kam vaqt va materiallar sarf bo‘lishida ifodalanadigan ALTning yuqori samaradorligiga tizimlarning ixtisoslashtirilishi hisobiga erishiladi. Ixtisoslashtirilgan ALTni ishlab chiqishga ketadigan sarfni kamaytirish uchun ularni unifikatsiyalashgan tarkibiy qismlardan maksimal foydalangan holda tuzish maqsadga muvofiqdir. Unifikatsiyalashning zaruriy sharti – turli texnikaviy ob‘yektlarni modellashda, tahlil va sintez qilishda umumiy holatlarni qidirishdadir.

4, CAD/CAM/CAE dasturlari va texnik vositalar.

Zamonaviy korxonalar agar *eng yaxshi sifatli, tannarxi arzonroq bo‘lgan*, yangi mahsulotni qisqa vaqt oralig‘ida tayyorlab chiqarishmasa, ular butun dunyo raqobatiga bardosh bera olmaydilar. Shu sababli ular loyihalash va ishlab chiqarish

masalalarini avtomatlashtirish va bir-biriga bog'lashda grafik interfeysning ulkan imkoniyatlaridan foydalanishga intilishmoqda. Bunda yangilikni va mahsulotni ishlab chiqarish vaqti qisqaradi, tannarxi arzonlashadi. Bu maqsadda *avtomatlashtirilgan loyihalash (computer-aided design – CAD)*, *avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (computer-aided manufacturing – CAM)* va (chizmalarni) *avtomatlashtirilgan ishlab chiqish yoki konstruksiyalash (computer-aided engineering – CAE)* texnologiyalaridan foydalaniladi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash (CAD) – bu loyihalarni yaratish, o'zgartirish, tahlil qilish va optimallashtirishni osonlashtirish uchun kompyuter tizimlaridan foydalanishga asoslangan texnologiyadir. Demak, kompyuter grafikasi bilan ishlovchi istalgan dastur, muhandislik hisoblarida foydalaniladigan istalgan ilova kabi, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlariga taalluqli bo'ladi. Boshqacha aytgagnda, CADning ko'p vositalari shakllar bilan ishlash uchun mo'ljallangan geometrik dasturlardan, to tahlil qilish va optimallashtirish uchun ixtisoslashgan ilovalargacha yoyilgan. CADning eng asosiy vazifasi – bu konstruksiya (mexanizm detallari, arxitektura elementlari, elektron sxemalar, binolar planlari va sh.k.)ning geometriyasini aniqlashdir, chunki geometriya mahsulot hayotiy siklining hamma bo'lajak bosqichlarini belgilaydi. Odatda, bu maqsad uchun, chizmalarni ishlab chiqish tizimlari va geometrik modellashdan foydalaniladi. Shu sababli bu tizimlar odatda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi deb hisoblanadi. Bundan tashqari, bu tizimlarda aniqlangan geometriya CAE va CAM tizimlarida keyinchalik bajariladigan operatsiyalar uchun asos sifatida foydalanishi mumkin. Bu – CADning eng ahamiyatli afzalliklaridan biridir, vaqtni tejash hamda hisoblashda har gal konstruksiyani nuldin boshlab aniqlash zarurati bilan bog'liq bo'lgan xatoliklar sonini qisqartirish imkonini beradi. Demak, shuni ta'kidlash mumkinki, ishchi chizmalarni avtomatlashtirilgan ishlab chiqish tizimlari va geometrik modellash tizimlari – avtomatlashtirilgan loyihalashning eng ahamiyatli komponentlaridir.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (CAM) – bu korxonaning ishlab chiqarish resurslari bilan bevosita yoki bilvosita interfeys orqali ishlab chiqarish operatsiyalarini rejalash, boshqarish asoslangan texnologiyadir. Sonli-raqamli dasturaviy boshqarish (*numerical control – NT*) – ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga bo'lgan eng yyyetuk yondoshuvlardan biridir. Sonli-raqamli boshqaruv – bu stanokni boshqarish uchun dasturlashtirilgan komandalardan foydalanishdir; stanok jilvirlash, kesish, frezerlash, shtamplash, parmalash va boshqa usullar bilan xomakini tayyor detalga aylantiradi. Hozirgi paytda kompyuterlar CAD ma'lumotlar bazasidagi buyumlarning geometrik parametrlari va operator taqdim etayotgan qo'shimcha ma'lumotlar asosida sonli-raqamli dasturaviy boshqariluvchi stanoklar uchun katta dasturlarni generatsiya qilishga qodir.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarining yana bir ahamiyatli funksiyasi – robotlarni dasturlashdir, ular sonli-raqamli dasturaviy boshqariluvchi stanoklarga asboblari va ishlov beriladigan detallarni o'rnatib, avtomatlashtirilgan moslanuvchan uchastkalarda ishlashi mumkin. Robotlar o'zlarining xususiy

vazifalarini ham bajarishi, masalan, payvandlash, jihozlar va detallarni yig`ishi va ularni sex bo`ylab tashishi mumkin.

Jarayonlarni rejalashtirish ham asta-sekin avtomatlashtirilmoqda. Jarayonlar rejasi qurilmani tayyorlash bo`yicha operatsiyalar ketma-ketligini boshidan oxirigacha hamma zarur bo`lgan jihozlarda aniqlash mumkin. Jarayonlarni rejalashtirishni to`liq avtomatlashtirish amalda muki bo`lmasa ham, muayyan detalga ishlov berish rejasi, agar shunga o`xshash detallarga ishlov berish rejasi bor bo`lsa, avtomatlashtirilishi mumkin. Buning uchun guruhlash texnologiyasi ishlab chiqilgan, u o`xshash detallarni oilalarga birlashtirish imkonini beradi. Agar detallar umumiy ishlov berish xususiyatlari (o`rindiqlar, pazlar, faskalar, teshiklar va h.k.)ga ega bo`lsa, ular o`xshash hisoblanadi. Detallar o`xshashligini bilib olish uchun *CAD* ma`lumotlar bazasi shunday xususiyatlar haqida ma`lumotlarga ega bo`lishi kerak. Bu vazifa obyektga yo`nalgan modellash yoki elementlarni tanish yordamida amalga oshiriladi.

Avtomatlashtirilgan konstruksiyalash (*computer-aided engineering – CAE*) – bu *CAD* geometriyasini tahlil qilish, modellash va mahsulot konstruksiyasini takomillashtirish uchun uning xususiyatlarini o`rganish uchun kompyuter tizimidan foydalanishdir. *CAE* vositalari tahlilning har xil variantlarini bajarishi mumkin. Masalan, kinematik hisoblash dasturlarini harakat trayektoriyalarini va mexanizmlardagi zvenolar tezliklarini aniqlashga qodir. Dinamik tahlil dasturlari avtomobillar kabi murakkab tarkibli qurilmalarda yuklanish va siljish (deformatsiya)larni aniqlash uchun qo`llanilishi mumkin. Mantiqni tahlil qiluvchi va sinxronizatsiyalovchi dasturlar murakkab elektron zanjirlar ishini imitatsiya qiladi.

Konstruksiyalarni optimizatsiyalashga mo`ljallangan ko`p dasturaviy vositalar mavjud. Optimizatsiyalashga mo`ljallangan vositalar *CAE* sinfiga kiritilishi mumkin bo`lsa ham, odatda ularni alohida ko`rib chiqishadi. Optimizatsiyalash va tahlilni birlashtirish yo`li bilan konstruksiya shaklini avtomatlashtirilgan tarzda aniqlash bo`yicha tadqiqotlar olib borilmoqda [13]. Bu yondoshuvlarda konstruksiyaning boshlang`ich shakli sodda ko`rinishda taklif qilinadi, masalan, zichligi har xil bo`lgan katta bo`lmagan elementlardan tarkib topgan ikki o`lchamli to`g`ri to`rt burchakli obyekt kabi; bunday shakl kuchlanishlarga qo`yilgan cheklashlarni hisobga olgan holda muayyan maqsadga erishish imkonini beradi. Maqsad – ko`pincha og`irlikni minimallashtirish bo`ladi. Zichlikning optimal qiymatlari aniqlangandan so`ng, obyektning optimal shakli hisoblanadi. Bunga zichlik qiymati kichik bo`lgan elementlarni tashlab yuborish bilan erishiladi.

Tahlil va optimallashtirish metodlarining ajoyib xususiyati shundaki, ular konstruktorga tayyor mahsulot sifat (xossa)larini oldindan ko`rabilish va real prototiplarni yaratish va testdan o`tkazguncha mumkin bo`lgan xatoliklarni namoyon qilish vash u bilan ma`lum xarajatlarga yo`l qo`ymaslik imkonini beradi.

Demak, *CAD*, *CAM* va *CAE* texnologiyalarining vazifasi – mahsulot hayotiy siklining muayyan bosqichlarini avtomatlashtirish va samaradorligini oshirishdir.

5. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari. Texnikaviy vositalar (TV) va umumtizimiy dasturaviy ta'minot (DT) ALTning instrumental bazasini tashkil qiladi. Ular fizikaviy muhitni hosil qiladi; bu muhitda ALTning boshqa turdagi ta'minotlari (matematik, lingvistik, informatsion va h.k.) realizatsiya qilinadi. Muhandis ushbu muhit bilan o'zaro muloqotda bo'lib va loyihalashning turli masalalarini yechib, texnikaviy ob'yektlarni avtomatlashtirilgan loyihalashni amalga oshiradi. Loyihalash jarayonida texnikaviy vositalar va umumdasturaviy ta'minot informatsion qayta shakllantirish va uni masofada va vaqtda uzatishni ta'minlash bo'yicha turli, lekin o'zaro bog'liq funktsiyalarni bajaradi.

Texnikaviy vositalar ALTda quyidagi masalalarni yechadi:

- loyihalash ob'yekti bayonining birlamchi ma'lumotlarini kiritadi;
- kiritilgan informatsiyani nazorat qilish va muharrirlash maqsadida uni aks ettiradi;
- informatsiyani qayta shakllantiradi (ma'lumotlar taqdim qilinishini shaklini o'zgartirish, qayta kodirovka qilish, translyatsiya qilish, arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish, ma'lumotlar strukturasini o'zgartirish va sh.k.);
- turli informatsiyalarni saqlaydi;
- yechimning natijaviy va oraliq natijalarini aks ettiradi;
- masalani yechish jarayonida loyihalovchining tizim bilan operativ muloqotini ta'minlaydi.

Ushbu vazifalarni bajarish uchun ALTning texnikaviy vositalarni o'z ichiga protsessorlar, operativ xotira (OX), tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar (TXQ), informatsiyani kirituvchi-chiqaruvchi qurilmalar (IKChQ), insonning EHM bilan operativ muloqotini ta'minlovchi qurilmalar, EHMning masofadagi terminallar va boshqa mashinalar bilan aloqasini ta'minlaydigan qurilmalarni oladi. ALTning ishlab chiqarish jihozi bilan bevosita aloqasini yaratish zarurati tug'ilganda texnikaviy vositalar tarkibiga loyihalash natijalarini dastgohlar, texnologik komplekslar va avtomatlarni boshqaruvchi signallarga o'zgartiradigan qurilmalar kiritilishi kerak.

Yuqorida qayd qilingan masalalarni texnikaviy vositalar umumtizimiy DT bilan birgalikda yechadi. *Umuttizimiy dasturaviy ta'minot* deganda EHMning *operatsion tizimi* (OT) nazarda tutiladi. EHM texnikaviy vositalari va uning dasturaviy ta'minoti majmui *hisoblash tizimi* (HT) deb ataladi.

OT vazifasi – HTda hisoblash jarayonini tashkil qiladi; yechilayotgan alohida masalalar orasida hisoblash resurslarini ratsional taqsimlash; foydalanuvchilarga dasturlash jarayonini va ularning masalalarini sozlashni yengillatuvchi har xil servis vositalarini taqdim qilishdir.

Operatsion tizim qayd qilingan funktsiyalarni HTning o'tkazish qobiliyatini oshirish, loyihalovchi so'roviga tizim reaksiya qiladigan vaqtni kamaytirish va HT resurslaridan foydalanish samarasini oshirish maqsadida bajaradi. ALTda odatda hisoblash texnikasining keng tarqalgan universal vositalari va vazifasi umumiy bo'lgan operatsion tizimlardan foydalanishadi. Texnikaviy vositalarning muammoli yo'nalishi hisoblash texnikasining har xil qurilmalari ALT texnikaviy vositalari kompleksiga birlashtirilganida amalga oshadi. Umuttizimiy DT tarkibini aniqlashda odatda HTning talab qilinadigan ish rejimlarini eng samarali

ta'minlaydigan va uning hamma resurslaridan ratsional foydalanishni ta'minlaydigan OTni tanlashadi.

Operatsion tizim foydalanuvchi va HT orasida o'ziga xos interfeys vazifasini bajaradi, ya'ni OT foydalanuvchiga virtual hisoblash tizimini taqdim etadi. Demak, HT foydalanuvchida HT imkoniyatlari, u bilan ishlash qulayligi, uning o'tkazuvchanlik qobiliyati haqida tushuncha shakllantiradi. Turli OTlar bir xil texnikaviy vositalarda foydalanuvchiga hisoblash jarayonini tashkil qilish yoki ma'lumotlarga avtomatlashtirilgan ishlov berish uchun har xil imkoniyatlar berishi mumkin.

OT ko'p sonli har xil yordamlarni, servis vositalarini, amaliy dasturlar unumdorligini oshirish usullarini ham taqdim etadi; ularni bilish ham yangi dasturlarni yaratishda va ham mavjud ALT komplekslaridan foydalanishda foydalanuvchining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

MS-DOS operatsion tizimi IBM PC kompyuteri dunyosini deyarli o'n besh yil boshqardi. Haqiqatda qulay bo'lgan grafikaviy operatsion tizim 1995 yil oxirida paydo bo'ldi, ungacha dasturlarning asosiy massasi MS-DOS tizimi uchun chiqarildi.

1995 yil oxirida Microsoft korporatsiyasi Windows 95 OTni chiqardi. Bu OT MS-DOS ni butunlay almashtirdi. 1998 yilda Microsoft korporatsiyasi OTning yangi versiyasi – Microsoft Windows 98 ni taqdim qildi. Bu OT mukammal bo'lib tuyuldi, lekin Windows 98 tizimi qanchalik yaxshi bo'lmasin, u kompyuterning apparat qismidan juda «uzoqda». MS-DOS tizimi kompyuterga «yaqinroq». Kompyuter MS-DOS tizimida start oladi va undan keyingina Windows 98 ni tashkil qiluvchi juda katta dasturlar paketini yuklaydi. MS-DOS kompyuter va Windows 98 tizim orasida «ko'prik» vazifasini bajaradi. «Ko'prik»larning bunday zanjiri resurslarning bir qismini o'ziga «tortib oladi». Turli operatsion tizimlarning operativ xotirasi talab qiladigan hajm 3-jadvalda ko'rsatilgan.

3-jadval

Yil	Operatsion tizim	Minimal talablar	Tavsiya qilinadigan hajm
1992-1995	Windows 3.1	4 Mbayt	8-16 Mbayt
1995-1998	Windows 95	8 Mbayt	16-32 Mbayt
1998-2000	Windows 98	16 Mbayt	32-64 Mbayt
2001	Windows Millenium	32 Mbayt	64-128 Mbayt
2002	Windows XP	64 Mbayt	128 Mbayt-4 Gbayt

Muayyan ALT xarakteristikasi sezilarli darajada texnikaviy vositalar kompleksi (TVK) va umumtizimiy DT bilan aniqlanadi; ular quyidagilarni:

- hamma loyihaviy masalalarni yechish uchun yetarli EHM unumdorligi;
- loyihalash jarayonida loyihalovchining EHM bilan operativ muloqotda bo'lishi imkonini;
- loyihalovchi so'roviga tizim reaksiyasi vaqtining loyihalovchi uchun ma'qul darajada bo'lishini;

- TVKni o'zlashtirish, ekspluatatsiya qilish va unga xizmat ko'rsatish osonligini;
- rekonfiguratsiya va yanada rivojlantirish uchun TVK ochiqqligini;
- loyihalananayotgan ob'yekt haqida kiruvchi va chiquvchi grafik informatsiyadan keng foydalanishni;
- loyihalashning har xil darajalari orasida informatsion aloqani ta'minlashi kerak.

Avtomatlashtirilgan loyihalash loyihalovchi bilan apparat-dasturaviy vositalari orasida funktsiyalarning ratsional taqsimlanishida amalga oshadi. Bu taqsimlanish ALT hamma turdagi ta'minoti rivojining darajasiga bog'liq. Hozirgi paytda texnikaviy vositalar tez rivojlanayotganligi sababli, apparat vositalari yechadigan avtomatlashtirilgan loyihalash masalalarining hajmi ortishi tendentsiyasi mavjud.

Nazorat savollari.

- 1.Fan maqsad va vazifalari.
- 2.Asosiy tushunchalar.
- 3.Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar.
- 4.SAD/CAM/CAE dasturlari va texnik vositalar.
- 5.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

2-mavzu. Loyihalash bosqichlari va texnologiyalari.

REJA.

- 1.Texnik topshiriq.
- 2.Loyiha xujjatlarining xalqaro standartlari (GOST, ESKD, ISO).
- 3.TV loyihalashda avtomatik loyihalash tizimi SAD (ALT). Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo'llanishi.

1,Loyihalash bosqichlari va texnologiyalari Zavod to'g'risidagi talab etiladigan ma'lumotlarda mashina – analoglarni ishlab chiqarish natijalari, detallarni tayyorlash, uzellarni yig'ish, joylash, jo'natish usullari; zavod standartlari, texnologik uskunalari, ishlab chiqarish maydonlari, ishchilar malakasi ko'rsatiladi.

Texnik topshiriq buyurtmachining talablariga, ya'ni mashina loyihasini to'zish, uzlashtirish to'g'risidagi buyutmasiga muvofiq tuziladi. Texnik taklif mashina loyihasini to'zishga oid konstruktorlik takliflari yig'indisidan iborat. Taklifni to'zishda buyumni turli texnik va konstruktiv variantlari aniqlanadi; variantlarni patentga layokatligi, rakobatbardoshligi; xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi talablariga muvofiqligi tekshiriladi; maqbul variant tanlanadi va loyihalashning navbatdagi bosqichlarida (**Texnik topshiriq Eskiz loyihasi, Texnik loyiha, Konstruktorishchi xujjati**) bajariladigan ishlar to'qri belgilanadi. Texnik taklifga mashinaning umumiy ko'rinish chizmasi, texnik

takliflar vedomosti, xisob tushuntiruv yozuvi kiradi. Bular tasdiqlanganidan keyin mashinaning eskiz (texnik) loyihasini ishlab chiqish uchun asos bo'ladi.

3. *Eskiz loyihasini to'zishda* quyidagi ishlar bajariladi; turli variantlarni konstruktiv sxemalari tuziladi; mashinani ishlash prinsipini tekshirish maqsadida, uni maket nusxalarini tayyorlash va sinash masalalari xal etiladi; mashinani tayyorlash texnologik jarayoni ishlab chiqiladi; boshqa korxonalarda tayyorlanishi lozim bo'lgan detallar, materiallar va qismlarga oid talablar, navbatdagi bajariladigan ishlar ruyxati tuziladi. Eskiz loyiha texnik loyihani yoki konstruktorlik ishchi xujjatlarini ishlab chiqish uchun asos bo'ladi. *Texnik loyiha* mashinani tuzilishi to'g'risida tulik tasavvur beruvchi texnik echimlardan va ishchi xujjatlarni ishlab chiqish uchun zarur bo'ladigan boshlang'ich ma'lumotlar yig'indisidan iborat. Texnik loyihani to'zish jarayonida mashinani optimal varianti tajriba nusxalarini sinash natijalariga asosanib tanlanadi; texnologik parametrlari aniqlanadi; muhim detallar mustaxkamlik va puxtalikka xisoblanadi; mashinani texnik topshiriq talablariga muvofiqligi, tayyorlashni qulayligi va murakkabligi, boshqarish usullari, uni tashish va ishlatiladigan joyda montaj qilish va ishlatish qulayligi, ta'mirlashni maqsadga muvofiqligi, sotib olinadigan detal va materiallar ruyxati, detallar va uzellar chizmasi va boshqalar tayyorlanadi. *Konstruktorning vazifasi* xalq xo'jaligi talablariga to'la javob beradigan, iqtisodiy samarali, yuqori texnik – iqtisodiy va ekspluatatsion ko'rsatkichlarga ega bo'lgan mashina yaratishdir. Bosh ko'rsatkichlarga yuqori unumli, tejamlilik, mustaxkamlik, ishonchlilik, kichik massa, metall sarfini kamligi, o'lchamlar, quvvat sarfi, ta'mirlash ishlarini xajmi va narxi, xizmat ko'rsatishni soddaligi va xavfsizligi, boshqarishni qulayliklari kiradi.

Mashinalar konstruksiyasini yaratishda texnik estetika talablarini xisobga olish zarur. Mashinani tashqi ko'rinishi bejirim, chiroyli bo'lishi kerak.

YUqoridagi mezonlarni ahamiyati mashinaning funksional mo'ljallanishiga bog'liqdir.

- mashina generator va energiya ko'rinishini o'zgartiruvchi mashinalarda birinchi urinda sarflanayotgan energiyani foydali energiyaga aylantiruvchi F.I.K. kattaligi turadi;
- mashina qurollarda – unumdorlik, ishlov berish aniqligi, avtomatlashtirilganlik darajasi;
- metall kesish dastgoxlarida – ish unumdorligi, ishlov berish aniqligi, bajariladigan jarayonlar diapazoni;
- priborsozlikda – sezgirlik, aniqlik, ko'rsatkichlar doimiyliigi (stabilnost);
- transport texnikasida, asosan samolyot va raketa sozlikda-konstruksiyani engilligi, dvigatel F.I.K. yuqoriligi (bortdagi yonilg'i zapasini kamligiga bog'liq xolda).

Mashinasozlikda iqtisod muhim ahamiyatga ega bo'lib, konstruktor mashinani loyihalashda uni rentabelligi va uni butun ishi davomida iqtisodiy effektivligini oshirishga harakat qilish kerak. 2c Texnik topshiriq. Texnologik mashinalarlarni loyihalashda *texnik talablarga* mashinaning vazifasi, parametrlari, bajariladigan ishlar tavsifi va uni bajarish sifati; mashina

ishlatiladigan xudud, zona; ishga tayyorlik koeffitsienti; mashinaning boshqariluvchanligi, xizmat muddati va umumiy texnik tavsifi kiradi.

Eksploatatsion talablarga; ishlov beriladigan ekin, tuproq tavsifi, ish sharoitlari, ishni bajarish qulayligi, ish vaqtidan foydalanish koeffitsienti, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar soni kiradi.

Iqtisodiy talablarga mashinaning puxta ishlashi, unumdorligi, yonilg'i sarfi, ishlov berilgan mahsulotni nobud bo'lish darajasi kiradi.

Ishlab chiqarish talablariga mashinaning vazni, uni ishlab chiqarish kulami, tayyorlashdagi mehnat sarfi, uni tannarxi kiradi.

Texnik topshiriqda quyidagilar ko'rsatiladi:

- 1) YAngi mashina bilan almashtiriladigan eski mashinani tipi;
- 2) YAngi mashinani qanday maqsadda yangilanayot-ganligi, qanday ishlar va zonalarda kullanishi, yaqin kelajak 10 yil ichida talab etiladigan soni, mashinaning avtomat qurilmalari bilan jihozlanganligi, yuritma turi, ixcham va shinamligi, boshqarishga qulayligi.
- 3) Podshipniklar, moylash usullari, materiallar, yig'ish shartlari va xavfsizlik texnikasi.
- 4) Eksploatatsion afzalliklari (unumdorlikni oshishi, mehnatni engillatishi, mahsulot sifatini oshishi).
- 5) Mashinani ishlab chiqarish va ishlatishni iqtisodiy samaradorligi (F.I.K. ni oshishi, massa va gabaritlarni, energiya, yonilg'i, materiallar sarfini kamayishi, mashinalar tayyorlashning iqtisodiylikligi).
- 6) Sotsial va estetik talablar, ya'ni ishlatish xavfsizligi, zamon talablarini koniktiruvchi konstruktiv shakllar, estetik jixatdan bazasi.

Texnik topshiriqda yuqoridagilardan tashqari, eskiz, texnik va ishchi loyihalarni bajarish, mashinani tajriba nusxasini tayyorlash muddatlari ham ko'rsatiladi.

3.Loyiha xujjatlarining xalqaro standartlari (GOST, ESKD, ISO).

Sanoat qurilish ob'ektlari uchun loyiha hujjatlarini ishlab chiqishda ular qurilish normalari (SN) va qurilish normalari va qoidalari (SNI), idoraviy qurilish normalari (VSN), davlat va sanoat (tarmoq)standartlariga amal qiladi.

Loyihalarga qo'yiladigan umumiy talablarni belgilaydigan asosiy hujjat "Korxona, bino va inshootlar qurilishining loyiha -smeta hujjatlari tarkibi, ishlab chiqish tartibi, muvofiqlashtirish va tasdiqlash bo'yicha yo'riqnoma" dir.

Avtomatlashtirish loyihalarining tarkibi, ko'lami va tarkibi GOST 24.201-89, RD 50-34.698-90, "Qurilish uchun loyihaviy hujjatlar tizimi" (SPDS) standartlari, xususan: GOST 24.408-93 "qoidalari bilan belgilanadi. texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish bo'yicha ishchi hujjatlarni amalga oshirish "; qo'llanma materiallari RM 4-59-95 "Ishchi hujjatlarni tuzish, tuzish va to'ldirish"-GOST 24.408-93 bo'yicha qo'llanma; VSN 205 - 84 / Minmontazhspetsstroy SSSR "Dasturiy hujjatlarning yagona tizimi", "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarining elektr qurilmalarini loyihalash bo'yicha ko'rsatma" standartlari.

Avtomatlashtirish tizimini loyihalashtirishda, u yoki bu tarzda, O'zb Resbulkasi standartlarining butun tizimiga, shuningdek, har xil ko'rsatma va uslubiy materiallar va hujjatlarga, qoidalar va qoidalarga murojaat qilish kerak. Rossiya

Federatsiyasida O'zb Resbulkasi hududida loyihalash, qurilish, montaj va ekspluatatsiya ishlarini tartibga soluvchi quyidagi hujjatlar tizimi (standartlar tizimi) amal qiladi.

GSS - Davlat standartlashtirish tizimi;

- ESKD - loyihalash hujjatlari uchun yagona tizim;
- ESTD - texnologik hujjatlarning yagona tizimi;
- SPKP - sifat ko'rsatkichlari tizim

loihalash materiallari (chizmalar, tushuntirish yozuvlari, smetalar va boshqalar) minimal talab qilinadigan hajmga ega bo'lishi va ulardan foydalanish qiyinchilik tug'dirmasligi uchun aniq va aniq tuzilgan bo'lishi kerak.

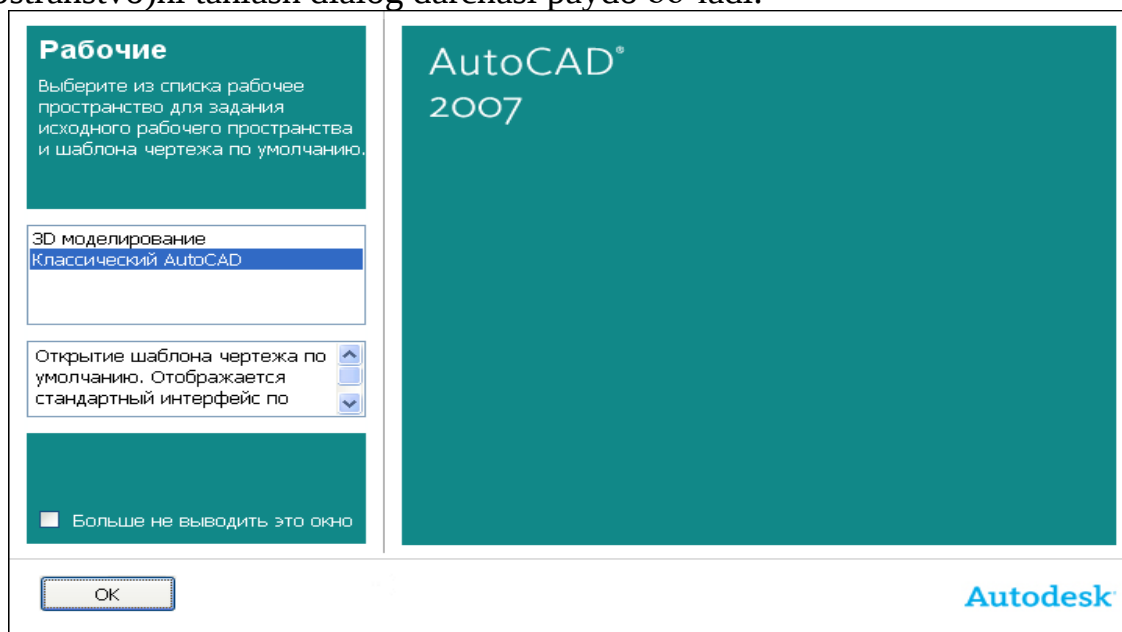
4,TV loyihalashda avtomatik loyihalash tizimi SAD (ALT).

AutoCAD grafik tizimi Auto-Desk (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.

1. AutoCAD 2007 REDAKTORINI ISHGA TUSHIRISH VA UNING DARCHASI

Grafik tizim AutoCAD 2007 Windows XP operatsion tizimda ishga tushiriladi. Yuklangandan keyin ekranda 39-rasmda tasvirlangan ishchi makon (prostranstvo)ni tanlash dialog darchasi paydo bo'ladi.



39-rasm. Ishchi makonni tanlash darchasi

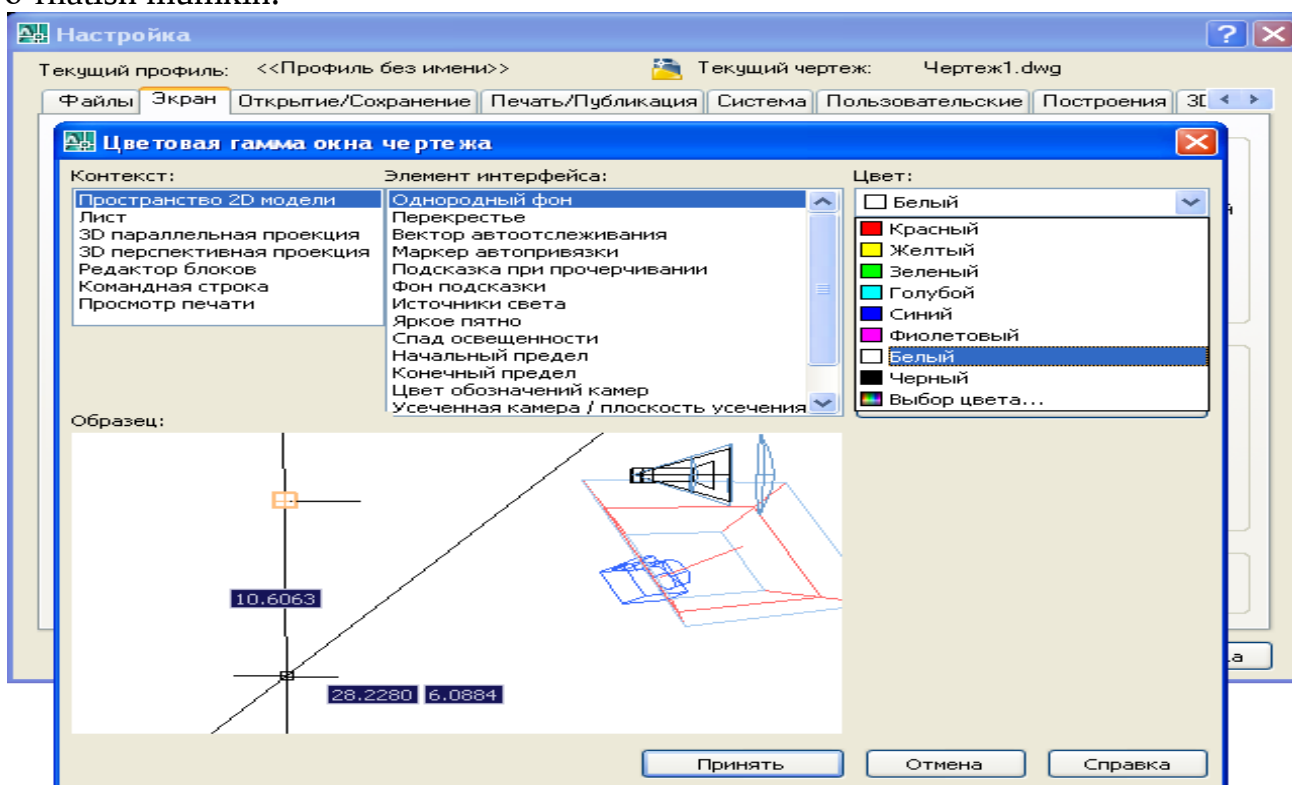
Unda AutoCAD Classic (Klassik stil/Klassik stil) yoki 3D Modeling (3D modelirovanie/3D modellash) interfeyslarni tanlash mumkin. Dastlab AutoCAD Classic punktni tanlaymiz, chunki biz ikki o'lchamli makonni o'zlashtirishdan boshlaymiz.

So'ngra darcha paydo bo'ladi, uning yordamida dasturning yangi funksiyalari bilan tanishish mumkin. Unda *Yes (Da/Ha)*, *Maybe later (Pozje/Keyin)* yoki *No, Don't me this again (Bolshe ne pokazivat eto okno/Bu darcha boshqa ko'rsatilmasin)* ulab-uzgichlaridan birini tanlang va OK knopkasini shiqillating.

Keyin *Startup (Nachalo raboty/Ish boshlanishi)* dialog darchasi paydo bo'ladi. Bu dialog darchasining paydo bo'lishi yoki bo'lmasligi *Tools => Options (Servis => Nastroyki/Servis => O'rnatish)* komandasi bilan boshqariladi, *Startup* ro'yxatidagi *General Options (Obhie parametry/Umumiy parametrlar)* bo'limning *System (Sistema/Tizim)* ilovasida *Show startup dialog box (Pokazivat dialogovoe okno nachalo raboty/Ish boshlanishi dialog darchasini ko'rsatish)*ni 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 *Tools => Options (Servis => O'rnatish)* komandasini tanlang va *Colors (Sveta/Ranglar)* knopkasida shiqillating. Keyin *Drawing Window Color (Okno svetov cherteja/Chizma ranglari darchasi)* ochiladi –40-rasm. Ushbu dialog darchasida ekranning har bir elementi uchun rang o'rnatish mumkin.



40-rasm. Ishchi zona rangini tanlash darchasi

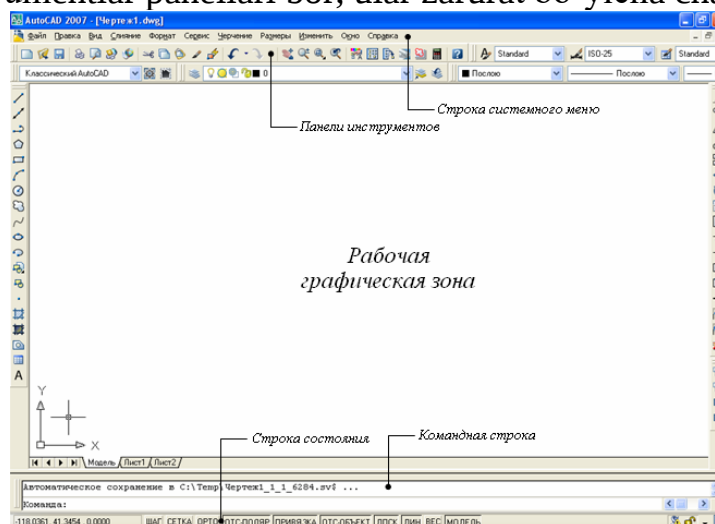
Indamaslik bo'yicha ikki o'lchamli ishchi zonaning rangi ro'yxatda birinchi bo'lib topiladi, shuning uchun *Color (Rang)* maydonida *White (Bely/Oq)* qatorni tanlang. *Apply&Close (Primenit i zakryt/Qo'llang va berkiting)* knopkasida shiqillatib dialog darchasini yoping.

41-rasmda AutoCAD 2007 ning ishga tushirilgan ishchi darchasi ko'rsatilgan. Bunda sarlavha qatorida (ekranning chap yuqori burchagida) bo'lajak chizmaga avtomatik tarzda berilgan fayl nomi – Drawing 1 paydo bo'ladi.

Ekkranda to'rtta funksional zonani ajratish mumkin:

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

- *Tizimiy menyu va instrumentlar paneli.* Eng yuqorida sarlavha qatori, uning ostida esa – AutoCAD tizimiy menyusining qatori joylashadi. Pastroqda instrumentlar panellari egallagan ikkita qator joylashadi. Ishchi zonadan chap tarafd instrumentlarning «suzuvchi» panellari **Draw** (Risovanie/Chizish), **Modify** (Redaktirovanie/Tahrir qilish), o'ngda esa – **Dimension** (Razмеры/ O'lchamlar) joylashadi. Ularni ekranning istalgan joyiga siljitish mumkin. AutoCAD yana boshqa ko'p instrumentlar panellari bor, ular zarurat bo'yicha chaqiriladi.



41-rasm. AutoCAD 2007 ning ishchi darchasi

- *Komanda qatori.* Ishchi grafik zona ostida komanda qatori joylashadi. AutoCADning istalgan komandasini, uning nomini komanda qatorida terib, ishga tushirish mumkin. Agar komanda instrumentlar paneli piktogrammasi yoki menyu punkti vositasida ishga tushirilgan bo'lsa, komanda qatorida tizimning mos komandasiga reaksiyasi aks ettiriladi. Bundan tashqari klaviaturadan kiritiladigan hamma narsa o'sha zahoti komanda qatorida aks ettiriladi. Agar bilmasdan boshqa komanda chaqirilgan va joriy komandani bekor qilish zarur bo'lsa, klaviaturadagi **Esc** klaviaturasini bosish mumkin.

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

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

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

- **File** (Fayl/Fayl) – menyu fayl (chizma)larni ochish, saqlash, chop qilish, boshqa formatlarga eksport qilish va tizimdan chiqish uchun mo'ljallangan;
- **Edit** (Pravka/Tuzatish) – ishchi zonada chizma kesimlarini tahrir qilish (tuzatish) menyusi;
- **View** (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;
- **Insert** (Vstavit/Kiritib o'rnatish) – boshqa ilovalardan bloklar va obyektlarni kiritib o'rnatish komandasi menyusi;
- **Tools** (Instrumenty/Instrumentlar) – tizimni boshqarish vositalari, chizma parametrlarini bog'lanishlar va foydalanuvchi koordinatalar tizimini o'rnatish menyusi;
- **Draw** (CHerchenie/Chizmachilik) – grafik primitivlar va uch o'lchamli modellarni qurish menyusi;
- **Dimension** (Razmer/O'lcham) – o'lchamlarni berish komandasi menyusi;
- **Modify** (Redaktirovanie/Tahrir qilish) – grafik obyektlarni tahrir qilish menyusi;
- **Window** (Okno/Darcha) – ochilgan chizma(fayl)larni boshqarish va sortirovka qilish menyusi;
- **Help** (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 2007 da ishchi muhitni o'rnatish usta(master)si mavjud, u tizim yuklangan zahoti **u** ochiladi (**Startup**/Nachalo raboty/Ish boshlanishi – darchasi). **Startup** dialog diagrammasining yuqori qismida (1.3-rasm) to'rtta qator joylashgan:

- **Open a Drawing** (Otkryt chertej/Chizmani ochish) – chizmaning mavjud faylini ochish;
- **Start from Scratch** (Nachat s nulya/Nuldan boshlash) – parametrlari indamaslik bo'yicha AutoCAD tomonidan o'rnatiladigan yangi chizmani yaratish;
- **Use a Template** (Ispolzovat shablon/Shablondan foydalanish) – yangi chizmada ilgari yaratilgan shablonlar parametrlarini o'rnatish;
- **Use a Wizard** (Ispolzovat master/Ustadan foydalanish) – yangi chizma parametrlarini o'rnatishning qadamba-qadam jarayonini ishga tushirish; bunda o'rnatishning ikkita varianti: detali – **Advanced Setup** va tezkor – **Quick Setup** bo'lishi mumkin.

AutoCAD tizimida istalgan grafik primitivni qurish nuqtalar ketma-ketligini berishga asoslangan. Nuqtalar koordinatalari absolyut yoki nisbiy koordinatalar ko'rinishida kiritilishi mumkin.

Absolyut koordinatalarni kiritish ikki formatda amalga oshiriladi:

- *to'g'ri burchakli (dekart) koordinatalari* (X, Y);
- *qutb koordinatalari* ($r < A$, bu yerda r – radius, A – soat strelkasiga teskari yo'nalishda graduslarda berilgan burchak).

Nisbiy koordinatalar oxirgi kiritilgan nuqtadan X va Y o'qlari bo'ylab siljishni beradi. Nisbiy koordinatalarning kiritilishi absolyut koordinatalarni

kiritishga o'xshash bajariladi, lekin ularning oldida @ belgisi qo'yiladi (@dx,dy – to'g'ri burchakli tizim, @r<A – esa qutb tizimi uchun). Sichqon kursorining joriy koordinatalari koordinatalar panelida holatlar qatorida (ekranning chapdagi pastki burchagi) aks ettiriladi.

Qutb rejimida chiziqlar turli burchaklar ostida o'tkaziladi, ortogonal rejimda esa chiziqlar faqat koordinatalar o'qlari bo'ylab o'tkaziladi. Bir rejimdan ikkinchisiga o'tish holatlar qatoridagi **ORTHO** (ORTO) va **POLAR** (Полярный/Қутбий) komanda knopkalarini sichqonni shiqillatish bilan amalga oshiriladi.

Chizma elementlari bilan ishlash qulay bo'lishi uchun AutoCADda ekrandagi tasvirni boshqarishning turli komandalari mavjud. Ularning barchasi **View** (Vid/Tur) menyusida joylashgan. **Zoom** (Masshtab) komandasi ekrandagi tasvir masshtabini boshqaradi. Masshtab kattalashtirilganda ekrandagi hamma elementlar, go'yo foydalanuvchiga yaqinlashgandek, kattalashadi. Masshtab kichiklashtirib berilgani sari tasvir maydoniga chizmaning tobora ko'proq qismi tushadi. **Zoom** (Masshtab) komandasining opsiyalarini instrumentlarning standart panelidagi piktogrammalar yordamida chaqirish mumkin (1.8-rasmga qarang). Quyida bu komandaning asosiy opsiyalari keltirilgan:



– **Zoom Window** (Uvelichit do okna/Darchagacha kattalashtirilsin). Opsiya ramka yordamida masshtablanayotgan tasvir chegaralarini berish imkonini beradi;



– **Zoom In** (Uvelichit/Kattalashtirilsin). Opsiya sichqon piktogrammada har shiqillatilganida tasvirni ikki marta kattalashtiradi;



– **Zoom Out** (Umenshit/Kichiklashtirilsin). Opsiya sichqon piktogrammada har shiqillatilganida tasvirni ikki marta kichiklashtiradi;



– **Zoom All** (Pokazat vse/Hammasi ko'rsatilsin). Opsiya tasvirni shunday masshtablaydiki, chizma chegaralari ekranning grafik zonasi bilan ustma-ust tushadi;



– **Zoom Extents** (Pokazat vse ob'ekty/Hamma obyektlar ko'rsatilsin). Opsiya chizmada mavjud bo'lgan hamma grafik elementlarni ko'rsatish imkonini beradi;



– **Zoom Preview** (Predыduhiy masshtab/Oldingi masshtab). Opsiya masshtablashning oldingi parametrlarini tiklaydi;



– **Zoom Realtime** (Masshtab v realnom vremeni/Real vaqt masshtabi). Opsiya ekrandagi tasvir masshtabini boshqaradi;



– **Pan Realtime** (Peremehenie v realnom vremeni/Real vaqtda siljish). Opsiya panoramalashni boshqaradi.

View => Redraw (Vid => Pererisovat vse/Ko'rinish => Hammasi qaytadan chizilsin) komandasi ekrandagi tasvirni qaytadan chizish imkonini beradi.

AutoCAD tizimida istalgan tasvir ikki o'lchamli primitivlarning bazaviy to'plami yordamida yaratiladi. Ularni chizish uchun komandalar asosiy menyuning **Draw** (CHerchenie/Chizish) nimmenyusida joylashadi. Lekin grafik primitivning komandasini **Draw** (CHenchenie/Chizish) instrumentlar paneli piktogrammasi yordamida chaqirish eng oson bo'ladi. Agar bu panel mavjud bo'lmasa, sichqonning o'ng knopkasini instrumentlar panelining istalgan piktogrammasida shiqillatib uni chaqirish mumkin. Bunda ekranda konteksti menyu paydo bo'ladi, undan **Draw** qatorini tanlab olish lozim.

Istalgan grafik primitiv chizmaning ma'lum qatlamida muayyan tur, qalinlik va rangdagi chiziqlar bilan chizilishi mumkin. Bu xossalarni berish uchun instrumentlar **Layers** (Sloi/Qatlamlar) va **Properties** (Svoystva/Xossalar) panellarida joylashgan. Ekranda chiziq qalinligining aksini holatlar qatoridagi **LWT** (TOLH/QALIN) knopkasi bilan ulash yoki uzish mumkin.

Tizim yuklangandan keyin hamma primitivlar uchun avtomatik tarzda nulinchi qatlam o'rnatiladi, unda primitivlarning rangi – qora, chizig'i – asosiy turdagi chiziq **Continuous** (Sploshnaya/Uzluksiz), qalinligi **Default** (Po umolchaniyu/Indamaslik bo'yicha) bo'lib o'rnatiladi. Instrumentlar paneli **Properties** (Svoystva/Xossalar)ning chiziqlar rangi, turi va qalinligi piktogrammalarida **ByLayer** (Po sloyu/Qatlam bo'ylab) qatori o'rnatiladi, bu ularning joriy nulinchi qatlamdagi o'rnatishlarga mosligini bildiradi.

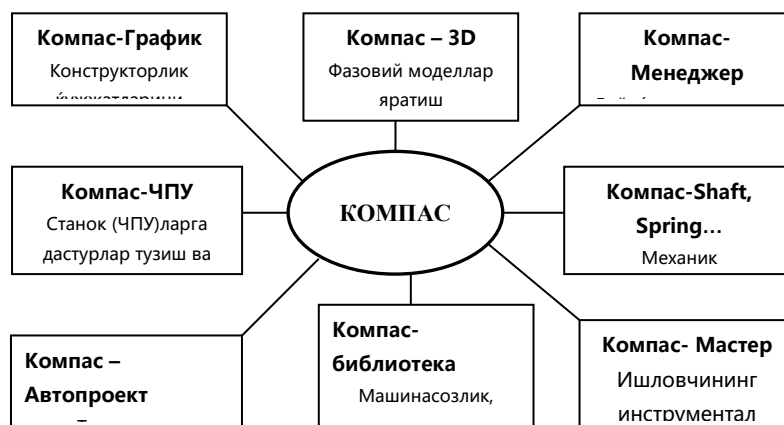
Chizmachilik uchun geometrik elementlar

Istalgan chiziq to'g'ri chiziq kesmalari va egri chiziq yoylaridan tuziladi. Chizma to'g'ri chiziqli uchastkalarini chizish uchun **Line** (Liniya/Chiziq), **Constraction Line** (Konstruksionnaya liniya/Konstruksion chiziq), **Polyline** (Lomanaya/Singan chiziq), **Polygon** (Mnogougolnik/Ko'pburchak), **Rectangle** (Pryamougolnik/To'g'ri burchakli to'rtburchak), **Point** (Tochka/Nuqta) instrumentlari xizmat qiladi. Egri chiziqli uchastkalar **Arc** (Duga/Yoy), **Circle** (Okrujnost/Aylana), **Spline** (Splayn), **Ellipse** (Ellips) instrumentlari yordamida quriladi.

Draw (CHerchenie/Chizish) instrumentlar panelidagi piktogrammalarini bo'yicha primitivlar chizish komandalarini (chapdan o'ngga) bayon qilamiz.

2. Kompas dasturi.

KOMPAS (kompleksnaya avtomatizirovannaya sistema) tizimi «ASKON» kompaniyasi mahsuloti bo'lib, hozirda 400dan ortiq ta'lim muassalari va 300 ga yaqin tashkilotlarda ishlatiladi. Bu tizimning tarkibiy qismlari quyida keltirilgan



42-Rasm. Kompas dasturining tasniflanishi

5.Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo'llanishi.

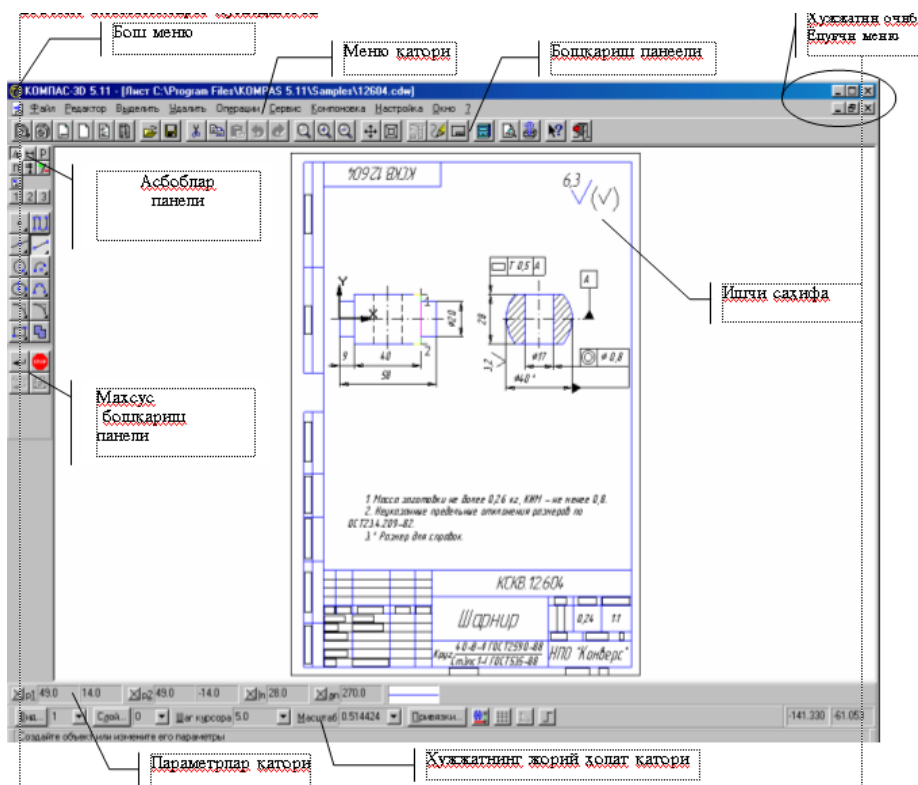
Kompas tizimi tizimi boshqa ALTlardan o'zining parametrik holda loyihalashi va modellarni Solid yadrosida bajarishi tufayli keng qo'llanilmoqda. Solid yadrosida bajarilgan modellar hozirgi mashinasozlikning yuqori ALT hisoblangan Pro/ENGINEER, CATIA, Unigraphics, SolidWorks tizimlari bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqani ta'minlaydi. Bu ALTlarning hozirda bir-biri bilan o'zaro CAD/CAE/CAM/PDM (CAD-kompyuter yordamida konstruksiyalash, SAE-kompyuter yordamida injenerlik tahlililarni bajarish, SAM-texnologik jarayonlarni kompyuterda bajarish, PDM- loyiha ma'lumotlarini boshqarish tizimi) tizimidagi integratsiyasi, modulligi e'tiborga loyiqdir. 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, Unigraphics, SolidWorks tizimlarni o'quvchilarni o'rgatish va ishlash muammodir. Bunga sabab, bu tizimlarning katta mablag' talab qilishi (faqat server-klient tizimda ishlashi) , bizdagi standartlarga mos emasligi va asosiysi bizdagi tashkilotlardan bu mutaxassisliklarga talab yo'qligidir.

Quyida Kompas dasturi bilan qisqacha tanishish berilmoqda: Uni yuklash ikki usulda amalga oshirilishi mumkin.

Pusk→Программы→Kompas 5.11→Kompas 5.11

yoki ishchi stolda joylashgan dastur yorlig'i orqali

Dastur yuklangandan keyin , uning interfeysi (foydalanuvchi bilan muloqot oynasi) asosiy elementlari quyidagichaAmaliy mashg'ulot bajarilishi:



43-Rasm. Kompas dasturi interfeysi

NAZGRAT SAVOLLARI.

1. Texnik topshiriq.
 2. Loyiha xujjatlarining xalqaro standartlari (GOST, ESKD, ISO).
 3. TV loyihalashda avtomatik loyihalash tizimi SAD (ALT).
- Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo'llanishi.

3-ma'ruza. Transport vositalarini loyihalash prinsiplari

Reja:

1. Loyihalash vazifasi.
2. Mashinalarni iqtisodiy ko'rsatkichlari.
3. Foydalanish ko'rsatkichi (Uzoq muddatlilik. Xizmat muddati.)
4. Ishonch ko'rsatkichi.

1. Loyihalash vazifasi.

Konstruktorning vazifasi xalq xo'jaligi talablariga to'la javob beradigan, iqtisodiy samarali, yuqori texnik – iqtisodiy va ekspluatatsion ko'rsatkichlarga ega bo'lgan mashina yaratishdir.

Bosh ko'rsatkichlarga yuqori unumli, tejamlilik, mustaxkamlik, ishonchlilik, kichik massa, metall sarfini kamligi, o'lchamlar, quvvat sarfi, ta'mirlash ishlarini xajmi va narxi, xizmat ko'rsatishni soddaligi va xavfsizligi, boshqarishni qulayliklari kiradi.

Mashinalar konstruksiyasini yaratishda texnik estetika talablarini xisobga olish zarur. Mashinani tashqi ko'rinishi bejirim, chiroyli bo'lishi kerak.

YUqoridagi mezonlarni ahamiyati mashinaning funksional mo'ljallanishiga bog'liqdir.

-mashina generator va energiya ko'rinishini o'zgartiruvchi mashinalarda birinchi urinda sarflanayotgan energiyani foydali energiyaga aylantiruvchi F.I.K. kattaligi turadi;

-mashina qurollarda – unumdorlik, ishlov berish aniqligi, avtomatlashtirilganlik darajasi;

-metall kesish dastgoxlarida – ish unumdorligi, ishlov berish aniqligi, bajariladigan jarayonlar diapazoni;

-priborsozlikda – sezgirlik, aniqlik, ko'rsatkichlar doimiyliigi (stabilnost);

-transport texnikasida, asosan samolyot va raketsozlikda – konstruksiyani engilligi, dvigatel F.I.K. yuqoriligi (bortdagi yonilg'i zapasini kamligiga bog'liq xolda).

Mashinasozlikda iqtisod muhim ahamiyatga ega bo'lib, konstruktor mashinani loyihalashda uni rentabelligi va uni butun ishi davomida iqtisodiy effektivligini oshirishga harakat qilish kerak.

2. Mashinalarni iqtisodiy ko'rsatkichlari.

Iqtisodiy samaradorlik keng miqyosdagi texnologiyalar kompleksi, ishlab chiqarish – tashqiliy va foydalanish mezonlariga bog'liq. Ko'pchilik konstruktorlar mashinalarni konstruksiyalash iqtisodiyliigi deganda mashinani tannarxini kamaytirishni tushunadilar va murakkab, qimmatli echimlardan qochadilar, shu bilan birga arzon xom ashyoni qo'llash va ishlov berishning soddalarni kiradilar.

Iqtisodiy samaradorlikni mashinaning butun ish davomida, foydalanish ko'rsatkichlari va uning keltirgan foydasi aniqlanishi alohida ahamiyatga ega. Mashinaning tannarxi doimo katta ahamiyat kasb etavermaydi, ba'zi xollarda samaradorlikning juda kichik qismini tashqil qiladi.

Loyihalashning iqtisodiy yo'nalishi mashinaning tejamliligini belgilaydigan kompleks mezonlarni xisobga olish kerak va ularning ahamiyatini to'g'ri baxolash lozim. Bu qoidani ko'pincha inkor qilib, mahsulotni arzonlashtirishga harakat qilib, ko'pchilik xollarda konstruktorlar bir yo'nalishda tejamkorlikka erishib, boshqa yanada tejamliroq yo'larni kurmay koladilar.

Mashinaning samaradorligini belgilovchi bosh mezonlarga mashinani keltirgan foydasi, ishonchliligi, opera-torlar ish xaqi, energiya sarfi va ta'mirlar baxosi kiradi.

Mashinadan foydalanish koeffitsienti, mashinaning ishlagan vaqtini berilgan vaqt dovomiyligiga nisbatidir. Agar N – mashinadan foydalanish vaqti; h –

mashinaning xaqikiy ish vaqti bo'lsa, foydalanish davridagi urtacha foydalanish koeffitsienti:

$$n_{\phi} = \frac{h}{H} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Agar mashina mexanik resursini tulik ishlasa, u xolda h – mashinaning ishlash vaqtini davomiyligini bildiradi. U xolda

$$h_{\phi} = \frac{D}{H}, \text{ bo'ladi.}$$

Mashinani samaradorligi mashina keltirgan foydaning (F) shu vaqt ichidagi sarf harajatlarga (R) nisbatini belgilaydi:

$$g = \frac{\Phi}{P}$$

Harajatlar yig'indisi umumiy xolatda energiya sarfi (E), materiallar sarfi (M), asboblarning sarfi (As), operatorlarning ish xaqi (I), texnik karovlar (Tk), ta'mirlar (T), ustama harajatlar (Ux) va amortizatsiya harajatlari (A) dan tashqil topgan, u xolda

$$Q = F - R = F(1 - R/F) = F(1 - 1/q) = \\ = D[F(1 - a) + E + (1 + V)U + T_x] + ET - C,$$

bu erda: $a = M + As$ – mahsulotdardagi materialning tashqil etuvchisi,
 $a = 0.1 - 0.5$.

$$V = U/U_x - \text{mehnat sarfi } V = 0.5 - 3.0.$$

Harajatlarni koplash vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{\kappa} = \frac{C}{h_{\phi}(\Phi - P - \frac{C}{D})}$$

bu erda S – yaratilgan mashinani narxi, sum.

Agar mashinani ishlash vaqti uzaysa, foydalanish harajatlari ortib boradi va D ning katta qiymatlarida 50 – 100 gacha etishi mumkin.

3. Foydalanish ko'rsatkichi (Uzoq muddatlilik. Xizmat muddati.)

Mashinalarni uzoq muddatliligi foydali ishga uxshash bo'lib, mashinani ishlatish va sharoitini texnik xolatiga bog'liqdir. Mashinani extiyotlash, xizmat ko'rsatish, zamonaviy profilaktika, ortiqcha yuklanishsiz ishlatishlar bilan mashinani uzoq muddatli ishlashini bir necha marta kutarish mumkin. Ammo xal kiluvchi xolat bo'lib, mashina konstruksiyasini to'g'riligi aniqlaydi.

Uzoq muddatlilik – bu berilgan normal ishlatish sharoitida ko'rsatilgan nominal rejimda umumiy ishlash vaqtidir.

Ba'zi xollarda uzoq muddatlilik resursi tushunchasi kullaniladi, ya'ni mashinani birinchi kapital ta'mirgacha ishlash vaqti.

SHunday qilib avtotransport va temir yo'l sostavini uzoq muddatliligi (ishlash davomiyligi) bosib utgan yo'llari yig'indisi (kilometrlarda) belgilanadi; priborlar va sinash mashinalari ulashlar soni bilan; erga ishlov beruvchi mashinalar esa – ishlov bergan erlari (gektar) bilan ulchanadi.

Xaqikiy muddat ish sharoitiga asosan nominal muddatdan chetga chiqishi mumkin. Bu asosan mashinani ortiqcha yuklanishlarda, yuqori rejimlarda, ishchi kuchlari ortishi, noqulay iqlim sharoitlarida ishlashi natijasida pasayadi.

Uzoq muddatlilikka ish sharoitini ta'sirini rejim koeffitsienti orqali aniqlash mumkin, u xolda

$$h' = \frac{h_{nom}}{\eta_{rej}};$$

Bu erda h_{nom} – nominal uzoq muddatlilik.

Agar ishlatishni urta sharoitida $\eta_{rej}=1$, og'ir sharoitda ishlatilsa $\eta_{rej}=1.2 - 1.5$; engil sharoitda ishlatilsa $\eta_{rej}=0.7 - 0.8$ ga teng.

Xizmat muddati. Mashinalarni xizmat muddati – bu uzoq muddatlilik resursi tugagunigacha bo'lgan vaqt oraligida mashinani ekspluatatsiyada bo'lish vaqtidir.

Masalan traktorni xizmat muddati bosib utgan yo'llar yigidisi L km ga xisoblanadi:

$$H = \frac{L}{\eta_{rej} l} \text{ yil,}$$

Bu erda η_{rej} – rejim koeffitsienti; l – traktorni bir yil davomida bosib utgan urtacha kilometri.

Muddatlari vaqt birligida belgilanadigan mashi-nalar uchun

$$H = \frac{h}{\eta_{rej} \eta_{uch}}.$$

4. Ishonchlilik ko'rsatkichi.

Mashinalarni . Ishonchliligiga ta'sir etuvchi faktorlar quyidagilar; detallarni sinishi, ishkalanuvchi detallarni eyilishi, yuzalarni shikastlanishi, korroziya; detallarni plastik deformatsiyasi.

Ishonchlilikni – amalda detallarni eyilishi darajasi bilan aniqlanadi. Astasekin rivojlanuvchi eyilish mashinani umumiy ko'rsatkichlarini pasayishiga olib keladi, ya'ni bajarilayotgan jarayonni noaniqligi, F I K ni pasayishi, energiyani iste'mol qilishni ortishi va foydali ishni pasayishi.

Vaqt o'tishi bilan eyilish natijasida yuzalarni shikastlanishi va avariya natijasida detallar ishdan chikadi.

Mashinalarda eyilishni asosiy ko'inishi bu *mexaniq* eyilishdir va mexaniq eyilish abraziv, sirpanishda ishkalanish va dumalash ishkalanishlariga bo'linadi. Ba'zi detallar kimyoviy shikastlanadi (korroziya).

Mexaniq eyilishda mustaxkamlikni oshirishni asosiy yo'li, bu ishkalanuvchi yuzalar kattikligini oshirish, ishkalanuvchi juftlik materialini tanlash, ishkalanuvchi yuzalarga nisbiy bosimni kamaytirish, yuzalar tozaligini oshirish va to'g'ri moylashlar kiradi.

Zamonaviy texnologiya yuzalar kattikligini oshirish-ni effektiv vositalarini kullaydi. Bularga: sementatsi-yalash va yuqori chastotali tokda ishlov berish (HV500-60), azotlash (HV800-1200), kattik kotishmalarni plazmali koplash (HV1400-1600), borlash (HV1500-1800).

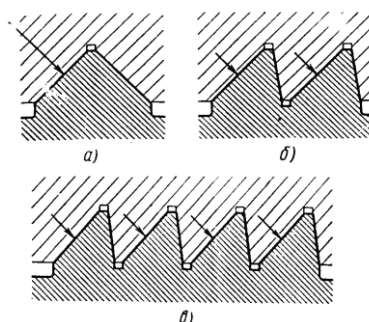
Eyilishga mustaxkamlilikni oshirishni effektiv usullaridan biri, bu ishkalanuvchi birikmalarga nisbiy bosimni kamaytirish usulidir. Ba'zi xollarda bunga yukni kamaytirish bilan erishish mumkin. Eng sodda usullardan biri, bu ishkalanuvchi yuzalar maydonini oshirishdir.

YUqori davriy kontakt yuklanuvchi va yuqori tezliklarda ishlovchi uzellarda (podshipniklar, tishli g'ildiraklar tishi) ortiqcha moylashdan saklanish kerak. YUqori aylanishda ishlovchi uzellarda esa, moy tumani bilan moylash kerak.

Barcha ishkalanuvchi qismlarni chang, ifloslik va atmosfera namidan saklash maqsadida yopik korpusga joylashtirish kerak.

Mashinalarni vaqtidan oldin ishdan chiqish sabablaridan biri – bu korroziyadir. Asosan ochik xavoda ishlovchi mashinalar konstruksiyada, yuqori namlik sharoitida, kimyoviy aktiv muhitda ishlovchi mashinalar konstruksiyasida ximoyalashni effektiv vositalarini qo'llash kerak. Bularga: galvanik koplama (xromlash, nikellash, mislash); kimyoviy plyonka bilan koplash (fosfatlash, politenlash) kiradi.

Eng yaxshi echimlardan biri korroziyaga bardoshli konstruksion materiallarni qo'llashdir (titanli kotish-malar, zanglamas pulatlar) yuqoridagi barcha texnologik va konstruktiv usullar mashinalar xizmat muddatini kerakli muddatdan ortiq oshiradi.



1 – rasm. Ishkalanuvchi yuzalarga nisbiy bosimni kamaytirish usullari.

a – bir tomondan yukni ta'siri; b – yunaltiruvchining profili o'zgartirilgan, tayanch yuza ko'paygan; v – tanyanch yuzalar ko'paygan, bosim turt marta kamaygan.

Nazorat savollari.

- 1.Loyihalash vazifasi.
- 2.Mashinalarni iqtisodiy ko'rsatkichlari.
- 3.Foydalanish ko'rsatkichi(Uzoq muddatlilik. Xizmat muddati.)
- 4.Ishonch ko'rsatkichi.

4-mavzu. Loyihalashda unifikatsiyalash, agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari.

Reja.

1. Loyihalashda unifikatsiyalash
2. agregatlash, ratsionallik
3. universallik masalalari.
4. ALTdagi unifikatsiyalash .

Loyihalashning umumiy qoidalari

Mashinalarni yaratishda quyidagi qoidalarga rioya etish tavsiya etiladi:

Loyihalashda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga karatish; imkon kadar ish unumdorligini oshirish; foydalanish harajatlarini kamaytirishga erishish; avtomatlashtirish darajasini oshirish; mashinani ish davomiyligini oshirish; mashinani texnikaviy eskirishini oldini olish; mashina jarayonlarini jadallashtirish; mashina elementlari asosida yangi mashina yaratish imkoniyatini kuzda to'rtish; kam sonli mashinalar bilan xalq xo'jaligi ehtiyojlarni kondirish; ta'mirlanmaydigan mashinalar yaratish; ishkalanuvchi detallarni iloji boricha kullamaslik; agregatlash prinsipiga amal qilish; yig'ishda detallarni bir biriga moslab olish (tulik uzaro almashuvchanlik) ni bartaraf etish; detallarni davriy yuklanishlarga bardoshini oshirish; zarbali yuklar ostida ishlaydigan mashinalarda egiluvchan elementlarni qo'llash; mashinalarni imkoni boricha yuqori bikrligini ta'minlash; mashinani foydalanish ishonchliligini oshirish; mashina-larga texnik xizmat ko'rsatish soddaligini ta'minlash; mashinadan foydalanish sharoitida ortiqcha yuklanishlarni paydo bo'lishini oldini olish; detal va uzellarni o'rnatishdan chetga chiqishini oldini olish; davriy moylashni bartaraf etish; mexanizm va uzellarni ochik xolda loyihalamaslik; rezbali birikmalarni bushab ketishini oldini olish; detallarni texnologik nuktai nazardan loyihalab, tannarxini kamaytirishga erishish; mashina og'irligini kamaytirishga erishish; konstruksiyani iloji boricha soddalashtirish; ilgarilanma harakatlarni iloji boricha aylanma harakatga utkazishga erishish; mexaniq ishlov berish xajmini kamaytirish; unifikatsiyani mumkin kadar maksimal darajaga etkazish; standart detallarni iloji boricha ko'prok qo'llash; standart detalni qo'llash mumkin bo'lgan joyda iloji boricha orginal detal kullamaslik; qimmatbaxo va kamyob materiallarni tejash; mashinaga sodda va tekis tashqi ko'rinish berish; texnikaviy estetika talablariga amal qilish; boshqarish va nazorat organlarini qo'llash va yaqin qulay joyga o'rnatish; davriy nazoratga muxtoj uzal va mexanizmlar ochik xolda va kul etadigan joyga o'rnatish; xizmat ko'rsatuvchi operator xavfsizligini ta'minlash; mashinalarda sozlash ishlarini amalga oshirish imkoniyatini yaratish.

2. Mashinalarning ishlash davomiyligi

Mashinaning ishlash davomiyligi foydali ishga uxshab foydalanish sharoiti va uning texnikaviy darajasiga bog'liqdir. Ammo mashinani to'g'ri loyihalash xal kiluvchi ahamiyatga egadir.

Mashinaning ishlash davomiyligi – deganda, mashina-ning nominal rejimda, normal sharoitda, xisoblangan o‘lchamlarni kamaytirmaslik, ta’mirlash harajatlari me’yorida bo‘lib umumiy ishlagan vaqtiga aytiladi.

Ishlash davomiyligini oshirish **vositalari**. Mashinani ishlash vaqtini kamaytiruvchi omillarni: detallarni sinishi, ishkalanuvchi sirlarni eyilishi, sirlarni kontakt kuchlar ta’sirida eyilishini, korroziya va plastik deformatsiya ta’sirida eyilishini bartaraf etish.

Mustaxkamlik ko‘pchilik xollarda noaniq chegara xisoblanmaydi. Xozirgi zamon texnika va texnologiyalarini rivojlanishi ba’zi detallarni sinmay ishlay olishiga imkoniyat yaratadi.

YUqori harorat ostida ishlaydigan detallarni chidamliligini oshirish alohida axmayyatga egadir, chunki harorat oshishi bilan detallarning mustaxkamligi keskin kamayadi. Bundan tashqari yuqori haroratda okuvchanlik xodisalari kuzatiladi va buning ta’sirida detalning avvalgi o‘lchamining o‘zgarishiga olib keladi, detal ishdan chikadi.

Amalda ishlash davomiyligi asosan detallarni eyilish darajasi bilan belgilanadi. Asta – sekin kuchayib boradigan eyilish mashinaning barcha ko‘rsatkichlarini yomonlashuviga olib keladi.

Eyilishning asosiy ko‘rinishi – mexaniq eyilishdir. U abraziv (ishkalanish asosida) va kontakt eyilishlarga bo‘linadi. Ba’zi detallar kimyoviy (korroziya), issiklik, kavitatsion – erroziya eyilishiga uchrashi mumkin.

Mexaniq eyilishda eyilishga chidamlilikni oshirish-ning asosiy usullariga ishkalanadigan sirlarni kattikligini oshirish, ishkalanish sirtlariga bosimni kamaytirish, sirt sillikligi, tozaligini oshirish va to‘g‘ri moylashdir.

3. Foydalanish ishonchliligi

Mashinaning ishonchliligi quyidagi belgilardan yigilgan: yuqori ishlash davomiyligi, to‘xtovsiz ishlash, falokatsiz ishlash, ish jarayonining ustivorligi, xizmat ko‘rsatishning sodda va qulayligi, ta’mirlararo vaqtning uzoqligi va ta’mirlash ishlari xajmini ozligi.

Ishonchlilikni aniqlaydigan belgilar ko‘p bo‘lganligi uchun yagona mezon o‘rnatish ancha kiyinchiliklar keltirib chikaradi. Ko‘pchilik xollarda ishonchlilikni aniqlashda mashina nosozliklaridan kelib chikadilar.

Mashinani ishonchliligini nosozliklar chastotasi, nosozliklar oraligida mashinani to‘xtovsiz ishlashi, xizmat muddatida nosozliklar chastotasini o‘zgarish konunlari, nosozliklarni og‘irlik darajasi, nosozliklarni bartaraf qilishdagi ishlarning narxi va vaqti bilan tafsiflash mumkin.

Nosozliklar og‘irlik darajasi bo‘yicha engil, urta va og‘ir nosozliklarga bo‘linadi.

Engil nosozliklar-xizmat ko‘rsatuvchi xodim tomonidan bartaraf kilinishi mumkin bo‘lgan nosozliklar.

Urta nosozliklar-mashinani bir muncha vaqt tıxtatishga, qisman bulaklarga bulinishi, detal almashtirishni, ta’mir xizmatini jalb kilinishi talab kilinadigan nosozliklar.

Og'ir nosozliklar- mashinani muhim qismlariga tegishli va uni uzoq vaqt to'xtatishga sabab bo'ladigan xalokatli to'xtatishlar.

Vujudga kelishi bo'yicha konstruktiv, texnologik deffektli, noto'g'ri foydalanishdan va tasodifiy nosozliklar ga bo'linadi.

Ishonchlilik birinchi navbatda konstruksiyani mustaxkamligi va bikirligi bilan aniqlanadi. Mustaxkamlikni oshirishning (og'irlikni oshirmasdan) ratsional usullari bo'lib maqbul profil va shakllarni qo'llash, material mustaxkamligidan to'la foydalanish, konstruksiya elementlarini iloji boricha tekis yuklashlar xizmat qiladi.

Bikirlilikni oshirishning maqsadga muvofiq usullaridan bo'lib yuklanish sxemasini to'g'ri tanlash, tayanchlarni ratsional joylashishlarini konstruksiyaga biki shakllar berishlar kiradi.

Mashinaning buzilmasdan uzoq vaqt ishlashi ko'p xollarda ifodalanishni to'g'ri tashqil qilishga bog'liq bo'ladi. Ammo xizmat ko'rsatish sifatiga tulik tayanish noto'g'ri bular edi. Chunki mashinani to'g'ri eksplutatsiya qilish sharti uning konstruksiyasi asosiga kuyilgan bo'lishi lozim. Mashinani malakasi etarli bo'lmagan operator boshqarganda ham ishonchli ish ta'minlashi lozim.

Mashina narxini kamaytirilishi quyidagi kompleks vazifalarni uz ichiga oladi: ishlab chiqarish va konstruktorlik Bu tadbirlarni amalga oshirsa bo'ladi va keng ishlab chiqarish miqyosida juda katta samaradorlik beradi. Bu erda oldingi uringa konstruktorning ishi chikadi. U rivojlanishning yuqori potentsialligini ta'minlashi lozim. U konstruksiyaga uzoq vaqt davomida juda katta ishlab chiqarish miqyosida tayyorlashni kiritish lozim yoki shunday konstruksiya yaratish lozimki, u keng qo'llash imkoniyatini va takomillashtirish resurslariga ega bo'lishi kerak.

Ratsional tipaj va uning ulchovlarni tanlash mashina ning tipli ulchovlarini kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Bu mahsulotni seriyalash imkoniyatini beradi. Bu ham konstruktor vazifasidir.

Mahsulotni texnologiyaliligini ta'minlash juda muhimdir. Texnologiyaliligidanda yuqori tejamlikni ta'minlashdagi belgilar yig'indisi tushuniladi.

Detal uzal, agregatlarni unifikatsiyalash va standart-lash juda katta iqtisodiy samara beradi.

Unifikatsiya-deganda konstruksiyada bitta elementni kayta-kayta kullanishi tushuniladi. U detallar nominkla-turasini va tayyorlash narxini kamaytiradi hamda foydalanish, ta'mirlanishni soddalashtiradi.

Konstruktiv elementlarni unifikatsiyalash ishlov beradigan, ulchaydigan, yig'adigan asboblarni kamayishini ta'minlaydi. Unifikatsiyalash utkazish birikmalari, rezkali birikmalar, shponkali birikmalar, tishli birikmalar, faska va galtellarda amalga oshiriladi.

Original detallar va uzellar unifikatsiyasi ichki (bitta mahsulot ichida) va tashqi (boshqa mashina yoki zavod detallarida foydalanish) bo'ladi.

Eng katta iqtisodiy samara seriyalab tayyorlanadigan mashina detallarini ishlatganda olinadi .

darajasi unifikatsiya koeffitsienti bilan belgilanib unifikatsiyalangan detallar soni umumiy detallar soniga nisbati orqali aniqlanadi.

$$Nun = (Zun / 2) * 100\%.$$

Mashinasozlikda keng qo'llanadigan detal, uzal, agregat larni konstruksiyada qo'llash standartlashtirishda $N_s = (N_s / N) * 100\%$ standartlash koeffitsienti bilan belgilanadi.

Unifikatsiya boshlang'ich modul asosida turli ishlab chiqarish unumdorligini va quvvatga ega bo'lgan bir xil ish bajaradigan mashinalar yaratishning samarador va tejimli usuli xisoblanadi. Quyida mashinalarni unifikatsiyalash usullari keltirilgan

Seksiyalash mashinani unifikatsiyalashgan seksiyalarini yig'ish orqali yaratishdir. YUK kutarish, tashish mashinalari yaxshi seksiyalanadi (lentali kirgichli, zanjirli konveyerlar).

CHizikli o'lchamlarini o'zgartirish usulida mashinaning kundalang kesimini saklangan xolda uzunligi o'zgartiriladi. (shesternyali, rotorli markazdan kochma nasoslar).

Bazaviy agregat usuli bazaviy mashina asosida maxsus jihozlarni o'rnatish orqali boshqa turdagi mashinaga aylantirishga uz ichiga oladi. Bu usulda bazaviy agregat sifatida traktor va avtomobil ishlatiladi.

Konvertlash- deb mashinani boshqa ishga mo'ljallangan mashinaga aylantirishga aytiladi. Masalan, ichki yonuv dvigatellarini kompressoraga aylantirish.

Kompoundlash usuli mashinaning umumiy quvvatini yoki unumdorligini oshirish uchun kullaniladi. Mashinalar alohida agregatlar sifatida yonma-yon yoki sinxronlashtirilgan mashinalar sifatida ishlatiladi. Birinchi tipdagi birlashtirish vintlariga alohida dvigatel va tayyora kanotlarida bir necha dvigatel o'rnatishni misol keltirish mumkin. Ikkinchi tipdagi mashinalarga avtomat chiziklarda unumdorligi etarli bo'lmagan alohida mashinani parallel o'rnatish kiradi.

Modifikatsiyalashda mashinalarni boshqa ish sharoitlariga jarayonlariga mahsulot turiga moslashtiriladi. Masalan, iqlimga moslashtirish, massasini moslashtirish, massasini engillashtirish va x.k.

2. Agregatlik

Mashina uzellarini alohida yigiluvchi, sozlanuvchi, obkatka kilinuvchi, sinaluvchi tugatilgan xolatda mashinaga urnatiluvchi qilib avtonom agregat ko'rinishida loyihalash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday ketma-ketlikda agregatlash mashina uzellarini parallel xolatda yig'ishga imkon berib, montaj ishlarini soddalashtiradi, tajriba nusxalarni etiltirishni tezlashtiradi va ishlatish davrida sinovdan utgan detallarni yangi mashinalarda qo'llashda engillik yaratidai. Bundan tashqari agregatlash tamirlash ishlarini engillatib ishdan chikkan uzellarni yangisiga almashtirish ishlarini soddalashtirib, engillatadi.

Agregatlash bazi xolatda konstruksiyani murakkablashtiradi, ammo natijada har doimo mashinani tayyorlash umumiy narxida, ishonchliligida va ishlatish qulayliligida katta yutuk keltiradi.

Agregatlashda mashinaning unifikatsiyalangan agregatlarni umumiy rama yoki dastgoxda turli kombinatsiyada bir necha xilini urnatiladigan. Masalan dastgoxlar, chigirlar va xokazolar.

ALT – unifikatsiyalashgan modullardan maksimal foydalaniladigan ixtisoslashtirilgan tizimdir. Yuqori effektivlik va universallik talablari, odatda, bir-biriga qarama-qarshidir. Loyihalash vazifalarini yechishda kam vaqt va materiallar sarf bo'lishida ifodalanadigan ALTning yuqori samaradorligiga tizimlarning ixtisoslashtirilishi hisobiga erishiladi. Ixtisoslashtirilgan ALTni ishlab chiqishga ketadigan sarfni kamaytirish uchun ularni unifikatsiyalashgan tarkibiy qismlardan maksimal foydalangan holda tuzish maqsadga muvofiqdir. Unifikatsiyalashning zaruriy sharti – turli texnikaviy ob'ektlarni modellashda, tahlil va sintez qilishda umumiy holatlarni qidirishdadir.

Nazurat savollari.

1. Loyihalashda unifikatsiyalash
2. agregatlash, ratsionallik
3. universallik masalalari.
4. ALTda unifikatsiyalash .

5-mavzu. Transport vosita konstruksiyalarda yangi, yuqori mustaxkam materiallardan foydalanish..

Reja.

1. **Transport vosita konstruksiyalarda yangi, yuqori mustaxkam materiallardan foydalanish.**
2. Vatanimiz va xorij davlatlardagi mashinasozlik materiallari markalanishi.
3. ALTda materiallar haqida ma'lumotlar bazasi .

1. **Transport vosita konstruksiyalarda yangi, yuqori mustaxkam materiallardan foydalanish.**

Konstruksiyalarni og'irligini kamaytirishni yo'nalishlaridan biri, bu konstruksiyalarda yuqori mustaxkam materiallarni qo'llashdir. Bu usulni barcha detallarga qo'llash mumkin.

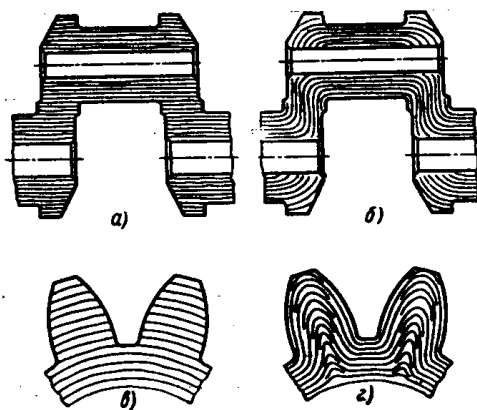
Materiallar kattikligini oshirishni asosiy usullari quyidagilardir: Bosim bilan issik ishlov berish, ligirlash, termik ishlov berish, kimyoviy-termik ishlov berish, sovuk plastik deformatsiya usulida ishlov berish.

Ishlov berish turlari:

Bosim bilan issik ishlov berish. Bu usul bilan ishlov berishda material strukturasi zichlanishi sodir bo'lib kristallar yo'nalishi tartiblanadi. Metallni ma'lum bir harorat oraligida ($450-700^{\circ}\text{S}$) sovishi vaqtida rekristallanish jarayoni mustaxkamlikni oshirishda muhim urinish tutadi. Materialni sikish vaqtida kristallarni parchalanishi va deformatsiyalanishi natijasida yangi mayda zernolar paydo bo'ladi. Rekristallangan zernolarni usishi davrida primeslar kristallitlarda aralashgan xolatda koladi. SHuning uchun bolg'alangan detallar uchun, bolg'alangan detalni mustaxkamligini oshiruvchi bir-biri bilan yaxshi bog'langan mayda zernolardan tashqil topgan strukturasi harakterlidir.

Bolgalangan va shtamplangan detallarni tolasi yoʻnalishi tayyorlanadigan detal konfiguratsiyasi va ichki yoʻnalishlarni harakat yoʻnalishi bilan mos kelishi kerak. Bir nechta oʻtishlarda shtamplangan yoki bolga-langan tolalari yunaltirilgan tirsakli valni prizmatik zagotovkani kirkib tayyorlangan va tolalari yunaltirilmagan valga nisbatan ancha mustaxkamligi ortiq boʻladi (19-rasm).

Legirlash. Bu usul zanglashga qarshi turganlik, issikbardoshlik, payvandlanuvchanlikni oshirish maqsadida kullaniladi. Legirlashni asosiy vazifasi, bu alohida xususiyatlari mustaxkamlik, okuvchanlik, plastiklik, eyilishga karsh qarshilikni oshirish natijasida material puxtaligini oshirishdir. Bunga xromnikellangan asosan polilegirlangan, xromonikel, volframli va xromonikelo-vanadiyli pulatlarni olish mumkin.



19-rasm. Tolalarni yoʻnalishi.

YUqori mexaniq sifatlarni taminlash uchun legirlash termik ishlov berish bilan tuldirilishi kerak.

Termik ishlov berish yuqori urta va past bushatishlar bilan toblash, izotermik toblash) kattik deformatsiyalangan kristal panjarali (sorbit, trostit, martensit, beysit) notekis struktura yaratadi.

Ishlov berish rejimini sozlab borish natijasida yuqoridagi turli mexaniq xususiyatlarga ega boʻlgan pulatlar olish mumkin.

Keyingi vaqtlarda yuza katlamini yuqori chastotali tokda toblash keng kulamda kullanilmokda. Bu bilan jarayonni iqtisodiyli, yuqori unumdorlikni erishiladi.

Kimyoviy termik ishlov berish. Bunda detal yuzasini uglerod bilan (sementatsiya) yoki azot bilan (azotlash, sianitlash) Fe nitridlari va legirlovchi elementlarni xosil qilib tuyintirishdir. Bu usulni asosiy maqsadi, detal yuza katlamida yuqori kattiklik va yoyilishiga uta chidamli yuza xosil qilishdir.

2.Oʻtamustaxkam chuyanlar va pulatlar

Kulrang chuyanlar keng tarkalgan va pulatlar kulla-niladigan konstruksion material xisoblanib, ular arzon va kuyuvchanlik xususiyatlari yuqori boʻlganligi uchun statsionar va transport mashinalari korpus detallarida keng kulamida kullaniladi.

Kulrang chuyanlarni kamchiligi, bu mustaxkamligi oz, murtdir. Xozirgi vaqtda yuqori mustaxkam chuyanlar olinadi, yaʼni legirlangan (Mg,Mn,Cr va boshqa elementlar bilan). YUqori mustaxkam chuyanni kimyoviy tarkibi

quyidagicha: 3,4 – 3,6% S; 2-2,2 % Si; 0,03-0,06 % Mg; 0,15-0,25 % Sr; 1,15-1,3 % Mn; 0,005 S va 0,12 % P. gacha.

CHuyanlarga termik ishlov berish quyidagicha 6-8 soat oralgida ushlab turish bilan 950°C.da normallashtirish va 30-60 ° S/ min tezlikda sovitish. Sungra 8 soat mobaynida 700-720 ° S da kizdirib bushatish va ochik xavoda sovutiladi.

Xozirgi davrda yuqori mustaxkam chuyanlardan og'ir sharoitda ishlovchi uta yuklangan detallar ham tayyorlanadi. Masalan tirsakli vallar shtamplash usuli bilan tayyorlangan vallardan bir necha marta afzal.

YUqori mustaxkam chuyanlar kulrang chuyanlarga nisbatan kuyish sifati ancha past (kulrang chuyanda usadka 0,8-1,2 %, yuqori mustaxkam chuyanda esa 1,3-1,8 %). Ammo yuqori mustaxkam chuyanlar kuyma pulatlarga nisbatan yaxshi kuyiladi.

Po'latlar. Tarkibida kushilgan kimyoviy elementlar, masalan, xrom, nikel, molibden, volfram, vanadiy, va boshqalarga asosan pulat maxsus yoki legirlangan pulat- deb kushilgan va ortiqcha bo'lgan bunday elementlar esa maxsus yoki legirlovchi elementlar – deb ataladi.

Standartga asosan har kaysi legirlovchi element malum bir harorat bilan, masalan, azot-A, alyuminiy-YU, bor-R, vanadiy-F, volfram-V, kobolt-K, kremniy-S, marganets-G, mis D, selen-E, siyrak er elementlari-4, titan-T, xrom-X, fosfor-P, sirkoniy-S bilan belgilanadi.

Legirlangan konstruksion pulatlar. Bu pulatlar uz tarkibidagi uglerod mikdoriga qarab 2 guruxga: kam (0,1-0,25%) uglerodli, ya'ni sementitlanuvchi va urtacha (0,3-0,45) uglerodli –yaxshilanuvchi pulatlarga bo'linadi.

Legirlangan sementitlanuvchi konstruksion pulatlar jumlasiga 15G, 20 G, 15X, 20X, 15XR, 20XN, 20XGR,18XGT;

Legirlangan yaxshilanuvchi konstruksion pulatlar jumlasiga 30X; 35X;38XA;35XRA;40XG;40XGR;30XGT.

35X;38XA;35XRA;40XR pulatlari kichikrok o'lchamli detallar: har xil valiklar, uklar, barmoklar, shesternyalar, vtulkalar va boshqa buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Legirlangan asbobsozlik pulatlari.

Legirlangan asbobsozlik pulatlari uglerodli asbobsozlik pulatlariga karaganda ancha afzal turadi. Masalan, uglerodli asbobsozlik pulatlardan yasalgan uzun va ingichka (yupka) asboblari, chunonchi, metchik razvyortka va boshqalar toblanganda murt bo'lib koladi, shu vaqtida ko'pincha sinib ketadi.

Kesuvchi asboblari XVG;XV5;V1;V2;9XS;4XS; va boshqalar pulatlar; ulchash asboblari esa XG;X12;X12Mva boshqa pulatlardan yasaladi.

Parma, freza, keskich kabi kesuvchi asboblari tayyorlash uchun tezkesar pulatlar ishlatiladi. Tezkesar pulatlar ham standartlashtirilgan bo'lib, ularning R18;R12;R6M3; R18F2; R9K5 markalari bor. Markadagi R harfi pulatning eski nomi «Rapid» so'zining bosh harfi bo'lib, tezkesar pulat ekanligini bildiradi, bu harfdan keyingi rakam volfram-ning, F harfidan keyingi rakam vannadiyning; K harfidan keyingi rakam esa kobaltning % bilan ifodalangan urtacha mikdori ko'rsatadi.

Legirlangan maxsus xossalari pulat; Alohida xossalari pulat va kotishmalar jumlasiga karroziyabardosh (zanglamas) olovbardosh (kuyundibardosh) va issik bardosh pulatlar, elektrik qarshiligi yuqori kotishmalar, alohida elastik xossalarga esa kotishmalar, magnitaviy va magnitaviymas kotishmalar kiradi.

Korroziyabardosh pulatlar xromli va xrom-nikelli bo'lishi mumkin. Xromli karroziyabardosh pulatlar (OX13;1X13;2X13;4X13) turbina kanotlari, shtok, val, xirurgiya asboblari va boshqalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Olovbardosh pulatlar yuqori temperatura ta'sirida va yuqori t° li gazlar muxitida bo'ladigan detallar tayyorlash uchun ishlatiladi. Pulat tarkibida bu elementlardan birortasining mikdori kanchalik ko'p bo'lsa, pulatning olovbardoshli shunchalik yuqori buladi.

Masalan: tarkibida 10-15% xrom bilan pulat 900-950 $^{\circ}\text{S}$ gacha tarkibida 15-20% xrom bo'lgan pulat esa 1100 $^{\circ}\text{S}$ gacha t° larda olovbardosh bo'ladi.

Issikbardoshli pulatlar yuqori temperaturada nagruzkalar ta'sirida bo'ladigan detallar tayyorlash uchun ishlatiladi. Issikbardosh (pulatlarining sanoatda eng ko'p ishlatiladiganlari) material sifatida nimoniklar deb ataladi. XN70VMTYU va boshqa markali kotishmalar foydalaniladi.

Alohida termik xossalarga ega kotishmalar ulchash kengligi koefitsenti nolga yaqin kotishmalar zarur.

3. Engil kotishmalar

Kichik nisbiy og'irlikka ega bo'lgan materiallarni kullanish konstruksiyalarni engillatib, ularni resursini ham kamaytiradi.

Engil materillarni kullanishiga ta'sir etadigan faktorlarga quyidagilar kiradi: kattikligi, payligi, karroziyaga chidamsizligi, haroratga va sovukka chidamsizlik, kuchlanishlar to'plamiga chidamsizlikdir. Eng asosiy-si ular narxini yuqoriligi va ozligidir.

Mashinasozlikda kulanuvchi engil materiallarga quyidagilar kiradi.

	kg/dm ³
1. Alyuminiy kotishmasi.....	2,6-3,2
2. Magniy kotishmasi.....	1,8
3. Titan.....	4,5
4. Plastiklar.....	1-1,8
5. Keramik materillar.....	2,2-3,2

Alyuminiy kotishmalari. Engil kotishmalar ichida alyuminiy keng kullaniladi. Ular kichik nisbiy og'irligi ($\gamma \approx 3 \text{ kg/dm}^3$), yuqori issik utkazuvchanligi ($\lambda = 100 \div 150 \text{ kal/mch } ^{\circ}\text{S}$) va konikarli mustaxkam, plastik va kesuvchi asbob bilan ishlov berish oson. Ular ko'pchiligini argonli elektrodli payvandlash mumkin yoki atomli-vodorodli payvandlash mumkin. Listli materiallar kontaktli elektrpayvandlanadi.

Alyuminiy kotishmalar uchun atmosfera sharoitida korroziyaga chidamlidir. Helochlar va kislotani kuchli ta'siriga chidamsizdir, yumshok (kattikligi NV 60-130).

Harorat kutarilishi bilan alyuminiy mustaxkamligi pasayadi, lekin shunday kotishmalar borki, xatto 250-300 $^{\circ}\text{S}$ da ham o'zini konikarli mexaniq xususiyatlarini saklab koladi.

Alyuminiy kotishmalari ikkita asosiy kategoriyaga buli-nadi: kuyma va deformatsiyalanuvchi (boglanuvchi, shtamplanuvchi, prokatlanuvchi).

Alyuminiy kotishmalaridan ko'pchilik xolatda korpus detallari tayyorlanadi. Duralyuminiy (D1, D16, V95) tipidagi kotishmalarni yuqori mexanik sifatini olish uchun ularga termik ishlov beriladi, sung 500-520 °S haroratli suvda toblab 75-100 soat mobaynida xona haroratida (tabiiy karitish) yoki 175-150 °S haroratda 1-2 soat mobaynida (sun'iy karitish) ushlab turiladi.

AK markali kotishmalardan detallarni bolgalash va shtamplash usulida olishda kullaniladi (shatunlar, va x.k.). Issikka chidamli AK 4 kotishmadan esa ichki yonuv dvigattel-larini porshenlari va xavo bilan sovutiluvchi dvigatellar kallaklari tayyorlanadi.

Magnitli kotishmalar – magniy Mg (90°S va yuqori) va legirlovchi elementlar (Al,Zn,Mn, Ti va b.) dan tashqil topgan. Ular kichik nisbiy og'irligi, kichik kattikligi (NV 60-80) va issik utkazuvchanligi bilan fark qiladi.

Magniyli kotishmalar puxtaligi alyuminiy kotish-malarga nisbatan past, harorat kutarilishi bilan yumshay boshlaydi. Ularga mexanik ishlov berish engil. Magniyli kotishmalar kuyma va deformatsiyalanuvchi turlarga bo'linadi. Ularni eng asosiy kamchiligi zanglashga chidam-sizligi, ulardan tayyorlangan detallar albatta korroziyadan ximoyalanish shart.

Kuyma magniyli kotishmalarni (ML4, ML5) termik ishlov berib mustaxkamlanadi. (380-410°S gacha 10-18 soat mobaynida kizdiriladi, sungra ochik xavoda sovutiladi. Magniy kotishmalardan asosan kuch ta'siri bo'lmaydigan detallar (kopkok, karter poddoni va x.k.) tayyorlanadi.

Titan kotishmalari. Mashinasozlikda Al,Cr,Mn, Mo,Fe,Si bilan titan kotishmalari kullaniladi. Titanli kotishmalarni afzalliklari yuqori mustaxkam, yuqori issik-likka chidamlilik, korroziyaga chidamli. Titanli kotishmalar puxtaligi bo'yicha pulatdan kolishmaydi. Ularni bolgalash va shtamplash bilan yaxshi ishlov beriladi. Ammo mexanik ishlov berish kiyin. Buning uchun kuchli jihozlar talab kilinadi. Bundan tashqari titan kotishmalarini YUqori kesish rejimida ishlov berilsa kirindi yonib ketishi mumkin, undan chikkan chang portlashi mumkin.

Titanli kotishmalarga termik (toblash, bushatish), kimyoviy - termik (sementatsiya, azotlash) va termomexanik ishlov berish mumkin. YUqori ishkalanish sharoitida ishlaydigan kotishmalar yuzalari azotlanadi, sung toblanadi, va yuza kattikligi NV 900-1000 ga kutariladi.

2.Vatanimiz va xorij davlatlarida mashinasozlik materiallarining markalanishi.

Amerika Qo'shma Shtatlarida mavjud standartlar tashkilotlari bilan bog'liq bo'lgan metallar va qotishmalar uchun bir nechta belgilash tizimlari mavjud. Eng mashhur tashkilotlar:

- AISI - Amerika chuyan va po'lat instituti
- ACI - Amerika quyma instituti
- ANSI - Amerika milliy standartlar instituti
- AMS - Aerokosmik materiallar spetsifikatsiyasi
- ASME - Amerika mexanik muhandislar jamiyati
- ASTM - Amerika materiallarini sinash jamiyati
- AWS - Amerika payvandlash jamiyati

- SAE - Muhandislar jamiyati - Avtomobilchilar
- Quyida Qo'shma Shtatlarda ishlatiladigan eng mashhur po'lat belgilari keltirilgan.
AISI belgilar tizimi:

Uglerodli va legirlangan po'latlar:

AISI belgilash tizimida uglerod va legirlangan po'latlar odatda to'rtta raqam bilan aniqlanadi. Dastlabki ikkita raqam po'latlar guruhining sonini bildiradi va oxirgi ikkisi-po'latdagi uglerodning o'rtacha miqdori 100 ga ko'paytiriladi. Shunday qilib, po'lat 1045 yuqori sifatli konstruksion po'latlarning 10XX guruhiga kiradi. tarkibi 1% dan kam) va taxminan 0,45% uglerodni o'z ichiga oladi.

PO'LAT 4032 LEGIRLANGAN (40XX guruhi), o'rtacha tarkibi C - 0,32% va Mo - 0,2 yoki 0,25% (4032 po'latdagi haqiqiy S miqdori 0,30 - 0,35%, Mo 0,2 - 0,3%).

Chelik 8625, shuningdek, o'rtacha tarkibga ega bo'lgan qotishma (86XX guruhi): C - 0,25% (haqiqiy qiymatlari 0,23 - 0,28%), Ni - 0,55% (0,40 - 0,70%), Cr - 0,50% (0,4 - 0,6%) , Mo - 0,20% (0,15 - 0,25%).

Po'lat nomlarida to'rtta raqamdan tashqari harflarni ham uchratish mumkin.

Bunday holda, B va L harflari, ya'ni po'lat o'z navbatida bor (0.0005 - 0.03%) yoki qo'rg'oshin (0.15 - 0.35%) bilan qotishma qilingan, ya'ni uning belgisining ikkinchi va uchinchi raqamlari orasiga joylashtirilgan: 51B60 yoki 15L48.

3.AL Tda materiallar xaqida ma'lumotlar bazasi .

Ma'lumotlar banki katta ALTlarda informatsiyani tashkil qilishning yuqori shakli hisoblanadi. Ular – muammoli-yo'nalgan informatsion-ma'lumotnomalar tizimlaridir. Bu tizimlar kiritishning muayyan vazifalariga bog'liq bo'lmagan zarur informatsiyalarni kiritishni, informatsion massivlar saqlanishini hamda foydalanuvchilar yoki dasturlar so'rovi bo'yicha zarur bo'lgan informatsiyani chiqarishni ta'minlaydi. Ma'lumotlar bankida faktografik ko'rinishdagi informatsiyadan foydalaniladi.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) – ma'lumotlar strukturasi ko'rinishida tashkil qilingan informatsion baza bilan ishlashni ta'minlaydigan dasturaviy-metodik kompleksdir.

MBBT quyidagi asosiy funktsiyalarni bajaradi:

- ma'lumotlar bazasini aniqlab olish, ya'ni sxemalarning kontseptual tashqi va ichki darajalarini bayon qilish;
- ma'lumotlarni bazaga yozish;
- ma'lumotlarga o'zgartish va qo'shimchalar kiritish, ularni qayta tashkil qilishni bajargan holda ularning saqlanishini tashkil qilish;
- ma'lumotlarga kira olishni ta'minlash (qidirish va chiqarib olish).

Ma'lumotlarni tanib olish va ularga kirish uchun MBBTda til vositalari mavjud. Masalan, ma'lumotlar strukturasi bayonidan tashkil topgan ma'lumotlarni tanib olish tili yordamida ta'minlanadi. Ma'lumotlarga kirish funktsiyasi

ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish tili va so'rov qilish tili yordamida amalga oshadi. Qo'llab (tutib) turiladigan strukturalar bo'yicha MBBTning ierarxik, tarmoqli va nisbiy (relyativ) turlari bo'ladi.

Mashina grafikasining dasturaviy-metodik komplekslari (DMK) foydalanuvchining EHM bilan muloqotida grafik informatsiya almashinuvini, geometrik masalalarni yechishni, tasvirlarni shakllantirishni va grafik informatsiyani avtomatik ravishda tayyorlashni ta'minlaydi. Foydalanuvchining EHM bilan grafik muloqoti («kirishning grafik metodi») kirish-chiqish nimdasturlariga asoslanadi; bu nimdasturlar kiritish-chiqarish qurilmalaridan olinadigan komandalarning qabul qilinishini va ularga ishlov berilishini hamda ushbu qurilmalarga boshqaruv ta'sirlarining chiqarilishini ta'minlaydi. Geometrik masalalar yechimi (grafik modellash) grafik informatsiyani qayta o'zgartirishga keltiriladi; bu o'zgartirish qurish, burish, masshtablash va sh.k. turlardagi elementar grafik operatsiyalarni u yoki bu ketma-ketlikda bajarilishida ifodalanadi. Grafik modellash uchun DMKlardan foydalaniladi; ularda alohida elementar grafik operatsiyalardan tashqari uch o'lchamli tasvirlarni grafik qayta o'zgartirishlar, proektsiya, kesim va h.k.larni qurish protseduralari amalga oshirilishi mumkin. Grafik o'zgartirishlar DMKsida ba'zi tez-tez foydalaniladigan tasvirlarni shakllantirish, grafik ma'lumotlar bazasini boshqarish, grafikaviy nimdasturlarni sozlash uchun vositalar odatda nazarda tutiladi.

Nazorat savollari.

1. Transport vosita konstruksiyalarda yangi, yuqori mustaxkam materiallardan foydalanish.

2. Vatanimiz va xorij davlatlardagi mashinasozlik materiallari markalanishi.

3. ALTda materiallar xaqida ma'lumotlar bazasi .

6-mavzu. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.

Reja.

1. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.
2. Bikrlikni oshirish usullari.
3. Konstruksiyalar toliqishi ko'rsatkichlari va ularni oshirish.

Reja:

1. *Bikrlik. Bikrlikni oshirish usullari.*
2. *Konsolli konstruksiyalar bikrligini oshirish.*
3. *Tayanchlarni rayional joylashtirish.*
4. *Konus detallar bikrligi. Korpus.*
5. *Bikrlik. Bikrlikni oshirish usullari*

Bikrlik – bu konstruksiyani xolatini aniqlovchi asosiy faktorlardan bo'lib, asosiy urin tutadi. Korpuslarni murtligi okibatida unda joylashgan mexanizm-larni uzaro xolati bo'zilib: harakatdagi birikmalarda yuqori ishkalanish va eyilishga;

vallar va tayanchlarni xolati tishli g'ildiraklar ilashuvini xollatini buzadi; podshipniklar kizishi va sinishiga olib keladi; yuzalarga friksion korroziyaga va payvandlanishiga olib keladi.

Aniq operatsiyalarni bajaruvchi mashinalarni, masalan, dastgoxlarni ishchi organlari bikrligi ishlov beriluvchiga detallar aniqligini ta'minlaydi.

Bitrlik engillatilgan klassdagi mashinalar uchun muhim rol uynaydi (transport mashinalari, aviatsiya va raketa texnikasi). Bunda konstruktor konstruksiyani iloji boricha engillatib mustaxkamlik resurslaridan maksimal foydalanib, kuchlanishni oshiradi, bu esa deformatsiyaga olib keladi.

Konstruksiyalarni deformatsiyalanuvchanligini oshishiga asosan yuqori mustaxkam va uta mustaxkam materiallarni qo'llash olib keladi.

SHunday qilib **bikrlik** – sistemani ma'lum deformatsiya bilan tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsata olish kobilyatidir. Mashinasozlikda bikrlik – bu sistemani deformatsiya bilan sistemani ish kobilyatiga ta'sir ko'rsatadigan tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsata olish kobilyatidir.

Bikrlik – bikrlik koeffitsienti bilan baxolanadi. Bikrlik koeffitsienti, bu sistemaga ta'sir etayotgan R kuchni maksimal deformatsiya f ga nisbatidir. Guk konuniga asosan bikrlik koeffitsienti:

Bu erda: E – materialni normal egiluvchanlik moduli;

F - brus kesimi;

l – kuch ta'siri yo'nalishi bo'yicha brus uzunligi.

Konstruksiya bikrligi quyidagi faktorlar asosida aniqlanadi:

Materialni egiluvchanlik moduli E ;

Deformatsiyalanuvchi jism kesimining geometrik tavsifi;

Deformatsiyalanuvchi jism o'lchamlari (uzunlik l);

Kuch ko'rinishi va tayanch turi.

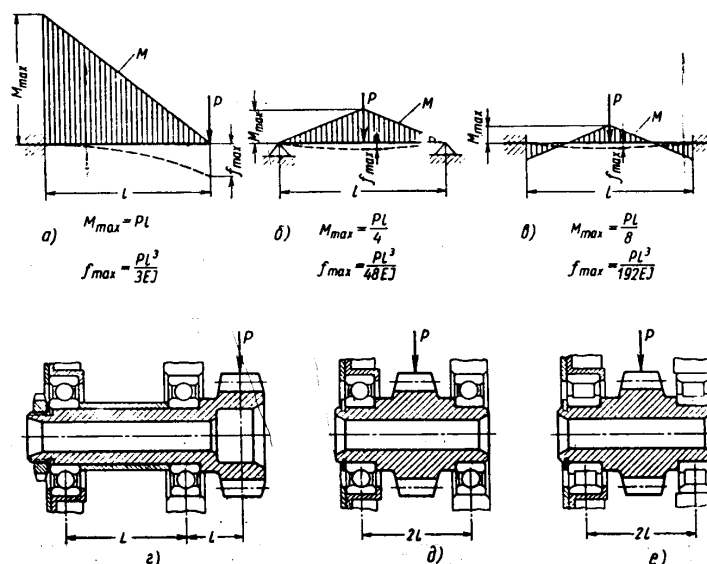
Bikrlikni oshirish usullari. Bunda bikrlikni oshirishni asosiy konstruktiv usullari quyidagilardir:

Egilishni yuklanish turida yukotib, uni siqilishi va cho'zilishiga almashtirish;

Egilishga ishlovchi detallarda tayanchlarni ratsional joylashtirish, ortiqchasini yukotish;

Kesim konstruksiya momentini kuchaytirish va bir kesimdan ikkinchi kesimga o'tish uchastkalarini kuchaytirish;

Kutisimon detallar uchun – turli foydali formaga o'tish; Agar detalni konstruktiv va funksional vazifasidan kelib chiqib egilishini bartaraf etib bo'lmasa, u xolda birinchi navbatda deformatsiya va egilishga kuchlanishni kamaytirish kerak. 20- rasmda balkalarni egilishini asosiy ko'rinishlari keltirilgan: konsolni (20a-rasm), oxirgi nuktalari bilan erkin urnatilgan (20b-rasm) va oxirgi nuktalari bilan mustaxkamlangan (20v-rasm).

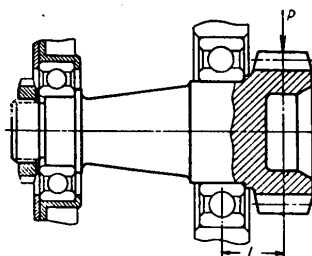


20-rasm. Deformatsiya va egilishga kuchlanishni kamaytirish

2.Konsolli konstruksiyalar bikrligini oshirish.

Agar mashinani xizmat vazifasidan kelib chikkan xolda, konstruksiyada konsolli konstruksiyalar kullansa, u xolda konsolli konstruksiyalar kamchiligini bartaraf etishga harakat kilinadi. Eng avvalam bor konsol tayanchigacha bo'lgan masofa (vylet) kamaytirilishi kerak va konstruksiya konsol qismi, kattikligi va mustaxkamligini oshirish kerak.

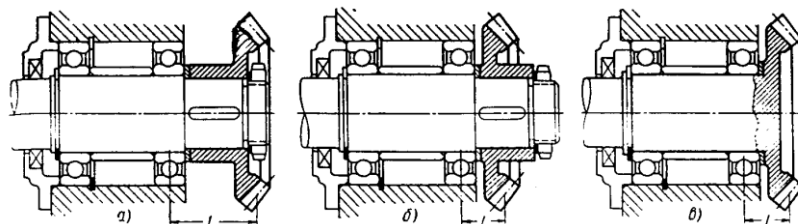
Misol tarikasida 21–rasmda 20 g-rasmdagi konsolli val konstruksiyasini yaxshilangan xolati keltiril-gan. Bunda konsol uzunligi iloji boricha kamaytirilgan; konsolni inersiya momenti va qarshilik moment-lari eng yuqori yuklangan uchastkada ko'paygan. Kuchni kabul kiluvchi podshipnik almashtirib kuchaytirilgan.



21 – rasm. Konsolli valni ratsional konstruksiyasi

Ko'pchilik xollarda detal formasini o'zgartirish yo'li bilan konsolni uzunligini ancha kamaytirishga erishiladi.

Misol uchun urnatiluvchi konusni konstruksiyasi (9.3 a-rasm) stupitsalar xolatini kallakka nisbatan o'zgartirish yo'li bilan yaxshilash mumkin (9.3 b-rasm) yoki val bilan bir butun yaxlit qilib tayyorlangan tishli shesternya (val-shesternya) bilan almashtirib erishishi mumkin.



22– rasm. Konusli tishli g‘ildirak buynini kamaytirish yo‘li bilan konstruksiyani yaxshilash usullari

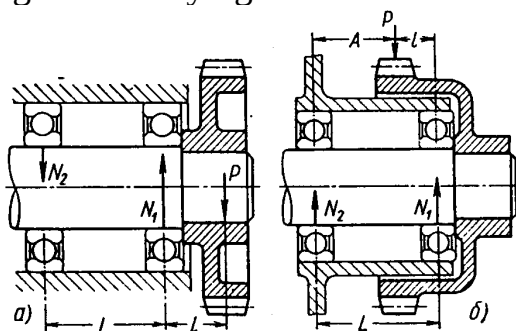
Konsolli val podshipnikga tushayotgan kuch tayanchlar orasidagi masofa L ni konsol uzunligi l ga nisbatiga tengdir (9.4a-rasm). Bunda oldingi podshipnikka tushayotgan kuch quyidagicha bo‘ladi.

$$N_1 = P(1 + \frac{l}{L})$$

Orqa podshipnikka tushayotgan kuch

$$N_2 = P \frac{l}{L}$$

Bu erda R – konsolga ta’sir etayotgan kuch.



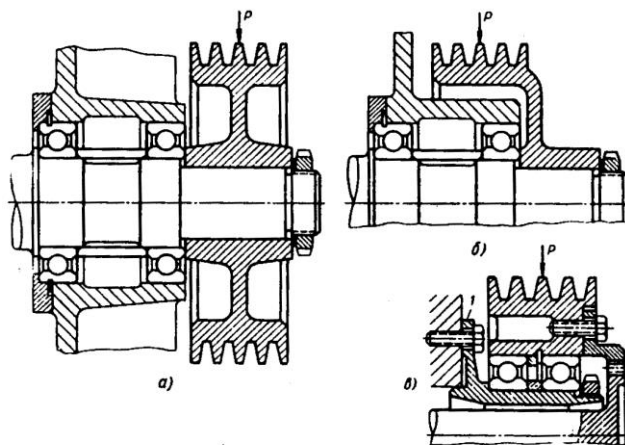
23 – rasm. Tayanchlarga ta’sir etayotgan kuchni aniqlash sxemasi.

a – konsolli val; b – teskari konsol.

Umumiy **qoida** sifatida *tayanchlar orasidagi masofa konsol kattaligidan ikki marta kattaligiga tengdir* – deb kabul kilinadi.

Ko‘pchilik xolatda **teskari konsol** usuli kullanadi. Valga konsolli urnatilgan detallar kungirok obrazli formada (23b-rasm) kabul kilinib, bunda kuch tayanchlar orasidagi masofa markazida ta’sir ko‘rsatadi. Bunday konstruksiyalar uchun

Teskari konsolga konstruktiv misol 24–rasmda keltrilgan. Bunda konsolni tulik bartaraf etish maqsadida detalni harakatsiz tayanch 1 ga urnatiladi, va bu orqali egilishdan ozad bo‘lgan va detalg shlitsa orqali burovchi momentni uzatuvchi val utkazilgan. Bu erda podshipniklar ikki tayanchi val singari yuklangan. Ammo ularda tashqi xalqa aylangani uchun ancha og‘ir sharoitda ishlaydi (ikki tayanchli valda ichki xalqa aylanadi), shuning uchun ularni ishlash muddati oz bo‘ladi.



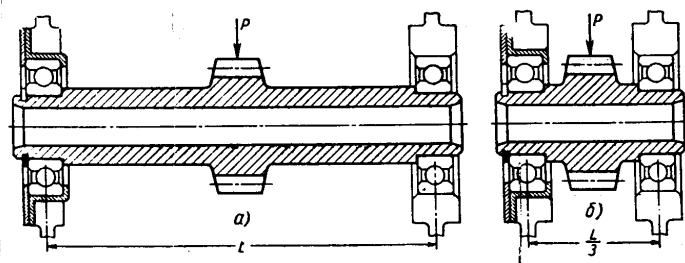
24 – rasm. Konsol tayanchlariga yuklanishni kamaytirish.

YUqoridagi konsolli tizimlarni kamchiligiga ko'ra konstruktorga ularni qo'llashda chuchimasliklari kerak. Konsolli tizimlar loyihalashda qulay bo'lib bunday konstruksiyalar amalda ko'p qo'llaniladi.

3. Tayanchlarni ratsional joylashtirish

Ikki tayanchli balkalar egilishi prolejni uchinchi darajasiga proporsionaldir, shuning uchun tayanchlarni bir- biriga yaqinlashtirish konstruksiya bikrligini oshirishni effektiv yo'lidir.

26-rasmda tishli g'ildirakni ikki tayanchga o'rnatish misoli keltirilgan. Agar tayanchlar orasidagi masofa uch marta kamaytirilsa, u xolda valdagi maksimal egiluvchi moment va valdagi kuchlanishlar uch marta kamayadi, maksimal progib esa 27 marta kamayadi. Agar val diametri $d=40\text{mm}$, $L=200\text{mm}$ va tushayotgan yuk $R=1000\text{ kG}$ bo'lsa 9.6 a – rasmdagi valni egilishi katta qiymatga etadi (0.1 mm gacha), oralik masofani uch marta kamaytirilsa (26-rasm) egilish juda oz miqdorda kamayadi (taxminan 0.004 mm gacha).



26 – rasm. Tayanchlar orasidagi masofani kamaytirish.

Ko'pchilik xolatlarda konstruksiya bikrligini kushimcha tayanch yaratish bilan erishiladi (27-rasm). 27 a – rasmdagi tirsakli val ikkita podshipnikda urnatilgan. Tizimning bikrligi kichik; bikrlikni oshirish uchun val tirsaklari va buyinlari kattalashtirishni kerak. Bunda val og'irligi va konstruksiya ishi yomonlashadi. SHuning uchun bikrlikni ta'minlash maqsadida markaziy tayanch yaratiladi (27 b – rasm) yoki bir nechta tayanchlar yaratiladi (27 v – rasm). Konstruksiyani oxirgi varianti xozir va doimo qo'llanib kelinmoqda.



27 – rasm. Tirsakli val tayanchlarini joylashtirish.

4. Korpus detallar bikrligi

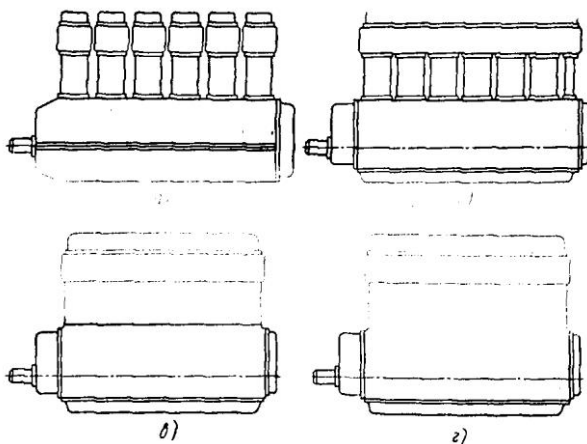
Korpus detallari og'irligi o'zgarishsiz qoldirib, ularni bikrligini oshirishni asosiy usullaridan; o'tish zonalarini dumaloklash (radiuslash), ratsional (ichki) kovurga yaratish va devorlar orasiga diogonal alokalar (svyazka) yaratishdir.

Bundan tashqari korpus elementlarini bir-biri bilan konstruktiv birlashtirib korpus bikrligini oshirish mumkin (monoblok konstruksiya).

28 - rasmda ichki yonuv dvigatellari konstruksiyasini kuchaytirish (tarixiy ketma – ketlik tartibida) usullari keltirilgan.

Alohida dvigatelda (28 a-rasm) konstruksiya bikr-ligi fakat karter bikrligi bilan aniqlanadi. Ishlash vaqtida kuchlar ta'sirida egilish xosil bo'lsa, karter deformatsiyalanadi, karter bilan birgalikda dvigatel ham deformatsiyalanadi.

YAnada bikkroq bo'lib **yarim blokli** konstruksiya (9.8 b – rasm) xizmat qiladi va bu konstruksiya dvigatel-sozlikda keng kullaniladi. Bu variantda silindr rubashkasi umumiy blokka birlashtirib bikrlilik oshirilgan (28 v – rasm) yoki karter bilan bir butun qilib kuyma xolatda tayyorlanadi. (28 g – rasm). Oxirgi variantda elementlari orasida eng kam ulokli konstruksiya foydali va bikrdir.

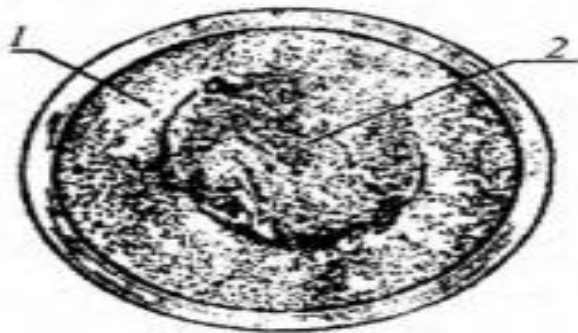


28 – rasm. Ichki yonuv dvigatellarini konstuktiv tarakkiyoti.

Dvigatelni umumiy sxemasi bilan bir katorda tirsakli val tayanchi joylashtirilgan karter bikrligi ham katta rol uynaydi. Karterni bikrligini oshirish uchun karter kundalang kesimidagi inersiya momentini kuchaytirish kerak. Bu bilan yon devorlarini «ochilishiga» harakat qilishga qarshi devorlar orasida kattik yon kushimcha kovurgalar yasaladi.

3. Konstruksiyalar toliqishi ko'rsatkichlari va ularni oshirish.

O'zgaruchag yuklamalar ta'sirida davomli ishlatilgan mashina detallari,tajribalarni ko'rsatishicha ,mustahkamlik chegarasidan ancha kichik yuklanishda ham emirilishi (sinishi)mumkin.Dayriy yuklanishda emirilish(sinishi) u chlanishlarining jamlanishi zonasida hosil bo'ladigan mirro yoriqliklar tufayli yuz beradi. Yoriqliklar asta-sekin kattalashadi,detalning ichki sohasiga kirib boradi .Kuchlanishlarning davriy ta'siridan yuzaga kelgan emirilishlar materiyalning toliqishi deb ataladi.Detalning 75-80 foizi sinishi toliqish natijasida vujudga keladi.



1.4-rasm. Valning toliqish oqibatida sinishi:
1– toliqib emirilish zonasi; 2– statik yemirilish zonasi

Materiyalning emirilishdan o'zgaruchang kuchlanishini ko'p marotaba qabul qila olish qobiliyati uning toliqish qobiliyatini yoki chidamliligi deyuladi.

Ularni oshirish

Detal yuzalarining zanglashi ham chidamlilik chegarasiga kata ta'sir ko'rsatadi ,buning uchun detallga mexanik ishlov berish jarayonida materiallar tarkibida zanglashdan saqllovchi ingibatorlar qoshiladi .Bu esa materallarni emirilishdan saqlaydi.

7-mavzu. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar va issiqlik tasirlari. Detallarning deformasiyalanishi.

Reja.

- 1.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar va issiqlik tasirlari.
- 2.Detallarning deformasiyalanishi.

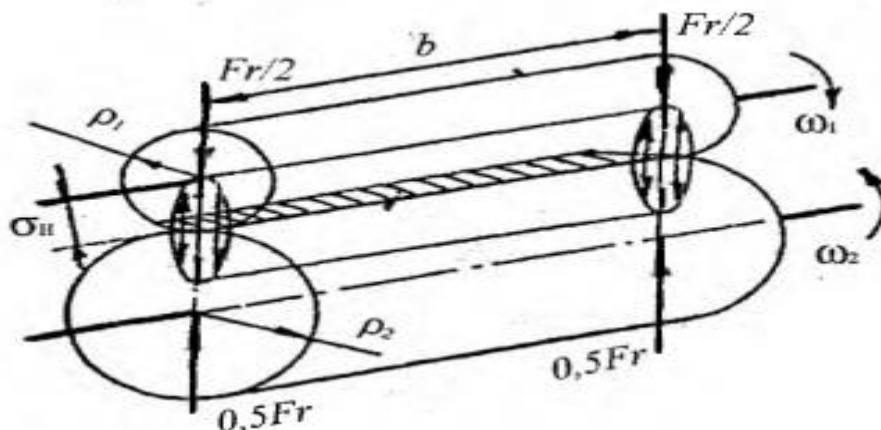
Mashinalarni yaratishda quyidagi qoidalarga rioya etish tavsiya etiladi:

Loyihalashda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga karatish; imkon kadar ish unumdorligini oshirish; foydalanish harajatlarini kamaytirishga erishish; avtomatlashtirish darajasini oshirish; mashinani ish davomiyligini oshirish; mashinani texnikaviy eskirishini oldini olish; mashina jarayonlarini jadallashtirish; mashina elementlari asosida yangi mashina yaratish imkoniyatini kuzda to'tish; kam sonli mashinalar bilan xalq xo'jaligi extiyojlarni kondirish; ta'mirlanmaydigan mashinalar yaratish; ishkalanuvchi detallarni iloji boricha kullamaslik; agregatlash prinsipiga amal qilish; yig'ishda detallarni bir biriga moslab olish (tulik uzaro almashuvchanlik) ni bartaraf etish; detallarni davriy yuklanishlarga bardoshini oshirish; zarbali yuklar ostida ishlaydigan mashinalarda egiluvchan elementlarni qo'llash; mashinalarni imkoni boricha yuqori bikrligini ta'minlash; mashinani foydalanish ishonchliligini oshirish; mashina-larga texnik

xizmat ko'rsatish soddaligini ta'minlash; mashinadan foydalanish sharoitida ortiqcha yuklanishlarni paydo bo'lishini oldini olish; detal va uzellarni o'rnatishdan chetga chiqishini oldini olish; davriy moylashni bartaraf etish; mexanizm va uzellarni ochik xolda loyihalamaslik; rezkali birikmalarni bushab ketishini oldini olish; detallarni texnologik nuqtai nazardan loyihalab, tannarxini kamaytirishga erishish; mashina og'irligini kamaytirishga erishish; konstruksiyani iloji boricha soddalashtirish; ilgarilanma harakatlarni iloji boricha aylanma harakatga utkazishga erishish; mexanik ishlov berish xajmini kamaytirish; unifikatsiyani mumkin kadar maksimal darajaga etkazish; standart detallarni iloji boricha ko'prok qo'llash; standart detalni qo'llash mumkin bo'lgan joyda iloji boricha original detal kullamaslik; qimmatbaxo va kamyoq materiallarni tejash; mashinaga sodd va tekis tashqi ko'rinish berish; texnikaviy estetika talablariga amal qilish; boshqarish va nazorat organlarini qo'llash va yaqin qulay joyga o'rnatish; davriy nazoratga muxtoj uzal va mexanizmlar ochik xolda va kul etadigan joyga o'rnatish; xizmat ko'rsatuvchi operator xavfsizligini ta'minlash; mashinalarda sozlash ishlarini amalga oshirish imkoniyatini yaratish.

1.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar va issiqlik tasirlari.

Mashinalarni loyihalashdada kontakt kuchlanishlar konstruktor e'tiborga olish kerak. Mashina detallarining ish qobiliyati ularning ishchi (kontakt) yuzalarning kontakt mustahkamligi orqali aniqlandi. Bu yuzalarning yemirilishi bir-biriga siqilgan ikkita qiya chiziq yuzalarining kontakti joyida hosil bo'ladigan kontakt kuchlanishlar ta'sirida yuz beradi. H – ichki kontakt kuchlanishlar nazariyasining asoschisi G.Gers (Hertz) sharafiga quyilgan.



1-rasm. Kontak kuchlanish.

Tashqi yuklama mavjud bo'lmagan taqdirda qiya chiziq yuzalarining boshlang'ich kontaktli nuqtaviy (ikkita shar misolida) yoki chiziqli (ikkita silindr misolida) Bo'ladi .

Tashqi yuklama quyilgandan so'ng bu yuzalarning boshlang'ich kontakti (kichik yuzadagi kontakt) yuqori kontakt holatga o'tadi . Bu kuchlanishlar emmerik qonun

asosida tasdiqlaniladi (yoyiladi) σ_H ning eng katta qiymati tishli ,cherviyakli va boshqa turdagi uzatmalar hamda dumalash podshipniklari uchun ishchanlik qobiliyatini mezoni sifatida qullaniladi .

Tishli g'ldiraklar juftligi uchun taluqli bo'lgan chiziqli boshlang'ich kontakt holatda kontakt kuchlanishning eng kata qiymati Gers formulasiga ko'ra aniqlaniladi

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{E_{kel}}{2\pi(1-\mu^2)} \frac{q}{\rho_{kel}}} , \text{ MPa}$$

bu yerda, $q = Fr / b$ - kontakt chizig'ining bir birligiga to'g'ri keluvchi normal yuklama.

F_z - kontakt yuzasiga normal yo'nalgan kuch, N;

b - kontakt chizig'ining ishchi uzunligi, mm;

ρ_{ke} - keltirilgan egrilik radiusi, mm: _

$$\rho_{kel} = \frac{\rho_1 \rho_2}{(\rho_1 + \rho_2)}$$

ρ_1 va ρ_2 - kontakt nuqtalaridagi egrilik radiusi (minus belgisi ρ radiusli chiziq yuzaning ρ_2 radiusli botiq yuzaga kontaktida olinadi);

E_{ke} - keltirilgan elastiklik moduli G^* _

$$E_{kel} = \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}$$

E_1 va E_2 - silindr materiallarining elastiklik moduli;

agarda silindrlar materiallari bir xil bo'lsa, u holda

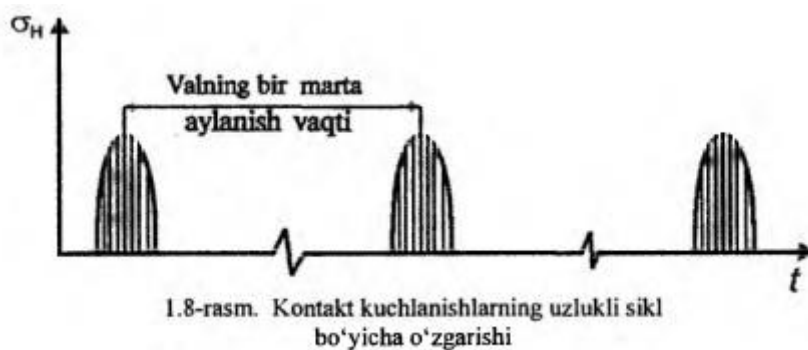
$E_{kel} = E_1 + E_2$,

$\mu=0,3$ - Puasson koeffitsiyenti. Kontakt mustahkamlik sharti

$$\sigma_H \leq [\sigma]_H$$

bo'ladi. Bu yerda:

σ_H - ruxsat etilgan kontakt kuchlanish. bo'yicha o'zgarishi Yuklama ostida aylanayotgan detallarning tutash sirtlarining har bir nuqtasi kontakt zonasidan o'tayotgan vaqtdagina davriy yuklanadi, bu nuqtalardagi kontakt kuchlanishlar o'noldan boshlanadigan uzlukli sikl bo'yicha o'zgaradi (1.8-rasm)



Yuklama ostida aylanayotgan detallarning tutash sirtlarining har bir nuqtasi kontakt zonasidan o'tayotgan vaqtdagina davriy yuklanadi, bu nuqtalardagi kontakt kuchlanishlar o'zidan boshlanadigan uzlukli sikl bo'yicha o'zgaradi (1.8-rasm). Agarda hosil bo'layotgan kontakt kuchlanishlar ruxsat etilganidan katta bo'lsa, ya'ni $\sigma_H > [\sigma_H]$, bu holda kontakt kuchlanishlarning siklik ta'siridan detallarning tutashish sirtlarida toliqish mikroyoriqlari hosil bo'ladi. Kontakt zonasida moyning mavjud bo'lishi bunday mikroyoriqlarning kattalashuviga olib keladi. Mikroyoriqlarga kirib qolgan moy yuqori kontakt kuchlanishlar ostida metall yoriqlari ichida katta bosimni vujudga keltiradi va metall zarrachalarining uvalanishiga olib keladi. Detailning ishchi yuzalarida avval ko'zga ko'rinmas mayda chuqurchalar, so'ng esa 2-3 mm o'ichamgacha yetadigan o'yiqchalar paydo bo'ladi. Bunday yemirilish jarayoniga toliqishdan uvalanish nomi berilgan. Mustahkamlik va qattqlik chegaralarini oshirish, yuza notekisligini kamaytirish yuzalarning uvalanishga qarshiligini oshirishga olib keladi. Moylarning ishlatilishi toliqishdan uvalanishga olib kellar ekan degan xulosa, albatta, noto'g'ri bo'lar edi. Moylardan oqilona foydalanish yuzalarda moy qatlamini vujudga keltiradi. Bu holat metall yuzalarning bevosita kontaktini yo'qotadi, yeyilishni kamaytiradi, haroratni me'yorida ushlab turishga yordam beradi, ishqalanish mahsulotlarini kontakt zonasidan tezlikda olib ketishga, zanglashdan saqlashga vosita bo'ladi. Moy qatlami orqali kontaktlashuv xizmat muddatini oshirishga olib keladi, birinchi mikroyoriqlar paydo bo'lishi bilan moyning salbiy ta'siri ham paydo bo'la boshlaydi. Moysiz sharoitda ishlash detal yuzalarining tezda yeyilishiga zamin yaratadi.

Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi issiqlik tasirlari.

Detaillarni loyihalashdada konstruktor issiqlik tasirlarini e'tiborga olish kerak. Detaillar issiqlik tasirida o'zlarining xussisiatini o'zgartiradi. Issiqqa chidamlilik (issiqlikbardoshlik). Mashina detaillarining yoki konstruktiv tuzilmaning belgilangan harorat chegarasida muayyan xizmat muddati davomida ishlay olish qobiliyati issiqbardoshlik deyiladi. Detaillarning ish vaqtida qizib ketishi xavfli va zararli hodisadir, chunki bunday holda ularning mustahkamligi kamayadi, moylarning xossaia yomonlashadi, harakatchan birikmalardagi tirqishlarning kamayishi yeyilishning oshishiga va sinishga olib kelishi mumkin. Shuning uchun mashinalarni loyihalashda mashinada ish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlik

miqdori Q mashinadan tashqi muhitga tarqaluvchi issiqlik miqdori Q_1 dan kichik yoki unga teng bo'lishi lozim. Bu holatni quyidagicha ifodalash o'rinlidir:

$$Q \leq Q_1.$$

Mashina detallarining issiqbardoshlikka hisobi ularning me'yoriy issiqlik maromini ta'minlash uchun amalga oshiriladi.

2. Detallarning deformasiyalanishi.

Mashina ishlaganda detallari turli yuklanishlarda ishlaydi, bu nagruzka ta'sirida detall turli xil deformatsiya tasiri bo'ladi. Konstruktor detallarni loyiha qilayotganda detallarni ishlash sharoitini, ularni vazifasi hisobga olishi kerak. Shuning uchun deformatsiya turlari va ko'rinishlari ko'rib chiqamiz.

Deformatsiya ikkiga bo'linadi.

1, Elastik deformatsiya

2, Plastik deformatsiya.

Jism deformatsiya korinishi quyidagilarga bo'linadi.

1, CHuzilish-siqilish.

2, Siljish.

3, Egilish.

4, Buralish.

Ko'pincha amaliyotda deformatsiyalar ko'zailganda, detallga bir vaqtda bir qancha deformatsiyada ishlayotganini ko'zatish mumkin, bunday deformatsiya murakkab deformatsiya deyiladi. Masalan, Buralish va egilish va b.k.

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrasida .

“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-1

- 1.Fan maqsad va vazifalari.
2. Mashinalarning iqtisodiy, ko'rsatkichlari.
- 3.Detallarning deformasiyalanishi

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-2

- 1.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi issiqlik tasirlari.
- 2.Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo'llanishi
- 3.ALTDa unifikasiyalash

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-3

- 1.Asosiy tushunchalar.
- 2.Texnik topshiriq.
- 3.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-4

- 1.SAD/CAM/CAE dasturlari va texnik vositalar.
- 2.Texnik topshiriq.
- 3.Konstruksiylar toliqishi ko'rsatkichlari va ularni oshirish.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-5

- 1.Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar.
- 2.Agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari..
- 3.Konstruksiylar toliqishi ko‘rsatkichlari va ularni oshirish.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-6

1. Loyihalashda unifikatsiyalash
- 2.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
- 3.Konstruksiylar toliqishi ko‘rsatkichlari va ularni oshirish.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-7

- 1.Loyihalash bosqichlari va texnologiyalari.
- 2.Bikrlikni oshirish usullari.
- 3.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-8

- 1.Transport vositalarni loyixalashda konstruksiylar bikrligi.
- 2.Vatanimiz va xorij davlatlardagi mashinasozlik materiallari markalanishi.
- 3.Konstruksiylar toliqishi ko‘rsatkichlari va ularni oshirish.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-9

- 1.ALTDa materiallar xaqida malumotlar bazasi .
- 2.Transport vosita larni loyihalash prinsiplari.
- 3.Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-10

- 1.Transport vosita konstruksiyalarda yangi, yuqori mustaxkam materiallardan foydalanish.
- 2.Loyiha xujjatlarining xalqaro standartlari (GOST, ESKD, ISO).
- 3.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-11

- 1.Mashinalarning foydalanish, ishonchlilik ko‘rsatkichlari.
2. TV loyihalashda avtomatik loyihalash tizimi SAD (ALT).
- 3.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-12

1. Mashinalarning iqtisodiy, ko‘rsatkichlari.
- 2.Fan maqsad va vazifalari.
- 3.Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo‘llanishi

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .

“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-13

- 1.Mashinalarning foydalanish, ishonchlilik ko‘rsatkichlari.
- 2.AL Tda unifikatsiyalash
- 3.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi issiqlik tasirlari.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .

“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-14

- 1.Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.
- 2.Texnik topshiriq.
- 3.Transport vosita larni loyihalash prinsiplari.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .

“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-15

- 1.Agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari..
- 2.Mashinalarning foydalanish, ishonchlilik ko‘rsatkichlari.
- 3.Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar.

.Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali

“Transport tizimlari va texnologik mashinalar”kafedrası .

“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni”fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-16

- 1.Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
2. Loyihalashda unifikatsiyalash.
- 3.Agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari..

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-17

1. Birklikni oshirish usullari.
2. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
3. Loyihalashda unifikatsiyalash.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-18

1. Agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari..
2. Konstruksiyalar toliqishi ko‘rsatkichlari va ularni oshirish.
3. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar birkligi.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-19

1. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.
2. Transport vosita larni loyihalash prinsiplari.
3. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar birkligi.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-20

1. Loyihalashda unifikatsiyalash.
2. Loyiha xujjatlarining xalqaro standartlari (GOST, ESKD, ISO).
3. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-21

- 1. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
- 2. Loyihalashda unifikatsiyalash.
- 3. Mashinalarning iqtisodiy, ko‘rsatkichlari.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-22

- 1. Fan maqsad va vazifalari.
- 2. Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo‘llanishi
- 3. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-23

- 1. Mashinalarning iqtisodiy, ko‘rsatkichlari.
- 2. ALTda unifikatsiyalash
- 3. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi issiqlik tasirlari.

Kafedra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-24

1. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi issiqlik tasirlari.
2. Transport vosita larni loyihalash prinsiplari.
3. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-25

1. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.
2. Mashinalarning foydalanish, ishonchlilik ko‘rsatkichlari.
3. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar.

.Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-26

1. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
2. Loyihalashda unifikatsiyalash.
3. Agregatlash, ratsionallik va universallik masalalari..

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-27

1. Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo‘llanishi
2. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
3. Loyihalashda unifikatsiyalash.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-28

1. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.
2. Dasturlarning imkoniyatlari va mashinasozlikda qo‘llanishi
3. Konstruksiyalar toliqishi ko‘rsatkichlari va ularni oshirish.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-29

1. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.
2. Transport vositalari SAD/SAM/SAE dasturlari.
3. Loyihalashda unifikatsiyalash

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-30

1. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.
2. Loyihalashda unifikatsiyalash.
3. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi haqida tushunchalar

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası .
“Traktor va QXM larni ALT ergonomikasi va dizayni” fanidan
oraliq nazorat uchun biletlar.

Bilet-31

1. Transport vosita larni loyihalash prinsiplari.
2. Transport vositalarni loyixalashda konstruksiyalar bikrligi.
3. Detal va uzellarning ishlash vaqtidagi kontakt kuchlanishlar.

Kaferdra mudiri: Baxramov F .X. Tuzuvchi: Choriyev R

