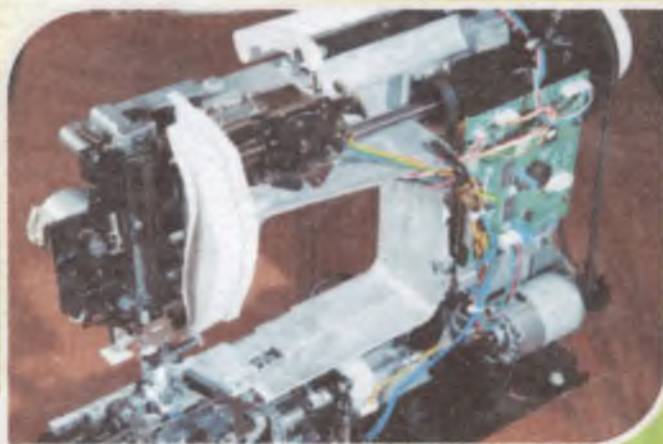


687
Q80

QURBONOV F.A., BEHBUDOV SH.X.

YENGIL SANOAT JIHOZLARI PUXTALIGI



Qurbonov F.A., Behbudov SH.H.

YENGIL SANOAT

JIHOZLARI PUXTALIGI

O'QUV QO'LLANMA

*O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy
o'quv yurtlarining 5321500 – Texnologiyalar va jihozlar (xizmat ko'rsatish
texnika va texnologiyasi va 5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar
(to'qimachilik, yengil va paxta sanoati) yo'nalishi talabalari
uchun tavsiya etilgan*

“Buxoro viloyat bosmaxonasi” MChJ

nashriyoti - 2020 yil

UO'K: 621.8

KBK: 30.8

Q 80

ISBN 978-9943-6218-4-8

Taqrizchilar:

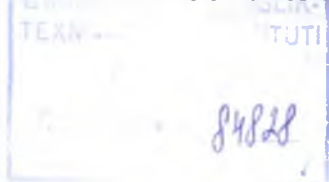
A.Dj. Djuraev – TTESI "Mashinashunoslik va
servis xizmati" kafedrası
professori

Raxmonov X.Q. – BuxMTI "ESTJ"
kafedrası professori

Ushbu o'quv qo'llanmada yengil sanoat mashinalarining ishonchliligi, mashinalarning puxtaligi va ularni ta'mirlash haqida asosiy tushunchalar, texnik xizmat ko'rsatish, mashina va apparatlarning barqarorligi, mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari, detallarning yeyilishi va uning sabablari, jihozlarni ta'mirlash, mashinalarni qismlarga ajratish to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan. Bundan tashqari tayyor mahsulotning tarkibi tajribalar o'tkazish jarayonlari orqali tahlil qilingan va nazariy usullari bayon etilgan.

В этом учебном пособии представлена общая сведения о надежности машин легкой промышленности, устойчивости машин и аппаратов, разборка и сборка деталей машин, основные понятия о технического обслуживания и ремонта оборудования, износ деталей и их причины, технологические процессы восстановления деталей машин. Кроме этого, анализирован состав готового продукта с помощью экспериментальных процессов и описаны теоретические методы.

This tutorial presents general information about the reliability of machines of light industry, the stability of machines and devices, disassembly and assembly of machine parts, basic concepts about the maintenance and repair of equipments, wear of parts and their causes, technological processes of repairing machine parts. In addition, the composition of the finished product was analyzed using experimental processes and theoretical methods were described.



© "Бухоро вилоят босмахонаси" МЧЖ нашриети. 2020 йил

MUNDARIJA

KIRISH	4
I - BOB	
1.1. Zamonaviy mashinalar uchun puxtalik muammosining ahamiyati.....	5
1.2. Mashinalarning puxtaligi va ulami ta'mirlash xaqida asosiy tushunchalar.	12
1.3. Mahsulot sifati.....	17
1.4. Mashina va apparatlarning barqarorligi va uni oshirish yo'llari.....	24
1.5. Mashinalarning barqarorlik ko'rsatkichlari nomenklaturasini tanlash.....	30
1.6. Puxtalik nazariyasi elementlari. Puxtalik nazariyasining asosiy tushunchasi.....	33
1.7. Qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan detallarning ishonchlilik miqdoriy ko'rsatkichlari.....	40
1.8. Mehnat unumdorligi va puxtalik ko'rsatkichlari orasidagi bog'liqlik.....	45
II - BOB	
2.1. Mashinalar va uskunalarni ta'mirlashdagi ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar.....	47
2.2. Mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari.....	57
2.3. Ishlamay qolishlar klasifikatsiyasi.....	66
2.4. Mahsulot puxtaligining matematik modeli.....	70
2.5. Materiallarda o'zgarishlarni ta'riflovchi qonuniyatlar tahlili.....	86
2.6. Materiallarning yuza qatlami va uning ko'rsatkichlari.....	98
2.7. Eskirish jarayonining tasnifi.....	108
2.8. Detal materiali zararlanish darajasini baholash.....	118
Test savollari.....	126
Terminlar lug'ati (glossariy).....	159
Foydalanilgan adabiyotlar.....	171

KIRISH

Respublikamizda yengil sanoatni rivojlantirishda raqobatbardosh bo'lgan sifatli tikuv mahsulotlarini ishlab chiqishga hamda yuqori ish unumiga ega bo'lgan tikuv mashinalarini yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «...milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, ...iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish» vazifasi belgilab berilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni, 2016 yil 22 dekabrda PQ-2692 son «Jismoniy va ma'naviy eskirgan jihozlarni yangilash, hamda sohalar ishlab chiqarish korxonalarining ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlari dasturi to'g'risida»gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu tadqiqot ishi ma'lum darajada xizmat qiladi.

Mashinalar va ularning ish sharoitlari turli xil bo'lishiga qaramasdan, puxtalik ko'rsatkichlari umumiy qonunlar bo'yicha shakllanadi va bu puxtalikni baholash va hisoblash uchun, shuningdek mashinalarni ishlab chiqarish, sinash va ishlatish uchun asos bo'lib hisoblanadi.

Puxtalik bu vaqt bo'yicha yuzaga chiqadigan va mashinani ishlatish davomida unda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni o'zida aks ettiradigan mahsulot sifatining asosiy ko'rsatkichlaridan biridir.

Mahsulotning asosiy ishchi organlarini mustahkamligi, deformatsiyalari, issiqlik maydonlari va boshqa xarakteristikalarini baholash uchun uning puxtaligi loyihalash bosqichida hisoblanishi kerak.

Bu masalalarni yechish va puxtalikni hisoblashning muxandislik usullarini yaratish ushbu muammoning quyidagi xususiyatlari bilan murakkablashadi:

- barcha qonuniyatlarda vaqt omili ishtirok etadi;
- mashina xarakteristikalarining o'zgarishini aniqlab beruvchi fizik qonuniyatlar xilma-xil va murakkab;
- mahsulot parametrlarining o'zgarish jarayoni tasodifiy hisoblanadi;
- mashinani yaratish va ishlatishning barcha bosqichlari puxtalik ko'rsatkichlarining shakllanishida o'z hissasini qo'shadi.

I bob. 1. 1. ZAMONAVIY MASHINALAR UCHUN PUXTALIK MUAMMOSINING AHAMIYATI.

1.1.1. Mashinalar puxtaligi

Texnikaning rivojlanishi murakkab, takomillashgan mashina va jihozlarni yaratish, ularning xarakteristikasiga qo'yilgan talablarni doimiy oshirib borish, turli xildagi texnik qurilmalarni yagona kompleksga birlashtirish zaruriyatlari bilan bog'liqdir.

Bularning barchasi kelgusida jamiyat ishlab chiqarish kuchining rivojlanishi uchun yechimi zaruriy shart bo'lib hisoblangan yangi fan –texnika muammolarining paydo bo'lishiga olib keladi.

Puxtalik – bu mashinasozlikdagi asosiy muammolardan biridir. Zamonaviy mashinalarning rivojlanishi uchun avtomatlashtirish darajasini va yuklanish, tezlik, harorat kabi ishchi parametrlarini oshirish, gabarit o'lchamlari va massasini imkoni boricha kamaytirishga erishish, aniq ishlashi va ish samaradorligiga bo'lgan talablarni oshirish, mashinalarni yagona boshqaruv tizimiga birlashtirish kabi yo'nalishlar xarakterlidir.

Puxtalik butun ishlatish davrida mashinaning talab etilgan sifat ko'rsatkichlarini saqlash xossalarini o'zida aks ettiradi.

Mashinalar puxtaligi muammosining yechimi – bu ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning ulkan zaxirasidir.

Puxta tayyorlanmagan mashinaning ish samaradorligi ham past bo'ladi, chunki alohida elementlarining shikastlanishi tufayli uning har bir to'xtashi ko'plab material xarajatlarini keltirib chiqaradi.

Hozirgi vaqtda hatto rivojlangan davlatlarning sanoati ham ishlab chiqarilayotgan mashinalarning puxtaligi va umrboqiyligi pastligi tufayli ulkan yo'qotishlarga duch kelmoqda. Vaholanki, butun ishlatish davrida mashinalarni yeyilishi tufayli ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishga sarflanadigan xarajatlar yangi mashinaning narxidan bir necha marta ortiqdir. Masalan, avtomobillar uchun 6 baravar, samolyotlar uchun 5 baravar, stanoklar uchun 8 baravar, radiotexnik apparatura uchun 12 baravar, korroziya tufayli xar yili 10% gacha metal yo'qotiladi.

Bug' turbinalari, domna pechlari, og'ir kranlar va boshqa Shu kabi mashinalarning ishdan chiqishi ulkan vaqt va mablag'larning yo'qotilishi bilan bog'liqdir. Texnologik jihozlarning ishonchsiz ishlashi sifatsiz va ishonchsiz mahsulotlar ishlab chiqarishga olib kelishi mumkin.

Mashinani loyihalash, tayyorlash va undan foydalanishning barcha bosqichlari bilan puxtalik muammosining bog'liqligi uning xususiyati bo'lib hisoblanadi. Mashinani loyihalash yoki tayyorlash bosqichida puxtalik bo'yicha qabul qilingan asosiy yechimlar ko'pincha o'zaro qarama-qarshilikka duch keladigan ishlatish va iqtisodiy ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir qiladi. Shuning uchun puxtalik ko'rsatkichlari va mashinani loyihalash, tayyorlash va ishlatish bosqichlarida puxtalikni oshirish imkoniyatlari orasidagi bog'liqlikni aniqlash zarur.

Mashinani hisoblash va loyihalashda uning puxtaligi asoslanadi. Bunda puxtalik mashina va uning uzellarini konstruksiyasidan, qo'llaniladigan materiallardan, har xil zararli ta'sirlardan himoya qilish usullaridan, moylash tizimidan, ta'mirlash va xizmat ko'rsatishga moslanganidan va boshqa konstruktiv xususiyatlaridan bog'liqdir.

Mashinani tayyorlashda uning puxtaligi ta'minlanadi. Bunda puxtalik tayyorlangan detallarning sifatidan, ishlab chiqarilgan mahsulotni nazorat qilish usullaridan, texnologik jarayonning borishini boshqarish imkoniyatlaridan, mashina va uning uzellarini yig'ish sifatidan, tayyor mahsulotni sinash usullaridan va texnologik jarayonning boshqa ko'rsatkichlaridan bog'liqdir.

Mashinani ishlatishda uning puxtaligi joriy qilinadi. Buzilmasdan ishlash va umrboqiylik ko'rsatkichlari faqat mashinadan foydalanish jarayonida namoyon bo'ladi va mashinani ishlatish usul va shartlaridan, ta'mir tizimidan, texnik xizmat ko'rsatish usullaridan, ish tartibotidan va boshqa ishlatish omillaridan bog'liq bo'ladi.

1.1.2. Mashinalar puxtaligi haqidagi fanning o'rganadigan muammolari.

Texnikaning rivojlanib borishi sharoitlarida amaliyot mashinalarni loyihalash, ishlab chiqarish va ishlatish sohasida puxtalik haqidagi fan oldida maqbul konstruktiv yechimlarni izlab topish bo'yicha, mashinaning texnik holatini baholash, diagnostika, og'ir ishlatish sharoitlarida va kutilmagan vaziyatlar paydo bo'lishida ish qobiliyatini ta'minlash bo'yicha yangi vazifalar qo'yadi.

Puxtalik haqidagi fan texnik qurilmalar va tizimlarning sifat ko'rsatkichlarini o'zgarishi qonuniyatlarini o'rganadi va shu asosida kam vaqt va vositalarni sarflagan holda ularning uzoq muddat buzilmasdan ishlashini ta'minlaydigan usullarini ishlab chiqadi.

Bu fan tizimning holatini oldindan aytib berish asosida puxtalikning talab etilgan darajasini ta'minlash uchun maqbul qarorlar qabul qilish (yechimlar) nazariyasini ishlab chiqadi.

Puxtalik masalalarining o'ziga xos xususiyatlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

a) vaqt omili, modomiki mashinani ishlatish jarayonida boshlang'ich parametrlarning o'zgarishi baholanadi.

b) chiqish parametrlarini (sifat ko'rsatkichlarini) saqlash nuqtai nazaridan ob'ektning holatini oldindan aytib berish.

Mashina sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishi absolyut va nisbiy bo'lishi mumkin.

Sifatning absolyut o'zgarishi mashinaga ta'sir qiladigan va uning materiali xossalari yoki holatini o'zgartiradigan turli xil jarayonlar bilan bog'liqdir. Bu jarayonlar ta'sirida mashinaning ko'rsatkichlari pasayadi va u fizik emiriladi.

Mashina sifatining nisbiy o'zgarishi takomillashgan yangi mashinalarning paydo bo'lishi bilan bog'liqdir. Bunda uning ko'rsatkichlari o'rta darajaga nisbatan past bo'ladi, ya'ni mashina ma'naviy eskiradi.

Puxtalik haqidagi fan mashina xossalariining absolyut o'zgarishiga olib keluvchi sabablar ta'sirida sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishini o'rganadi.

Puxtalik muammosi birinchi navbatda aynan oldindan aytib berish bilan bog'liqdir, chunki o'z resursini ishlatib bo'lgan mashina uchun puxtalik darajasini qayd qilish katta ahamiyatga ega emas. Xususan, mashinani yaratishning ilk bosqichlarida – uni loyihalash yoki tajriba namunasini tayyorlashda ishlatishning mo'ljallangan sharoitlarida uning puxtaligini baholash zarur.

Puxtalik bo'yicha fan va tadqiqotlar asosan ikki yo'nalishda rivojlanadi.

Radioelektronikada paydo bo'lgan birinchi yo'nalish puxtalikning yuqori darajasini ta'minlovchi puxtalikni baholashning matematik usullarini rivojlanishi, axborotni statistik ishlash va murakkab tizimlar strukturasiini ishlab chiqish bilan bog'liqdir.

Mashinasozlikda paydo bo'lgan ikkinchi yo'nalish mashinaning zaruriy puxtaligini ta'minlovchi inkorlar fizikasini o'rganish (yeyilish, toliqib yemirilish, korroziya), mustahkamlikka, yeyilishga va boshqalarga hisoblash usullarini ishlab chiqish hamda texnologik usullarini qo'llash bilan bog'liqdir.

1.1.3. Puxtalik haqidagi fanning nazariy asoslari.

Ilmning har qanday sohasi kabi puxtalik haqidagi fan asosiy matematik va tabiiy fanlarga, ularning qo'yilgan masalalarni yechishga ko'maklashuvchi bo'limlari va nazariy ishanmalariga asoslanadi.

Hozirgi vaqtda puxtalik nazariyasining matematik usullari keng rivojlandi. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika, shuningdek ular bilan o'zaro bog'langan fanlar asosida mahsulotlar puxtaligi muammolari asosiy jihatlarini bilan bog'liq bo'lgan maxsus hisoblash usullari yaratildi va ishlab chiqildi.

Biroq, mashinasozlikda puxtalikni hisoblash uchun qo'llaniladigan matematik usullarning tahlili Shuni ko'rsatadiki, ular hamma vaqt ham sodir bo'ladigan hodisalar bilan mos ravishda qo'llanilmaydi.

Matematika – bu foydalanish samaradorligi imkoniyatlarining qo'yilgan masalaga mos kelishi darajasidan bog'liq bo'lgan asbobdir. Mashinasozlik uchun bu apparat inkorlar paydo bo'lishi va bartaraf etishning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olishi kerak. Bu o'ziga xos xususiyat puxtalik masalalarini yechish uchun nafaqat inkorlar statistikasi kalit bo'la olmasligini bildiradi.

Puxtalik nazariyasining matematik usullarini rivojlantirish zarur, biroq bu fanning nazariy asoslarini shakllantirish uchun etarli emas.

Mashinalar tayyorlangan va ularning ishlashi uchun zarur bo'lgan materiallar (yoqilg'i, moylash materiallari va h.k.) xossalari o'zgarishi, buzilishi va eskirishidagi fizik-kimyoviy jarayonlarni o'rganuvchi tabiiy fanlarning tadqiqot natijalari puxtalik xaqidagi fanning ikkinchi nazariy asosi bo'lib hisoblanadi.

Materiallarning mexanik buzilishi turlarini (materiallar qarshiligi), materiallar va ularning sirtqi qatlamlarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni (fizik-kimyoviy mexanika, tribotexnika), materiallar yemirilishining kimyoviy jarayonlarini (metalar korroziyasi, polimerlar eskirishi) va boshqalarni o'rganadigan fanlar bunga misol bo'la oladi.

Inkorlar fizikasi mashinani ishlatishda materialning boshlang'ich xossalari yo'qotishiga olib keluvchi qaytmas jarayonlarini o'rganadi. Bunda barcha hodisalarni vaqt bo'yicha ko'rib chiqish ushbu tadqiqotlarning asosiy xususiyati bo'lib hisoblanadi. Inkorlar fizikasining vaqtinchalik qonuniyatlari puxtalikning asosiy masalalarini yechish uchun baza bo'lib hisoblanadi.

Puxtalik nazariyasida berilgan tipdagi mashinalarni hisoblash va loyihalash sohasidagi erishilgan barcha yutuqlar, Shuningdek mashinani ishlab chiqarish va ishlatish jarayonida o'zgarishi mumkin bo'lgan omillar bilan sifat ko'rsatkichlarining bog'liqligini o'z ichiga oluvchi ularni tayyorlash texnologiyasi qo'llaniladi. Masalan, mashinaning ishchi jarayonini tavsiflovchi tenglama va bog'liqliklar, yuzaga keluvchi dinamik zo'riqishlar, ishchi organlarning siljish qonunlari, quvvat xarakteristikalar, F.I.K. hamda mashina boshlang'ich ko'rsatkichlarining o'zgarishini tahlil qilish va matematik tavsiflash uchun zarur bo'lgan boshqa ko'rsatkichlar. Mashinalar puxtaligi to'g'risidagi fan uchun ularning sifat parametrlarini o'zgarishi jarayonlarining ehtimolli baholash usullarini, eskirish va yemirilish jarayonlarini aniqlovchi qonuniyatlar bilan qo'shilishi xarakterlidir. Puxtalikning talab etilgan ko'rsatkichlarini ta'minlash shartlaridan kelib chiqqan holda mashinalar va ularning elementlarini hisoblash usullarini berish mashinalar puxtaligi fanining vazifasidir.

Muhandislik masalasining asosida yeyilish, korroziya, toliqish va boshqa ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda mashina parametrlarini aniqlashda fizik mohiyati va xarakteristikasi bo'yicha turli xil jarayonlar yotganligi tufayli mashinalarni puxtalikka hisoblash murakkabdirl.

Biroq, mashina materialining yemirilish jarayoni qonuniyatlari qanchalik murakkab bo'lishiga qaramasdan – bu puxtalikka muhandislik hisoblashlarining birinchi bosqichidir. Bundan tashqari, ta'sir qiluvchi kuchlar xarakteri va tezliklarni, birikmalarning o'lchamlari va konfiguratsiyasini, ishlatish shartlarini, vazifasini va uning chiqish parametrlariga qo'yilgan talablarni hisobga olgan holda mashinaning har xil elementlarini umrboqiylikka va buzilmasdan ishlashiga hisoblash usullari ishlab chiqilishi kerak.

1.1.4. Puxtalik muammosining falsafiy asoslari.

Dialektik materializm nuqtai nazaridan puxtalikni ko'rib chiqib, birinchi navbatda bir-biri bilan bog'liq bo'lgan ikkita savolga javob topish lozim.

Birinchidan, vaqt o'tishi bilan mashinaning boshlang'ich xarakteristikalarini yo'qotishi majburiy jarayon hisoblanadimi, boshqacha qilib aytganda, ishonchsizligini o'rganishdan ko'ra absolyut puxta mashinani yaratish afzalroq emasmi?

Ikkinchidan, qaysi falsafiy kategoriyalar va qonuniyatlarni puxtalik muammosining uslubiy jihatlari aniqlaydi?

Istalgan mashina ma'lum funksiyani bajarishda atrof-muhit bilan, mashinani boshqaradigan inson bilan, u mo'ljallangan ob'ekt bilan (texnologik mashina material bilan, tashish mashinasi tashiladigan yuk bilan va hokazo.) o'zaro ta'sirda bo'ladi.

Bunda tabiatdagi hodisalarning umumiy universal aloqasini namoyon bo'lishi shaklida turli xildagi sabab-oqibatli aloqalar paydo bo'ladi. Mashinaga turli xil ta'sirlar miqdorining to'planishi uning sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishiga va dialektika qonunlari bilan mos ravishda boshqa sifat holatiga o'tish imkoniyatiga olib keladi.

Shuning uchun ishlatish paytida mashinada sodir bo'ladigan o'zgarishlar barcha material ob'ektlarning muxim va ajralmas xossasi bo'lgan harakatning qonuniy namoyon bo'lishi hisoblanadi.

Mashinani u ishlaydigan muxit ta'siridan, ishchi funksiyalarni bajarishda unda kechadigan jarayonlar ta'siridan, mashinani tayyorlashda qo'llanilgan texnologik jarayonlarning oqibati hisoblangan qoldiq hodisalar ta'siridan ajratib bo'lmaydi. Bunda mahsulot materiallarining yemirilish jarayonlarini sodir bo'lish ehtimoli hisobga olinishi kerak. Shuning uchun mashinalarni puxtalikka hisoblash va ish qobiliyatini yo'qotishini oldindan aniqlashga e'tibomi kuchaytirish lozim. Energiyaning barcha turlari –

mexanik, issiqlik, kimyoviy, elektromagnit energiyalar mashinaga ta'sir qiladi va unda boshlang'ich xarakteristikalarini pasaytiruvchi qaytar va qaytmas jarayonlarni keltirib chiqaradi.

Shuning uchun mashinaga ta'sir qiluvchi zararli ta'sirlar manbalari va sabablarini o'rganish, mashinaning ish qobiliyatini pasaytiruvchi jarayonlarning fizik mohiyatini tadqiq qilish, turli xil ta'sirlarga mashinaning reaksiyasini o'rganish va shu asosda tashqi muxit bilan o'zaro ta'siridan xavfsiramagan holda ma'lum vaqt davomida berilgan funksiyalarni bajaradigan sistemalarni yaratish zarur.

Mashina puxtaligi uning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Falsafiy nuqtai nazardan sifat – bu bir obektning boshqa obektlardan farqi va o'ziga xos xususiyatini ifodalovchi ajralmas belgilari yig'indisidir.

Texnik qurilmaning sifati deganda odatda vazifasi bo'yicha qo'llanilishi uchun uning yaroqlik darajasini aniqlovchi xossalarni yig'indisi tushuniladi. Biroq vazifasi bo'yicha ushbu mahsulotdan uzoq vaqt davomida foydalanilishi tufayli, turli xil omillar ta'siri ostida uning sifatini aniqlovchi xossalari o'zgarishi mumkin. Shuning uchun sifat ko'rsatkichlarining vaqt bo'yicha o'zgarishini o'rganuvchi puxtalik "sifat dinamikasi" bo'lib hisoblanadi.

1.1.5. Puxtalikning iqtisodiy jihatlar

Puxtalikning erishilgan darajasini baholash va uni oshirish zaruriyati birinchi navbatda iqtisodiy tomondan echilishi kerak, chunki iqtisod puxtalikning ko'plab amaliy masalalarini yechish uchun asosiy mezon bo'lib hisoblanadi. Vaholanki, texnika rivojlanishining zamonaviy darajasi amaliy jihatdan istalgan sifat va puxtalik ko'rsatkichlariga erishish imkonini beradi va barcha ish qo'yilgan maqsadga erishishdagi xarajatlarda yakunlanadi.

Sarflangan xarajatlar juda yuqori bo'lib, ob'ektning puxtaligini oshirish samaradorligi bularning o'mini bosmasligi mumkin va o'tkazilgan tadbirlar salbiy natijalarni keltirib chiqaradi.

Puxtalikni talab etilgan darajasiga erishishning turli xil variantlarini solishtirish mashinani ishlab chiqarish va ishlatish doirasidagi xarajatlarni hisobga olib, eng katta iqtisodiy samaradorlikka erishish shartidan hamda mashinadan vazifasi bo'yicha foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlikdan kelib chiqishi kerak. Umumiy holda mashinani ishlatishda jami iqtisodiy samaraning vaqt bo'yicha o'zgarishi ikkita asosiy omillarning ta'siri ostida kelib chiqadi (1-rasm). Bir tomondan, loyihalash, tayyorlash, sinash, sozlash, ish joyiga etkazib berish bilan birga yangi mashinani *tayyorlashdagi*

xarajatlar Q_i ni, shuningdek texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash hamda mashinaning ish qobiliyatini saqlash va tiklash bilan bog'liq barcha profilaktik tadbirlar bilan birga ishlatishga bo'lgan xarajatlar Q_e ni hisobga olish zarur. Bu xarajatlar $Q_i + Q_e$ ning yig'indisi samaradorlik balansida salbiy bo'lib hisoblanadi.

Boshqa tomondan, biror maqsadga qaratilgan vazifasidan bog'liq ravishda mashinaning ishi ijobiy iqtisodiy samara beradi (Q_r). Masalan, texnologik jihozlar uchun mahsulot ishlab chiqarish natijasida, tashish mashinalari uchun yuk tashishda va boshqalar.

Ishlatishdagi xarajatlar Q_e ning vaqt funksiyasida o'zgarishi o'sishga intiladi, chunki mashina alohida elementlarining eskirishi yo'qotilgan xossalarini tiklash uchun juda ko'p mablag' sarflashni talab qiladi.

Mashina ishi Q_r ning vaqt bo'yicha o'zgarishi esa aksincha, o'sish jadalligini pasaytirishga intiladi, chunki mashinaning tez-tez ta'mirga va texnik xizmat ko'rsatishga to'xtab qolishi uning samaradorligini pasaytiradi. Shuning uchun jami samaradorlikning egri chizig'i maksimumga ega va absissa o'qi t ni ikki marta kesib o'tadi

$$Q(t) = Q_i + Q_e(t) + Q_r(t)$$

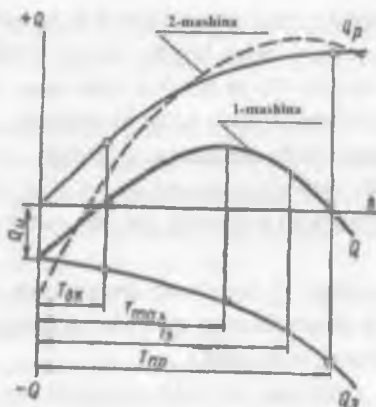
Jami iqtisodiy samaradorlik Q ning o'sishida vaqt davri $t = T_{ok}$, bunda $Q_i + Q_e = Q_r$ qoplanish muddati hisoblanib, unda mashina ishlatish paytida tayyorlash uchun qo'yilgan xarajatlarni qoplagan bo'ladi. $t = T_{ok}$ vaziyatdan boshlab mashina foyda keltira boshlaydi. Biroq, ishlatish xarajatlarning $t = T_{pr}$ (T_{pr} mashinaning chegaraviy xizmat muddati) gacha o'sishi tufayli olingan samaraning o'sishi asta-sekin pasayib boradi va yana $Q_i + Q_e = Q_r$ bo'ladi. $t > T_{pr}$ bo'lganda ishlatish xarajatlari mashina ta'minlay oladigan iqtisodiy samaradan katta bo'ladi. Mashinani iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ishlatish davomiyligi T_e , T_{max} va mashinaning chegaraviy xizmat muddati T_{pr} oralig'ida bo'ladi

$$T_{max} < T_e < T_{pr}$$

Puxtalik nuqtai nazaridan mashinaning variantini tanlash, u ta'minlay oladigan iqtisodiy samara bilan mashinani tayyorlash va ishlatishdagi xarajatlarni solishtirishdan kelib chiqishi kerak.

Masalan, 1-rasmdan ko'rinib turibdiki, mashinaning boshlang'ich narxi yuqori, biroq unumdorlik, sifat va puxtalik ko'rsatkichlari hisobiga u ko'proq iqtisodiy samara beradi va uni uzoq muddat ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Mashinalarning puxtaligini oshirish va ta'minlash bo'yicha turli xil imkoniyatlarni baholashda maqbul yechimlarni tanlash uchun iqtisodiy mezon muhim bo'lib hisoblanadi.



1-rasm. Mashina iqtisodiy samaradorligining vaqt bo'yicha o'zgarishi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Mashinalar puxtaligi nima?
2. Mashinalar puxtaligi fanida qanday muammolar bor?
3. Mashinalar puxtaligi nazariy asoslari nima?
4. Mashinalar puxtaligi falsafiy asoslari nima?
5. Mashinalar puxtaligi iqtisodiy jihatlari nima?

Tayanch iboralar.

Puxtalik, ta'mirlash, umrboqiylik, absolyut o'zgarish, nisbiy o'zgarish, chidamlilik, ishga qobiliyatlilik, xizmat muddati, inkor, korroziya, dinamik zo'riqishlar

1.2. MASHINALARNING PUXTALIGI VA ULARNI TA'MIRLASH HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR

1.2.1. Mashinani ishlash qobiliyatining yo'qolish darajasi.

Mashinasozlik zavodlarida ishlab chiqarilgan zamonaviy texnologik jihozlar elektrik, gidravlik va avtomatik boshqaruv sistemalaridan tuzilgan mexanik qurilmalardan iboratdir.

Jihozlarni ishlatish jarayonida mashina va mexanizmlardagi yuzaga keladigan salbiy o'zgarishlar mashina detal yoki uzelinani ishlash qobiliyati yo'qolishiga olib keladi.

Mashina ma'lum vaqt mobaynida o'zining ishlash qobiliyatini yo'qotishi mumkin. Ishlash qobiliyati yo'qotish darajasi mashina vazifasi va konstruksiyasiga, ishlash sharoitiga, uzal va detallarning tayyorlanish aniqligiga, sifati tekshirilishiga bog'liq bo'ladi.

Jihozlarni ishlatish mobaynida vazifasi va texnik talablarini qondirishi asosiy shart hisoblanadi. Loyihalangan va tayyorlangan mashina, unga qo'yilgan texnologik funksiyani to'g'ri bajarishi bilan bir qatorda ishlatish jarayonida ham o'zining ish qobiliyatini saqlab qolishi zarur.

1.2.2. Ta'mirlash. Joriy ta'mirlash. Kapital ta'mirlash.

Ishlash qobiliyati. Puxtalik.

Ta'mirlash – ishlash qobiliyatini tiklash maqsadida mashinaning (yoki ayrim qismlarining) nuqsonlarini bartaraf etish majmuidir.

Mashinalar ta'mirlash korxonasida ta'mirlanadi. Bu korxona mashinasozlik korxonasining bir turi bo'lib, unda mashinaning yaxshi ishlash qobiliyatini yo'qotgan, ammo hali ta'mirlashga yaroqli bo'lgan hamda ushbu ishlab chiqarish uchun asosiy detallar vazifasini bajaradigan qismlari (agregatlar, uzellar, detallar va hokazo) texnik shartlarga muvofiq tarzda ta'mirlanadi.

Joriy ta'mirlash. Mashina, agregat, uzelnining ishlash qobiliyatini ta'minlash yoki tiklash uchun hamda ularning ayrim qismlarini almashtirish (tiklash) maqsadida joriy ta'mirlash o'tkaziladi.

Joriy ta'mirlash uning murakkabligiga qarab mashinadan foydalaniladigan joyning o'zida ham, maxsus texnik xizmat ko'rsatish ustaxonalari va stansiyalarida ham amalga oshirilishi mumkin.

Joriy ta'mirlashda asosan agregat usulidan foydalaniladi. Bu usulda mashina ayrim qismlarining nuqsonlari ularni yangilari yoki ta'mirlab qo'yilganlari bilan almashtirish orqali bartaraf etiladi. Bunda agar mashinaning qolgan asosiy agregatlari ancha katta resurs zaxirasiga ega bo'lsagina uning ishdan chiqqan agregatlari yangilari yoki kapital tayyorlanganlari bilan almashtiriladi.

Kapital ta'mirlash. Kapital ta'mirlash deganda mashinaning istalgan qismlarini, shu jumladan, ba'zi qismlarini almashtirish yoki tiklash yo'li bilan buyumning resursini to'liq yoki shunga yaqin darajada tiklash hamda sozligini tiklash uchun butun mashinani (yoki agregati, uzelinesi) ta'mirlash tushuniladi. Mashinani, agregat yoki boshqa tarkibiy qismini kapital ta'mirlash shunga ko'ra farq qiladi.

Kapital ta'mirlashda quyidagi ishlar bajariladi: mashina, uning agregatlari va uzellari detallarga ajratiladi. Nuqsonli detallar ta'mirlanadi yoki almashtiriladi, mashina yig'iladi, rostanladi, asta-sekin ishga solinadi, bo'yaladi, sinaladi.

Ta'mirlangan mashinalar buyurtmachilarga ular ta'mirlash uchun topshirgan aynan shunday buyumlar umiga beriladi. Kapital ta'mirlashga topshirish yoki kapital ta'mirlashdan qabul qilib olish vaqtida mashinalarning, ayrim tarkibiy qismlarining texnik ahvoli va butligi (komplektligi) standartlarda belgilangan texnik shartlarga mos bo'lishi kerak.

1.2.3. Mashinaning ishga qobiliyatligi. Texnologik jihozlarning puxtaligi.

Ishlash qobiliyati – mashina (buyum) ning shunday holatki, bunda mashina berilgan vazifalarni texnik hujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara oladi.

Mashinaning ishlash qobiliyati ko'p jihatdan undagi yig'ish birliklari, agregatlar, qismlar va detallarning ishonchlilikiga bog'liq.

Puxtalik – mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari (rejimlari) shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati. Puxtalik kompleks xususiyat bo'lib, ob'ektning vazifasiga va undan foydalanish sharoitiga qarab buzilmasdan ishlash, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlikni alohida-alohida yoki birgalikda o'z ichiga olishi mumkin.

Buzilmasdan ishlash – mashinaning qandaydir hajmdagi ishini bajargunga qadar uzining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati. Ishlamay qolish deganda ishlash qobiliyatining buzilishidan iborat bo'lgan hodisa tushuniladi.

Chidamlilik – mashina, agregat, uzal, tutashmaning uzining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati, buyumning oxirgi holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi, samaradorligining pasayishi yoki xavfsizlik talablarining buzilishi bilan belgilanadi va texnik hujjatlarda izohlanadi. Chidamlilik ko'rsatkichlariga mashinaning undan foydalanila boshlanganda, to hisobdan chiqarilgunga qadar bo'lgan xizmat muddati yoki resursi (gektarlarda, soatlarda yoki bosib o'tgan yo'lining kilometrlari) kiradi.

Ta'mirlashga yaroqlilik – mashina (agregat, uzal) ning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati.

Saqlovchanlik – buyumning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik hujjatlarda (Dav ST 27.002 – 83) ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati.

Bajargan ishi – ob'ektning ishlash davomlilikgi yoki hajmi. Agar ob'ekt tanaffuslar bilan ishlaydigan bo'lsa, u holda jami bajargan ishi hisobga olinadi. Ob'ektning bajargan ishi vaqt, uzunlik, maydon (gektarda), hajm, massa va boshqa birliklarda o'lchanishi mumkin. Ushbu atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Ishlamay qolgunga qadar bajargan ishi – ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati. Mazkur atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Nosozlik – buyumning shunday holatiki, bunda u texnik hujjatlardagi talablarning loaqal bittasiga ham mos kelmaydi. Bu atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Ishlamay qolish – ob'ektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa. Ishlamay qolish mezonlari me'yor belgilovchi – texnik hujjatlarda keltiriladi. To'satdan, konstruktiv, asta-sekin, ishlab chiqarish, ekspluatatsion va boshqa ishlamay qolishlar, shuningdek, muntazam, qisman hamda butkul ishlamay qolishlar bo'ladi. Turli kamchiliklar, foydalanish qoidalar va me'yorlarining buzilishi, turli xil shikastlanishlar, shuningdek, tabiiy yeyilish va eskirish jarayonlari ishlamay qolishlarga sabab bo'lishi mumkin.

Xizmat muddati – ob'ekt ishlatila boshlangandan yoki kapital ta'mirlangandan to texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga (Dav ST 27.002 – 83) yoki hisobdan chiqarilgunga qadar kalendar ishlash davomlilikgi.

Resurs – buyumning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi. Birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resurs, ta'mirlashlararo resurs, belgilangan resurs va boshqa resurslar farq qilinadi. Ta'mirlashlararo resurs birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resursdan kamroq bo'ladi.

Ta'mirlashlararo xizmat muddati yoki ta'mirlashlararo resurs – ta'mirlangan mashinaning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holat yuzaga kelgunga qadar bajaradigan ishi. Oxirgi holat yuzaga kelganda mashinalar ta'mirlanadi yoki agregatlari almashtiriladi.

Detal nomi va rusumi bir xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur. Krivoship, shatun, koromislo, tirsakli val, bolt, gayka va shu kabilar detallarga misol bo'la oladi.

Yig'ish birligi – yig'ish jarayonida tarkibiy qismlari o'zaro birlashtirilgan buyum. Yig'ish birliklariga dvigatel, uzatmalar qutisi va boshqalar misol bo'la oladi.

Puxtalikning tushunchalari, ta'riflari va asosiy ko'rsatkichlarini bilish uni baholash uchun ob'ektiv mezonlarni tanlash imkonini beradi.

Puxtalik haqida tushuncha. Texnologik jihozlarni puxtaligi deganda mashinani ishlash ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda talab qilingan vaqt oralig'ida topshirilgan funksiyani to'liq bajarishi tushuniladi.

Mashinaning ishlashi deganda soat, km, davr va boshqa birliklarda ish hajmi bajarilishi tushuniladi.

Umrboqiylik deb, mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha o'zining ish qobiliyatini saqlab qolishiga aytiladi.

Saqlanishligi deganda esa jihozning saqlanishi va ko'chirish paytlaridagi holati tushuniladi.

Ishga qobiliyatlilik sharti. Mashinaning ishga qobiliyatlilik deganda uning normativ texnik hujjatlar, texnik shartlar va standartlarda qo'yilgan talablardagi parametrlarini saqlab qolgan holda topshirilgan funksiyani to'liq bajarishi tushuniladi.

Mashinalar puxtaligi nazariy hisoblar, tajribaviy va ishlab chiqarish sinovlaridan o'tkazilib tekshiriladi.

Hamma holatlarda mashinani aniq ishlatish sharoitlarida tekshirish kerak: ya'ni atrof-muhit sharoitida; ishlov berilayotgan materiallar va qushimcha mahsulot sifatiga; texnik ta'minlash va extiyot qismlar sifatiga qarab tekshirilishi kerak.

Mashinaning ishlash qobiliyatini aniqlash uchun uning bajaradigan funksiyasiga qarab asosiy parametrlari aniqlanadi.

Uzel va detallarning birikish buzilishlari, yeyilishi natijasida mashinaning ishga qobiliyatligi yo'qolib inkor bo'lishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar.

1. Mashinaning ishlash qobiliyatini yo'qotish darajasi nimalarga bog'liq bo'ladi?
2. Texnologik jihozlarning puxtaligi nima?
3. Mashinalarning umrboqiyligi nima?
4. Mashinaning ishga qobiliyatlilik deganda nimani tushunasiz?
5. Ta'mirlash, joriy va kapital ta'mirlash haqida tushuncha bering.
6. Qaysi paytda mashinaning ishga qobiliyatlilik yo'qolishi mumkin?

Tayanch iboralar.

Puxtalik, ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish, montaj, demontaj, resurs saqlovchanlik, chidamlilik, umrboqiylik, ishga qobiliyatlilik, xizmat muddati, detal, nosozlik, ishlamay qolish.

1.3. MAHSULOT SIFATI.

Birlashma hissadorlik jamiyatlari sanoati korxonalarining asosiy ko'rsatkichlaridan biri bu mahsulot sifatidir. Mahsulot sifatini yaxshilash ilmiy texnikaviy rivojlanish darajasiga, korxonaning moddiy va moliyaviy resurslarini samaradorligini oshirishga, ishchilarni malakasiga bog'liq bo'lib, bir xil jonbozlikda borishini talab etadi.

Dav ST 15467-79 bo'yicha mahsulotni sifati - uni xossalari to'plami, talab etilgan shart va sharoitda yaratilishi, ishlatilishi va iste'mol qilinishi tushuniladi.

Mahsulotni sifati quyidagi sifat ko'rsatkichlari orqali ta'minlanadi:

- mehnat; - texnologik jarayonlarni jihozlanishi va vositalari;
- xom ashyo; - materiallar; - yarim fabrikatlar;
- texnikaviy hujjatlarni sifati;
- mahsulot namunasi.

Mahsulot sifati deganda, uni bir va undan ortiq xossalarini miqdoriy tavsiloti, sifatini tarkibiy tashkil etuvchilar, ishlatish va iste'mol qilish tushuniladi.

1.3.1. Sifat ko'rsatkichlarining ko'rinishlari

Sifat ko'rsatkichlari mahsulotni xossalari tavsilotiga ko'ra 10 ta ko'rinishga bo'linadi.

1. Mahsulotni belgilangan ko'rsatkichi - uni xossalarini tavsiloti, asosiy funksiyasini aniqlab, ishlatilish sohasini belgilaydi. Masalan:

- unumdorlik ko'rsatkichi;
- yuqori va quyi tezliklari;
- quvvat va hokazolar.

Mahsulotni belgilanishi quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha sinflarga bo'linadi:

- yuk ko'tarishlik, tezkorlik, unumdorlik;
- quvvatlik.

Ushbu konstruksiyani boshqarishni qulayligi, joylashuvi, ishlatilishni oddiyligi, ishlash samaradorligini ta'minlaydi.

To'qimachilik va yengil sanoati mashinalari va apparatlari uchun konstruktiv ko'rsatkichlarni qo'llanishi shartdir.

Konstruktiv ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi: - tashqi o'lchamlar. Masalan tukuv dastgohida berdo bo'yicha bo'zni kengligi, bo'z o'ramining maksimal diametri, va hokazolar.

1. Qo'shimcha mexanizmlarni mavjudligi: masalan, uzilgan ipni izlash va bog'lash, ko'ndalang ipni tushib qolishni nazorati, yigiruv mashinalarda patrondagi iplarni avtomatik ravishda urchuqdan chiqazib olish, uzatish, va hokazolar.

2. Barqarorlik ko'rsatkichlari - Mashina va apparatlarni to'xtovsiz ishlashi, boqiyiligi, ta'mirlanish qobiliyati va saqlanish xossalarini ifodalaydi va sifatini baholashda bosh ko'rsatkichi hisoblanadi.

3. Ergonomik ko'rsatkichlar - "Ishchi - mashina" sistemasi, insonni gigiena, antropometrik, fiziologik, ruhiy ko'rish, kuzatish, eshitish qobiliyatlarini ishlab-chiqarish sharoitida xarakterlaydi va 4 guruhga bo'linadi.

1-guruh - bu gigiena ko'rsatkichlari mashina va apparatlarni xizmat qiluvchi ishchining ish qobiliyatiga, sog'ligiga ta'sirini aniqlaydi. Bunga quyidagilarni kiritish mumkin: chang jarayonda ajralib chiqish, shovqin, titrashlar va hokazolar.

2-guruh - bu antropometrik ko'rsatkichlar bu mashina va apparatlarga xizmat ko'rsatuvchi ishchini o'lcham va formalarini to'g'ri kelishligini xarakterlaydi. Masalan, mezdra mashinalarida terini ushlab turish balandligi, tukuv stanogida ishchining ko'krak qismigacha bo'lgan balandlik, yigiruv mashinalarida ipni chuzish priborigacha bo'lgan balandliklar va hokazolar.

3-guruh - bu fiziologik va ruhiy fiziologik ko'rsatkichlar ya'ni mashina va apparatlarni ishlatishda ishchining kuch va his qilish qobiliyatlarini xarakterlaydi. Masalan: Mashinani ishga tushirish tugmachasini bosish, ma'lum masofada turish, egilib xom-ashyoni mashinaga qo'yish va hokazolar.

4-guruh - bu ruhiy ko'rsatkichlar, ya'ni mashina va apparatlaridagi kompyuter dasturlariga o'zgartirish qiritish, axborotlarni qayta ishlash, xatolarni tuzatish va jarayoni kuzatish kabilar kiradi.

To'qimachilik va yengil sanoati mashina va apparatlarida ergonomik ko'rsatkichlarni baholashda maxsus qo'llanmalar ko'rsatkichlari o'rganilib chiqiladi va solishtirib ko'riladi. Baholash natijasi "to'g'ri keladi" yoki "to'g'ri kelmaydi" ifodasi bilan aks ettiriladi.

4. Estetik ko'rsatkichlar - mahsulotni ratsional formasi, to'liq yorqin aks etishi, informatsiyalarni tez va yuqori aniqlikda ishlab-turishi, mahsulot ko'rinishini doimiylikni ta'minlash kabilar kiradi.

Estetik ko'rsatkichlar sifatini baholash ko'p yillik badiiy loyihalash tajribasiga ega bo'lgan, mutaxassislardan tashkil topgan ekspert komissiyasi tomonidan amalga oshiriladi.

5. Texnologik ko'rsatkichlar - mahsulotni tayyorlashda, xarajatlarni bo'linishi, mehnat vositalarini maksimal qo'llash, tayyorlash vaqtini minimumga keltirish, ishlab

chiqarish texnologik tayyorgarligini amalga oshirish. Tayyorlash va ekspluatatsiya qilish jarayonlari xarakterlaydi. Texnologik ko'rsatkichlari - asosiy va yordamchi ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Asosiy ko'rsatkichlarga: mehnat hajmi, materialni sarflanish miqdori, tannarxi kabilar bo'lib, o'z navbatida bu ko'rsatkichlar to'plamli, strukturali, solishtirma, nisbiy va hokazolarga bo'linadi.

Qo'shimcha texnologik ko'rsatkichlariga mahsulotni tayyorlash texnologik jarayonini ayrim ko'rsatkichlari beriladi. Masalan: yigiruv mashinasini yig'ish koeffitsienti; (soat), detallarni bir xilligi, ularni yig'ishga uzatilishi, ya'ni bevosita mashinani tayyorlash uchun ketadigan mehnat xarajatlarini ifodalaydi.

6. Mashina va apparatlarni yig'ish jarayonida detallarni tashuvchilik ko'rsatkichi - bu mahsulotni tekislikda va fazoviy harakatlari uchun ketadigan xarajatlarni ifodalaydi.

7. Standartlashgan va umumlashgan ko'rsatkichi - bu mashinalarni yig'ishda ularni tarkibiy qismida standartlashtirilgan, umumlashtirilgan va original detallarni uzaro qanchalik nisbiy miqdorda qo'llanilishini xarakterlaydi. Detallar: standartlashgan, umumiydashgan va original bo'ladi.

Standartlashgan - mahsulotlarga davlat va respublika yoki soha standartlarida ishlab-chiqariladigan detallar kiradi. (Masalan: truba, bolt, ventil, gayka va hokazolar)

- Umumlashgan: - mahsulot ishlab-chiqarayotgan korxonani o'z standartiga muvofiq, 2-Z xil mashinalarda qo'llash imkoniyati darajasiga ega bo'lgan detal va yig'ma uzellar;
- O'zaro bog'liq bo'lmagan boshqa korxonada buyurtma asosida tayyorlanadigan tayyor holdagi detal va yig'ma uzellar;
- Original (asl nusxali) detallarga - faqat shu ishlab chiqarilayotgan mashina uchun tayyorlangan uzellar va detallar kiradi.

8. Patent-huquqiylik ko'rsatkichi. Mahsulotni O'zbekiston Respublikasi va chet elda patent yordamida himoyalanihini xarakterlaydi.

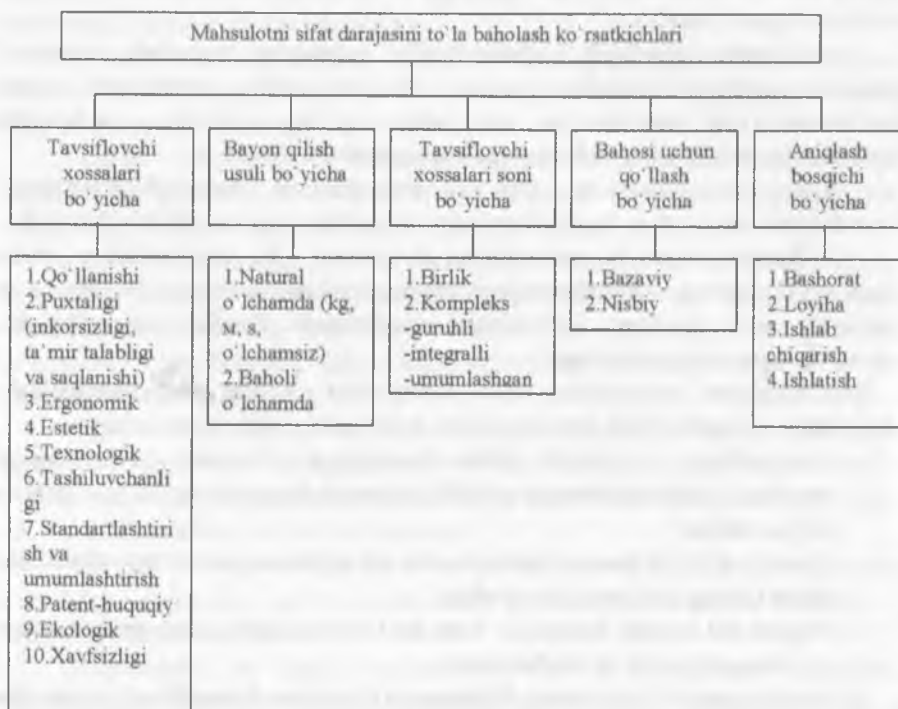
9. Ekologik ko'rsatkichlar ishlab-chiqarilgan mahsulotni ekspluatatsiya yoki iste'mol qilishda atrof muhitga qanchalik darajada zararli ta'sir etishini xarakterlaydi.

10. Xavfsizlik ko'rsatkichi - mahsulotni qo'llashda, xizmat qiluvchi ishchini xavfsizligini xarakterlovchi, mehnatni muhofaza qilish shart va talablarini ifodalaydi. Sifat ko'rsatkichlari mahsulotni natural o'lchamlarini: tannarxi (so'm, dollar) kg, m, sm, ballar o'lchamsiz qiymatlarni ifodalaydi.

Miqdoriy xossalari bo'yicha sifat ko'rsatkichi yagona va kompleks ko'rsatkichlarga bo'linadi. Yagona ko'rsatkich - bu mahsulotni birta xossasini, kompleks ko'rsatkichlar esa ko'plab xossalarni xarakterlaydi.

Bundan tashqari sifat ko'rsatkichi – bazali va nisbiyga bo'linadi. Bazali ko'rsatkich – bu mahsulotni sifatini solishtirish yo'li bilan asos qilib olinadi. Nisbiy ko'rsatkich – bu bazali qiymatga, olingan mahsulot sifati qiymatini nisbiy baholash bilan olinadi. Mahsulotni sifat darajasini to'la baholash ko'rsatkichlari 1. shaklda ko'rsatilgan.

1.Shakl



1.3.2. Sanoat mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlari nomenklaturasining tanlanishi

Sanoat mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlari nomenklaturasi - quyidagilarni hisobga olgan holda tanlanadi:

1. Mahsulotni ishlatilish sharti va belgilanishi.
2. Iste'molchi talabini tahlili.
3. Mahsulotni sifatini boshqarish vazifasi.
4. Mahsulotni tarkibi, tuzilishini xarakterlovchi xossalari.
5. Sifat ko'rsatkichlariga qo'yilgan talablar.

1.3.3. Mahsulotning sifatini texnik nazorat qilish

Mahsulotning sifati Dav ST 15467-79 ga muvofiq nazorat qilinadi. Ishlab chiqarish jarayonida mashinaning yoki uning asosiy qismi va birikmasini ta'mirlashning sifati ta'mirlash texnologiyasiga amal qilish, texnik talablar va ta'mirlashda ishtirok etuvchi shaxslar malakasiga bog'liq.

Sifatning texnik nazorati - bu mahsulotni ishlab chiqarish jarayoni va sifatini o'rnatilgan talablar asosida to'g'ri bo'lishini ta'minlashdir. Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulot sifatini nazorat qilish "texnik nazorat bo'limi" (TNB) orqali boshqariladi. Uning asosiy vazifalari quyidagilar:

1. Standartga mos kelmaydigan mahsulot ishlab chiqarishga yo'l qo'ymaslik, ya'ni standart va texnikaviy shartlar konstruktorlik loyiha hujjatlari talablarini bajarish shart.

2. Texnologik jarayonlarning barcha zvenolariga ishlab chiqarish tartibini saqlash, ishchi va texnologik nazorat ma'suliyatini oshirish, ishlab chiqarilgan mahsulotning yuqori sifatda bo'lishini ta'minlash.

TNB ning asosiy vazifasi:

1. TNB ishlab chiqarish zvenolarida nazorat qiluvchi xodimlarni tanlash va joylashtirish.
2. Mahsulot sifatini nazorat qilishda jahon andozalari, ilg'or texnologiya usullarini tashkil va tadbiq etish.
3. Xom ashyoni texnologik jarayonga qirishini nazorat qilish.
4. Tayyor mahsulotlar sifatini tanlash yo'li bilan tekshirish.
5. Mahsulotni yangi namunasini sinovdan o'tkazishda qatnashish.
6. Mahsulotni attestatsiyadan o'tkazishga tayyorlashda qatnashish.

TNB hissadorlik jamiyatlarida texnikaviy kengashda axborotlar eshitiladi va qaror qabul qilinadi. TNB va korxona rahbari o'rtasidagi tortishuv va kelishmovchiliklar sohasi vazirlikdagi sifat inspeksiyasi boshqarmasida ko'rib chiqiladi.

1.3.4. Mahsulot sifatini texnik nazorat qilish, boshqarish va attestatsiyalash.

Sanoat mahsulotlari sifatini boshqarish. Hozirgi davrda O'zbekiston Respublika Davlat standarti markazi, xalq xo'jaligining har bir sohasida ishlab chiqarilayotgan mahsulotni viloyatlardagi "Davlat nazorati laboratoriyalari" orqali amalga oshiradi.

Mahsulot sifatini boshqarish - yaratilayotgan, iste'mol yoki ekspluatatsiyaga berilayotgan mahsulotni raqobatbardosh korxonalarda chiqarilgan mahsulotlarga nisbatan sifati ustun bo'lishini ta'minlashdir. Mahsulot sifatini boshqarishni umumiy rahbarligi hissadorlik jamiyati va korxona rahbarlari tomonidan amalga oshiriladi.

Mahsulot sifatini boshqarish ishlarini koordinatsiyalash, texnikaviy bo'lim standartlashtirish bo'limi yoki maxsus sifat bo'limi zimmasiga yuklatiladi.

Sifatni boshqarish bo'limining asosiy vazifalari:

1. Mahsulot sifatini boshqarishning kompleks sistemasini ishlab chiqish, tadbiq etish va takomillashtirish.
2. Mahsulot sifatini tahlil etish va baholash.
3. Korxonaning joriy, yillik, texnik-iqtisodiy, ijtimoiy ish rejalarini tuzishda qatnashish.
4. Ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish borasida: sifat kuni, seminarlar, maxsus o'quv kunlarini tashkil etish.
5. Yangi ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni ekspert loyiha hujjatlarini va ishlab chiqarishni kengaytirishda qatnashish.
6. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga qo'yilgan texnikaviy talab darajasini aniqlash va jahon bozorini shu mahsulotga bo'lgan iste'molini o'rganish.
7. Mahsulot miqdoriga bo'lgan talab, ishlab chiqarish birlashmasini ilmiy-tekshirish institutlari, konstruktorlik byurolar, laboratoriyalar bilan hamkorlikda o'rganilib chiqiladi va mahsulot nomenklaturasi, assortimenti, sifat ko'rsatkichlari o'rnatiladi.
8. Mahsulot sifatiga qo'yilgan talab normalarini, texnik-normativ hujjatlarni reglamentlashtirilgan qiymatlarni o'rnatish va amalga oshirish.
9. Mahsulotni attestatsiyadan o'tkazish. Mahsulotni korxona standarti, soha standarti, davlat standartlariga muvofiq attestatsiyadan o'tkaziladi. Mahsulotni sifatini yuqori darajaga etkazish, bevosita ishchi va xodimlarni iqtisodiy, moddiy va ma'naviy rag'batlantirish yo'li bilan amalga oshiriladi.
10. Mahsulot sifati va sinovini nazorat qilish. Sifat nazorati uchun "texnikaviy nazorat" tuzilib, tayyor mahsulotni yaroqsiz chiqishiga yo'l qo'ymaslikni, iste'molchilardan kelayotgan e'tirozlarni, ishchi va xodimlarni tanlash va ularni malakasini oshirish kabi tadbir choralarni ishlab chiqadi.

Sanoat mahsulot sifatini attestatsiyalash. O'zbekiston Respublikasi 1991 yildan boshlab o'zi ishlab chiqarayotgan to'qimachilik va yengil sanoat jihozlari, texnologik jarayonda va ularni takomillashtirishni attestatsiyadan o'tkazmoqda.

Sanoat mahsulotlari sifatini attestatsiyadan o'tkazish ikki kategoriyaga bo'lingan: oliy va birinchi nav.

1. Oliy kategoriyali mahsulot sifati ishlab chiqarishni jahon andozasi talab va shartlariga to'g'ri keladigan, yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini takomillashtirish natijasiga erishish va texnik-normativ hujjatlarga to'la javob bera olishiga taalluqlidir.

Bu turdagi mahsulotlar: jahon simpoziumlarida, ko'rgazma va yarmarkalarda namoyish etilib iste'molchilar bilan yirik shartnomalar tuziladi. Mahsulotga "Sifat belgisi", guvohnoma vazirlik tomonidan beriladi.

Birinchi kategoriyali mahsulot sifati zamon talabiga javob beruvchi, texnik-normativ hujjatlar, standartga taalluqli va bir xil miqdorda doimiy chiqariladigan mahsulotlarga beriladi va sifatini doimiy saqlanishi talab etiladi. Oliy va birinchi nav mahsulotlar sifatiga davlat attestatsiya komissiyasi tomonidan quyidagi muddatlar o'tatiladi:

- sanoat mahsulotlari uchun - 3 yil
- yengil sanoat mahsulotlari uchun - 2 yil.

navbatdagi attestatsiyalar kategoriya muddatlari ikki oy utishi bilan o'tkaziladi. Davlat attestatsiya komissiyasiga ko'rsatilgan muddatda mahsulotni attestatsiyaga taqdim etilmaganda va mahsulot attestatsiyadan o'tmagan taqdirda u ishlab - chiqarishdan olinishi shart. Davlat rejalashtirish va vazirliklar qo'mitasi ruxsati bilan korxonaga shartli (ayrim zaruriyat holatda) ravishda 2 yil muddatga ruxsat etiladi.

1.3.5. Ishlab - chiqarilayotgan jihozlarning sifatini yaxshilashdagi rag'batlantirish tadbirlari.

Vazirlar qumitasi qoshidagi "Yangi mashina jihozlar, uskuna va qurilmalar" ishlab-chiqarishda ulami sof normativ va optimal tannarxini aniqlash metodikasi qo'llanmasiga asosan rag'batlashtirish yo'lga qo'yilgan. Iqtisodiy samaradorligi yillik samaradorlikni 30 % tashkil etgan, tashqi mamlakatlarni mahsulot namunalariiga bardosh beradigan mahsulotlarga qo'shimcha tannarx qo'shiladi. Qo'shimcha tannarx bir yilga ruxsat etiladi. Ishlab-chiqarishdan chiqarilgan mahsulotlarga chiqim narxini pasayishi 30 % ruxsat beriladi va korxonani sof foydasi va sotilish rejasiga kiritilmaydi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Mahsulot sifati nima?
2. Sifat ko'rsatkichlari necha xil ko'rimshda bo'lishi mumkin?
3. Mahsulot sifat darajasini to'la baholash ko'rsatkichlari nimalarga bo'linadi?
4. Sanoat mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlari nomenklaturasini tanlashda nimalar hisobga olinadi?
5. Sifatning texnik nazorati deganda nimani tushunasiz?
6. Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulot sifatini nazorat qilish qanday boshqariladi?
7. Ishlab chiqarish korxonalarida "texnik nazorat bo'limi" ning vazifasi nima?
8. Sifatni boshqarish bo'limining asosiy vazifalarini sanab o'ting.

9. Sanoat mahsulotlari sifatini attestatsiyadan o'tkazish necha kategoriyaga bo'lingan va bu kategoriyalarga qisqacha tushuncha bering.

Tayanch iboralar.

Sifat, sifat ko'rsatkichlari, konstruktiv ko'rsatkichlari, barqarorlik ko'rsatkichlari, ergonomik, estetik, texnologik ko'rsatkichlar, standartlashgan, umumlashgan, original, ekologik ko'rsatkichlar, xavfsizlik ko'rsatkichlari, nomenklatura, texnik nazorat, attestatsiya.

1.4. MASHINA VA APPARATLARNING BARQARORLIGI VA UNI OSHIRISH YO'LLARI.

1.4.1. Mashina va apparatlarning barqarorligi.

Hozirgi paytda davlatimizni Mustaqillik yo'liga o'tganligi tufayli, davr talabi asosida sohalardagi o'zgarishlar, yangi texnologik mashinalarni ishlab-chiqishni yo'lga qo'yishni ko'rsatadi.

Barqarorlik deganda mashina va apparatlarni o'rnatilgan muddatda, yuqori sifatli mahsulot ishlab-chiqish, talab etilgan funksiyasini barcha texnikaviy, texnologik ko'rsatkich parametrlarni saqlagan holda, ta'mirlash, texnikaviy xizmat ko'rsatish, saqlanish xossalarini to'plami tushuniladi. Barqarorlikni ta'minlash - mashina yoki apparatlarni loyihalash bosqichdan boshlanib, mexanizmlarning mustahkamligi, chidamliligi, tezkor ishlashi, unumdorligini doimiyliigi, detallarni tayyorlanish, materiallari, va hokazolarni o'z ichiga oladi. Mashinalarni ekspluatatsiya qilish jarayonidan boshlab barqarorligi aniqlanadi va ularni to'xtovsiz, boqiy ishlashi ta'mirlash usullariga, ishlash rejimiga, xom ashyoga bog'liq bo'ladi.

Barqarorlik - bu kompleks muammo bo'lib, ko'p qirrali soha ilmlarini qo'llashni talab etadi. Masalan, "Ehtimollar nazariyasi", "Matematik statistika", "Materiallar qarshiligi", "Mashina va mexanizmlar nazariyasi", "Metalshunoslik", "Mashinasozlik" va hokazolar. Barqarorlik fani bu mashina va apparatlarni texnologik jarayonlarni bajarishda to'xtovsiz ishlashi, uzoq muddatga xizmat qilishi, kam xarajatlar sarf qilinishi, ularni ko'rsatkichlarni ma'lum qonuniyat asosida o'zgarib borishini kuzatish va ta'minlashni o'rgatadi. Sifat ko'rsatkichlarini absolyut o'zgarishi mashinani jismoniy eskirishidan, nisbiy o'zgarishlar esa ma'naviy yemirilishdan paydo bo'ladi va asosan absolyut o'zgarish ko'rsatkichlari va xossalari fanda muhim o'rin egallaydi.

1.4.2. Barqarorlikni aniqlashdagi asosiy tushunchalar

Mashina va qurilmalarni har xil turda bo'lishi, texnikaviy qurilmalarni ishlatilish sohasi bog'langan holda, "tiklanadigan" va "tiklanmaydigan" sinfga bo'linadi.

"Tiklanadigan" deb - mashina va apparatlarni texnologik jarayoni shart va talablarini uzoq davrda ishlash jarayonida qobiliyatini texnik-normativ, konstruktorlik hujjatlari asosida qayta tiklanib ishlashi tushuniladi. Tiklanish davrida "takomillashtirish" va o'zgartirishlar kiritilishi qo'shimcha iqtisodiy xarajatlar yordamida amalga oshiriladi.

"Tiklanmaydigan" deb - o'zining to'liq ishlash qobiliyatini yo'qotish, va bu holatlar texnik-normativ hujjatlarda qayta tiklanishi tavsiya etilmasligi tushuniladi.

"Tiklanadigan", "tiklanmaydigan" terminlarni, "ta'mirlanadigan", "ta'mirlanmaydigan" so'zlar almashtira olmaydi, chunki bu ob'ektni tuzilishi va xossalarini xarakterlaydi, ta'mirlash o'tkazish va texnik xizmat ko'rsatish, ekspluatatsiya sharoitiga bog'lanadi.

To'qimachilik mashinasozligida manbalar: tizimlar, mashina va apparatlar, dastgohlar, agregatlar, barabanlar, alohida uzellar, mexanizmlar va hokazolar ishlab-chiqarish sistemalari deb qabul qilingan.

Shunday qilib, ishlab-chiqarish sistemasi dyeyilganda, xohlagan qurilma, ya'ni bevosita sanoat mahsuloti ishlab chiqaruvchi manba tushuniladi va asosiy qismi "tiklaniladigan" guruhga kiradi. Ishlab-chiqarish sistemasi qismlardan tashkil topadi va oddiy murakkab elementlar deb qabul qilinadi.

Mahsulotni barqarorligi - uni umumiydagi xossasi bo'lib, "to'xtovsiz", boqiy, ta'mirlashga moyil va saqlanish kabi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Barqarorlikni ifodalovchi asosiy tushunchalardan biri inkor va inkorsiz ishlashdir.

Mashina yoki apparatning ish qobiliyatini to'xtat qolishi inkor deb aytiladi. Inkorsiz ishlash dyeyilganda, mashina yoki qurilmani o'rnatilgan ishlash muddati davomida o'zining ish qobiliyatini saqlashi tushuniladi.

Texnologik jihozlarni to'xtovsiz birinchi inkorgacha ishlab borishi uni ishlash doimiyliyi deyiladi.

Yana barqarorlikni asosiy ko'rsatkichlaridan biri bu boqiylikdir. Boqiylik - bu texnologik jihozlarni o'z ish qobiliyatini texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash davomida ishlash chegarasini oxirgi holatiga kelishidir.

Mahsulot boqiyiligining asosiy muddati uning ishlash muddati va resursi hisoblanadi.

Ishlash muddati - bu mashina yoki qurilmalarining ishlashidan boshlab, ta'mirlash bosqichlarini o'tib oxirgi holatiga kelib qolishidir. Gamma foizli resurs - bu uni qushimcha muddatga ishlashga qolgan qurbidir.

Mashina yoki qurilmalarni birinchi inkorgacha ishlash davri - bu tasodifiy miqdorga kiradi.

Ruxsat etilgan ishlash muddati va gamma foizli qo'shimcha ishlash davrlari esa tasodifiy bo'lmagan miqdorlar deyiladi.

Mahsulotni ishlash muddatini tugashi, ya'ni boqiylikni oxirlashib borishi ularni eskirishi, yemirilishi jarayonlari asosida boradi va ularni qayta tiklash imkoniyati bo'lmaydi yoki iqtisodiy samara nuqtai nazaridan maqsadga muvofiq bo'lmastir.

Boqiylik - vaqt bo'yicha, sikllar soni yoki bajarilgan ish hajmi bilan xarakterlanadi.

Mashina va jihoz detallarini maxsus tiklash vositalari ta'sirida boqiylikni uzaytirish, bu ta'mirlash deb ataladi va ta'mirlashlik qobiliyati hisoblanadi.

"Ta'mirlashlik" bu jihozlarda inkorlarni sodir bo'lishini ogohlantirish va ularning oldini olish uchun texnikaviy xizmat qilish, ta'mirlash yo'li bilan ishlash qobiliyatini saqlashdir.

Sarflangan mehnat xarajatlari, vaqt va ta'mirlash ishlari vositalari, materiallar "ta'mirlashlik" ko'rsatkichlarini xarakterlaydi. Shunday qilib, mashina va jihozlarning barqarorligi uch asosiy tushuncha bo'yicha keng yoritiladi: "Inkorsiz ishlashi", boqiylik va ta'mirlashlik.

Inkorlarni sodir bo'lish manbalari. Mexanika sistemalarini ishlashidagi inkorlari asosan ishlab chiqarish jarayonida ekspluatatsiya qilish davridan paydo bo'ladi. Bular sinov jarayonida (qisqa vaqtda) chiqmaydigan va ko'rinmaydigan inkorlar hisoblanadi. Inkorlar paydo bo'lishi va sabablari bo'yicha sinflarga bo'linadi.

Mahsulotni tayyorlashda yo'l qo'yilgan konstruktiv xatolar va kamchiliklar, qaysiki barqarorlikni pasaytirishga olib keladi.

1.4.3. Mashina va apparatlarni ekspluatatsiya qilishda, barqarorlik samaradorligini aniqlovchi asosiy omillar.

Texnologik mashina jihozlarni apparat barqarorlik samaradorligi quyidagi omillar bo'yicha hisoblanadi.

Masalan, xom-ashyoga suyuqlik ostida ishlov berish jarayonlarida:

- apparatlarni ichki ishchi yuzasiga beriladigan bosim;
- barabanlarning ishchi yuzalari;
- ishchi qorishmani massasi va inersiya kuchi;

- apparatlarni hajmi, og'irligi, yoki parametrlari;
- ishchi qorishmani baraban yoki apparat ichidagi tezligi, baraban tezligi;
- apparatlarning asosiy ishchi yuzasi qismini yemirilishiga chidamliligi.

Barabanlar, apparatlar ish jarayonida ichki qismida bosim hosil bo'lib, u konstruksiyani buzilishiga olib keladi. Shu sababli uni materialini tanlash asosiy omillardan biri hisoblanadi, va kam emiriluvchi ligerlangan po'latlardan tanlanadi. Bundan tashqari ishchi qorishmalar (ishqorlar, kislotalar) aktiv kimyoviy moddalardan iborat bo'lib, po'latlarni tez yemirilishiga olib keladi. Shu sababli apparatlarning materialini tanlashda ishqor va kislotalar, bosim ostidagi parlarni xossalari chuqur tahlil etilishini talab etadi, ishkorni ko'payishi texnologik reglamentni buzilishdan ham sodir bo'ladi.

Suyuqlik ostida ishlov berish qurilma va apparatlarining asosiy omillaridan biri bu gidrozarbalar hisoblanadi. Texnologik reglamentdagi bu buzilishlar bir vaqtning o'zida bir qancha inkorlarni keltirib chiqaradi.

Agar apparatlarda inkor sodir bo'lsa texnologik sikl buzilishi natijasida unumdorlik pasayib ketadi. Bosimni oshib-tushib turishi zichlovchi elementlarni tuliq inkorga uchrashini keltirib chiqaradi.

Inkorlarni texnologik jarayoni boshqarish davomida xronometraj, ya'ni yozuv-kuzatish yo'li bilan (soat, sutka, smena, oy) hisoblanadi va nazariy hisoblar bilan solishtirib ko'riladi. Apparatlarda yemirilishdan sodir bo'lgan inkorlarni ikki sinfga bo'lib xarakterlash mumkin:

1. Mahalliy yemirilish - bu sistemadagi gidrozarbalar ta'siridan kelib chiquvchi inkorlardir. Yumshoq, elastik zichlovchi elementlar yuqori bosimlar ostida deformatsiyaga uchraydi, o'z xossasini kimyoviy moddalar ta'sirida yo'qotib ishlash muddati kamayib ketadi.

2. Notekis yemirilishlar (pichoqlarda) egilish, tig'larini sinishi, mayda tishlarga kelib qolishidan kelib chiqadi, ya'ni foydali qarshilik kuchlarini xom-ashyoga notekis berilishi natijasida kelib chiqadi.

Yemirilish miqdori inkorni sonini aniqlaydi va quyidagi formuladan topiladi.

$$t=t_i=Z_i \sigma \quad (1.4.1)$$

Bu erda t_i - haqiqiy ishlash muddati

t - o'rtacha ishlash muddati

Z_i - kvantil normal taqsimlanish;

σ - o'rtacha kvadratik oqish;

Mashina va apparatlarda inkorlarni amaliy aniqlashda ishchi organlarni yemirilishini har xil maxsus priborlarda o'lchash mumkin. Yemirilish miqdori unumdorlikka, ishchi ishqorni kimyoviy tarkibiga, gidromexanik xossalari kabi omillarga bog'lanib aniqlanadi. Aniqlovchi yemirilish miqdoriga asosan inkorni yo'qotish uchun barabanlarni materiallari, ishchi qorishmalar uzatuvchi truboprovodlar, zichlovchi elementlar gidrozarbalarga chidash hisobi orqali amalga oshiriladi.

Apparatlarni inkorsiz ishlash muddati $P(t)$ deb berilgan vaqt T_q ichida to'xtovsiz ishlashini barqarorlik koeffitsienti orqali ifodalanadi.

$$K_e = P(t) < 1 \quad (1.4.2)$$

Boqiy ishlashi, ya'ni ishlash qobiliyatini saqlanishi boqiylik koeffitsienti

$$P\sigma = T_m/T_r + \tau_n < 1 \quad (1.4.3)$$

formulasi orqali topiladi. T_r - apparatlarning ekspluatatsiya qilishning to'la davrining vaqti; (n - ekspluatatsiya davridagi inkorlarni umumiy soni.

Apparatlarni inkorsiz ishlashi ehtimoli, ya'ni $tr=0$ ishga tushish va birinchi inkorgacha ketgan t vaqti bo'yicha

$$P(t) = 1 - S(t) \quad (1.4.4)$$

formuladan topiladi. t - apparatlarni hayotiy vaqti.

Apparatlarni inkorsiz ishlash ehtimolini Borel formulasi bo'yicha ham topish mumkin, ya'ni:

$$P = N - n \quad N \rightarrow L(t) \quad N \rightarrow \quad (1.5.5)$$

Bu erda: N - apparatdagi ishlovchi elementlarni soni;

n - ishlashda inkor etgan elementlar soni.

Masalan, apparatni inkorsiz ishlash ehtimoli $P(t)=0,85$; $t=1500$ soat vaqtda davrda ishlaganida 85 elementlar 1500 soat ishlagan va qolgan 15% elementlarni almashtirish zarurligini talab etadi.

Bularga konstruksiyaning nomustahkamligi, uzellarni noto'g'ri yig'ma sodir bo'lishi, ayrim detallarni namlikka, chang va abraziv elementlardan himoyalanganligi kiradi.

-Ishlab chiqarish kamchiliklari (yopiq defektlar, sifatsiz xom-ashyolarni ishlash, texnologik jarayonlardagi nuqsonlar va hokazolar);

-Noto'g'ri ekspluatatsiya qilish va texnikaviy xizmat ko'rsatish, ishchi malakasini pastligi, og'ir sharoitda ishlovchi mexanizmlarni ishlashini nazorat qilmaslik, konstruksiyadagi nuqsonlar va boshqalar.

Inkor - sistemadagi har xil elementlarni inkorlari bilan sodir etganda bo'lar bog'liqli inkorlar deyiladi.

Inkorlar sodir bo'lish tavsifiga qarab, tasodifan va doimiy o'zgarish turiga bo'linadi.

Doimiy o'zgarib boruvchi inkorlar mashina va jihozlarni ishlatish davrini oshib borishi, eskirishi, parametrlarni o'zgarib yaroqsiz holga kelishi yemirilish omilli asosida hosil bo'ladi, deyarli 80-90 % mashinalarni inkorlari Shu turiga kiradi.

Tasodifan bo'ladigan inkorlar - bu mashina yoki jihozlarni to'xtashiga olib keladi. Masalan, mustahkam bo'lmagan detallarni sinib qolishi, moylarni yo'qligi, noto'g'ri sozlash natijasida detalni sinib qolishi, ishchi organlarni ruxsat etilmagan zo'riqish va deformatsiyalarga tushib, ekstremal qiymatga erishishi, ya'ni buzilish holatiga kelishidir.

Funksiyali inkorlar - bu mashinani parametrlarini o'zining funksional xossalarini xarakterlovchi sifat ko'rsatkichlarini inkoridan kelib chiqadi. To'qimachilik va yengil sanoati mashinalari uchun mehnat unumdorligi va mahsulot sifati funksiyali inkor ko'rsatkichi qilib olingan. Uzellarni parametrlarini ruxsat etilgan oraliqdan o'tib ketishi ularni ta'mirlash va sozlash ya'ni mashinani to'liq to'xtashiga, natijada parametrlarni birinchi holatiga tiklanishini talab etadi. Shu sababli parametrlari inkorlar mashinalarning to'liq funksiyasini inkoriga olib keladi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Barqarorlik tushunchasi nima?
2. Barqarorlikni aniqlashdagi asosiy tushunchalar?
3. Mashina va qurilmalarni "tiklanadigan" va "tiklanmaydigan" sinflarga bo'linishini izohlab bering.
4. Ishlash muddati nima.
5. Inkorlarni sodir bo'lish manbalari.
6. Barqarorlik samaradorligini aniqlovchi omillar qaysilar?
7. Yemirilishdan sodir bo'lgan inkorlar necha sinfga bo'linadi?
9. Tasodifan bo'ladigan va funksiyali inkorlar to'g'risida so'zlab bering.

Tayanch iboralar.

Barqarorlikni ta'minlash, tiklanadigan sinflar, tiklanmaydigan sinflar, ishlash qobiliyatini yo'qotish, ishlash chiqarish sistemasi, mahsulotni barqarorligi, inkor, ishlash doimiyliigi, boqiylik, ishlash muddati, gamma foizli resurs, tasodifiy bo'lmagan miqdorlar, baraban, mahalliy yemirilish, notekis yemirilish.

1.5. MASHINALARNING BARQARORLIK KO'RSATKICHLARI NOMENKLATURASINI TANLASH

1.5.1. Mahsulotni barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini aniqlash

Mashinalarni barqarorlik miqdorlari ko'rsatkichlarining baholanishi, ishlov berilayotgan manba xususiyati, ekspluatatsiya qilish rejimi, shart-sharoiti va inkorlarni sodir bo'lishi natijasiga qarab aniqlanadi.

Barqarorlik ko'rsatkichlari har bir manbani barqarorlikni shartli ravishda baholaydi va ko'rsatkichlari: o'lchamli va o'lchamsiz kattaliklarga ega bo'ladi.

Barqarorlikni kompleks ko'rsatkichlari texnologiya mashina va jihozlarni barqarorligini tashkil etuvchi alohida elementlarining bir qancha xossalarni xarakterlovchi ko'rsatkichlardir. Yagona va kompleks barqarorlik ko'rsatkichlarini umumiy sonlari ishlab chiqarish sistemasini tashkil etuvchi har bir elementlarining xossalari miqdorlarini yig'indisining umumiy miqdoriy tavsilotini aniqlaydi. Masalan, umumiy ko'rsatkichlari miqdori 30 bo'lsa, yagona elementni barqarorligi 10 % olinib, 3-4 ko'rsatkichi qabul qilinadi. Mahsulotni barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini aniqlash, ikki guruhga bo'linadi:

1-guruhga inkor va inkoming tavsifini mahsulotning samaradorligiga bog'langan holda ta'siri tahlil etiladi, qolgan hollardagilar 2-guruhga kiradi. To'qimachilik sanoati mashina va apparatlaridagi oxirgi samaradorlik Shu jihozlarni o'matilib, ishlatilib to'plangan davrini yig'indisiga proporsional bo'ladi.

To'qimachilik jihozlari inkordan so'ng tezda - oddiy tartibda ta'mirlanuvchi va xizmat ko'rsatuvchi shaxslar tomonidan tiklanuvchi hisoblanadi.

Bu kategoriyadagi jihozlarni samaradorlik koeffitsienti, texnikaviy foydalanish koeffitsientiga teng:

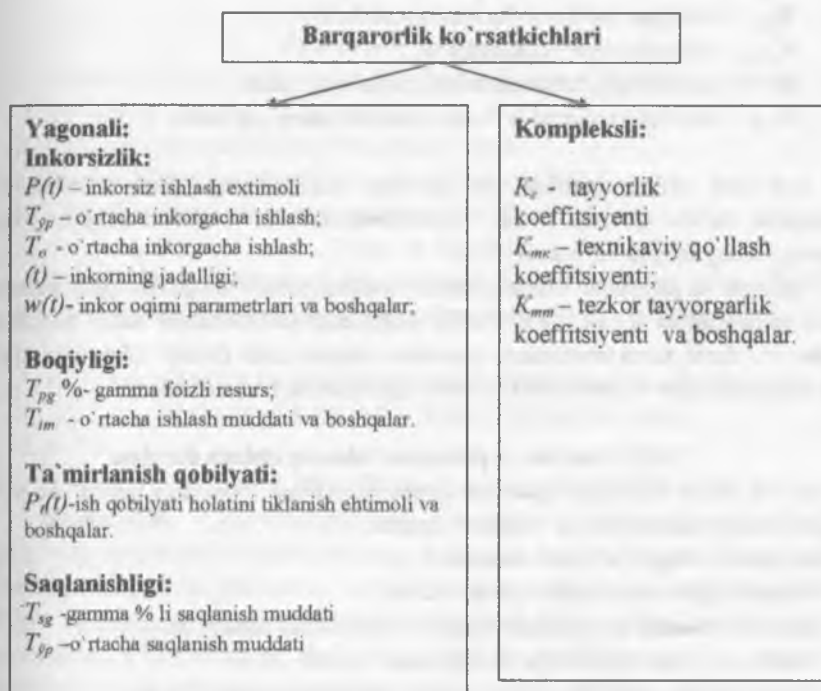
$$K_{sam} = K_f$$

O'z navbatida 1 va 2 guruh mahsulotlari ikki ko'rinishga bo'linadi: bu ko'rinishdagi mahsulotlar ekspluatatsiya jarayonida ruxsat etilgan holatiga borib, ish qobiliyati yoki yaroqsiz holatda bo'ladi.

To'qimachilik mashinalarining asosiy normal barqarorlik ko'rsatkichlaridan tashqari ularning xarakterli xossalarni chuqur tahlil etish uchun qo'shimcha barqarorlik ko'rsatkichlari, ya'ni mahsulotning mahsusligini xarakterlaydi.

To'qimachilik sanoatida qo'llanilayotgan texnologik mashinalar: piliklash, halqali - yigiruv, rotorli - yigiruv, yigiruv - burama, pnevmo-mexanikaviy, o'rama mashinalari Dav ST 27.003-83 bo'yicha, hamda korxona, soha standartlari asosida quyidagi barqarorlik asosiy ko'rsatkichlari qabul qilingan.

2. Shaki



Mashina va jihozlarning birinchi kapital ta'mirgacha ishlash muddati sinovdan o'tkazilmaydi. Mashinalarni birinchi ta'mirlashgacha ishlash muddati ishlab chiqargan zavod tomonidan kafolatli ishlash muddati o'xshash mashinalardan chet el firmalarida ishlab chiqarayotgan texnologik mashina va jihozlardan barqarorlik ko'rsatkichlari pasportlarida, shartnomalarni ayrim punktlarida to'liq ko'rsatiladi.

T_0	- inkorga ishlash;
K_T	- tayyorgarlik koeffitsienti;
K_{tf}	-texnikaviy foydalanish koeffitsienti;
$T_{1-k.t.x.m.}$	- birinchi kapital ta'mirgacha bo'lgan xizmat muddat;
T_k	- kafolatlik muddati.

Barqarorlikning qo'shimcha ko'rsatkichlari.

$T_{o'r.t.k.}$	-o'rtacha tiklanish vaqti;
$R_{(t)}$	-berilgan vaqt bo'yicha inkorsiz ishlashi;
$K_{o'r.t.k.}$	- o'rtacha nisbiy samaradorlik;
S_t	-ta'mirning solishtirma mehnat hajmi yig'indisi;
$S_{t.x.k.}$	- texnikaviy xizmat ko'rsatish mehnat hajmi yig'indisi.

Kafolatlik ishlash muddati shu korxona mahsulotining jahon bozorida sifat ko'rsatgichi bo'lib qolmay, balki raqobatbardoshligini, sotiluvchanligini yuqori darajasiga erishganligini ko'rsatadi.

Mashina va jihozlarni kafolatli ishlash muddati ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini ta'minlashda asosiy omil bo'lib, ekspluatatsiya davridagi sodir bo'ladigan inkorlar va ularni xarakteristikalari, xossalari chuqur tahlil etiladi. Olingan natijalar yangi chiqarilayotgan mashinalarda sodir bo'lgan inkorlar bartaraf etiladi.

1.5.2. Mashina va jihozlarni inkorsiz ishlash darajasi

Har bir ishlab chiqarilayotgan mahsulotni o'z sohasi "Metodika hisobi" bo'yicha kafolatli ishlash muddati ishlab chiqilishi shartdir.

1-kapital ta'mirgacha ishlash muddati $T_{1-k.t.}$

- halqali-yigiruv mashinalari uchun - 42 oy;
- pnevmomexanik, o'rama mashinalari va avtomatlari uchun - 36 oy;
- charm, mo'yna ishlab chiqarish apparatlari uchun - 18 oy;
- yuqori bosim ostida ishlovchi apparatlar, qurilmalar uchun - 32 oy;

hamma yigiruv va o'rama mashinalar va avtomatlar uchun kafolatli ishlash muddati - 18 oyni tashkil etadi.

Har bir ishlab chiqarilayotgan yigiruv mashinalari uchun barqarorlik ko'rsatkichlari nomenklaturasi korxonani shartli standartsiz asosida tayyorlanib, yuqoridagi ko'rsatkichlardan biri farq qilishi mumkin. Masalan, tarash mashinalari uchun barqarorlikni normalashtirilgan ko'rsatkichlari 3 ta bo'ladi:

$$T_0, K_b, K_{\text{eff}}$$

To'quv dastgohlarini normalashtirilgan barqarorlik ko'rsatkichlari $T, K_b, T_{k.t.}$, T_i qabul qilingan.

Barqarorlikni qo'shimcha ko'rsatkichlari quyidagilar bo'lishi mumkin:

K_{eff} - texnikaviy foydalanish koeffitsienti;

T_i - tiklanishni o'rtacha vaqti;

$T_{i.m.}$ - hisobdan chiqarish vaqtigacha bo'lgan ishlash muddati;

$R_{(t)}$ - inkorsiz ishlash ehtimoli va hokazolar.

Takrorlash uchun savollar.

1. Mahsulotni barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini aniqlash necha guruhga bo'linadi?
2. Barqarorlik ko'rsatkichlari nimalarga bo'linadi?
3. Barqarorlikning qo'shimcha ko'rsatkichlari qaysilar?
4. Kafolatlik ishlash muddati nimani ko'rsatadi?

Tayanch iboralar.

Barqarorlik ko'rsatkichlari, nomenklatura, kategoriya, rotor, pilik, tayyorgarlik koeffitsienti, kafolatlik muddati, o'rtacha nisbiy samaradorlik, pnevmomexanik.

1.6. PUXTALIK NAZARIYASI ELEMENTLARI. PUXTALIK NAZARIYASINING ASOSIY TUSHUNCHASI.

1.6.1. Puxtalikka oid asosiy tushunchalar

Ishonchlilik – mashinaning vaqt davomida o'zining ish ko'rsatkichlarini topshiriqda belgilangan darajada saqlagan holda o'z vazifasini bajara olish xususiyati. Mashinalarning ish ko'rsatkichlari ularni ishlatish, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash va tashish tartib va sharoitlarini topshiriqda belgilanganidek bajarish yo'li bilan ta'minlanadi. Ishonchlilik bir nechta xususiyatlarni o'z ichiga oladi va mashinaning vazifasiga va uni ishlatish sharoitlariga qarab buzilmay ishlashlik, ko'pga chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlanuvchanlik xususiyatlaridan iborat bo'ladi. Texnikadagi ishonchlilikka oid atamalar (terminlar) Dav ST 13377 – 75 da belgilangan.

Ishonchlilik – mahsulot sifatini ko'rsatuvchi xususiyatlardan biri. Bu xususiyat mashinalarning vazifasiga qarab ulardan foydalanish jarayonida ko'rinadi va ko'pincha buyumning vaqt davomida o'z sifatini (asosiy ish ko'rsatkichlarini va iste'mol etilish tafsilotlarini) saqlash xususiyati deb ham tushuniladi.

«Ishonchlilik» tushunchasi faqat buyumlarga taalluqli bo'lib qolmasdan, «inson-mashina» hamda axborot – boshqarish tizimlariga ham taalluqlidir.

Amaliyotda va texnik hujjat-me'yorlarda puxtalik deganda ob'ektning vaqt davomida o'z vazifasini bajara olishini tavsiflaydigan barcha ko'rsatkichlarini belgilangan chegarada saqlay olish xususiyati tushuniladi. Bu xususiyat ob'ektni ishlatish, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash hamda tashish tartib va sharoitlarini topshiriqda belgilanganidek bajarish yo'li bilan ta'minlanadi.

Buyumning puxtaligi uning turiga qarab, puxtalik xususiyatlarining faqat bir qisminigina o'z ichiga olishi mumkin. Masalan, buyum ta'mirlanmaydigan bo'lsa (televizoming kineskopi, dumalash podshipnigi va boshqalar), bunday buyumlarning puxtalik xususiyatlariga ko'pga chidamlilik va ta'mirlashga yaroqlilik xususiyatlari kirmaydi, ular uchun eng muhimi buzilmay ishlashlik, uzoq saqlanadigan buyumlar uchun eng muhimi esa saqlanuvchanlik xususiyatidir.

Buzilmay ishlashlik – buyumning ma'lum vaqt ichida yoki ma'lum hajmdagi ishni bajargunga qadar o'zining ish qobiliyatini uzluksiz saqlashidan iborat. Quyida mashinalarning buzilmasdan ishlashlik xususiyatlariga oid ba'zi tushunchalar keltirilgan.

Buzilmay ishlashlik muddati ob'ektning uzluksiz ishlash vaqti yoki bajargan ish hajmi bilan aniqlanadi. Agar ob'ekt tanaffuslar bilan ishlasa, bu holda umumiy ishlagan vaqt yoki bajarilgan ish hajmi hisobga olinadi. Buzilmay ishlashlik muddati vaqt, uzunlik, maydon, hajm, vazn va boshqa o'lchov birliklarida o'lchanishi mumkin. Bu tushuncha DavST 13377 – 75 da ko'rsatilgan.

Buzilish – ob'ektning ish qobiliyatining buzilishi hodisasidan iborat. Buzilish mezonini texnik hujjat-me'yorlarda belgilanadi. Buzilish to'satdan, konstruktiv, asta-sekin, ishlab chiqarishdagi, ishlatilayotgandagi hillarga bo'linadi. Shuningdek muttasil, qisman va to'liq buzilish xillari kam bo'ladi. Buzilishga ob'ektdagi nuqsonlar (Dav ST 17102 – 72), ishlatish qoidalari va me'yorlarining bajarilmasligi (DavST 17527 – 72), turli shikastlanishlar, Shuningdek tabiiy yeyilish va eskirish jarayonlari sabab bo'ladi.

Buzilgunga qadar ishlash muddati – ta'mirlanadigan buyumning bir buzilishdan keyingi buzilishgacha bajargan ishining o'rtacha qiymati bilan ifodalanadi. Bu atama Dav ST 13377 – 75 ga kiritilgan.

Buzuqlik – buyumning texnik hujjat talablarining birortasini qondira olmaydigan holati bilan ifodalanadi. Atama Dav ST 13377–75 ga kiritilgan.

Buzilmay ishlash ehtimoli – buyumning topshiriqda ko'rsatilgan vaqt ichida yoki ish hajmini bajargunga qadar buzilmay ishlashidir. Atama Dav ST 13377 – 75 ga kiritilgan.

Ko'pga chidamlilik – buyumning belgilangan texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimiga rioya qilingan holda chegara holatgacha o'z ish qobiliyatini saqlash xususiyatidir.

Ta'mirlashga yaroqlilik – buyumning buzilish oldidagi holatini, buzilishini va shikastlanishlarini oldindan aniqlashga, ularning oldini olishga, ish qobiliyatini texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan saqlash va tiklashga moslanganlik xususiyati bilan aniqlanadi.

Saqlanuvchanlik – buyumning buzilmay ishlashlik, ko'pga chidamlilik va ta'mirlashga yaroqlilik xususiyatini saqlash (yoki buyumni tashish) davrida va saqlashdan keyin ham yo'qotmaslik xususiyatidir.

Ob'ekt ishonchiligi jihatdan tuzuk, buzilgan, ishga qobiliyatli, ishga qobiliyatsiz, chegara holatlarda bo'ladi. Ob'ekt texnik-me'yor va konstruktorlik hujjatining barcha talablarini qondira oladigan holatda bo'lsa, u tuzuk deyiladi. Bu talablarning birortasi bajarilmay qolsa, ob'ekt buzuk deyiladi.

Ob'ektni ishlatish jarayonida texnik nuqson yoki shikastlanish bor yoki paydo bo'lsa, bu buzqlik alomati bo'ladi.

Ishga qobiliyatlilik deb, ob'ektning o'z vazifasini texnik-me'yor (yoki) konstruktorlik hujjati talablariga muvofiq bajara oladigan holatiga aytiladi.

Agar buyum o'z vazifasini bajara olmaydigan holatga kelsa, bu buyumning ishga qobiliyatsiz holati deb ataladi. Ob'ekt buzilsa, u ishga qobiliyatli holatdan ishga qobiliyatsiz holatga o'tadi.

Buzuk buyum ishga qobiliyatli bo'lishi mumkin. Masalan, avtomobilning bo'yog'i shikastlanganda u buzuk deyiladi, lekin bunday avtomobil ishga qobiliyatli bo'ladi.

Ishga qobiliyatsiz buyum ayni vaqtda buzuk bo'ladi.

Puxtalik nazariyasida aniqlanishi mumkin bo'lgan masalalar.

Puxtalik nazariyasining asosi bo'lib ehtimollar nazariyasi va matematik statistika hisoblanadi. Puxtalik nazariyasi - mashina, uzul va detallardagi inkorlarni o'rganuvchi fandir.

Puxtalik nazariyasida quyidagilarni aniqlash mumkin:

- 1) Inkorlar sababi tahlili asosida ularning yuzaga kelish qonunlarini aniqlash;
- 2) Inkorlarni hisoblash asoslarini o'rganish;
- 3) Puxta va umrboqiylikli jihozlarni yaratish yo'llarini aniqlash;
- 4) Statik ma'lumotlarni tahlil qilish;

5) Puxtalik ko'rsatkichlari aniq qiymatlarini va ular orasidagi bog'liqlikni aniqlash. Iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

1.6.2. Puxtalik ko'rsatkichlari.

Puxtalik ko'rsatkichlarini, jihozlar tipiga, kinematik sxemasiga, mahsulot holatiga bog'liq holda aniqlash mumkin.

O'rnatilgan sinflanishga asosan mahsulotlar qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan sinflarga bo'linadi.

Texnologik jihozlarda qayta tiklanmaydigan mahsulotlarga asosan ta'mirlab bo'lmaydigan uzal va detallar kiradi, qayta tiklanadiganlarga esa mashinadagi qolgan detallar kiradi. Qayta tiklanmaydigan uzal va detallarni inkorsiz ishlash ehtimollik ko'rsatkichlari, inkor chastotalari, inkorlar intensivligi, inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti bilan baholash mumkin.

Qayta tiklanadigan uzal va detallar ko'rsatkichlariga inkorlar o'rtacha chastotasi, inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti, qayta tiklash uchun ketgan o'rtacha vaqtlari kiradi. Puxtalik ko'rsatkichlari ehtimollik va statik aniqlashlarga ega.

Puxtalik ehtimollik aniqlashlari nazariy hisoblashlarni o'z ichiga oladi. Statik aniqlashlarga ishlatish jarayonidagi olingan statik ma'lumotlar kiradi.

Ishlatilayotgan va loyihalanayotgan mashinalar puxtaligini amaliy maqsadda tekshirish uchun quyidagi koeffitsientlar aniqlanadi:

- a) texnikaviy foydalanish koeffitsienti,
- b) tayyorgarlik koeffitsienti,
- v) ta'mirga yaroqlilik koeffitsienti.

1.6.3. Inkorlar va ularning sinflanishi

Inkor deb - mashinaning ishga qobiliyatligi buzilishiga aytiladi. Inkorlar mashinaning ishlash jarayonida tasodifiy va sistematik sabablari tufayli sodir bo'lishi mumkin.

Inkorlarni vujudga kelish sabablariga qarab quyidagicha sinflash mumkin:

- konstruktiv xatoliklar va to'liq ishlov berilmaganligi;
- mashina detallarini tayyorlashdagi xatoliklar, mashina tayyorlash texnologiyasi past darajadali;
- mashinani noto'g'ri texnik ta'minlash va ishlatish;
- yeyilish va eskirish.

Bog'liq va bog'liq bo'lmagan inkorlar mavjud. Agar uzal va detaldagi inkor boshqa detallar va uzellar inkorlariga bog'liq bo'lmasa, u holda bog'liq bo'lmagan inkor deyiladi, aksincha bog'liq inkor deb tushunish mumkin.

Yo'l qo'yilgan inkorlar deb mashina ishlash xavfsizligi buzilmagan holda vujudga kelgan inkorlarga aytiladi. hamda asosiy va ikkinchi darajali inkorlarga bo'linadi.

Mashina parametrlarining o'zgarish xarakteriga qarab quyidagilarga bo'linadi:

a) to'satdan - mahsulot parametrlari va ko'rsatkichlari, zo'riqishlari o'zgarishi natijasida vujudga keladi;

b) asta-sekin - mashina uzal va detallarining eyilib borishi, texnologik ko'rsatkichlari va geometrik o'lchamlari o'zgarishi natijasida yuzaga keladi.

Har qanday mashina ishonchliligi quyidagi uchta asosiy faktorlarga bog'liq: konstruksiyasi, tayyorlanish sifati va ishlatish sharoiti.

Mashinalarning ishonchliligini puxtalik nazariyasi asosida baholash mumkin.

Inkorlarning sinflanishi quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

Hosil bo'lish xarakteri	to'satdan
	asta-sekin
	davriy
Vujudga kelishi	ochiq holda
	yopiq holda
	bog'liq bo'lmagan
	bog'liq ravishda
Hosil bo'lish sabablari	konstruktiv kamchiliklari
	ishlab chiqarish sharoitidagi kamchiligi
	noto'g'ri ishlatish
	texnologik inkorlar
	ta'mirlashning past darajadali

1.6.4. Inkorlar chastotasi va jadalliligi

Inkorlar chastotasi deb, ma'lum vaqt oralig'ida inkor qilgan detallar sonining birinchi marta sinovga qo'yilgan detallar soniga aytiladi.

$$a(t) = \frac{n(t)}{N_0 \Delta t} \quad (1.6.1)$$

$n(t)$ - vaqt oralig'ida inkor qilgan detallar soni.

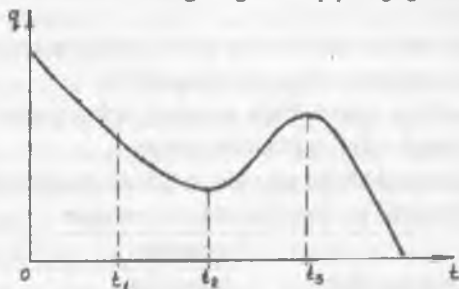
N_0 - birinchi marta sinovga qo'yilgan jihozlar soni

t - ma'lum vaqt oralig'i

Inkorlar chastotasi bilan inkorsiz ishlash ehtimolligi o'rtasida har qanday taqsimlash qonunida bog'liqlik bo'ladi.

$$Q(t) = \int_0^t a(t)dt \quad \text{ёku} \quad R(t) = 1 - \int_0^t a(t)dt$$

Vaqt bo'yicha inkorlar chastotasining o'zgarishi quyidagi grafikda ko'rsatilgan.



2-Rasm. Vaqt bo'yicha inkorlar o'zgarishining grafigi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, 0 dan t_1 vaqt oralig'ida inkorlar chastotasi eng yuqori qiymatga erishadi.

Inkor qilgan detallar sonining normal ishlab turgan detallar o'rtacha soni nisbatiga inkor jadalliligi deyiladi va (t) orqali belgilanadi.

$$\lambda(t) = \frac{h(t)}{N_{\text{sp}} \Delta t} \quad (1.6.2)$$

bu erda: $N_{\text{sp}} = \frac{N_i + N_{i+1}}{2}$ - normal ishlab turgan detallar o'rtacha soni;

N_i - boshlang'ich vaqt (t) dan boshlab normal ishlab turgan detallar soni;

N_{i+1} - oxirgi vaqt (t) gacha normal ishlab turgan detallar soni.

(1.6.2) formulada tegishli almashtirishlardan so'ng quyidagini olamiz.

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P(t)} \quad \text{ёку} \quad a(t) = \lambda(t) \exp x \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right]$$

Bu ifoda detallar inkor jadalliligini aniqlash ehtimolligini belgilaydi.

Quyidagi grafikdan ko'rinib turibdiki, 0 dan t vaqt oralig'ida inkorlar jadalliligi kamayadi.

1.6.5. Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti

Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti deb, inkorgacha ishlash vaqtining matematik qutilishiga aytiladi.

Statik ma'lumotlarga asosan inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti quyidagicha aniqlanadi.

$$T_{\text{ipm}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{N_0} \quad (1.6.3)$$

t_i -detailning inkorgacha ishlash o'rtacha vaqti

N_0 -ishlatishga qo'yilgan detallar soni.

Matematik kutishlarga asoslanib T ni quyidagi bog'liqlik orqali hisoblash mumkin.

$$T_{\text{ipm}} = \int_0^{\infty} t(Q) t dt \quad (1.6.4)$$

Bir nechta almashtirishlardan so'ng inkorsiz ishlash ehtimolligini quyidagicha aniqlaymiz.

$$T_{\text{ipm}} = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (1.6.5)$$

Inkorning hosil bo'lish vaqti dispersiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N (T_i - T_{\text{ipm}})^2}{N_0 - 1} \quad (1.6.6)$$

Takrorlash uchun savollar.

1. Puxtalik nazariyasi fanining vazifasi nimadan iborat?
2. Loyihalalayotgan mashinalar puxtaligini amaliy maqsadda tekshirish uchun qanday koeffitsientlar aniqlanadi?

3. Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash funksiyasini tushintiring.
4. Inkorlar chastotasi nima?
5. Inkorlar jadalligi nima?
6. Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti qanday topiladi?
7. Inkorlarni qanday sinflash mumkin?
8. Mashinalarning ishonchliligi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?

Tayanch iboralar.

Puxtalik nazariyasi, inkorlar chastotasi, inkorsiz ishlash, inkor jadalliligi, ishonchlilik, buzilmay ishlashlik, buzilish, buzuvchilik, ko'pga chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik, ishga qobiliyatlilik, statik, inkor, dispersiya.

1.7. QAYTA TIKLANADIGAN VA QAYTA TIKLANMAYDIGAN DETALLARNING ISHONCHLILIK MIQDORIY KO'RSATKICHLARI

1.7.1. Inkorlarning o'rtacha chastotasi

Inkorlarning o'rtacha chastotasi deb, birlik vaqt oralig'ida inkor qilgan detallar sonining sinovdan o'tkazilayotgan detallar soni nisbatiga aytiladi.

$$\omega(t) = \frac{H(t)}{H_0 \Delta t} \quad (1.7.1)$$

Agar T_0 vaqt ichida sinovda N_0 ta detal turgan bo'lsa, inkor payti u boshqa detal bilan almashtiriladi, u holda inkor qilgan detallar (t vaqtda bo'ladi).

$$H(t) = \omega(t) H_0 \Delta t \quad \text{bo'ladi.}$$

Buni quyidagi ko'rinishda ham yozish mumkin.

$$H(t) = H_1(t) + H_2(t) \quad (1.7.2)$$

bu erda $H_1(t)$ - Δt interval vaqtida inkorlar soni

$H_2(t)$ - 0 dan t vaqt oralig'ida almashtirilgan detallar soni.

YUqorida keltirilgan formulalardan foydalanib,

$$H_1(t) = a(t)H_0\Delta t \quad (1.7.3)$$

ni aniqlaymiz. $H_2(t)$ ni aniqlash uchun intervalga ajratamiz.

Agar (oralikda $\omega(\Delta t)N_0$ detal ishdan chiqsa, formulani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin.

$$[\omega(t)H_0\Delta t]a(t-\tau)\Delta t \quad (1.7.4)$$

hamda Δt orqali (1.7.4) formuladagilarning yig'indisini olsak,

$$n_2(t) = N_0\Delta t \int_0^t \omega(\tau)a(t-\tau)d\tau \quad (1.7.5)$$

deb yozish mumkin.

(1.7.2) formuladagi $H(t)$, $H_1(t)$ qiymatlarni va $N_0 \Delta t$ ga qisqartirib quyidagini olamiz.

$$\omega(t) = a(t) + \int_0^t \omega(\tau)a(t-\tau)d\tau \quad (1.7.6)$$

(1.7.6) formuladan ko'rinib turibdiki, $a(t)$ funksiya ko'rinishidan qa'tiy nazar inkorlar o'rtacha chastotasi t ning katta qiymatlarida doimiy qiymatga intiladi.

Inkorlar o'rtacha chastotasi quyidagilarni baholaydi:

- 1) uzal va detallarning puxtaligini to'liq baholaydi.
- 2) normal ishlatish uchun kerak bo'lgan ehtiyot qismlar tarkibini aniqlaydi.
- 3) profilaktik ishlar chastotasini to'g'ri rejalashtiradi.

Qayta tiklanmaydigan uzal va detallarning puxtalik ko'rsatkichlari va inkorsiz ishlash ehtimolligi.

Qayta tiklanmaydigan uzal va detallar inkorsiz ishlash ehtimolligi deganda berilgan vaqt oralig'ida uzal va detallarning ishdan chiqmasdan inkorsiz ishlashi tushuniladi. Bu ko'rsatkichni $R(t)$ deb belgilaymiz.

Inkorsiz ishlash ehtimolligi

$$R(t) = P(T > t) \quad (1.7.7)$$

t- jihozning ishonchliligini aniqlovchi vaqt.

T - birinchi inkorgacha bo'lgan vaqt.

Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash xossalari

1) $R(t)$ vaqt bo'yicha so'navchi funksiya hisoblanadi.

2) $0 \leq R(t) \leq 1$

3) $R(0)=1; R(\infty)=0$

Inkorlar bo'yicha olingan statik ma'lumotlardan foydalanib $R(t)$ ni quyidagicha aniqlash mumkin.

$$P(t) = \frac{H - h(t)}{H} \quad (1.7.8)$$

bu erda: N - sinovga yoki kuzatuvga qo'yilgan jihozlar soni

$n(t) - \Delta t$ vaqt ichida inkor qilgan uzal yoki detallar soni

Inkor ehtimolligi $S(t)$ va inkorsiz ishlash ehtimolligi bilan bog'liq bo'lganligi uchun

$$S(t) = 1 - P(t) = \frac{h(t)}{H} \quad (1.7.9)$$

(1.7.9) formulaga $R(t)$ qiymatini kuysak,

$$S(t) = P(T \leq t) \quad (1.7.10)$$

Bundan ko'rinib turibdiki, inkor ehtimolligi (T) ishlash taqsimlash vaqtining integral funksiyasi deyiladi.

$$\frac{ls(t)}{lt} = \omega(t) \quad (1.7.11)$$

Inkorsiz ishlash ehtimolligi quyidagi afzalliklarga ega:

Jihozning vaqt bo'yicha puxtalik o'zgarishini xarakterlaydi:

Ishonchlilikka ta'sir qiluvchi omillarni to'liq xarakterlaydi.

Loyihalashda konstruktsiya sxemasi va optimal puxtalikni tanlashni aniqlaydi.

1.7.3. Tayyorgarlik, ta'mirga yaroqlilik va texnik foydalanish ko'effitsientlari.

Tayyorlik ko'effitsienti. Tayyorlik ko'effitsienti - inkorsiz ishlash vaqtlar yig'indisining qayta tiklash va inkorsiz qayta tiklash vaqtlari yig'indisi nisbatiga teng bo'ladi.

$$K_T = \frac{\sum_{i=1}^n tp_i}{\sum_{i=1}^n tp_i + \sum_{i=1}^n tb_i} \quad (1.7.12)$$

bu erda: tp_i -ikkala inkorlar o'rtasidagi vaqt,
 tb_i -1-chi inkorlarni qayta tiklash vaqti,
 n - inkorlar soni.

Bu ifoda tayyorlik koeffitsientining statik aniqlanishidir.

Tabiiyki, tayyorlagarlik koeffitsienti TK ning qiymati o'sha mashinalar uchun texnik foydalanish koeffitsienti T.F.K. dan katta bo'ladi. To'qimachilik va yengil sanoatning zamonaviy jihozlari va paxta terish mashinalari uchun tayyorlagarlik koeffitsienti 0,7 dan 0,95 gacha bo'ladi.

Tayyorgarlik koeffitsienti KT ning qiymati mashinalarni ta'mirlash oralig'idagi vaqtda ishga yaroqli mashinalarni sonini ko'rsatadi. Mashinaning tayyorgarlik koeffitsienti TK ning o'rchata qiymati va 1 yil mobaynida foydalanilgandagi mashina sof ishining o'rtacha vaqti ma'lum bo'lsa, iste'molchi mashinani to'xtatib qo'yish vaqtini va narxini osongina aniqlashi hamda rejalashtirishi mumkin.

Ta'mirga yaroqlilik koeffitsienti. Dav ST 27.002-83 ga muvofiq mashinalarning puxtaligi quyidagi 4 ta asosiy xossalarni o'z ichiga oladi: buzilmasdan ishlash – mashinaning uzluksiz ishlash davomliliigi (birinchi yoki navbatdagi ishlamay qolgunga qadar); chidamlilik – mashina (element) ning oxirgi holatga etgunga qadar ishlash davomliliigi; ta'mirlashga yaroqlilik – mashina (element) ning texnik xizmat ko'rsatishni o'tkazishga, ishlamay qolishlarini aniqlash va bartaraf etishga, ta'mirlashga moslashganligi; saqlovchanlik – mashina (element) ning saqlash va tashish chog'ida ishlashga yaroqliligini saqlab turish xossasi.

Ta'mirga yaroqlilik koeffitsienti deb, qayta tiklash vaqtining qayta tiklash va inkorsiz ishlash vaqtlari yig'indisining nisbatiga aytiladi.

$$K_P = \frac{\sum_{i=1}^n tp_i}{\sum_{i=1}^n tp_i + \sum_{i=1}^n tb_i} \quad (1.7.13)$$

Texnik foydalanish koeffitsienti. *Texnik foydalanish koeffitsienti deb, mashinaning normal ishlash vaqtining texnik ta'mirlash, inkorlarni tuzatishga ketadigan vaqlar yig'indisi nisbatiga aytiladi.*

$$K_{\tau\phi\kappa} = \frac{T_n}{T_n + T_\phi + T_p} \quad (1.7.14)$$

Texnik foydalanish koeffitsienti jihozning umumiy vaqtidan qanchasi ish holatida ekanligini bildiradi.

Yangi mashinalar yaratishda me'yor belgilovchi tayyorgarlik koeffitsienti sifatida eng katta tayyorgarlik koeffitsienti olinadi. Texnik foydalanish koeffitsienti foydalanish jarayonida mashinaning majburan to'xtab turish vaqti yig'indisi foizda yoki birlik ulushlarida aniqlashga imkon beradi. To'qimachilik va yengil sanoatning zamonaviy jihozlari va paxta terish mashinalari uchun texnik foydalanish koeffitsienti 0,6 – 0,8 atrofida bo'ladi, bu esa mazkur mashina va jihozlarning ta'mirlashga yaroqlilik darajasi pastligidan dalolat beradi. Iste'molchi texnik foydalanish koeffitsientining o'rtacha qiymatini bilsa, mashinalar 1 yil mobaynida o'rtacha qancha vaqt ishga yaroqli holatda bo'lishini aniqlay oladi. Chunonchi, agar xo'jalikda $Kt.f. = 0,6$ bo'lgan 50 ta paxta terish mashina bor bo'lsa, bu hol paxta terish mavsumi mobaynida ulardan faqat o'rtacha 30 tasi uzluksiz ishlashi mumkinligini anglatadi.

Texnik foydalanish koeffitsientini mashinaning ishlash qobiliyati koeffitsienti kabi talqin qilish ham mumkin, ya'ni $Kt.f. = 0,6$ bo'lganda mashina mashina ishga yaroqli deb yoki mashina vaqtning 60 foizida ishlaydi, qolgan 40 foizida esa texnik sabablar tufayli ishlamaydi deb hisoblash mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, texnik foydalanish koeffitsientining qiymatiga faqat mashinaning puxtalik darajasi emas, balki unga texnik xizmat ko'rsatishning va ayniqsa ta'mirlashining tashkil qilinishi ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, jamoa va davlat xo'jaliklarida mashinalarni ta'mirlashning agregat usuli joriy qilinganda ulardan texnik foydalanish koeffitsienti ancha kattalashishi (ta'mirlashda mashinaning bekor turib qolish vaqti qisqarishi hisobiga) mumkin.

Takrorlash uchun savollar.

1. Inkorlar o'rtacha chastotasi nimalarni baholaydi?
2. Qayta tiklanmaydigan uzal va detallar inkorsiz ishlash ehtimolligi deganda nimani tushunish kerak?
3. Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash funksiyasini qanday tushunish mumkin?
4. Inkorsiz ishlash ehtimolligi qanday afzalliklarga ega?
5. Tayyorgarlik koeffitsienti nima?
6. Ta'mirga yaroqlilik koeffitsientini izohlab bering.
7. Texnik foydalanish koeffitsienti deganda nimani tushunasiz?

Tayanch iboralar.

Qayta tiklanish, yaroqlilik, uzul, inkorsiz ishlash, chastota, inkorsiz ishlash ehtimoli, statik ma'lumotlar, sinov, integral funksiya, ta'mirga yaroqlilik, tayyorlik koeffitsienti, saqlovchanlik, texnik foydalanish koeffitsienti.

1.8. MEHNAT UNUMDORLIGI VA PUXTALIK KO'RSATKICHLARI ORASIDAGI BOG'LIQLIK.

1.8.1. Mashina va uning elementlaridagi inkorlarining sinflanishi.

Mehnat unumdorligini oshirishda yangi texnikani yaratish va mavjud mashinalarni takomillashtirish muhim o'rin egallaydi.

Inkorlarni tavsifi. Mashinalarning yoki uning elementlarini ishonchliligi inkor ta'sirida buziladi. Umuman inkor deganda mashinalarni yoki uning alohida qismlarining kutilmaganda to'xtab qolishi tushiniladi. Masalan, tikuv mashinasini elektr dvigatelini ishdan chiqishi butun mashinani to'xtab qolishiga sabab bo'ladi, yoki tikuv mashinasida ipni uzilishi yoki mokida ipni tugab qolishi ham mashinani to'xtab qolishiga sabab bo'ladi. Shunday qilib inkor tushunchasi ancha keng, shuning uchun ham inkomi turi va belgilari har qaysi hodisa uchun alohida qo'rib chiqishi maqsadga muvofiqdir. Quyida mashina va uning elementlarining inkori turli belgilar bo'yicha sinflanishi keltirilgan:

- inkor vujudga kelgan sharoit - me'yordagi va me'yordan tashqari.
- inkomi vujudga kelish sabablari - konstruktsiya, texnologik jarayon ekspluatatsiyasi.
- inkomi vujudga kelishini tavsifi - asta-sekin, to'satdan.
- inkomi mashinaning ishchanlik qobiliyatiga ta'sir darajasi - qisman, to'la.
- inkorlar orasidagi bog'liqlik - bog'liq, bog'liq bo'lmagan inkorlar.
- inkor natijasining darajasi - xavfli, xavfsiz, og'ir, yengil.
- inkomi bartaraf etish mumkinligi - mumkin, mumkin bo'lmagan.
- inkomi bartaraf etish yo'llari - detallarni almashtirish, sozlash, tozalash, moylash.
- inkomi bartaraf etish murakkablik darajasi - murakkab, murakkab bo'lmagan.
- inkomi vujudga kelishining takroriyliigi - alohida (ayrim holda), davriy takrorlanib turadigan.
- inkomi vujudga kelish sharoiti - tabiiy, tabiiy bo'lmagan inkor.

Inkorni vujudga kelish vaqti - mashinalarni sinash va ishlatib ko'rishda, me'yorida ishlatish vaqtda, ishlatishni tugallash arafasida. Inkomi ko'pchiligi ishqalanadigan yuzalarni yeyilishi va mashina qismlarini sinishi natijasida vujudga keladi. Masalan,

yengil sanoati jihozlarini 10-15% , detallarni sinishi natijasida inkorni vujudga keltirsa, 40% dan ko'prog'i ishqaladigan yuzalarni yeyilishidan vujudga keladi. Boshqa sabablarga ko'ra ham jihozlarni inkori vujudga keladi. Masalan: tikuv mashinalarida ipni uzilishi, mokidagi ipni tugashi, rezkali birikmalarni bo'shab qolishi, moylash sistemasini chang yoki boshqa narsalar bilan berkilib qolishi, tasmali uzatmalar orasiga moy tushishi, elektr kontaktlarini yomonlashishi va boshqalar.

Shunday qilib, tikuv mashinalarini foydalanish koeffitsienti 0,98 bo'lsa, ipni mokida tugashi va ipni uzilishini hisobga olgan holda bu ko'rsatkich ancha kamayib 0,93 bo'lib qoladi.

1.8.2.Mashina va agregatlarni mustahkamlikka sinovdan o'tkazish.

Mashina mustahkamligini aniqlash korxonadagi mavjud mashinalarni ekspluatatsiya qilish jarayonidagi ko'rsatkichlar haqidagi statik ma'lumotlarga bog'liq bo'ladi. Ko'pgina korxona konstruktorlik bo'limlarida bunday ma'lumotlar yo'qligi sababli mashina, agregat, uzal va detallarni mustahkamlik texnik talablari va usullari Dav ST 13216-67 bo'yicha sinovdan o'tkazishga to'g'ri keladi.

Mashinaning texnik sharti va pasporti kiritiladigan mustahkamlik ko'rsatkichlari vaqti bo'yicha inkorsiz ishlashi taqsimlash qonunlariga bog'liq bo'ladi. Mustahkamlik ko'rsatkichlari bo'yicha mashinaning texnik talablarida ko'rsatiladi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Mashina elementlarining ishonchiligi deganda nimani tushunasiz?
2. Inkorlar qanday sinflanadi?
3. Inkorlar orasidagi bog'liq deganda nimani tushunasiz?
4. Mashinalarni sinovdan o'tkazish nechaga bo'linadi?

Tayanch iboralar.

Mashina, ip, elementlar ishonchiligi, inkor vujudga kelgan sharoit, inkorning vujudga kelish sabablari, konstruksiya, inkorlar orasidagi bog'liqlik, texnologik jarayon, ekspluatatsiya, inkorning vujudga kelish takrorriyligi, agragat, aniqllov-sinov.

II-BOB.

2.1. MASHINALAR VA USKUNALARNI TA'MIRLASHDAGI ISHLAB CHIQUARISH VA TEXNOLOGIK JARAYONLAR

2.1.1. Asosiy tushunchalar va ta'riflar

Ta'mirlash korxonalari o'zining rivojlanish davrida tashkiliy jihatdan o'zgardi va ko'pgina qiyinchiliklarga uchradi. Hatto, ta'mirlash korxonalarini takomillashtirishga mablag' sarflash maqsadga muvofiq emas, degan noto'g'ri fikrlar ham mavjud bo'lgan. Ma'lumki, mashina qanchalik takomillashgan bo'lmasin, uni ishlatganda nuqsonlar, yeyilishlar paydo bo'la boshlaydi va ularni qo'shimcha mehnat sarflab tuzatishga to'g'ri keladi.

Mashinalarni ta'mirlash mashinalarning ishqalanish, moylash, yeyilish va eskirish nazariyasiga asoslanadi. Mashinalarni ta'mirlashni tashkil etish va ta'mirlash texnologiyasiga oid masalalarni tadbiq etishda ehtimollar nazariyasi usullari hamda yoppasiga xizmat ko'rsatish nazariyasi, kvalimetriya nazariyasi va boshqa nazariyalardan keng foydalaniladi.

Ta'mirlash – mashinaning (yoki undagi ayrim qismlarning) ish qobiliyatini tiklash maqsadida ularning nuqsonlarini bartaraf etishga oid ishlardan iborat.

Mashinalar ta'mirlash korxonalarida ta'mirlanadi. Ta'mirlash korxonasi mashinasozlik korxonalarining bir turi bo'lib, normal ish qobiliyatini yo'qotgan, lekin ta'mirlashga yaroqli va bu korxona uchun o'ziga xos tayyorlov rolini bajaradigan mashina qismlarini (agregatlar, qismlar, detallar va h. k.) texnik shartlarga muvofiq ta'mirlash ishlarini bajaradi.

Ta'mirlash korxonasi mashinasozlik korxonalaridan farq qilib o'ziga xos texnologik jarayonlarni: mashina qismlarini yuvish, bo'laklarga ajratish, yaroqli-yaroqsizlarga ajratish va ta'mirlash ishlarini bajaradi.

Ta'mirlash ishlarida quyidagi atamalar: qayta o'rnatish va tiklash atamaları ishlatiladi. Mashina detallari uchun «tiklash» (avvalgi holatiga keltirish) atamaları qabul etilgan. «Qayta o'rnatish» (remont) atamasi detallarga emas, balki yig'ma qismlar (mexanizmlar): uzellar, agregatlar va mashinaga nisbatan qo'llaniladi, chunki «qayta o'rnatish» dyeyilganda mashina qismlari echiladi va yana o'z joyiga qayta o'rnatiladi deb tushuniladi. Ta'mirlash (lotincha «restavratsiya») atamasi ko'pincha arxitektura va san'at asarlariga nisbatan ishlatiladi. Remont atamasining o'zbekcha muqobili «qayta o'rnatish» bo'lishiga qaramay, atamaning ixchamligi va uxshashligini nazarda tutib, mashinalarga nisbatan ham ta'mirlash atamasi ishlatilmoqda.

Texnologik jarayon – ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib, buyumning holatini o'zgartirishga qaratilgan harakatlardan iborat.

Texnologiya – ishlab chiqarish jarayonlarini bajarish usullari va vositalari to'g'risidagi bilimlar majmuasidan iborat. Uning ilmiy vazifasi – ishlab chiqarishning eng samarali usullarini aniqlash va ulardan foydalanish uchun fizik va boshqa qonuniyatlarni aniqlashdan iborat.

Mashinani tashkil etuvchi qismlar detallardir.

Detal – yig'ish ishlarini bajarmasdan nomi va navi jihatdan bir jinsli ashyodan tayyorlangan buyum. Detailarga lemex, tirsakli val, porshen barmog'i, porshen halqalari, bolt, gayka kabilar misol bo'la oladi.

Detalni tiklash – detalning ish qobiliyatini va me'yor-texnik hujjatda ko'rsatilgan parametrlarini qayta tiklashni ta'minlaydigan nuqsonlarni bartaraf etishga oid ishlar majmuasidan iborat.

Yig'ma qism (birlik) – tarkibiy qismlari yig'ish ishlari jarayonida o'zaro birlashtirilgan buyumdan iborat. Yig'ma qismlarga dvigatel, uzatmalar kutisi, reduktorlar va hokazolar kiradi.

Mashinaning tuzilishini tashkil etuvchi qismlar ikki guruhga: konstruktiv va nokonstruktiv qismlar guruhiga bo'linadi.

Konstruktiv qismlar deb qanday ashyodan tayyorlanganligi, o'lchamlari va shaklidan qat'iy nazar mashina tarkibiga kirgan barcha alohida tayyorlangan detailarga aytiladi. Bularga, ramalar, bloklar, vallar, shesternyalar, podshipniklar, boltlar, kistirmalar, shaybalar, baklar, quvurlar, tasmalar, g'iloflar va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Nokonstruktiv qismlar deb, mashina ishlaganda uning barcha konstruktiv qismlarining o'zaro zarur aloqasini yoki normal ishlashini ta'minlaydigan elementlarga aytiladi. Bularga mashinani yig'ish jarayoni, rostlash, bo'yash, moylash va mashinaning o'z vazifasini bajarishga yaroqli keladigan boshqa ishlar kiradi.

Ko'rib chiqilgan elementlar mashinaning ishga yaroqli bo'lishini taminlaydi. Mashina va uskunalami asosiy ta'mirlash jarayoni buzuv mashinalar (agregatlar) ni ishga yaroqli holatga keltirishga qaratilgan ishlarning aniq majmuasidan iborat.

Ishga qobiliyatlilik – mashinaning texnik hujjatda ko'rsatilgan parametrlar bilan o'z vazifasini bajara oladigan holatidir.

Mashinalarning yeyilganlik, shikastlanganlik darajasiga va xususiyatlariga, Shuningdek ta'mirlash ishlariga sarflanadigan mehnatga (sermehnatliligiga) qarab, mashinalarga oldindan belgilangan rejali xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlariga quyidagi ta'mirlash turlari kiradi:

Joriy ta'mirlash. Bunda ta'mirlash ishlari hajmi juda kam bo'lib, mashinaning navbatdagi rejali ta'mirigacha normal ishlashi ta'minlanadi. Joriy ta'mirlashda buzuvchi joylar, nuqsonlar yeyilgan detallarni almashtirish yoki ta'mirlash yo'li bilan bartaraf etiladi, Shuningdek barcha rostlash ishlari bajariladi.

O'rtacha ta'mirlash – buyumning ish ko'rsatkichlarini faqat yeyilgan tarkibiy qismlar (agregatlar, uzellar va detallar)ni ta'mirlash yoki almashtirish yo'li bilan tiklashdan iborat.

Qishloq xo'jaligida faqat avtomobillar o'rtacha ta'mirlanadi.

Asosiy ta'mirlash – yeyilgan mashina va uning barcha tarkibiy qismlari, Shu jumladan zamin qismlarining ham boshlang'ich ish qobiliyatini to'liq tiklashdan iborat. Ta'mirdan chiqqan barcha tarkibiy qismlar hamda butun mashina ishlatib moslanadi, chiniqtiriladi, rostlanadi, sinovdan o'tkaziladi va bo'yaladi. Bu xilda ta'mirlashda mashina detallarga to'liq ajratiladi va ular yaroqli-yaroqsizlarga bo'linadi.

Mashinalarni ixtisoslashtirilgan ta'mirlash korxonalarida ta'mirlashning egasizlantirilmagan, egasizlantirilgan va agregat usullari keng qo'llaniladi.

Egasizlantirilmagan yoki egasizlantirilgan ta'mirlash usullarining o'zaro farqi shundaki, tiklanadigan tarkibiy qismlarning ma'lum mashinaga (uskunaga) qaramligi birinchi usulda saqlanadi, ikkinchi usulda esa saqlanmaydi.

Ta'mirlashning agregat usulida ayrim buzuvchi yig'ma qismlar yoki agregatlar almashma fondan olingan yangi yoki ta'mirlanganlari bilan almashtiriladi, natijada mashinaning ish qobiliyati dastlabki ikki usulga qaraganda kamroq xarajatlar bilan tiklanadi.

2.1.2. Mashinalarni ta'mirlashga qabul qilish va tayyorlash.

Mashinalar, ularning agregatlari va qismlari, shuningdek detallarni tiklash texnologik jarayonida ko'rsatilgan barcha ishlar maxsus asbob-uskunalar bilan jihozlangan ish joylaridagi mavjud texnologiyaga aniq rioya qilgan holda bajarilishi lozim. Asbob-uskunalar ro'yxati mashina detallarini yuvish, qismlarga ajratish, yig'ish texnologik kartalari albomida ko'rsatilgan.

Paxta terish mashinalari va ularning yig'ma qismlarini mavjud ta'mirlashga topshirish texnik shartlariga muvofiq ta'mirlashga qabul qilinadi. Mashinani saqlash maydonchalaridan yoki almashtirish punktidan ta'mirlashga qabul qilishda uning bekam-ko'stligi tekshiriladi. Ta'mirlashga qabul qilinadigan ob'ekt, odatda, toza bo'lishi, suv va moylari tuqilgan bo'lishi kerak. Suv va moylar mashinani ta'mirlash uchun korxonaga topshirishda to'qib tashlanadi.

Mashinalarni buyurtmachidan qabul qilib olish va uni saqlash omboriga jo'natish ishlab chiqarish jarayonining boshlanishidir.

Ta'mirlashga junatiladigan mashinalarga quyidagi talablar qo'yiladi: mashina ta'mirlashgacha va ta'mirlararo ma'lum miqdorda ish bajargan yoki ma'lum xizmat muddatini o'tagandan keyin rejaga asosan ta'mirlashga junatiladi. Mashinaning texnik holati tashqi ko'rikdan o'tkazilib yoki uning texnik holatini baholaydigan vositalar yordamida tekshiriladi.

Mashinani ta'mirlashga tayyorlashda undan omborda saqlash uchun: elektr jihozlar, ta'mirlash tizimining asbob va qismlari, rezinadan va gazlamadan tayyorlangan detallar echib olinadi. Sovitish, ta'minlash tizimlari va karterlar sovituvchi suyuqlik, yonilg'i, tormoz suyuqligi va moylardan bo'shatib olinadi. So'ng mashina kirdan tozalanadi, sovitish tizimi va karterlar yuviladi.

Avariya bo'lgan mashinalar avariya to'g'risida akt bo'lgandagina ta'mirlashga jo'natiladi. Bu akt tuman ishlab chiqarish korxonasi yoki Davlat avtomobil nazorati vaqilining ishtiroki bilan rasmiylashtiriladi.

Kam-ko'stli va kir mashinalar hamda ularning qismlari ta'mirlashga qabul qilinmaydi. Barcha detallar (shamol parraklarning tasmalari, faralarning oynalari, boltlar, gaykalar, vintli tiqinlar, rezina zichlamalar, elektr rozetka kabilardan boshqa qismlar) o'z joylariga mahkamlab qo'yilgan bo'lishi kerak. Yetishmaydigan mahkamlash detallarining soni ularning umumiy sonining 25 foizidan oshmasligi kerak.

Ta'mirlashga topshirishda:

- 1) dvigatellar ilashish muftasi, yonilg'i apparatlari, gidro-nasos va hokazolar bilan;
- 2) yonilg'i apparatlari yonilg'i nasos, forsunkalar, yonilg'i, filtrlari, yuqori bosim trubalari bilan jihozlangan bo'lishi, lozim.

Mashinalar ta'mirlash joylariga: 1) o'zini yurgizib; 2) sim yoki chig'ir yordamida shatakka olib; 3) avtomobil bilan; 4) tirkalma arava (pritsep) yoki yarim tirkama arava (yarimpritsep) bilan; 5) trayler bilan keltirilishi mumkin. Ta'mirlashga keltirilgan mashinalarni tushirib olish maydonchalari kran-balka, burilma kranlar, ko'prik kranlar, telferlar, yuklagichlar va hokazolar bilan jihozlangan bo'lishi lozim.

2.1.3. Mashinalarni qismlarga ajratish va yig'ish texnologiyasi asoslari

Ta'mirlash ishlarida mashina qismlarga qisman yoki to'lik ajratiladi. Mashinani qismlarga ajratish g'iloflar, qopqoqlar, ixota to'siqlarni kam vaqt sarflab, echib olishdan boshlanadi. So'ngra uzatish mexanizmi va zanjirlar hamda yulduzchalarning yuritish mexanizmi echib olinadi. Mashinadan echib olingan agregatlar va detallar stellajlarga va har qaysi markadagi mashina uchun mo'ljallangan maxsus yashiklarga joylanadi.

Yig'ma qismlarni adashtirib yubormaslik kerak, aks holda ularni yig'ish kiyin bo'ladi, detallarning o'zaro to'g'ri joylashishi buziladi.

Murakkab agregatlar va yig'ma qismlar yuvilgandan keyin texnik almashtirish punktiga yoki ta'mirlash korxonasiga jo'natiladi, unchalik murakkab bo'lmaganlari esa, ularning texnik holatiga va ta'mir talabligiga qarab, detallarga va uzellarga qisman yoki to'liq ajratiladi.

Qismlarga ajratish sifatini va mehnat unumdorligini oshirish uchun shesternyalar, shkiivlar, vtulkalar, podshipniklar va boshqa tig'iz o'tkazilgan detallar iskanja, universal va maxsus ajratgichlar va urib chiqargichlar yordamida ajratib olinadi.

Ajratgichlar bilan ishlaganda bolg'adan foydalanmaslik, shuningdek buragichni uzaytirmaslik kerak. Ajratgichlarni qiyshaytirmasdan to'g'ri o'rnatish kerak, agar ularning panjalari detallar chetini to'liq qamramasa kam qiyshik o'rnatishga yo'l kuymaslik lozim. Agar detal zanglaganligi sababli joyidan qo'chmasa yoki buralmasa (gayka, boltlar), yig'ma qism biroz vaqt kerosinga solib qo'yiladi yoki moylanadi.

Dumalanish podshipniklarini ajratgich yordamida chiqarib olishda kuch podshipnikning tig'iz o'rnatilgan halqasiga qo'yiladi.

Valni taxtakachlab chiqarishda podshipnikning faqat ichki, halqasi yon sirti bilan urinadi. Podshipnikni chiqarib olishda, uning separatorlari, ichki shaybalari, zichlamalar va tutash detallar shikastlanmasligi kerak.

Gaykalar, boltlar va vintlar ma'lum shakl va o'lchamli kalitlar hamda otvertkalar bilan burab chiqariladi. Buzilgan rezbali birikmalarni zubilo, kreysmessel, sumbalar yordamida ajratishga ruxsat etilmaydi.

Shplintlar shplintchiqargichlar yordamida chiqariladi yoki zubilo bilan qirqib tashlanadi, detal ichida qolgan qismi esa yassi ombirlar yoki sumbalar bilan ketkaziladi. Rezbali shtiftlarni boshi berk teshiklardan chiqarib olish uchun shtiftga gayka buraladi.

Ponasimon shponkalar richaglar yordamida yoki ayri va boltdan iborat asbob bilan chiqarib olinadi. Ayrinting bir qismiga bolt burab kirgizilib, uning yordamida yelka o'lchami belgilanadi, ayrinting ikkinchi qismi shponkaga ilintiriladi va u chiqarib olinadi.

Yig'ma qism bo'laklarga ajratilgandan keyin detallar sinchiklab tozalanadi va yuviladi, keyinchalik nuqsonlari aniqlanib, yaroqli-yaroqsizga ajratiladi, ta'mirlash va butlash" (komplektlash)ga jo'natiladi. Yaroqli qismlar mashina tamgasi va nomeri yozilgan javonga taxlanadi.

Ta'mirlash ishlari hajmi mashinalar, agregatlar va qismlarni ta'mirlashga qabul qilish texnik shartlarida belgilangan talablarga mos kelishi kerak.

Qismlarga ajratish-yuvish va yaroqli-yaroqsizlarga ajratish ishlari. Mashinalarni qismlarga ajratishda vintli va taxtakachlar o'tkazilgan birikmalarni ajratish ko'p mehnat

talab qiladi; vintli birikmalarni ajratishga mashinani qismlarga ajratishdagi barcha mehnatning 60 – 65 foizi, taxtakachlab o'tkazilgan birikmalarni ajratishga esa 20 – 25 foizi sarf qilinadi. Taxtakachlab chiqarishda qo'yiladigan kuch Shu birikmani taxtakachlab o'tkazishda sarflangan kuchdan 10 – 15 foizga katta bo'ladi.

Taxtakachlangan birikmalarni ajratish uchun ajratgichlar, uskuymali taxtakachlar yoki kamdan-kam hollarda urib chiqargichlar (bolg'a bilan uriladi) ishlatiladi. Shunda vintli, gidravlik yoki pnevmatik yuritmalı ajratgichlar qo'llaniladi.

Ko'tarish-tashish vositalari va konveyerlar. Qismlarga ajratish-yig'ish va tashish ishlarida yo'q aravachalar yoki aravacha-stendlar, elektrkaralar, estakadalar, rolganglar va konveyerlardan foydalaniladi.

Ayrim qismlarni, masalan, uzatmalar qutisini va dvigatellarni yig'ishda karuselli (aylanadigan) konveyerlardan foydalaniladi.

Buyumlarni yuvish uskunalarida, buyash va quritish xonalarida tashish konveyerlaridan samarali foydalaniladi. Ta'mirlash yurxonalarida ko'tarish-tashish va ko'tarish mexanizmlaridan kran-balka va elektrtallar ko'p qo'llaniladi.

Ta'mirlashda bajariladigan barcha ishlar ikkita asosiy guruhga: qismlarga ajratish-yig'ish va ta'mirlash-tiklash ishlariga bo'linadi.

Qismlarga ajratish-yig'ish ishlariga buzuq agregatlar, uzellar va detallarni yaroqlilariga almashtirish, shuningdek yig'ilayotgan agregatlar va qismlarning elementlarini o'zaro moslash va rostlash bilan bog'liq bo'lgan ishlar ham kiradi. Avtomobillarni qismlarga ajratish-yig'ish ishlari asosan dvigatellarni, silindrlar kallagini ilashish muftasini, uzatmalar qutisini, gardanli uzatmani, oldingi va orqa ko'priklarni, radiatorlarni, osmaning detallarini, ressolarni va boshqa yeyilgan detallar, mexanizmlar yoki qismlarni yaroqlilari bilan almashtirishdan iborat bo'ladi.

Avtomobil dvigatelidagi moy va sovitish tizimidagi suyuqlik to'qilgan, suyuqlikni keltiruvchi va olib ketuvchi barcha trubalar, elektr simlar va tortqilar ajratilgandan keyingina echib olinadi. Rul boshqarmasi gidravlik kuchaytirgich bilan jihozlangan avtomobillardan gidrokuchaytirgichning nasosi va rul mexanizmidagi gardanli valning yuqorigi shamiri echilib olinadi. So'ng ilashish muftasining pedali olinadi, ishchi tormozlash tizimining pedali va drossel zaslonkalarni boshqarish (dizellarda yonilg'ı berishni boshqarish) pedali ajratiladi.

Dvigatelni joriy ta'mirlashda ko'pincha silindrlarning kallaklari va ularning qistirmalari, porshen halqalari, tirsakli valning vkladishlari, porshenlar va silindr gilzalari almashtiriladi. Silindrlar kallagining detallarini ta'mirlash uchun dvigateldan faqat kallak echib olinadi. Dvigatel detallaridagi qurum yuvish uskunalarida kimyoviy

eritmalar yoki maxsus moslamalar yordamida ketkaziladi. Bunda qurum va boshqa xildagi chiqindilardan tozalash uchun qo'llaniladigan moslamalardai foydalanish kerak.

Qismlarga ajratish ishi avtomobillarni ta'mirlash texnologik jarayonidagi eng muhim ish hisoblanadi. Qayta foydalanish mumkin bo'lgan detallar soni, detallarni tiklash ishlarining hajmi, binobarin ta'mirlash xarajati va sifati qismlarga ajratish ishlarining sifatli bajarilishiga bog'liq.

Avtomobillarni qismlarga ajratish kuzov, kabina, kanotlar, yonilg'i baklari, radiatorlar, elektr jihozlar va yonilg'i apparatlarini yechishdan boshlanadi. So'ngra boshqarish mexanizmi ajratiladi, dvigatel, uzatmalar qutisi, oldingi va orqa kupriklar boshqa agregat hamda qismlar echib olinadi.

Korxonaning yillik dasturiga qarab qismlarga ajratishning uzlukli yoki uzluksiz usullari qo'llaniladi.

Qismlarga ajratish ishlari uzlukli (boshi berk) tashkil etilganda avtomobil (agregat) boshidan oxirigacha bir joyda qismlarga ajratiladi. Qismlarga ajratishni tashkil etishning bu usuli korxonaning ishlab chiqarish dasturi nisbatan kichik bo'lganda qo'llaniladi.

Qismlarga ajratishni tashkil etishning uzluksiz (potok) usuli ancha takomillashgan. Bu usulda avtomobilni qismlari ajratishga oid barcha ishlar navbati bilan alohida ishchilar brigadalari tomonidan bajariladi. Uzluksiz liniyada bitti buyumni qismlarga ajratishga ketgan vaqt qismlarga ajratish takti deb ataladi. Ishchilar ayrim ishlarini bajarishga ixtisoslashtirilgani uchun uzluksiz qismlarga ajratish usuli ta'mirlash sifati va mehnat unumdorligi yuqori bo'ladi. Bu usulda ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalaridan keng foydalanish mumkin. Bu juda muhim, chunki qismlarga ajratish ishlari juda ko'p mehnat sarflashni talab etadi.

Qismlarga ajratish ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalariga: ko'tarish-tashish qurilmalari, qismlarga ajratish stendlari, mexanizatsiyalashtirilgan asbob va qismlarga ajratish moslamalari kiradi.

2.1.4. Detaillarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish va nazorat qilish texnologiyasi asoslari

Detaillar kirdan yuvib, tozalangandan keyin yaroqli-yaroqsizlarga ajratiladi, ya'ni nuqsonlarni aniqlash maqsadida tekshiriladi va uch guruhga: keyinchalik foydalanishga yaroqli, yaroqsiz va ta'mir talab detallarga saralanadi.

Detaillarning nuqsonlarini aniqlash va yaroqli-yaroqsizlarga saralash ishlari ishlab chiqarish samaradorligiga, shuningdek ta'mirlangan mashinalar sifati hamda puxtaligiga

katta ta'sir etadi. Shuning uchun bu ishlarni texnik shartlarga aniq amal qilgan holda bajarish kerak.

Detallardagi nuqsonlarni ko'zdan kechirib, shuningdek maxsus asboblarni, moslamalar va uskunalar yordamida aniqlanadi. Keyinchalik foydalanishga yaroqli detallar yashil rang, yaroqsizlari qizil rang, tiklashni talab etgan detallar esa sariq rang bilan belgilanadi. Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish natijalari nuqsonlar ruyxatida qayd etiladi yoki maxsus hisoblash qurilmalari yordamida hisobga olinadi. Bu ma'lumotlar statistik usullarda ishlangandan keyin detallarning yaroqlilik, almashinuvchanlik va tiklash koeffitsientlarini aniqlash yoki ularga tuzatish kiritish imkonini beradi.

Ishga yaroqli detallar saralanganidan keyin korxonaning komplektlash (butlash) uchastkasiga, so'ngra mashina agregatlarini yig'ishga, yaroqsizlari esa chiqindilar omboriga yuboriladi. Ta'mir talab detallar ta'mirlashni kutayotgan detallar omboriga va tegishli tiklash uchastkalariga jo'natiladi.

Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish va saralash texnik shartlari karta (qog'oz) ko'rinishida bo'lib, unda har qaysi detalga oid quyidagi ma'lumotlar keltiriladi: detal to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar; detaldagi nuqsonlar ruyhati; nuqsonlarni bartaraf etish usullari; ta'mirsiz ruxsat etiladigan o'lchamlar va nuqsonlarni bartaraf etishning tavsiya etilgan usullari.

Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratishda vaqtning tejash maqsadida quyidagi tartibga amal qilinadi. Detallarni tashqi tomondan ko'zdan kechirib yirik darzlar, teshilgan-yorilgan, singan, timalgan, chizilgan, zanglagan joylar aniqlanadi. Detallar ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi va detallar ashyosining fizik-mexanik xossalariidagi nuqsonlar maxsus moslamalar yordamida aniqlanadi. Ko'zga ko'rinmaydigan nuqsonlar (ko'rinmaydigan darzlar va ichki nuqsonlar) aniqlangandan keyin detallar ish sirtlarining o'lchamlari va geometrik shakli tekshiriladi.

Detallarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi. Turli jarayonlarning birgalikda detallarga ko'rsatgan ta'siri natijasida ularda nuqsonlar paydo bo'ladi. Nuqsonlarning turi juda ko'p bo'lib, ularni quyidagi besh guruhga bo'lish mumkin: ish sirtlarining o'lchamlari va geometrik shaklining o'zgarishi; ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi aniqlikning buzilishi; detallarning mexanik shikastlanishi va deformatsiyalanishi; zanglab shikastlanishi; detallar ashyosining fizik-mexanik xossalariining o'zgarishi.

Detallar ish sirtlarining o'lchamlari yeyilish natijasida o'zgaradi. Sirtlar notekis yeyilganda ularning geometrik shakli buziladi. Fikrimizni asoslash uchun dvigateldagi eng muhim ikkita detal – silindrlar gilzalari va tirsakli valning yeyilish xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Silindrlarning gilzalarida uning ichki ish sirti yeyiladi. Yeyilish

natijasida gilza ish sirtining diametri kattalashadi, uning shakli esa buziladi. Gilzaning ichki sirti uzunligi bo'yicha noto'g'ri konus, aylanasi bo'ylab esa, oval shakliga keladi.

Silindrlar gilzasining yuqori qismi, yuqorigi kompression halqaning ishqalanish joyi ko'proq eyiladi. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin. Yonilg'i yonganda gilzaning yuqori qismida gazlar harorati va bosimi keskin oshadi. Gazlar porshen halqalarining ostiga kirib, ularning gilza sirtiga bosimini oshiradi. Yuqori harorat natijasida moy parda suyo'lib, gilzaning yuqori qismini moylash sharoitlari yomonlashadi. Bunday tashqari, yonuvchi aralashma moyni qisman yuvib yuboradi. YOnilg'i yonganda tarkibida karbonat angidrid gazi va oltingugurtli birikmalar bo'lgan gazlar hosil bo'ladi. Bu gazlar suv bug'lari bilan qo'shib, sulfat va ko'mir kislotalarini hosil qiladi, bu kislotalar sirtning zanglab yeyilishi uchun sharoit yaratadi.

Porshenning gilza devoriga notekis ta'sir etishi gilza ish sirtining oval shaklga kelishiga sabab bo'ladi. Bu esa porshenning gilza sirtiga bosimi katta bo'lishligi bilan tushuntiriladi va shu joylar tez eyiladi.

Dvigatelning tirsakli vali ish jarayonida ish gazlarining siklik (takrorlanuvchi) bosimi, ilgari lanma harakatlanuvchi va aylanuvchi qismlarning inersiya kuchlari ta'sirida bo'ladi.

Bunday sharoitlarda tirsakli valning o'zak va shatun bo'yinlari eyiladi. Tirsakli valning bo'yinlariga kuchlar notekis ta'sir etganidan ular aylana bo'ylab notekis eyiladi. Masalan, shatun bo'yinlari tirsakli valning o'zak bo'yinlarining o'qiga qaragan tomonda ko'proq eyiladi. Bunga sabab shuki, val bo'yinining bu tomoniga inersion kuchlar uzluksiz ta'sir etadi.

Ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi aniqlikning buzilishi mashinalarning detallarida ko'p uchraydigan nuqsonlar qatoriga kiradi. Bunday nuqson sodir bo'lganda silindrsimon sirtlar mexvarlari o'rtasidagi oraliq, mexvarlar va tekisliklarning o'zaro parallelligi yoki tikligi, silindrsimon sirtlarning o'qdoshligi buziladi va hokazo.

Nuqsonlarning sodir bo'lishiga ish sirtlarning notekis yeyilishi, detallarni tayyorlashda paydo bo'ladigan ichki kuchlanishlar, ish vaqtida detalga ortiqcha yog' tushib, ularda qoldiq deformatsiya paydo bo'lishi va boshqalar sabab bo'ladi. Detallar ashyosidagi ichki kuchlanishlar uning egiluvchanlik chegarasidan oshganda deformatsiya sodir bo'ladi. Qoldiq deformatsiya detallarda egilish, buralish, qiyshayish ko'rinishida bo'ladi. Tirsakli vallar va taqsimlash vallari deformatsiyalanib qoladi, korpus detallar (silindrlar bloki, uzatmalar qutisining karteri va h.k.) qiyshayadi, shatunlar buraladi.

Detallarga o'zgaruvchan ishorali kuchlar takror-takror ta'sir etganda metalda ichki zo'riqishlar to'plana boradi, detallarning uzoq vaqtga chidamliligi kamaya boradi,

darzlar va nuqsonlar paydo bo'la boshlaydi, detal ashyosi toliqadi. Ashyolarning toliqish hodisasi tirsakli vallar, burish sapfalari, yarimo'qlar, ressorlar, prujinalar kabilarda sodir bo'ladi. Ashyolarning zanglab shikastlanish hodisasi detalga tashqi muhitning kimyoviy yoki elektr kimyoviy ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Detallar zanglaganda ular sirtida oksid pardalar, dog'lar va uyilgan joylar paydo bo'ladi.

Detallarning nurashi, suyuqlik ta'sirida sodir bo'ladi. Nurash natijasida detallar sirtida o'yilgan joylar va dog'lar paydo bo'ladi. Bunday shikastlanishni dvigatel sovitish tizimining detallarida, kuzovda va uning kanotlarida kuzatish mumkin. Agar detalga ta'sir etayotgan suyuqlik tarkibida jilvir zarrachalar mavjud bo'lsa, nurash kuchayadi.

Kavitatsion shikastlanishlar detalga ta'sir etayotgan suyuqlik oqimi shu oqimda paydo bo'lgan gaz pufakchalari ta'sirida uzilib-uzilib turganda sodir bo'ladi. Kavitatsion pufakchalar yorilganda gidravlik zarblar paydo bo'lib, detal sirtida diametri 0,2 – 1,2 mm li chuqurchalar hosil bo'ladi.

Detallardagi nuqsonlar qo'shimcha dinamik yuklarni vujudga keltirib, ularning yeyilishini tezlashtiradi. Shuning uchun detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratib saralashda, nuqsonlarni topish va ta'mirlash jarayonida ularni bartaraf etish zarur.

Takrorlash uchun savollar.

1. Ta'mirlash nima?
2. Ta'mirlash qaeatlarda amalga oshiriladi?
3. Texnologik jarayon deganda nimani tushunasiz?
4. Detal qanday tiklanadi?
5. Mashina tuzilishini tashkil etuvchi qismlar necha guruhga bo'linadi?
6. Nokonstruktiv qismlar deganda nimani tushunasiz?
7. Ta'mirlashning necha xil turlari mavjud?

Tayanch iboralar.

Ishqalanish, moylash, yeyilish, xizmat ko'rsatish nazariyasi, kvalimetriya nazariyasi, qayta o'rnatish, restavratsiya, texnologik jarayon, texnologiya, detal, detalni tiklash, yig'ma qism, konstruktiv qism, dvigatel, shesternya, shayba, podshipnik, bolt, joriy ta'mirlash, o'rtacha ta'mirlash, ishga qobiliyatlilik, egasizlantirilgan ta'mirlash, mufta.

2.2. MASHINA DETALLARINI TIKLASH TEKNOLOGIK JARAYONLARI

2.2.1. Asosiy tushunchalar va detallarni tiklashning hozirgi usullari.

Qishloq xo'jalik mashinalarini ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligini oshirishda detallarning qoldiq ish muddatidan foydalanish katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jalik mashinalarining hamda ulardagi agregatlarning asosiy ta'sirgacha xizmat muddatini o'tagan detallarining 60 – 65 foizi qoldiq ish muddatiga ega bo'lib, ta'mirlanmasdan yoki oz miqdorda ta'mirlash ishlarini bajargandan keyin yana ishlatishga yaroqli bo'ladi.

Qishloq xo'jalik mashinalarining barcha detallarini ish muddatlariga qarab uch guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga o'z ish muddatini to'liq o'tagan va ta'mirlash paytida yangisi bilan almashtirilishi lozim bo'lgan detallar kiradi. Bunday detallar nisbatan oz bo'lib, barcha detallar sonining 25 – 30 foizini tashkil etadi. Bu guruh detallarga porshenlar, porshen halqalari, podshipniklarning vkladishlari, turli vtulkalar, dumalanish podshipniklari, rezinatexnik buyumlar va boshqalar kiradi.

Ikkinchi guruh detallarni (30 – 35 foiz) ta'mirlamasdan yana ishlatish mumkin. Bu guruh detallarga ish sirtlari joiz chegarada yeyilgan detallar kiradi.

Uchinchi guruhga detallarning asosiy (40 – 45 foiz) qismi kiradi. Ulardan ta'minlangandan keyingina qayta foydalanish mumkin. Bu guruhga ancha qimmat va murakkab zamin detallar, masalan, silindrlar bloki, tirsakli val, uzatmalar qutisining karteri, orqa ko'prik, taqsimlash vali kiradi. Bu detallarni tiklash narxi ularni tayyorlash narxining 10 – 50 foizidan oshmaydi.

Qishloq xo'jalik texnikasini ta'mirlash iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy manbai ikkinchi va uchinchi guruh detallarining qoldiq ish muddatidan foydalanishdan iborat.

Detallarni tiklash xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Detallarni tiklash uchun sarflanadigan mablag' ularni tayyorlash xarajatlaridan 2 – 3 marta kam bo'ladi. Chunki detallarni tiklashda ashyolar, elektr energiyasi va mehnat resurslari sarfi ancha qisqaradi.

Detallarni tiklash samaradorligi va sifati tanlangan usulga bog'liq. Detallarni tiklashning quyidagi usullari keng ko'lamda qo'llaniladi: mexanik ishlov berish, payvandlash va metal suyultirib qoplash, purkab qoplash, galvanik va kimyoviy ishlov berish, bosim bilan ishlov berish, sintetik ashyolardan foydalanish.

Mashinalarni va uskunalarni ta'mirlash texnologik jarayonida ularning detallari tozalanadi, yaroqli-yaroqsizlarga saralanadi va tashxis qo'yish kabi umumta'mir ishlari bajariladi, shuningdek ba'zi hollarda tegishli sinovlardan ham o'tkaziladi.

Detalning geometrik shaklini yoki ashyoning ichki holatini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan texnologik ta'sir etish ishlari tiklash ishlariga kiradi. Buning uchun quyidagi texnologik jarayonlar bajariladi: detalning yeyilgan sirtini to'ldirib qoplash, ish vaqtida egiluvchan deformatsiyalangan joylarni asl holatiga keltirish yoki yeyilgan joylarning o'lchamlarini tiklash maqsadida ashyoni qayta taqsimlash uchun plastik deformatsiyalash, detalning bir qismini almashtirish va qo'shimcha elementlar o'rnatish, detallarning sirtlariga biror usulda ishlov berib metalning bir qismini olib tashlash.

Detallar ashyosining fizik-mexanik xossalarini tiklash bo'yicha ishlarga makroskopik nuqsonlarni (masalan, darz ketgan, emirila boshlagan joylar) bartaraf etish va detalning eng muhim joylaridagi mikronuqsonlarning zararli ta'sirini kamaytirish uchun biror usulda (termik, termomexanik ishlov berib, plastik deformatsiyalab) ashyoni puxtalash kiradi.

Mexanik ishlov berish yeyilgan sirtlarga qoplama yotqizishda tayyorlash yoki tugallash ishlarida, shuningdek detallarni ta'mir o'lchamlarga moslab tiklashda yoki qo'shimcha ta'mir detallar o'rnatib tiklashda qo'llaniladi. Detailarni ta'mir o'lchamlarga moslab ishlov berganda ular ish sirtlarining geometrik shakli tiklanadi, qo'shimcha ta'mir detallar o'rnatilib, ta'mirlanayotgan detal o'lchami yangi detal o'lchamiga muvofiqlashtiriladi.

Payvandlash va metal suyultirib qoplash – detallarni tiklashning keng qo'llaniladigan usullaridir. Payvandlashdan detallarning mexanik nuqsonlari (darz, yorilgan joylar va x.k.) ni bartaraf etishda, suyultirib qoplashdan esa yeyilgan ish sirtlarni to'ldirib tiklash maqsadida ularni metal qatlami bilan qoplashda qo'llaniladi. Ta'mirlash korxonalarida payvandlash va suyultirib qoplashning ham dastaki, ham mexanizatsiyalashtirilgan usullari qo'llaniladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usullar ichida flyus ostida va himoya gazlar muhitida yoy bilan avtomatik va tebranma yoy bilan suyultirib qoplash usullari keng qo'llaniladi. Hozir detallarni tiklashda payvandlashning istiqbolli usullari hisoblangan lazerli va plazmali payvandlash usullari qo'llaniladi.

Detailarni tiklashning purkab qoplash usuli suyultirilgan qoplaydigan qilib suyultirilgan metal bilan qoplanadi. Flyus 4 yoyning yonish zonasiga bunker 3 dan beriladi.

Avtomatlashtirilgan usulda flyus ostida suyultirib qoplangan metalning fizik-mexanik xossalari foydalaniladigan elektrod sim va flyusga bog'liq. Elektrod simlarning quyidagi markalari keng ko'lamda ishlatiladi: kam uglerodli po'lat detallarni suyultirib qoplash uchun Sv – 08; Sv – 08GS; o'rta uglerodli va past legirlangan po'latlardan tayyorlangan detallar uchun esa Np-65, Np-80, Np-30XGSA.

Avtomatik suyultirib aoplashda ikki turli flyus: suyuq, (AN-348A, AN-20, AN-30) va sopol flyuslar (ANK-18, ANK-19) ishlatiladi. Suyuq flyuslar suyultirib qoplangan metalni oksidlanishdan yaxshi saqlaydi, sopol flyuslar esa, metalni oksidlanishdan saqlashdan tashqari, unga legirlanish xususiyatini ham beradi.

Flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash tartibi jarayonning unumdorligiga va suyultirib qoplangan metalning fizik-mexanik xossalariga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu tartib elektrod diametriga, yoy kuchlanishiga, payvandlash tokining kuchiga, suyultirib qoplash va simni surish tezliklariga, elektrodning chiqib turgan qismining uzunligiga, suyultirib qoplash qadamiga bog'liq. Elektrod sim diametriga qarab tanlanadi. Avtomobil detallarini suyultirib qoplashda diametri 1,6 – 2,5 mm li sim ishlatiladi. Tok kuchi elektrod diametriga qarab quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$I = 110 d_e$$

bu erda d_e –elektrod diametri, mm.

Suyultirib qoplashda teskari qutbli o'zgarmas tok ishlatiladi. Payvandlash yoyining kuchlanishi 25 – 35 V, suyultirib qoplash tezligi 15 – 45 mG soat, simni surish tezligi 75 – 180 mG'soati tashkil etadi. Elektrod qulochi (simning chiqib turgan qismi uzunligi) tok kuchiga bog'liq bo'lib, 10 – 25 mm atrofida belgilanadi. Suyultirib qoplash qadami qatlamning talab etilgan qalinligiga, Shuningdek tok kuchi va kuchlanishga qarab aniqlanadi. Odatda suyultirib qoplash qadami 3 – 5 mm bo'ladi. Flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash detallarni tiklash usuli sifatida qator afzalliklarga ega: ish unumdorligi katta, elektr energiya va elektrod metali kam sarflanadi, suyultirib qoplanadigan qatlamni ancha qalin (1,5 – 5 mm va bundan ham qalin) qilish mumkin; qatlam tekis chiqadi, suyultirib qoplanadigan metalni (legirlash yo'li bilan) zarur fizik-mexanik xossali qilish mumkin; suyultirib qoplanadigan metal sifati ishchi xodim malakasiga bog'liq bo'lmaydi; ultrabinafsha nurlanish yo'qligidan payvandchilarning mehnat sharoitlari yaxshi bo'ladi.

Shuningdek avtomatik suyultirib qoplash usuliniig kamchiliklari ham mavjud. Masalan, detal kuchli qiziydi, suyultirib qoplanadigan metalning oqib ketishi va flyusni detal sirtida saqlash qiyinligi sababli diametri 40 mm dan ham bo'lgan detallarni suyultirib qoplash mumkin bo'lmaydi.

Flyus ostida suyultirib qoplash dvigatellar tirsakli vallarining bo'yinlarini, turli vallardagi shlitli sirtlarni, avtomobillarning yarim o'qlarini va boshqa detallarini tiklashda qo'llaniladi.

Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlash va suyultirib qoplash detallarni tiklashda keng qo'llanilmoqda. Karbonat angidrid gazi 3 payvandlash zonasiga

mundshtuk 2 ning teshigi orqali beriladi va u suyultirib qoplanadigan metal 5 ni tashqi muhitdan mutlaqo ajratib, uning yuqori sifatli bo'lishini ta'minlaydn.

Karbonat angidrid gazi muhitida avtomatik suyultirib qoplash ham flyus ostida suyultirib qoplashda ishlatiladigan payvandlash uskunalarida bajariladi. Bunda himoya gaz berish uchun mundshtuk o'atiladi.

Suyultirib qoplashda tokarlik stanogidan foydalanilib, uning patroniga detal 8 o'atiladi, supportiga esa suyultirib qoplash apparati 2 mahkamlanadi. Karbonat angidrid gazi ballon 7 dan yonish zonasiga beriladi. Gaz ballon 7 dan chiqishda keskin kengayib, tez soviydi. Gazni isitish uchun u elektr isitkich 6 orqali o'tkaziladi. Karbonat angidrid gazi tarkibidagi suv quritgich 5 yordamida ketkaziladi. Bu quritgich namsizlantirilgan kuporos yoki silikagel bilan to'ldirilgan patrondan iborat. Gaz bosimi kislorod reduktori 4 yordamida pasaytiriladi, gaz sarfi esa sarf o'lchagich 3 bilan nazorat qilinadi.

2.2.2.Detallarni galvanik va kimyoviy qoplamalar bilan tiklash

Galvanik qoplash elektr tok ta'sirida metal tuzlarining eritmasidan metalarning ajralib chiqishi xossasiga asoslangan. Detal tok manbaining manfiy qutbiga katodga ulanganda, uning yeyilgan sirtiga metal o'tiradi. Tok manbaining musbat qutbiga ulangan anod ikkinchi elektrod sifatida xizmat qiladi. Ikkala elektrod ajraladigan metal tuzlarining eritmasiga joylanadi.

Galvanik va kimyoviy qoplamalar detalning yeyilgan joyini to'ldirish uchun etkiziladi, shuningdek ulardan zanglashdan saqlaydigan yoki pardoq qoplamalar sifatida foydalaniladi. Galvanik qoplash usullaridan xromlash, temirlash, nikellash, ruxlash va mislash, kimyoviy qoplash usullaridan esa, oksidlash va fosfatlash keng ko'lamda qo'llaniladi.

Galvanik qoplamalar detalga etkizilishi zarur bo'lgan metalarning suvdagi eritmasidan tuzilgan elektrolitlardan olinadi. Bunda detal katod, metal plastina esa anod vazifasini bajaradi. Elektrolitdan tok o'tganda katod (detal) ga metal o'tiradi, anod esa eriydi.

Detallarga qoplama yotqizish texnologik jarayoni detallarni qoplama yotqizishga tayyorlash, qoplama yotqizish va qoplangan detallarga ishlov berishdan iborat.

Galvanik qoplamalar detallarni ortiqcha qizdirib yubormagan holda yeyilgan sirtlarni to'ldirish va ularni boshlang'ich o'lchamlariga keltirib tiklash imkonini beradi. Paxtachilik mashinalarining detallari galvanik usulda xromlash bilan tiklanadi.

Xromni yeyilgan sirtlarga yotqizish jarayoni ko'pi bilan 0,25 – 0,3 mm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi. Vallar,

o'qlarning ish sirtlari, dumalash podshipniklari o'tkaziladigan sirtlar va boshqa detallar xromlash usulida tiklanadi. Xromli qoplamalar ko'kimtir-ok rangda bo'ladi. Detalga yotqizilgan xrom kattikligi NV 800 – 1000, yeyilish va zanglashga qarshiligi katta bo'ladi. Xrom bilan tiklangan detallarning xizmat muddati ish sharoitlariga qarab 4 – 10 marta oshadi. Xromli koplamlarni xom va toblangan po'latlarga yotkizish mumkin.

Xromlash texnologik jarayoni detallarni xromlashga tayyorlash, xususan xromlash, xromlangan detallarni yuvish, zarur bo'lsa, mexanik ishlov berishdan iborat. Xromlashga tayyorlash detallarni kir, moy va zangdan tozalash, silliqlash, ishkorli: qaynoq eritmada (kalsiy oksidi va magniy oksidining aralashmasida) yuvish, ishqalash, qaynoq va sovuq suvda yuvish, xromlanmaydigan joylarni berkitish, detallarni osmaga o'rnatish, elektrolitik yog'sizlantirish kabilardan iborat. Detalning tiklanadigan sirti to'g'ri geometrik shaklga keltiriladi, chizilgan va timalgan joylar yo'qotilib, g'adir-budurligi 0,63 – 0,16 mkm ga keltiriladi. Detallar yuvish tog'oralarida va qo'lda yuviladi hamda g'adir-budurlik darajasiga qarab tanlangan jilvir tosh bilan silliqlanadi.

Mexanik ishlov berishda har tomondan olingan qatlam qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak. Detalning: xromlanmaydigan joylari sapon-lak, selluoid tasma va boshqalar bilan berkitiladi, teshiklar esa qo'rgoshin tiqinlar bilan yopiladi. xromlanadigan sirtlar GOI pastasi sutilib, plastik jilvir toshlar bilan yoki maydadorli jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Xromlashga tayyorlangan detal osmalarga o'rnatiladi va tog'orada elektrolitik yog'sizlantiriladi. Elektrolit tarkibi 50 g o'yuvchi natriy, 1 l suvdan iborat; yog'sizlantirish tartibi: tok zichligi 5 A Gdm², elektrolit harorati 15 – 20 °S, elektrolitda tutib turish vaqti 1 – 2 minut. Yog'sizlantirish sifati sirtlarning suvga ho'llanishiga qarab aniqlanadi. Oksidlar pardasini ketkazish uchun dekopirlanadi. Oksid parda yotkaziladigan xromning asosiy detalga mustahkam yopishishiga to'sqinlik qiladi. Oksid pardasi N₂ O₄ ning 5 foizli eritmasida yoki tarkibi 100 g xrom angidrid, 2 – 3 g sulfat kislota 1 l suvdan iborat elektrolit qo'yilgan tog'orada ketkaziladi. Ish tartibi: tok zichligi 5 A Gdm², elektrolit harorati 15 – 20 °S, kuchlanish 4-5 V, tutib turish vaqti 1 minutgacha boradi. Dekopirlashda detal anod bo'ladi. Dekopirlashdan keyin detal oqar suvda yuviladi. Galvanik qoplashda ishlatiladigan hozirgi uskunalar tokning zichligini, elektrolitning konsentratsiyasini, qoplama qalinligini, elektrolitning haroratini, sathi va tarkibini, tokni yo'naltirish vaqtini rostdash imkonini beradigan avtomatik qurilmalar bilan jihozlanadi.

Detallar xrom angidridi va sulfat kislotaning suvdagi eritmasidan iborat bo'lgan elektrolitda xromlanadi. Bunda anod sifatida qo'rgoshin plastinadan foydalaniladi. Elektrolitdagi xrom angidrid konsentratsiyasi 150 – 400 g/l, sulfat kislota konsentratsiyasi esa bundan 100 marta kam bo'lishi kerak.

Xromlash tartibi ikkita ko'rsatkich: tok zichligi D_k va elektrolit haroratiga qarab aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar nisbatini o'zgartirib, xrom qoplamasining xossalari bilan farqlanuvchi uch turini: xira (kulrang), yaltiroq va sutrang (1 – 3 zonalar, 3- rasm) xrom qoplamasini hosil qilish mumkin.

Yaltiroq xrom qoplamasi juda qattiq va yeyilishga chidamli, tashqi ko'rinishi chiroyli bo'ladi. Sutrang qoplamada qattiqligi biroz kam plastinalar hosil bo'ladi, u yeyilishga chidamli va zanglashga qarshi xossalarga ega bo'ladi. Xira qoplamalar juda qattiq va mo'rt bo'ladi, lekin yeyilishga chidamliligi biroz kam bo'ladi. Xromlashdan detallarni tiklashda; uning yeyilgan sirtlarini to'ldirishda; zanglashga qarshi va dekorativ qoplama sifatida keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Xromli qoplama juda qattiq bo'lib, uning yeyilishga chidamliligi toblangan po'lat 45 nikidan 2 – 3 marta ortiq bo'ladi.

Xromlash jarayonining nisbatan kam unumligi (0,3 mm Gsoatdan oshmaydi), kuchli yeyilgan detallarni tiklash mumkin emasligi (0,3 – 0,4 mm dan qalinroq), xrom qoplamalarining mexanik xossalari past bo'ladi va bu jarayonning nisbatan qimmatga tushishi xromlash jarayonining kamchiligidir.

Qoplash sifati anodlarning shakli va o'lchamlariga, Shuningdek ularning katod (detal) ga nisbatan joylashishiga ko'p jihatdan bog'liq. Xrom katlamining tekis qoplanishi anodlar soniga va kuch chiziqlarning joylashishiga bog'liq. Detal xromlangach yuviladi, uning sirtidagi elektrolit qoldiqlari ketkaziladi, sungra oqar suvda qaytadan yuviladi. Osmalardan olingan detallar kuritish xonasida (shkafda) yoki qizdirilgan qipiqalarda kuritiladi. Natijada xromlangan silliq qoplama hosil bo'ladi.

Tayyorlash ishlarining murakkabligi, jarayonning uzoq davom etishi sababli 0,3 mm dan ortiq yeyilgan detallarni tiklash mumkin emasligi, jarayon qimmatligi, tokning ko'p sarflanishi, xromlangan qatlamning yomon moylanishi xromlash usulining kam qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda.

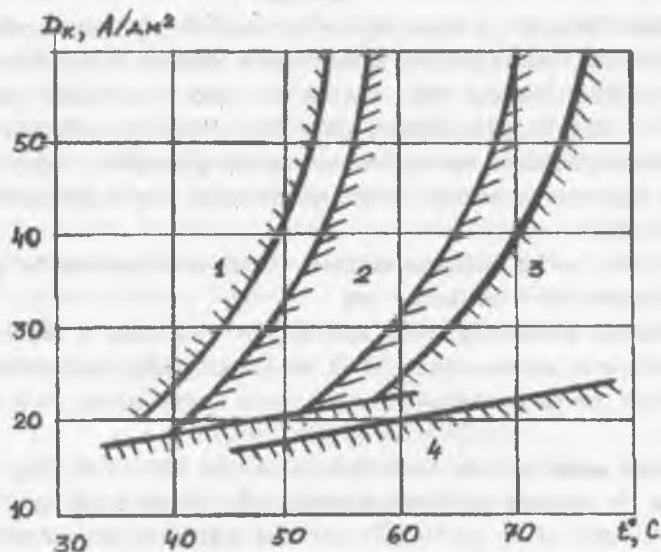
Temirlash – xlorli elektrolitlardan yeyilishga chidamli qattiq qoplamalar hosil qilish jarayonidir. Bu usul xromlash jarayoniga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: xromlashdagiga nisbatan 5 – 6 marta kam tok sarf bo'ladi, qoplama tez hosil bo'ladi, qoplamaning hosil bo'lishi tezligi 0,3 – 0,5 mm G'soat ga etadi (xromlashdagi tezlikdan 10 – 15 marta katta); qoplama yeyilishga juda chidamli bo'ladi (toblangan po'lat 45 dan qolishmaydi); qalinligi 1 – 1,5 mm va bundan qalin, qattiqligi HRC 20 – 60 bo'lgan qoplama hosil qilish uchun oddiy arzon elektrolitdan foydalanish mumkin. Shu afzalliklari tufayli avtomobillarni ta'mirlashda keng foydalanilmoqda.

Ta'mirlashda elektrolit sifatida oz miqdorda xlorid kislota qo'shilgan xlorli temirning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Xlorli temir konsentratsiyasi 200 – 700 g G'l, xlorid kislotaniki esa 1 – 3 gGl ni tashkil etadi.

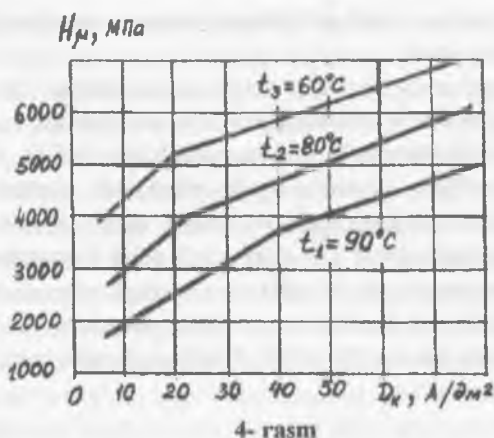
Ta'mirlashda kam uglerodli po'latdan tayyorlangan anodlar ishlatiladi. Temirlash jarayonida po'lat anod eryladi.

Temir qoplamalarning xossalari xrom qoplamalarniki kabi qoplash tartibiga bog'liq bo'ladi. Qoplamaning mikroqattiqligi N_m katodlari tok kuchining zichligi D_k ning oshishi va elektrolit harorati T_e ning pasayishi bilan ortadi (3- rasm).

Detallarni ta'mirlashda kator hollarda elektrolitik nikellash xrom-lash urnini muvaffaqiyatli bosishi mumkin. Elektrolit sifatida sulfat kislotali nikelning suvdagi eritmasi (vazniy konsentratsiyasi 175 g/Gl), xlorli nikel (konsentratsiyasi 50 g/Gl) va fosforli kislota (konsentratsiyasi 50 g/Gl) ning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Nikellash jarayonida nikelli anodlar elektrolitda eryladi. Elektroliz tartibi: tok kuchining zichligi 5 ... 40 AGd m^2 , elektrolit harorati 75 – 95 $^{\circ}$ S. Nikelli qoplamalar etarli darajada yeyilishga chidamli bo'ladi (4- rasm).



3- rasm



Ruhlash. Traktorlar va avtomobillarni ta'mirlashda mayda mahkamlash detallari ruhlab zanglashdan himoya qilinadi. Ruhlash sulfat kislotali elektrolitlarda bajariladi. Bunday elektrolitlar tarkibiga sulfat kislotali ruh (200 – 250 g/l); sulfat kislotali ammoniy (20 – 30 g/l); sulfat kislotali natriy (50 – 100 g/l) va deksrin (8 – 12 g/l) kiradi. Qoplama aylanadigan maxsus barabanlarda yoki qalpoqlarda yotqiziladi.

Ruhlash jarayonida elektrolit harorati uy haroratiga teng va tok kuchi zichligi 3 – 5 AGdm² bo'ladi.

Oksidlash - po'lat detallarga tarkibida oksidlovchi moddalar bo'lgan qaynoq ishkorli eritmalarda ishlov berishdan iborat.

Oksidlashda detallarning sirtida qalinligi 0,6 – 1,5 mkm li oksid parda hosil bo'ladi. Oksid parda juda mustahkam bo'lib, metalni zanglashdan puxta muhofazalaydi. Normallar (bolt, gayka va goshqalar) hamda kuzov armaturasining ba'zi bir detallari oksidlanadi.

Oksidlash uchun uyuvchi natriy (konsentratsiyasi 700 – 800 g/l) eritmasidan foydalaniladi. Bu eritmaga oksidlovchi moddalar sifatida azot oksidli natriy (200 – 250 g/l) va azotli natriy oksidi (50-70 g/l) qo'shiladi. Oksidlash jarayoni eritma harorati 140 – 1450°S bo'lganda 40 – 50 min. davom etadi. Bunday ishlov berilgan detallar suvda yuviladi. Qoplamadagi g'ovaklarni berkitish uchun detal (110 – 115°S haroratda) mashina moyida qaynatiladi.

Fosfatlash – po'lat detallar sirtida himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayondan iborat. Himoya parda fosfor, manganets va temir tuzlaridan iborat bo'ladi. Parda qalinligi 8 – 40 mkm bo'lib, g'ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo'ladi. Fosfatlash «Majef» dorisining suvdagi 30 – 35 foizli eritmasida 95 – 980°S haroratda 50

– 60 minut davomida amalga oshiriladi. Kuzov detallarini bo'yashga tayyorlashda grunt berish va detallarning ishlab moslanuvchanligini yaxshilashda bunday ishlov berish usuli qo'llaniladi.

Po'latlash – detallarning yeyilgan sirtiga qalinligi 3 mm gacha bo'lgan po'lat qatlamini elektrolitik usulda etkizishdan iborat. Bu usul ancha tejimli va unumli bo'lganligi sababli keyingi yillarda po'lat va cho'yan detallarni tiklashda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Po'latlashdagi ish unumi metalning tez o'tirishi hisobiga 0,5 mmGsoat ni tashkil etadi, bu esa xromlashdagidan 15–20 hissa ortiq. Po'latlash (temirlash) usulida transmissiyalarning vallari, shkiplar, cho'yan vtulkalar va boshqa 3 mm gacha yeyilgan detallar tiklanadi.

Po'latlashning afzalligi shundaki, bu usul bilan detal sirtiga o'tirgan qatlamni sementlash, toblash va bo'shatish mumkin.

Nikellash. Elektrolitik va kimyoviy nikellash detallarning yeyilishga chidamliligini oshirish, zanglashdan himoyalash va dekorativ qoplama hosil qilishda qo'llaniladi. Elektrolitik nikellash xromlashdagi kabi tog'oralarda bajariladi, kimyoviy nikellash esa, detallarni eritmaga botirib, ma'lum haroratda tutib turish, (elektr tokini ishlatmasdan), metalni yeyilgan sirtga o'tirishini ta'minlashdan iborat. Yonilg'i nasoslari va gidravlik asboblarning po'lat, mis va alyuminiy qotishmalaridan aniq tayyorlangan detallarini unumdorligi bu usulning afzalligidir.

Mislash yeyilgan va siqilgan bronza vtulkalarni tiklash, sirtlarni sementlashda muhofazalash, elektr asboblarning kontaktlarini ta'mirlashda yoki xromlash va nikellash oldidan quyi qatlam sifatida qo'llaniladi.

Oqartirish – ta'mirlangan detallarning ishlab moslanishini yaxshilash uchun sirtlarga qalay qatlamini etkizishdan iborat.

Takrorlash uchun savollar.

1. Detalni tiklashning qanday hozirgi zamonaviy usullari mavjud
2. Xalq xo'jaligida detallarni tiklash qanday ahamiyatga ega
3. Detailarni tiklash nimalarga bog'liq
4. Detailar ashyosini fizik-mexanik xossalarini tiklashga oid qanday ishlar bajarilgan?
5. Galvanik qoplash deganda nimani tushunasiz?
6. Temirlash qanday jarayon hisoblanadi?

Tayanch iboralar.

Porshen, rezina, texnika, vkladish, vulka, orqa ko prik, plastik deformatsiya, mikroskopik nuqson, payvandlash, galvanik qoplash, temirlash, ruxlash, oksidlash, fosfatlash, po'latlash, mislash, oqartirish

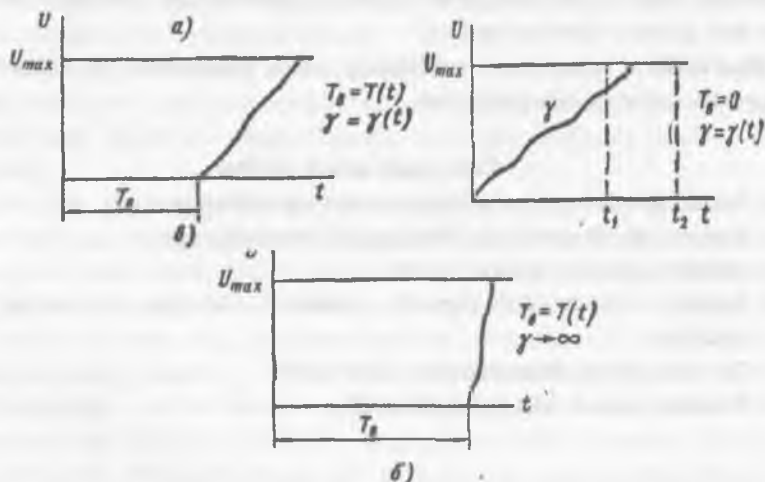
2.3. ISHLAMAY QOLISHLAR KLASIFIKATSIYASI

2.3.1. Asta-sekin va tasodifiy ishlamay qolishlar ularning paydo bo'lish tabiatiga ko'ra aniqlanadi. Mashinani ishlatishda yemirilish jarayonining yashirinligi natijasida to'satdan ishlamay qolishi uni tasodifiylar toifasiga kiritilishini bildirmaydi.

Ishlamay qolishning paydo bo'lish ehtimolligi $F(t)$ ni mahsulotning oldingi ishlash vaqtidan bog'liq yoki bog'liq emasligi bu erda mezon bo'lib xizmat qiladi. Misol sifatida 6-rasmda 1-2 ishqalanish juftligi ko'rsatilgan bo'lib, bu erda birikma ish qobiliyatining buzilishi ishqalanish sirtlarining timalishi natijasida sodir bo'ladi, bu esa ikkita sababning oqibati bo'lib hisoblanadi.

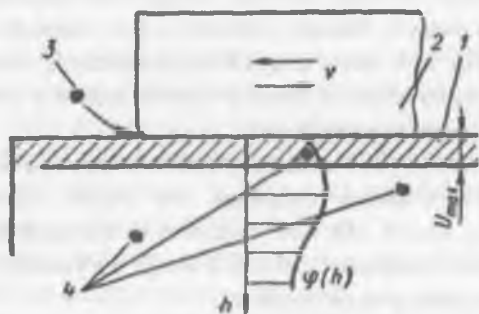
Birinchidan, sirtning shikastlanishi tashqaridan abraziv zarracha 3 ning tushishi tufayli, ikkinchidan – quymada yashirin nuqson – kavak (rakovina) 4 ning paydo bo'lishi tufayli sodir bo'lishi mumkin.

Har ikkala ishlamay qolish ham deyarli bir xil paydo bo'ladi, biroq ularning tabiati va mos ravishda puxtaligini oshirish usullari turlichadir



5-Rasm

Ikkinchi holat asta-sekin ishlamay qolish hisoblanadi, chunki uning paydo bo'lishi sirtning yeyilish jarayoni bilan va materialning sifati bilan bog'liq. Birikma qancha ko'p ishlasa va yo'naltirgich qancha ko'p eyilsa, sirtida yashirin nuqson paydo bo'lish ehtimoli Shuncha yuqori bo'ladi.



Istalgan ishlamay qolishning vujudga kelishi shikastlanish jarayonining tezligidan ($\gamma = \frac{dU}{dt}$, bu erda U – shikastlanish darajasi) va bu jarayonning paydo bo'lish vaqti ϕ dan bog'liq bo'ladi (5-rasmga qarang).

Tasodifiy ishlamay qolish uchun uning paydo bo'lish vaqti $\hat{O}_s$ tasodifiy kattalik bo'lib hisoblanadi va mahsulotning holatidan bog'liq bo'lmagan taqsimlash qonuniga bo'ysunadi. Jarayon juda tez kechadi ($\gamma \rightarrow \infty$) va Shuning uchun $f(\hat{O}_s)$ funksiya buzilmasdan ishlash ehtimolligini aniqlaydi. Ikkita oldingi ishlamay qolishlarning xususiyatlarini o'ziga oladigan uchinchi turdagi ishlamay qolishlar ham mavjud bo'lib (6-rasm), buni biz *murakkab ishlamay qolish* deb ataymiz. Bu yerda to'xtamay qolishning paydo bo'lish vaqti – mahsulotning holatidan bog'liq bo'lmagan tasodifiy

kattalik, mahsulotning ish qobiliyatini yo'qotish jarayoni tezligi $\gamma(t)$ esa uning chidamliligidan bog'liq bo'ladi.

Masalan, mashinaga ruxsat etilmagan tashqi zarbli ta'sirlar kuchlanishning kontsentratsiyasi tufayli toliqishdan yorilish paydo bo'lishining manbasi bo'lib hisoblanishi mumkin. Darzning asta-sekin o'sib borishi mashinani kelgusida ishlatish me'yori bo'yicha sodir bo'ladi.

2.3.2. Ishlab turgandagi ishlamay qolishlar va parametrik ishlamay qolishlar

Ishlamay qolishlarning oqibatlari xilma-xildir. Ularni parametrik va ishlab turgandagi ishlamay qolishlarga bo'lish mumkin.

Ishlab turgandagi ishlamay qolishlar shunga olib keladiki, mahsulot o'zining funksiyalarini bajara olmaydi. Masalan, ishlamay qolish natijasida reduktor aylanmaydi va harakatni uzatmaydi, ichki yonuv dvigateli ishga tushmaydi, nasos moy uzatmaydi va hokazo. Ishlab turgandagi ishlamay qolish ko'pincha mahsulot alohida elementlarining sinishi yoki qadalib qolishi bilan bog'liqdir.

Parametrli ishlamay qolish mahsulot parametrlarining (xarakteristikalarini) ruxsat etilgan chegaralardan chekkaga chiqishiga olib keladi. Stanokda ishlov berish aniqligining buzilishi, uzatish FIK ning kamayishi va boshqalar mahsulotning keyingi ishlash imkoniyatlarini cheklamaydi. Biroq u texnik me'yorlarda belgilangan talablar nuqtai nazaridan ish qobiliyatini yo'qotadi.

Zamonaviy mashinalar uchun parametri ishlamay qolishlar xarakterlidir. Bu zamonaviy mashinalarning chiqish parametrlariga qo'yilgan talablarning yuqoriligi bilan bog'liqdir. Parametrik ishlamay qolishlarga ega bo'lgan mahsulotni ishlatish og'ir iqtisodiy va boshqa oqibatlariga olib kelishi mumkin. Masalan, sifatsiz mahsulot ishlab chiqarish, mahsulotga qo'yilgan funksiyalarning bajarilmasligi, qo'shimcha vaqt va vositalarning katta miqdorda sarflanishi va hokazo.

Murakkab mashinalar va sistemalarda parametrik ishlamay qolishlar ishlashining buzilishiga olib kelishi mumkin. Masalan, so'nggi zvenosi ma'lum masofaga suriladigan ko'p zvenoli mexanizm, kinematik juftliklarning yeyilishi tufayli tirqishlar paydo bo'lishi natijasida etakchi zveno umuman siljimasligi mumkin.

Shuning uchun parametrik ishlamay qolishlar mashinalar puxtaligi nazariyasida ko'rib chiqiladigan asosiy ob'ektlardan biri bo'lib hisoblanadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, ishlab turgandagi buzilishlar va parametrik ishlamay qolishlar asta-sekin ham, tasodifiy ham bo'lishi mumkin.

Masalan, o'lchov asbobining ruxsat etilmagan tashqi ta'sirlar tufayli tasodifiy ishlamay qolishi:

- agar tashqi issiqlik manbalaridan qizishi tufayli uning aniqligi yo'qotilsa, parametrik bo'ladi;

- agar atmosfera changi tufayli uning mexanizmlarida qadalib qolishlar sodir bo'lsa, ishlab turishdagi ishlamay qolishlar bo'ladi.

2.3.3. Haqiqiy va potensial ishlamay qolishlar Istalgan mahsulotni ekspluatatsiya qilishda uning birinchi, so'ngra navbatdagi ishlamay qolishlari boshlanishi mumkin. Agar ta'mirlar va rostlashlarni amalga oshirib bu ishlamay qolishlar oldindan bartaraf etilsa, unda ishlamay qolishning yaqinlashish mezonini bo'lib mahsulotning shikastlanish darajasi hisoblanadi, ishlamay qolish esa potensial mumkin bo'lgan voqea sifatida qabul qilinadi. Bunday ishlamay qolishlar *potensial* deb yuritiladi.

Turli xil mashinalarni ishlatishda ularning puxtaligi to'g'risidagi axborotni yig'ish va qayta ishlash bo'yicha yo'riqnomalarda, odatda, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash qoidalari bilan mos ravishda bajariladigan alohida detallar, birikmalar va uzellarning ish qobiliyatini tiklash ishlamay qolish bo'lib hisoblanmasligi ko'rsatiladi. Faqat mahsulotning ish qobiliyatini yo'qotishida navbatdan tashqari ta'mirlash xizmati aralashsagina bu ishlamay qolish sifatida qabul qilinadi.

Bunday yondashuv mashina puxtaligi to'g'risida noto'g'ri fikrlashga olib keladi, chunki potensial ishlamay qolishlar hisobga olinmaydi.

Tayyorlovchilar va ekspluatatsiya qiluvchilar uchun mashinaning ishlashida ishlamay qolishiga yo'l qo'yimaslikka doimiy intilish xarakterlidir. Bunga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimini to'g'ri tashkil qilish, mahsulotni ishlab chiqarishda sifat va puxtalikni boshqarishning asoslangan sistemasini qo'llash, ishlatish va ta'mirlash qoidalarini qat'iy bajarish bilan erishiladi. Natijada mahsulotni ekspluatatsiya qilishda umuman ishlamay qolishlar sodir bo'lmasligi mumkin.

Shuning uchun, mahsulotning ishlamay qolishi haqida so'z borganda nafaqat haqiqiy ishlamay qolishlar, balki asosan potensial mumkin bo'lgan ishlamay qolishlar nazarda tutiladi.

2.3.4. Ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan ishlamay qolishlar Shikastlanishni ruxsat etilgan va ruxsat etilmaganlarga bo'lish bilan mos ravishda bunday tushunchani ishlamay qolishga ham qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Ruxsat etilgan ishlamay qolishlar eskirish jarayoni bilan bog'liq bo'lib, bular mahsulotning chiqish parametrlarini asta-sekin yomonlashuviga olib keladi. Bu erda tasodifiy ishlamay qolishlarni kiritish lozim bo'lib, ular mahsulotni ekspluatatsiya qilishda texnik shartlarda ko'rsatilgan chegaralarda bo'lsa, salbiy omillarning qo'shilishidan kelib chiqadi. Ba'zan konstruktor konstruksiyani osonlashtirish va

arzonlashtirish uchun ataylab ishlamay qolish paydo bo'lishining kichik ehtimolligiga ruxsat beradi. Bunda ishlamay qolish albatta, halokatli oqibatlariga olib kelmasligi kerak.

Ruxsat etilmagan ishlamay qolishlar ishlamay qolish va ekspluatatsiya qilishning quyidagi shartlarini buzilishi bilan bog'liqdir:

- mahsulotni tayyorlash va yig'ishda texnik shartlarning buzilishi;
- ekspluatatsiya qilish va ta'mirlash qoidalari va shartlarining buzilishi – mashina ish tartibotining ruxsat etilganining oshib ketishi, ta'mir qoidalarining buzilishi va hokazo; yashirin sabablar, texnik shartlar va me'yorlarda hisobga olinmagan parametrlar. Mahsulot texnik shartlar bilan qat'iy mos ravishda bajarilgan bo'lishi mumkin, biroq texnik shartlarning o'zi puxtalikka ta'sir qiladigan va ekspluatatsiya qilish jarayonida yuzaga chiqadigan mavjud barcha omillarni hisobga olmaydi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Ishlamay qolishlarning qanday usullari mavjud?
2. Ishlamay qolishlar oqibatlari qanday ahamiyatga ega?
3. Ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan ishlamay qolishlar deganda nimani tushunasiz?

Tayanch iboralar.

Yemirilish, ishlamay qolish, abraziv zarracha, quyma, konsentratsiya, potensial, ekspluatatsiya, texnika, plastik deformatsiya, mikroskopik nuqson, payvandlash, ta'mirlash, ruxlash, oksidlash, fosfatlash, po'latlash.

2.4. MAHSULOT PUXTALIGINING MATEMATIK MODELI

2.4.1. Mahsulot holatining faza fazosida tasodifiy jarayon traektoriyasi sifatida berilishi. Mashina yoki alohida tizim ishlamay qolishining turli variantlarini tahlil qilish uchun ushbu jarayonni dastlab ma'lum bir mavhum matematik model kabi umumiy ko'rinishda berish maqsadga muvofiqdir.

Har bir mahsulot uning holatni belgilovchi va $X(t)$ vaqtning tasodifiy funksiyalari bo'lgan ma'lum bir $X_1, X_2, \dots, X_n$ chiqish ko'rsatkichlari (ishlash ko'rsatkichlari) bilan tavsiflanadi. Shu sababli tizimning ishlashi, uning holatining umumiy tavsifi kabi, vaqtda o'zgaradi.

Ko'plik nazariyasi tushunchalaridan foydalanilsa, mahsulot ishlashi sohasini ishlamay qolish yuz bermaydigan X , ko'rsatkichlar qiymatlari bilan belgilanuvchi G holatlar ko'pligi kabi qarab chiqish mumkin.

Ushbu $X(t)$ holatining G ko'plikka tegishliligi, ya'ni $X(t) \in G$, ushbu mahsulot ishlashini ko'rsatadi. X_1 istalgan qiymati ushbu ko'plik chegarasidan chiqqan bo'lsa, mahsulot ishlamay qolishi ro'y bergan.

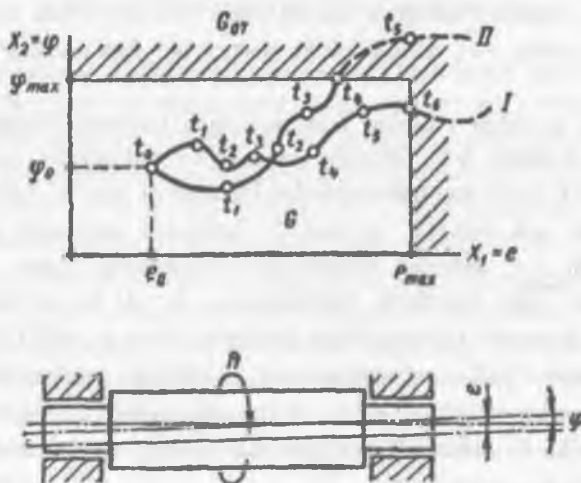
Mahsulot holati bir necha chiqish ko'rsatkichlari bilan tavsiflanib, barcha n ko'rsatkichlar o'zgarishi jarayoni ro'y bera boshlasa, G ko'plik n -o'lchamli faza fazosi bilan bog'liq bo'ladi.

Mashinaning ishlamay qolish jarayoni n -o'lchamli faza fazosida $X(t)$ tasodifiy funksiya traektoriyasi tarzida berilishi mumkin.

Faza traektoriyasi koordinata o'qlari $X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)$ ni va ($t=0$ vaqt momentida) boshlang'ich koordinatalar tizimi $X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0n}$ bo'lgan $X(t)$ vektor funksiya bilan ta'riflanishi mumkin.

G ko'plik chegaralari $X_{1\min}, X_{1\max}, \dots, X_{n\min}, X_{n\max}$ ko'rsatkichlarning eng chekka yo'l qo'yiluvchi qiymatlari bilan belgilanadi.

Misol sifatida 7-rasmda podshipniklar eskirishida "g'altak - tayanch" tuguni buzilishi jarayonining ikki realizatsiyasi ko'rsatilgan bo'lib, unda g'altak aylanishi aniqligiga ikki asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha talab qo'yiladi: $X_1 = e$ - g'altakning radial urilishi (buralish eksentrisiteti) va $X_2 = \varphi$ - g'altakning burchagi.



7-rasm.

Mahsulotning boshlang'ich holati e_0 va φ_0 qiymatlari bilan tavsiflanib, g'altak va uning tayanchlarining tayyorlanish texnologiyasi va yig'ilishiga bog'liq va muvofiq yo'l qo'yishlar bilan belgilanadi. Ko'rsatkichlardan qaysi biri ishlatish texnik shartlarida ko'rsatilgan yo'l qo'yiluvchi $e_{\min}$ yoki $\varphi_{\max}$ qiymatdan oshib ketsa, chekka holat (ishlamay qolish) ro'y beradi.

Podshipniklarning eskirishida e ham, φ ham o'zgaradi, bunda tashqi yuklama kattaligi va xarakteri (old va orqa podshipniklarga kuchlanishlarning bir xilligi), ishlatish sharoitlari (tayanchlarning moylanishi va ifloslanishi) va $X(t)$ traektoriyaning boshqa omillariga qarab ushbu ikki o'lchamli fazoda (tekislikda) turlicha ko'rinishga ega bo'ladi.

Realizatsiya I old va orqa podshipnik eskirishi bir xil bo'lgani va Shu sababdan φ g'altak o'qi qiyalanish burchagi ahamiyatsiz bo'lgan holga xos bo'lib, bunda ishlamay qolishda asosiy rolni e g'altakning radian urilishi o'ynaydi.

Realizatsiya II podshipniklarning eskirishi bir xilda bo'lmaganida o'ringa ega bo'lib, bunda ushbu ishqalanish tugunining ishlashi $\varphi_{\max}$ qiymatni limitlaydi.

Traektoriyalarda bir xil vaqt oraliqlaridan keyin realizatsiya II uchun ishlamay qolish jarayoni tezroq borishini ko'rsatuvchi nuqtalar belgilangan. $t=t_4$ va $t=t_5$ da birinchi holda mahsulot ishlashda davom etadi, ikkinchi holda esa $t=t_4$ da bir ko'rsatkich bo'yicha, $t=t_5$ da esa ikki ko'rsatkich bo'yicha ishlamay qolish vujudga keladi.

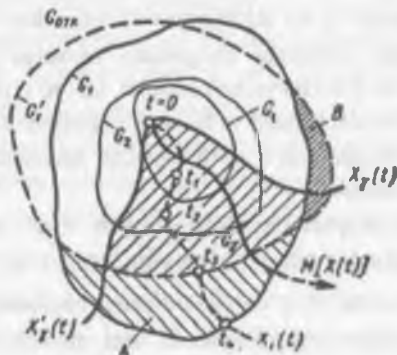
Mahsulot puxtaligi modelini faza tekisligida tizimning vaqtda evolyutsiyasi sifatida qarab akademik B.V. Gnedenko puxtalik ko'rsatkichlarini umumiy ko'rinida baholash uchun F funksional tushunchasidan foydalanadi. Har bir $X(t)$ traektoriyasiga $\bar{O}[X(t)]$ ma'lum son muvofiq qo'yilsa F funksional jarayonda aniqlangan deb hisoblanadi. Bu son mahsulot ishlashining yo'qotilishida ushbu traektoriyaning (realizatsiyaning) rolini tavsiflaydi. Puxtalikning φ u yoki bu ko'rsatkichi ushbu bu funksionalning matematik kutilishi sifatida aniqlanadi, ya'ni $\varphi = M\{\bar{O}[X(t)]\}$.

Misol uchun F funksional mahsulotning G_{ii} ishlamay qolish sohasiga tushguniga qadar ishlash davomiyligiga teng bo'lsa, $\bar{O} = T$ ushbu mahsulot xizmat muddatiga teng tasodifiy kattalik, F matematik kutilishi esa $\varphi = T_{\text{oso}}$ mahsulotning buzilmasdan ishlashining o'tacha vaqti bo'ladi.

F funksionalni jarayon traektoriyasi G sohada bo'lganida birga teng deb va G_{ii} ishlamay qolish sohasiga tushishida nolga teng deb qabul qilinsa, ushbu funksionalning

matematik kutilishi $P(t)$ ning $[0, t]$ intervalda, ya'ni $\varphi = P(t)$ da buzilmay ishlash ehtimoliga teng bo'ladi. Tasodifiy jarayon funksionali orqali puxtalik ko'rsatkichlari umumiy ko'rinishini ta'riflashga boshqacha yondoshuvlar ham bo'lishi mumkin.

2.4.2. Mahsulot ishlash sohasining tahlili. Mahsulot ishlash sohasini n -o'lchamli faza tekisligida berilishda ko'rib chiqaylik (8-rasm). G soha chegaralari mahsulotga qo'yiluvchi talablarga bog'liq. Uning chiqish ko'rsatkichlariga qo'yiluvchi ancha yuqori talablar ishlash sohasini toraytiradi.



8-rasm. Mahsulotning ishlash va holatlari sohasi

Bir mahsulotning o'ziga bajarilayotgan ish xarakteriga qarab uning ishlash aniqligiga turlicha talablar qo'yilishi mumkin. Masalan, pretsizion metal kesish stanoki aniqlik ko'rsatkichlariga qo'yiluvchi texnik shartlar normal aniqlikdagi stanokka qo'yiluvchi shartlarga nisbatan ancha yuqori; giroskoplar summar dreyfiga qo'yiluvchi talablar doimiy o'sib boradi, ayniqsa ularning kosmik uchar apparatlarda foydalanishida va hokazo. 8-rasmda mahsulot ko'rsatkichlari uchun G_1 - oddiy va G_2 - ancha qattiq texnik talablar qo'yiluvchi mahsulot ishlashining ikki sohasi ko'rsatilgan.

Mahsulot ishlash sohasi to'g'risida gapirganda mahsulotning talab etiluvchi ishlashini belgilovchi haqiqiy G va alohida ko'rsatkichlarga TSH talablari tomonidan qo'yiluvchi hisoblangan G' ni farqlash zarur. Bu sohalar o'rtasida, odatda, ozmi-ko'pmi farq mavjud bo'ladi, chunki murakkab mahsulot ishini baholashda butun mahsulotning chekka holatini belgilovchi alohida ko'rsatkichlarning chekka qiymatini aniq belgilash ko'p hollarda qiyin.

Bundan tashqari, ko'pincha mahsulotning chekka holati to'g'risida uning ishlashi bilan funksional bog'langan ikkinchi darajali ko'rsatkichlar bo'yicha fikr yuritiladi. Masalan, avtomobil dvigatelining ekspluatatsion ko'rsatkichlari (chiqish ko'rsatkichlari

– quvvati, shovqin darajasi va boshqalar uning qismlari yeyilishiga bogʻliq boʻladi. Dvigatelning texnik holati toʻgʻrisida koʻpincha moylashning sarfi boʻyicha xulosa chiqariladi, bu esa uning ishlashi taxminiy bahosini beradi, chunki bu koʻrsatkichga boshqa koʻpgina omillar ham taʼsir etadi. Shu sababli dvigatelning chekka holatini moylashning sarflanishi boʻyicha baholash uning ishlash sohasini aniq aniqlay olmaydi va dvigatelning chiqish koʻrsatkichlarini baholovchi yanada aniqroq mezonlarni tanlash talab etiladi.

Mahsulotning haqiqiy G_1 va hisoblangan G'_1 ish sohasi oʻrtasida farq borligi 8-rasmdan koʻrinib turibdi. Ularning chegaralari nisbatiga qarab foydalanilmagan imkoniyatlar sohasi A – bu TSH boʻyicha mahsulot, hali toʻgʻri ishlay olsa ham, ishlash qobiliyatini yoʻqotgan deb hisoblanadi va hisobga olinmagan koʻrsatkichlar sohasi – bu TSH koʻra mahsulotni ekspluatatsiya qilish mumkin, haqiqatda esa u ishlamay qolgan holatlar mavjud boʻlishi mumkin.

Ishlamay qolish jarayoni tasodifiy jarayon faza traektoriyasi $X(t)$ bilan tavsiflanadi. Masalan, i -mahsulotning $X_i(t)$ jarayon uchun $t=t_1$ da TSH talablariga koʻra ishlamay qolishi roʻy bergan, $t=t_2$ da esa mahsulot haqiqatan ishlamay qolgan. $X(t)$ jarayon realizatsiyasi maʼlum ehtimollikda boʻlishi mumkin boʻlgan sohani holatlar sohasi deb ataymiz. U mahsulotning chiqish koʻrsatkichlari qiymatlari bilan oʻlchanuvchi, yaʼni umumiy koʻrinishda $\bar{X}(t)$ vektor-funksiya bilan ehtimol holatlarini belgilaydi.

Tasodifiy jarayon borishi ehtimolligini baholash uchun umuman tasodifiy funksiyalarning mos tavsiflarini va birinchi navbatda mahsulot ishlamay qolish jarayoni oʻrtacha qanday borishini taʼriflaydigan $M[X(t)]$ matematik kutishni qoʻllash kerak.

Lekin, puxtalik masalalarini yechishda, odatda, ishlash sohasining G_1 jarayon realizatsiyasi berilgan γ ehtimollik bilan toʻgʻri keladigan qismini aniqlash yanada koʻproq ahamiyatga ega. Bu soha chegaralari 8-rasmda X_γ va X'_γ realizatsiyalari bilan belgilangan (ustki va pastki chegaralar). Masalan, $\gamma=0.99$ boʻlsa, bu ushbu ehtimollik bilan barcha realizatsiyalar G_1 sohaga toʻgʻri keladi va atigi 0,01 ehtimollik bilan ular G_1 sohaning boshqa qismi orqali oʻtishi mumkin. G_1 sohaning bunday ajratilishi buzilmay ishlashning berilgan ehtimolligida puxtalik koʻrsatkichlarini baholash uchun maqsadga muvofiq boʻladi.

Bundan tashqari qator hollarda puxtalikka qoʻyiluvchi yuqori talablarda juda muhim boʻlgan mahsulotning ishlamay qolishlarga chidamligi toʻgʻrisidagi tushunchaning kiritilishi maqsadga muvofiqdir.

$X(t)$ tasodifiy jarayon faza traektoriyasi realizatsiyalari yig'indisi va jarayonning vaqtda kyechishi xarakterining tahlili G , holatlar sohasini, ya'ni $t=T$ berilgan vaqt oraliq'ida ko'rsatkichlarning barcha qiymatlari to'g'ri keladigan faza tekisligi sohasini belgilaydi. Agar bu soha G ishlash sohasining qismi, ya'ni uning ko'plik osti $G, \subset G$ bo'lsa, mahsulot ishlamay qolishlarga nisbatan chidamli bo'ladi, chunki uning paydo bo'lish ehtimoli $F(t)=0$. Bu shartni $X(t=T) \subset G$, kabi yozish mumkin, ya'ni $t=T$ vaqt davri ichida X tasodifiy vektorni belgilovchi $X_1, X_2, \dots, X_n$ ko'rsatkichlarning har qanday qiymatlari ishlash sohasining ko'plik osti bo'lgan ko'plikka tegishli bo'ladi. Ishlamay qolish ehtimoli shart buzilganda G , va G ko'pliklar kesilib o'tilishi mumkin bo'lgan vaqt momentidan keyingina yuzaga keladi. Bu vaqt davrigacha mahsulot ishlashi ishlamay qolishlarga nisbatan chidamli zonada kechadi va chidamlilik zahirasi $\bar{E}_i$ qiymat – puxtalik zahirasi bilan tavsiflanishi mumkin. $\bar{E}_i(t)$ vaqt funksiyasi bo'lgani uchun, puxtalik zahirasi sarflanish tezligini yoki uning qiymati $\bar{E}_i = 1$ bo'ladigan va G hamda G , sohalar kesishadigan vaqt davrini baholash katta ahamiyatga ega.

$K(t)=1$ bo'ladigan $t=T_p$ qiymat ushbu ko'rsatkich yoki ularning yig'indisi bo'yicha mahsulotning resursi bo'ladi. Chidamlilik sohasi chegaralarini baholashda ikki yondoShuv bo'lishi mumkin – u uning paydo bo'lishining berilgan ehtimoliga mos keluvchi ko'rsatkichning eng katta qiymati bilan chegaralanuvchi ehtimollik (G , soha), hamda ekstremal sharoitlarda ekspluatatsiya qilishda ko'rsatkichning eng katta qiymati baholanuvchi fizikaviy (G , soha). Mahsulot chidamlilik sohasida bo'lsa uning buzilmay ishlashi kafolatlanadi. Lekin bunday holatga, odatda, mahsulot elementlari puxtaligining katta zahirasi hisobiga hamda elementlarning ko'pligi hisobiga erishiladi, bu esa uni ishlab chiqarishda ancha ko'p moddiy xarajatlar bilan bog'liqdir.

Mahsulot ishlash qobiliyatining yo'qotishi jarayonini umumiy ko'rinishda n -o'lchamli faza sohasidagi traektoriya sifatida berish mahsulot puxtaligining alohida oddiyroq modellariga o'tishga imkon beradi.

2.4.3.Mashinaning ishga qobiliyatligi, jihozlarning puxtaligi, ishlash qobiliyatini yo'qotish jarayonini formallashtirish to'g'risida

Ishlash qobiliyati – mashina (buyum) ning shunday holatiki, bunda mashina berilgan vazifalarni texnik hujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara oladi.

Mashinaning ishlash qobiliyati ko'p jihatdan undagi yig'ish birliklari, agregatlar, qismlar va detallarning ishonchlilikiga bog'liq.

Puxtalik – mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari (rejimlari) shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati. Puxtalik kompleks xususiyat bo'lib, ob'ektning vazifasiga va undan foydalanish sharoitiga qarab buzilmasdan ishlash, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlikni alohida-alohida yoki birgalikda o'z ichiga olishi mumkin.

Buzilmasdan ishlash – mashinaning qandaydir hajmdagi ishini bajargunga qadar uzining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati. Ishlamay qolish deganda ishlash qobiliyatining buzilishidan iborat bo'lgan hodisa tushuniladi.

Chidamlilik – mashina, agregat, uzal, tutashmaning uzining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati, buyumning oxirgi holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi, samaradorligining pasayishi yoki xavfsizlik talablarining buzilishi bilan belgilanadi va texnik hujjatlarda izohlanadi. Chidamlilik ko'rsatkichlariga mashinaning undan foydalanila boshlangandan to hisobdan chiqarilgunga qadar bo'lgan xizmat muddati yoki resursi (gektarlarda, soatlarda yoki bosib o'tgan yo'lining kilometrlarida) kiradi.

Ta'mirlashga yaroqlilik – mashina (agregat, uzal) ning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati.

Saqlovchanlik – buyumning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik hujjatlarda (Dav ST 27.002 – 83) ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati.

Bajargan ishi – ob'ektning ishlash davomlilik yoki hajmi. Agar ob'ekt tanaffuslar bilan ishlaydigan bo'lsa, u holda jami bajargan ishi hisobga olinadi. Ob'ektning bajargan ishi vaqt, uzunlik, maydon (gektarda), hajm, massa va boshqa birliklarda o'lchanishi mumkin. Ushbu atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Ishlamay qolgunga qadar bajargan ishi – ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati. Mazkur atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Nosozlik – buyumning shunday holatiki, bunda u texnik hujjatlardagi talablarning loaqal bittasiga ham mos kelmaydi. Bu atama Dav ST 27.002 – 83 ga kiritilgan.

Ishlamay qolish – ob'ektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa. Ishlamay qolish mezonlari me'yor belgilovchi – texnik hujjatlarda keltiriladi. To'satdan, konstruktiv, asta-sekin, ishlab chiqarish, ekspluatatsion va boshqa ishlamay qolishlar, shuningdek, muntazam, qisman hamda butkul ishlamay qolishlar bo'ladi. Turli kamchiliklar, foydalanish qoidalari va me'yorlarining buzilishi, turli xil shikastlanishlar,

shuningdek, tabiiy yeyilish va eskirish jarayonlari ishlamay qolishlarga sabab bo'lishi mumkin.

Xizmat muddati – ob'ekt ishlatila boshlangandan yoki kapital ta'mirlangandan to texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga (Dav ST 27.002 – 83) yoki hisobdan chiqarilgunga qadar kalendar ishlash davomiligi.

Resurs – buyumning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi. Birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resurs, ta'mirlashlararo resurs, belgilangan resurs va boshqa resurslar farq qilinadi. Ta'mirlashlararo resurs birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resursdan kamroq bo'ladi.

Ta'mirlashlararo xizmat muddati yoki ta'mirlashlararo resurs – ta'mirlangan mashinaning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holat yuzaga kelgunga qadar bajaradigan ishi. Oxirgi holat yuzaga kelganda mashinalar ta'mirlanadi yoki agregatlari almashtiriladi.

Detal nomi va rusumi bir xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur. Krivoship, shatun, koromislo, tirsakli val, bolt, gayka va shu kabilar detallarga misol bo'la oladi.

Yig'ish birligi – yig'ish jarayonida tarkibiy qismlari o'zaro birlashtirilgan buyum. Yig'ish birliklariga dvigatel, uzatmalar qutisi va boshqalar misol bo'la oladi.

Puxtalikning tushunchalari, ta'riflari va asosiy ko'rsatkichlarini bilish uni baholash uchun ob'ektiv mezonlarni tanlash imkonini beradi.

Puxtalik haqida tushuncha. Texnologik jihozlarni puxtaligi deganda mashinani ishlash ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda talab qilingan vaqt oralig'ida topshirilgan funksiyani to'liq bajarishi tushuniladi.

Mashinaning ishlashi deganda soat, km, davr va boshqa birliklarda ish hajmi bajarilishi tushuniladi.

Umrboqiylik deb, mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha uzining ish qobiliyatini saqlab qolishiga aytiladi.

Saqlanishligi deganda esa jihozning saqlanishi va ko'chirish paytlaridagi holati tushuniladi.

Ishga qobiliyatlilik sharti. Mashinaning ishga qobiliyatlilik deganda uning normativ texnik hujjatlar, texnik shartlar va standartlarda qo'yilgan talablardagi parametrlarini saqlab qolgan holda topshirilgan funksiyani to'liq bajarishi tushuniladi.

Mashinalar puxtaligi nazariy hisoblar, tajribaviy va ishlab chiqarish sinovlaridan o'tkazilib tekshiriladi.

Hamma holatlarda mashinani aniq ishlatish sharoitlarida tekshirish kerak: ya'ni atrof-muhit sharoitida; ishlov berilayotgan materiallar va qushimcha mahsulot sifatiga; texnik ta'minlash va extiyot qismlar sifatiga qarab tekshirilishi kerak.

Mashinaning ishlash qobiliyatini aniqlash uchun uning bajaradigan funksiyasiga qarab asosiy parametrlari aniqlanadi.

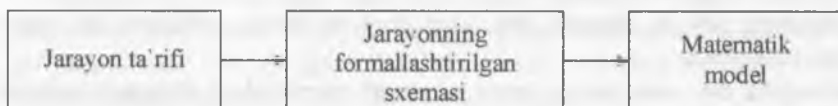
Uzel va detallarning birikish buzilishlari, yeyilishi natijasida mashinaning ishga qobiliyatligi yo'qolib inkor bo'lishi mumkin.

Mashina ishlash qobiliyatini yo'qotish matematik modelini tuzish juda murakkab va ko'p hollarda hal etilishi qiyin bo'lgan masaladir.

Tasoddiy omillarning mavjudligi to'la determinirlangan modellarni qurishga imkon bermaydi, boshlang'ich ko'rsatkichlar va ta'sir etuvchi omillarning ma'lum yig'indisi esa chiqish ko'rsatkichlarining vaqtda o'zgarishini belgilaydi.

N.P. Buslenkoning ko'rsatishicha, "... matematik model yordamida, boshlang'ich shartlar uchun ehtimolliklarning taqsimlanishi berilgan bo'lsa, tizim holatlari, tizim ko'rsatkichlari va elementlarga ta'sir etuvchi to'siqlarni tavsiflash uchun ehtimolliklarni taqsimlanishini aniqlash mumkin". Matematik model mashinaning ishlash qobiliyatini yo'qotishi jarayoni ta'rifini formallashtirish natijasi bo'lishi va jarayonning barcha asosiy qonuniyatlarini hisobga olishi kerak. Bunda ta'sir etuvchi omillar katta miqdorining hisobga olinishi modelning murakkablashuviga olib keladi, bu esa doimo ham oqlanmaydi.

Matematik modelni formallashtiri va qurish odatda quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:



Jarayon ta'rifi eskirish jarayoni borishi tabiati, mahsuloti ekspluatatsiya qilish shartlari, mahsulot ekspluatatsiyasi va sinovlarida ishlashini kuzatish natijalari, elementar hodisalarning miqdoriy tavsiflarini o'z ichiga oladi.

Jarayonning formallashtirilgan sxemasi – bu matematik modelni qurishdagi oraliq bosqichdir. U jarayonni eksperimental o'rganish ma'lumotlaridan to'liq foydalanadi. Jarayon sxemasida, odatda, grafik yoki jadvallar ko'rinishida eksperimental materialning interpolyasiyasi va ekstrapolyasiyasi bilan bog'liq bo'lgan barcha masalalar aniqlanadi va asosiy bog'lanishlar beriladi.

Matematik model – jarayon tavsiflari va mahsulot boshlang'ich ko'rsatkichlarini uning chiqish ko'rsatkichlari bilan bog'lovchi nisbatlar tizimini tashkil etadi.

Matematik model jarayon sxemasiga asoslansa ham, bunda hodisaning keyingi formallaShuvi ro'y beradi, va, umumiy holda, olinuvchi natijalar eksperimental ma'lumotlar bilan to'liq mos kelmaydi.

Hodisalarning murakkabligi tufayli ish qobiliyatini yo'qotilish jarayonini ko'pincha bir necha elementar jarayonlarga ajratishadi, ulami soddaroq matematik bog'liqliklar bilan ta'riflash mumkin. Bunda matematik modelning to'g'rilik darajasi doimo baholangan bo'lishi kerak. Masalan, murakkab mahsulotning chiqish ko'rsatkichlari mustaqilligi to'g'risidagi shart-sharoitlar ko'pincha haqiqatga yaqin, Shunga ko'ra mashina ekspluatatsiyasi jarayonida har bir ko'rsatkichning o'zgarishini alohida qarab chiqish mumkin. Bunday modellar quyida ko'rib chiqilgan.

2.4.4. Mashinaning muhit bilan avtomatik tartibga solish tizimi sifatida o'zaro ta'siri

Vaqtda chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishida namoyon bo'luvchi mashinaning ishlash qobiliyatini yo'qotish jarayonini ko'rib chiqishda, bu jarayonning formallashtirishda doimo bu hodisalarni keltirib chiqaruvchi sabablarni hisobga olish zarur.

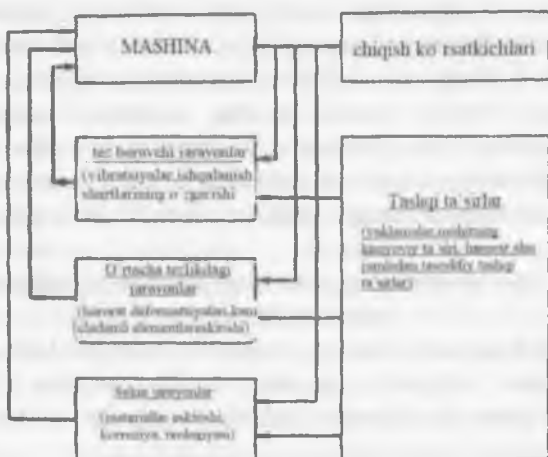
Yuqorida ko'rsatilganidek, bu sabablar jarayonlar paydo bo'lishiga olib keluvchi har xil energiya turlarining mashinaga ta'siri bilan bog'liq. Faza tekisligida holat o'zgarishi traektoriyasini ta'riflovchi tasodifiy funksiyalar realizatsiyalari xarakteriga eskirish jarayonlari fizikasi va ularning mahsulot bilan o'zaro ta'siri hal etuvchi ta'sir ko'rsatadi.

Mashinaning chiqish ko'rsatkichlariga turli jarayonlarning ta'sirini ko'rib chiqishda mashina holati va unda ro'y beruvchi jarayonlar o'rtasidagi qaytarma aloqa ham jarayon tezligiga ta'sir eta olishi mumkinligini hisobga olish zarur. Masalan, mashina alohida mexanizmlarining eskirishi nafaqat uning ishlash aniqqligini kamaytirishga, balki mashina elementlarining eskirishi jarayonini intensivatsiyalovchi dinamik yuklamalarning oshishiga ham olib kelishi mumkin.

Alohida bo'g'inlarning harorat deformatsiyalari nafaqat mashina tugunlarining joylaShuvini buzishi va bu bilan ishlash aniqqligiga ta'sir etishi, balki ortiqcha yuklamalarga olib kelishi, hamda, natijada mexanizmlarda yuqori issiqlik ajratilishiga olib kelishi mumkin.

Shuningdek, mashinada tebranishlar paydo bo'lishida uning tarang tizimi va tebranishlar manbai bo'lgan ushbu ish jarayoni yoki ishqalanish o'rtasida qaytarma aloqa mavjudligi ham ma'lum.

Aytilganlar asosida mashina va unda ro'y beradigan jarayonlar o'zaro ta'sirini yopiq avtomatik tartibga solish tizimi sifatida ko'rsatish mumkin (9-rasm).



9-rasm. Mashinaning muhit bilan avtomatik tartibga solish tizimi sifatida o'zaro ta'siri

Mashinaning chiqish ko'rsatkichlari (masalan, uning ishlash aniqligini belgilovchi) turli tezlikdagi jarayonlarning mashinaga ta'siri natijasida o'zgaradi. Bu jarayonlarning borishiga tashqi ta'sirlar ham (yuklamalar, muhitning kimyoviy ta'siri, harorat), mashinaning holati o'zgarishi natijasida paydo bo'luvchi ichki ta'sirlar ham ta'sir ko'rsatadi.

Shu sababli murakkab tizimlar holatining o'zgarishini tahlil qilish uchun avtomatik tartibga solish nazariyasi apparati qo'llanilishi mumkin. Bu erda boshqaruvchi ta'sirlar va tashqi to'siqlar o'rnida mashinaga kuch, harorat, kimyoviy va boshqa ta'sirlar o'ringa ega bo'ladi.

O'zgartiruvchi bo'g'inlar rolini mashina elementlarida ro'y beruvchi va chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishiga ta'sir etuvchi jarayonlar o'ynaydi.

Ushbu holda tashqi to'siqlarga turli bo'g'inlarning reaksiyasini o'tish tavsiflari yoki uzatish funksiyalari bilan baholash mumkin. Ma'lumki, o'tish tavsifi chiqish ko'rsatkichining yakka bosqichli funktsiya ko'rinishidagi to'siq kirishida o'zgarish jarayonini ta'riflaydi.

1-jadvalda mashina va uning elementlari ish qobiliyatini yo'qotishi jarayonlariga tegishli tipik o'tish tavsiflari ko'rsatilgan.

1-jadval

Mahsulot ish qobiliyati o'zgarishidagi o'tish jarayonlari

Bo'g'in	O'tish jarayoni	Jarayonlar namunasi
Inersiyasiz		Statik deformatsiya
Inersiyali (aperiodik)		Issiqlik deformatsiyasi
Tebbranma		Vibratsiyalar
Integratsiyalovchi ideal		Eskirish
Integratsiyalovchi inersion		Eskirish yoriqlari ko'payishi
Kech qoluvchi		O'sish hosil bo'lishi
Differensiyalovchi inersion		Notekisliklar o'zgarishi

O'tish tavsiflarining tizim statik deformatsiyali, uning issiqlik deformatsiyalari va vibratsiyalarini ta'riflash uchun oddiy qo'llanishidan tashqari integratsiyalovchi bo'g'in element eskirishini ta'riflashi mumkin, chunki kirishda doimiy ta'sir (kuchlanish, juftlikda sirpalanish tezligi) chiqish ko'rsatkichining chiziqli o'zgarishiga olib keladi (ishqalanish yuzasi eskirishi).

Inertion integratsiyalovchi bo'g'in eskirish yoriqlarining ko'payishini ta'riflashi mumkin bo'lib, ularning ko'payishi intensivligi ushbu daraja tashqi ta'sirlari ostida vaqt o'tishi bilan oshadi.

Bo'g'in kechikish bilan o'sish holini ta'riflashi mumkin, masalan gidrotizim filtri to'rida yacheykalar ifloslanishida yoki avtomobil svechasida qurumning uchqun o'tishi imkoniyatiga ta'siri.

Ushbu daraja ta'siri boshida (ifloslangan suyuqlikning oqib o'tishi) filtrning ushbu yacheykasi ishlamay qolishi chaqirmaydi, keyin u sakrash bilan o'z holatini o'zgartiradi.

Eskirishning boshqa jarayonlari ham bo'g'inning tashqi ta'sirlarga reaksiyasini tavsiflaydi.

Bunday yondoshuv mashinaning ish qobiliyatini yo'qotishini vaqtda to'laroq baholashga, ya'ni puxtalikning asosiy masalasini hal etishga imkon beradi. U, avtomatik tartibga solish nazariyasi metodlaridan foydalanib, tizim chidamliligini baholash (buzilishlarga nisbatan), optimal varianti tanlash va boshqa masalalarni hal etishga imkon beradi.

Izlanishlarning birinchi bosqichida qator hollarda yopiq bo'lmagan tizimni, ya'ni qaytarma aloqani hisobga olmagan holda ushbu jarayonning chiqish ko'rsatkichlariga ta'sirini baholash mumkin.

Murakkab mahsulot chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishi – turli vaqt davrlarida tizimning alohida bo'g'inlaridagi ko'p sonli o'zgarishlar natijasi ekanligini ko'zda tutish lozim. Shu sababli mashina puxtaligini o'rganishda funksional aloqalar va fizikaviy qonuniyatlarni o'rganish doimo mahsulotning boshlang'ich holati o'zgarishini tavsiflovchi stoxastik jarayonlarni baholash bilan qo'shilishi lozim.

Ishlamay qolish paydo bo'lishi blok-sxemasini. Puxtalik masalalarini yechish uchun ishlamay qolish shakllanishi modeliga ega bo'lish zarur, ya'ni ishlamay qolish paydo bo'lishi ehtimolini baholashga imkon bera oladigan funksional va stoxastik aloqa sxemasini berish zarur. Ammo mashinaga ko'rsatiluvchi barcha turdagi ta'sirlar va shikastlanishlarning hammasi ham ishlamay qolishga olib kelavermaydi. Shu sababli blok-sxema ko'rinishida berilgan ishlamay qolishning alohida bosqichlarini ko'rib chiqamiz.

Ishlamay qolishning paydo bo'lishi, ishlamay qolish turiga qaramay umumiy xususiyatlarga ega bo'lgan ketma-ket bosqichlar qatorining natijasidir.

Bu bosqichlarni blok-sxema ko'rinishida berilishi ishlamay qolishning shakllanishi tabiatini tahlil qilishga imkon beradi va EHMda tizim puxtaligini hisoblash dasturlarini ishlab chiqishga shart-sharoitlar yaratadi.

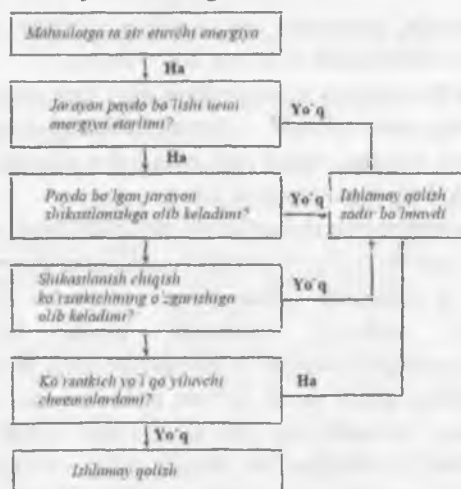
Odatda mahsulot puxtaligini baholash uchun ishlamay qolishlar bo'yicha statistik ma'lumotlar ishlamay qolishlar shakllanishi jarayonlarini tahlilsiz foydalaniladi. Bunday yondoshuv puxtalikni bashoratlash va ishlamay qolishlar paydo bo'lish sabablarini ochib

berish uchun asoslarini yaratmaydi, chunki faqat hodisalarning yakuniy natijalaridagina foydalaniladi.

Ma'lum sharoitlarda mashina ishlamay qolishiga olib kelishi mumkin bo'lgan turli zararli jarayonlarning mashinada kechishi to'g'risidagi umumiy tasavvurlarga tayanib, ishlamay qolish yuzaga kelishi blok-sxemasini ko'rib chiqamiz.

Yuqorida ko'rsatilganidek, mashinani ekspluatatsiya qilishda unga energiyaning barcha turlari ta'sir etadi, lekin zararli jarayonlarning paydo bo'lishi uchun ularning ma'lum darajasi zarur. Bu daraja oshib ketmagan bo'lsa, ishlamay qolish paydo bo'lishi shart-sharoitlari boshdan oq bartaraf etiladi. Jarayon paydo bo'lgan bo'lsa, u mahsulot yaratilgan materiallarning boshlang'ich xususiyatlari yoki holatini o'zgartira boshlaydi.

Turli energiya turlari ta'siri ostida vaqtda deformatsiya, eskirish, korroziya va boshqa jarayonlar paydo bo'lib rivojlanishi mumkin. Bu jarayonlar mahsulotning shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Olingan shikastlanish mahsulot chiqish ko'rsatkichlariga ta'sir etishi yoki etmasligi mumkin.



10-rasm. Ishlamay qolish paydo bo'lishi blok-sxemasini

Ushbu shikastlanish mahsulot chiqish ko'rsatkichiga ta'sir etmasa, ishlamay qolish yuz bermaydi.

Masalan, aviadvigatel turbina ko'raqlari yuzasi notekisliklarining uning ishlashi birinchi soatlarida ro'y beradigan o'zgarishi boshlang'ich nazorat qilinuvchi ko'rsatkichlarni o'zgartirsa ham, odatda, uning quvvati, FIK va boshqa tavsiflarga ta'sir

etmaydi. Shu sababli ko'raklar yuzasi sifatining o'zgarishi tufayli dvigatel ishlamay qolishi ro'y bermaydi. Yoki, masalan, stanok yo'naltiruvchilarining bir xil eskirishi (yeyilishi) uning aniqligini yo'qotishga olib kelmaydi, chunki asbob harakati traektoriyasining to'g'ri chiziqliligi saqlanib qoladi. Shikastlanish mahsulot chiqish ko'rsatkichining o'zgarishiga olib kelsa, ishlamay qolish bu ko'rsatkich mahsulotga texnik shartlar bilan belgilangan chegaralardan chiqib ketgandagina ro'y beradi.

Har qanday mahsulot ishlamay qolishi (mashinadan boshlab to uning elementigacha) quyidagi shartlarni bajarganda oldi olinishi yoki kechiktirilishi mumkin.

1. Mahsulotga energiya ta'sirlari darajasi mahsulotning boshlang'ich xususiyatlari yoki holatini o'zgartiruvchi zararli jarayonlar paydo bo'lishi mumkin bo'lgan qiymatlardan oshib ketmasa.

Mashina elementlarining kichik energetik yuklanishi – ularning ishlamay qolmasligini oshirishning asosiy yo'llaridan biri bo'lib, u mahsulot narxining oshishi bilan bog'liqdir.

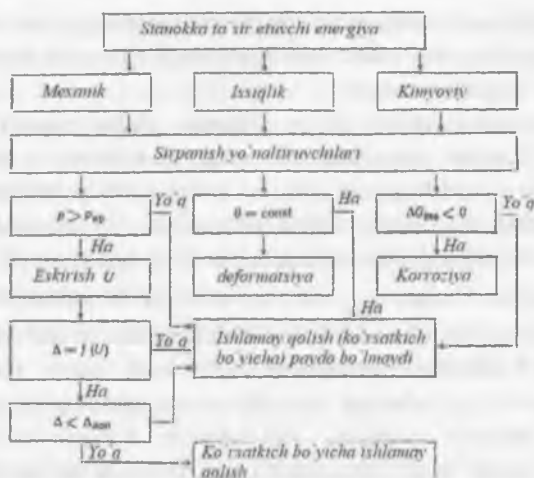
2. Paydo bo'luvchi jarayonlar mahsulotning ishlamay qolmasdan ishlashini belgilaydigan shikastlanishlar turlari bilan bog'liq bo'lmasa.

Mahsulot ish qobiliyatiga ta'sir etmaydigan yoki kam ta'sir etadigan elementlar tomonidan energiyaning qabul qilinishi – ularning ishlamay qolmasligini oshirishning ikkinchi asosiy yo'lidir. Masalan, tashqi yuklamani qabul qiluvchi ishqalanish tugunini moylash eskirish paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

3. Mahsulot elementlarining shikastlanishi natijasida paydo bo'lgan uning chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishi yo'l qo'yiluvchi chegaralardan chiqmasa.

Bu shartning ta'minlanishi uchun zararli jarayonlar kechish intensivligini kamaytirishga yoki mahsulot ishlashida paydo bo'luvchi to'siqlarni kompensatsiyalashga qaratilgan metodlar va vositalardan keng foydalaniladi.

11-rasmda ishlamay qolish paydo bo'lishi blok-sxemasini ishlab chiqish misoli sifatida metal kesuvchi stanoklarning yo'naltiruvchilari uchun bunday sxemaning soddalashtirilgan varianti ko'rsatilgan. Ma'lumki, stollar va supportlar harakatlanishi uchun xizmat qiluvchi sirpanish yo'naltiruvchilari stanoklarda alohida rol o'ynaydi, chunki ularning aniqligi va uzoq muddat xizmat qilishidan ishlov berishning aniqligi ko'p jihatdan bog'liqdir. Stanok ishlash puxtaligini ta'minlash uchun yo'naltiruvchilar tufayli aniqlik bo'yicha ishlamay qolish paydo bo'lishi imkoniyatini baholash zarur. Stanok va yo'naltiruvchilarga ta'sir etuvchi mexanik, issiqlik va kimyoviy energiya ko'rinishidagi energiya yo'naltiruvchilarning boshlang'ich holatini o'zgartiruvchi eskirish, issiqlik deformatsiyasi, korroziya kabi jarayonlarga olib kelishi mumkin.



11-rasm. Stanok yo'naltiruvchilari ishlamay qolishi blok-sxemasi

Ushbu jarayon paydo bo'lish ehtimollini baholash uchun shartlar birinchi yaqinlashuvda quyidagicha yozilishi mumkin.

Eskirishning charchash nazariyasiga rioya qilinsa, eskirish jarayoni paydo bo'lmashligi uchun, ρ yo'naltiruvchilarga bosim ρ_{td} ma'lum yuqori qiymatdan oshmasligi zarur. Keyingisi yuzalarning mikro o'rtishlarda ishqalanish jarayonini o'zaro kirishuvda paydo bo'luvchi kontakt kuchlanishlarga to'g'ri kelib, ular ushbu materiallar jufti uchun charchash (eskirish) davomiyligi chegarasidan past bo'lishi kerak. Bu odatda yo'naltiruvchilar o'lchamlari kattaligiga olib keladi va shu sababli, $\rho > \rho_{\text{td}}$, ya'ni charchab eskirish paydo bo'lishi uchun sharoit o'ringa ega bo'ladi.

Issiqlik deformatsiyalari bo'lmashligi uchun shart haroratning $\theta = \text{const}$ doimiyligini ta'minlashdan iborat bo'ladi. Shu sababli pretsizion stanoklar, odatda, doimiy haroratli xonalarda ishlaydi. Oddiy sharoitlarda ishlovchi normal aniqlik stanoklari uchun aniqlik balansida issiqlik deformatsiyalari ulushi odatda katta emas.

Stanok yo'naltiruvchilari uchun atmosfera ta'sirlari bilan ham, sovituvchi suyuqlik ta'siri bilan ham bog'liq bo'lgan korroziya paydo bo'lish imkoniyatini baholash uchun ushbu muhitda metalning termodinamik chidamliligini aniqlash zarur. Buning uchun ko'proq izobar-izotermik potensial (Gibbs funksiyasi) qo'llanadi. Bu potensial o'zgarishi standart kattaligi $\Delta G_{198} < 0$ bo'lsa, korroziya jarayoni bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, mahsulotga ta'sir etuvchi har bir energiya turi uchun rivojlanishi ishlamay qolishga olib kelishi mumkin bo'lgan zararli jarayonlar paydo bo'lishi uchun chegara shartlarni aniqlash mumkin.

Stanoklar yo'naltiruvchilari uchun ishlamay qolishning asosiy sababi eskirish (yeyilish) dir. Yeyilish natijasida yuzaning zararlanishi yo'naltiruvchilarning boshlang'ich shakli o'zgarishiga olib kelib, bu detalning ishlov berilishi aniqligiga ta'sir etadi. Shuning uchun stanokning chiqish ko'rsatkichi - Δ ishlov berish xatoliklari, yo'naltiruvchilar U eskirishi bilan funksional bog'liq, ya'ni $\Delta = f(U)$. Biroq, U yo'l qo'yiluvchi qiymatdan oshmasa Δ_{ait} , ishlamay qolish paydo bo'lmaydi.

Mashinaning turli ekspluatatsiya sharoitlarida harakatini bashoratlash va puxtalik nuqtai nazaridan konstruktiv yechimlarni izlab topish uchun mashinani ishlamay qolishga olib keluvchi jarayonlarning kyechishi qonuniyatlarini bilish zarur.

Mahsulot ishlamay qolishiga olib keluvchi fizikaviy-kimyoviy jarayonlar mohiyatini ochib berish va bu hodisalarning vaqt funksiyasida matematik ta'riflashga fanning *ishlamay qolishlar fizikasi* deb nom olgan puxtalik to'g'risidagi bo'limi bag'ishlangan.

Takrorlash uchun savollar.

1. Podshipniklarning eskirishi natijasida nimalar o'zgaradi?
2. CHidamlilik nima?
3. Texnologik jihozlarni puxtaligi deganda nimani tushunasiz?
4. Jarayonning formallashtirilgan sxemasi nima?
5. Matematik modelga ta'rif bering.
6. Stanokga qanday energiya ta'sir qiladi?

Tayanch iboralar.

Traektoriya, ishlamay qolish, realizatsiya, podshipnik, mahsulot puxtaligi, jihozlar puxtaligi, chidamlilik, saqllovchanlik, nosozlik, resurs, matematik model, inersiya, deformatsiya, konsentratsiya, potensial, ekspluatatsiya.

2.5. MATERIALLARDA O'ZGARISHLARNI TA'RIFLOVCHI

QONUNIYATLAR TAHLILI

2.5.1. Materiallar xususiyatlari va holatining o'zgarishi mahsulotning ishlamay qolishi sababi sifatida. Mahsulot tayyorlangan materiallarning boshlang'ich xususiyatlari va holatining o'zgarishi uning ishlamay qolishining birinchi sababidir, chunki bu o'zgarishlar mahsulotning shikastlanishiga va ishlamay qolish paydo bo'lishi xavfiga olib kelishi mumkin.

Materiallar xususiyatlari va holati o'zgarishi jarayonlarini ta'riflovchi qonuniyatlar qanchalik chuqur o'rganilgan bo'lsa, ekspluatatsiyaning ushbu sharoitlarida mahsulot harakatini Shunchalik to'g'riroq bashoratlash mumkin.

Puxtalikni baholash uchun, odatda, ehtimollik tavsiflaridan foydalanilsa ham, bu mahsulot harakati to'g'risida faqat statistik izlanishlar asosidagina fikr yuritish mumkinligini anglatmaydi.

Aksincha, mashina ishlamay qolishi asosida doimo fizikaviy qonuniyatlar yotadi, biroq ta'sir etuvchi omillar turli-tumanligi va o'zgaruvchanligi tufayli bu bog'liqliklar ehtimollik xarakteriga ega bo'ladi.

Materialning zararlanishi ma'lum bir jarayoni tezligi qator kirish ko'rsatkichlari qatori $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ va vaqtning t funksiyasi bo'lsin, bunda ushbu bog'lanish fizikaviy-

kimyoviy qonunlar asosida olingan: $\gamma = \frac{dU}{dt} = \varphi(Z_1, Z_2, \dots, Z_n, t)$.

Z_i ko'rsatkichlari ekspluatatsiya shartlari (yuklamalar, tezliklar, harorat va boshqalar), material holati (qattqlik, mustahkamlik, yuza sifati va hokazo) va materialning zararlanishi jarayoni kyeichishiga ta'sir etuvchi boshqa omillarni tavsiflaydi. Biroq ushbu hodisani etarlicha to'g'ri ta'riflovchi faqat funksional bog'liqlikning bo'lishidagina bu jarayon qanday kyeichishini aniq bashoratlab bo'lmaydi, chunki $Z_1, \dots, Z_n$ argumentlarning o'zi tasodifiy kattaliklardir.

Haqiqatan, mashina ishlashida yuklamalar, tezliklar, haroratlar, yuzalar ifloslanish darajasining ko'zda tutilmagan o'zgarishlari ro'y beradi. Bundan tashqari, mashina detallarining o'zi texnologik ko'rsatkichlar (aniqlik, materialning bir turdaligi va boshqalar) turli yo'l qo'yishlar bilan bajarilgan bo'lishi mumkin.

Biroq jarayonning fizikaviy qonuniyatlarini bilish jarayon borishini baholash imkoniyatini bu jarayon faqat statistik kuzatishlar asosidagina baholanishiga nisbatan tubdan o'zgartiradi.

Funksional bog'liqlik jarayon fizikaviy mohiyatini ma'lum darajada yaqinlashtirish bilangina aks ettirsa ham, turli vaziyatlarda jarayon borishi ehtimolini bashoratlashga imkon beradi. Masalan tenglamaga argumentlar o'rtacha qiymatini qo'yilishi jarayonni ta'riflovchi tasodifiy funksiyaning matematik kutilishi to'g'risida tasavvur beradi, tasodifiy argumentlar dispersiyasi bo'yicha esa tasodifiy jarayon dispersiyasini baholash mumkin. Shu sababli ekspluatatsiya sharoitlarida materiallar xususiyatlarining o'zgarishi qonuniyatlarini o'rganuvchi "Ishlamay qolishlar fizikasi" mashinalar puxtaligini o'rganish va baholash uchun asos bo'ladi.

Materiallar harakatini o'rganishning uch darajasi. Puxtalikning muhandislik masalalarini hal etish uchun mashina va uning elementlari chiqish ko'rsatkichlarining vaqtda o'zgarishi qonuniyatlarini bilish zarur. Masalan, detallar deformatsiyasi, ular yuzasining yeyilishi, kuchlanishlar relaksatsiyasi yoki eskirish jarayonlari tufayli ishlash qobiliyatining o'zgarishi, korroziya tufayli yuzaning zararlanishi va hokazo baholash, ya'ni mashina ekspluatatsiyasi davomida ro'y beruvchi hodisalar makroartinasini ko'rib chiqish lozim. Lekin ro'y beruvchi hodisalar fizikaviy mohiyatini tushuntirish va ob'ektiv borliqni umumiyroq shaklda aks ettiruvchi qonuniyatlarga ega bo'lish uchun hodisalar mikroduyosini tushunib olish va bog'liqliklarning asosiy sabablarini ham tushuntirish zarur.

Shu sababli zamonaviy fan materiallar xususiyatlari va holatlarining o'zgarishini quyidagi darajalarda o'rganadi.

Submikroskopik daraja – bunda atomlar va molekulalar tuzilishi va ulardan qattiq jismlar kristall panjaralari va boshqa tuzilmalar hosil bo'lishini o'rganish asosida turli sharoitlarda materiallar xususiyatlari va harakatini tushuntirish asosi bo'lib xizmat qiluvchi qonuniyatlar aniqlanadi. Bu qonuniyatlar, odatda, alohida bog'liqliklarni keyingi o'rganilishi va ishlab chiqilishiga asos bo'ladi.

Masalan, qattiq jism fizikasi, atom fizikasiga shu jumladan kvant mexanikasiga tayanib, atomlar o'rtasidagi bog'lanishlar va kristall panjaralar hosil bo'lishini ko'rib chiqadi, panjarada atomlarning beqaror holatlarini o'rganadi, qattiq jismlar elektron holatlarini ta'riflab beradi.

Izlanishlarning ushbu darajasi kristallarda va ayniqsa dislokatsiyalar to'g'risidagi, ularning o'zaro ta'siri va harakati, kvant mexanikasi nuqtai nazaridan taranglik kuchlari to'g'risidagi, qattiq jismlarda atomlar diffuziyasi va hokazo to'g'risidagi fundamental tasavvurlarni rivojlantirishga imkon berdi, ular materiallarning mustahkamligi va uzoq xizmat qilishidagi asosiy masalalarni hal etishning fizikaviy asosidir.

Materiallar xususiyatlarini *mikroskopi* y ko'rib chiqish darajasi kichik sohada ro'y beruvchi jarayonlarni tahlil qilishdan kelib chiqadi. Bunda olinuvchi qonuniyatlar keyinchalik jismning butun hajmiga e'yladi.

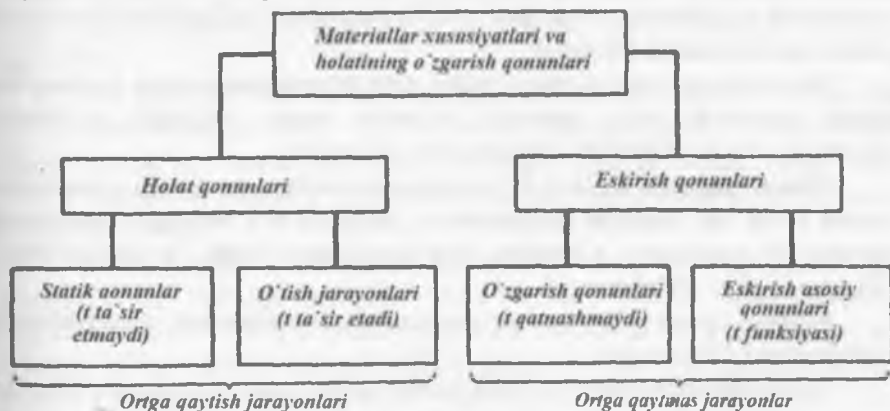
Bu jihatdan ideal bir turdagi jismda kuchlanishlar va deformatsiyalar nazariyasi yaqqol misol bo'lib, bunda parallelepiped ko'rinishidagi cheksiz element jism nuqtasida ajratilib olinib uning kuchlanish holati ko'rib chiqiladi. Deformatsiyalar va kuchlanishlar o'rtasidagi aloqani Guk qonuni ta'riflaydi. Plastik deformatsiyalar paydo bo'lishini hisobga olgan holda bu yondoShuvni rivojlantirish taranglik chegarasidan tashqarida ham kuchlanishlar va deformatsiyalar o'rtasidagi bog'liqliklarni topishga imkon beradi. Materiallar tuzilishining real xususiyatlarini hisobga olish zarurati metalar va

eritmalarining tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari o'rtasidagi aloqani o'rganuvchi metalshunoslik kabi fanning yaratilishiga olib keldi. Materialshunoslik uchun butun materialning asosiy belgilariga ega bo'lgan ushbu uchastka doirasida ro'y beradigan hodisalarni o'rganish xosdir. Zarralar chegaralari bo'ylab ro'y beruvchi hodisalarning shakllanishi hamda eritmalar mikrotuzilmalarini, termik o'zgarishlar va boshqa jarayonlarni o'rganish birinchi navbatda hodisalar mikroartinkasini ta'riflovchi darajada o'tkaziladi.

Ekspluatatsiya jarayonida qattiq jismlar harakatiga kuch va fizikaviy-kimyoviy omillarning birgalikdagi ta'sirini o'rganish yangi yo'nalish – materiallar fizikaviy-kimyoviy mexanikasi paydo bo'lishiga olib keldi. Bu erda yuklamalar, haroratlar, korroziya agressiyasi muhiti va yadro nurlanishlar birga ta'sir etishi sharoitlarida ishlaydigan qattiq jismlar deformatsiyasi va parchalanishini o'rganish uchun qattiq jism fizikasi, fizikaviy kimyo qattiq holatlar kimyosi va beqaror termodinamikani jalb etishga harakat qilinadi.

Ikki ishqalanuvchi yuzalarning geometrik va fizikaviy xususiyatlarni hamda moy va yuza faol moddalar mavjudligini hisobga olgan holda o'zaro ta'sirini o'rganish ham yuzaning elementar uchastkalari o'zaro ta'sirini tahlil qilish va tipik friksion aloqalarni aniqlashdan boshlanadi.

Hodisalar mikroartinasida qonuniyatlarni o'rganish – qattiq jismning butun hajmi, ya'ni butun detal yoki uning yuzasiga olingan bog'lanishlarni keyingi yoyilishi uchun zarur bosqichdir.



12-rasm. Materiallar xususiyatlari va holatlarini baholovchi qonuniyatlar tasnifi

Makroskopik daraja butun jism (detal) materialining boshlang'ich xususiyatlari yoki holatining o'zgarishini o'rganadi. Masalan, Guk qonuni asosida taranglik nazariyasi tortilish, buralish, bukilish va boshqa deformatsiya turlarida ishlaydigan turli konfiguratsiyali detallar va tizimlardagi deformatsiyalar va kuchlanishlarni o'rganadi. Elementar hajm (nuqta) ga tegishli boshlang'ich qonuniyatlarni butun detalga o'tkazish maxsus muhandislik hisoblarni ishlab chiqilishini talab etdi.

Xuddi Shunday, materiallar eskirishining boshlang'ich qonuniyatlari asosida mashina detallari yuzasining yeyilishini hisoblash uchun detallarning kontakti va konstruktiv xususiyatlarining turli shartlarini hisobga oluvchi metodlar ishlab chiqildi. Mashina detallarining mustahkamlik va deformatsiya, eskirish, sudralishini hisoblash muhandislik metodlarining tipik tuzilishi deb hajm mikrouchastkasida jarayon fizikaviy kartinasi asosida butun detalning o'lchamlari, konfiguratsiyasi va ishlash sharoitlarini hisobga olgan holda jarayonlar ko'rib chiqilishini hisoblash kerak.

Mashinalarni konstruksiyalash va ishlab chiqishda qo'llanadigan turli qonuniyatlar va hisoblash metodlari, olingan umumiy fizikaviy qonunlar va alohida bog'lanishlar puxtalik masalalarini hal etishda ham qo'llanishi mumkin. Bunda, asosiy masala vaqt funksiyasida material xususiyatlari va holatining o'zgarishini baholashdan iborat bo'lgani uchun mahsulot ishlash qobiliyatini baholashda qaysi fizikaviy qonuniyatlardan foydalanish mumkinligi va vaqt omili qanday namoyon bo'lishini aniqlash zarur.

Holat qonunlari. Fizikaviy qonunlar kabi ular asosida olingan material xususiyatlari va holatining o'zgarishini ta'riflovchi alohida bog'liqliklarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin (12-rasm).

Birinchidan, bu material tashqi omillar ta'siri to'xtatilganidan keyin boshlang'ich holatga qaytishida ortga qaytuvchi jarayonlar o'zaro bog'liqligi ta'riflovchi qonuniyatlar. Bu bog'liqliklarni *holat qonunlari* deb ataymiz.

Ikkinchidan, ortga qaytarib bo'lmaydigan jarayonlarni ta'riflovchi qonuniyatlar mavjud bo'lib, ular mahsulot ekspluatatsiyasi jarayonida ro'y beradigan materialning boshlang'ich xususiyatlari o'zgarishini baholashga imkon beradi. Bu bog'liqliklarni *eskirish qonunlari* deb ataymiz.

Mahsulot ishlash qobiliyatini yo'qotishini baholash uchun turli qonuniyatlardan foydalanishni ko'rib chiqamiz.

Holat qonunlarini kirish va chiqish ko'rsatkichlari o'rtasidagi aloqani ta'riflovchi funksional bog'lanishga vaqt omili kirmaydigan *statik* va chiqish ko'rsatkichlarining vaqtda o'zgarishi hisobga olinuvchi *o'tish* jarayonlariga ajratish mumkin.

Holat statik qonunlarini Guk qonuni, qattiq jismlarning issiqlikda kengayishi qonuni va boshqalar misol bo'la oladi. Bu qonunlar asosida turli muhandislik masalalarini hal etish uchun hisob bog'liqlari olingan. Masalan, θ ortiqcha haroratga qizitilgan, l uzunlikda Δl bir turdagi sterjen P kuch bilan cho'zishda deformatsiyasini aniqlash uchun yuqoridagi qonunlar asosida hosil qilamiz:

$$\Delta l = \frac{Pl}{EF} + l\alpha\theta$$

Bu erda: E – taranglik moduli; α – materialning chiziqli kengayishi koeffitsienti va F – sterjenning ko'ndalang kesimi yuzasi.

Tashqi ta'sirlarning olinishida (harorat, yuklama) sterjen boshlang'ich holatga qaytadi ($\Delta l = 0$). Sterjen konstruktsiya elementi bo'lsa, uning deformatsiyasi yo'l qo'yiluvchi qiymatdan oshmasligi kerak: $\Delta l < (\Delta l)_{\max}$.

Mahsulot holatining o'zgarishini ta'riflovchi statik qonunlar vaqt omilini o'z ichiga olmasa ham, ekspluatatsiya jarayonida mahsulot tavsiflari o'zgarishi ma'lum bo'lsa, puxtalikni hisoblashda foydalanilishi mumkin.

Masalan, mashinaning alohida qismlari yeyilishi tufayli unda vaqt o'tishi bilan issiqlik ajratilishi oshadi va alohida bo'g'inlarda yuklamalar o'sadi, ya'ni $\theta = \theta(t)$ va $P = P(t)$, unda formula bo'yicha hisoblanishi mumkin bo'lgan $\Delta l(t)$ deformatsiya ham o'zgaradi.

Ushbu holda bu formula vaqtdan P va θ bog'liqliklar yashiringan mahsulotning ishlash qobiliyati o'zgarishi sabablarini aniqlamaydi. Shu sababli bu va bunga o'xshash formulalarning puxtalikni hisoblash uchun foydalanilishi odatda yordamchi xarakterga ega bo'ladi.

O'tish jarayonlarini ta'riflovchi holat qonunlari ham vaqt omilini o'z ichiga olsa ham, mahsulot ekspluatatsiyasida ro'y beruvchi o'zgarishlarni hisobga olmaydi. Odatda ular tez kechuvchi jarayonlar yoki o'rtacha tezlikdagi jarayonlar toifasiga kiradi. Tashqi ta'sirlar darajasining ma'lum o'zgarishidagina ulardan puxtalik masalalarini hal etishda foydalanish mumkin.

Eskirish qonunlari. Mahsulot materiallarida ro'y beruvchi ortga qaytmaydigan o'zgarishlarning fizikaviy mohiyatini ochib beruvchi eskirish qonuniyatlarining o'rganilishi mahsulot ish qobiliyatini yo'qotishini baholashda asosiy ahamiyatga ega. Eskirish qonunlari doimo vaqt omili bilan bog'liq bo'lsa ham, ularning ba'zida vaqt bevosita qatnashmaydi, chunki olingan bog'liqliklarda boshqa omillar bilan aloqa aniqlanib, ular, o'z navbatida, vaqtda namoyon bo'ladi (masalan, energiya bilan). Bunday bog'liqliklarni o'zgarish qonunlari deb ataymiz.

O'zgarish qonunlariga korroziya jarayonlarini ta'riflovchi bog'liqliklar misol bo'la oladi. Vaqtda korroziya kattaligining o'zgarishini bevosita aks ettiruvchi qonuniyatlarni chiqarish quyidagi sabablarga ko'ra qiyin.

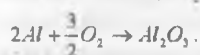
Birinchidan, zararlanish intensivligiga ko'p miqdordagi omillarning bir vaqtda va ko'pincha teskari ta'sir ko'rsatadigan korroziya jarayonlarining polivariantligi tufayli.

Ikkinchidan, korroziya metal yuzasida nafaqat bir tekis taqsimlangan (masalan, oksidlangan plenka ko'rinishida) bo'lishi, balki lokal xarakterda bo'lishi (mahalliy korroziya) yoki kristallitaro korroziya ko'rinishida namoyon bo'lishi mumkin.

Masalan, quruq gazlar yoki ba'zi noelektrolitlar (moylar) bilan kontaktda paydo bo'luvchi va yuqori haroratlarda juda intensiv kechuvchi metalar va eritmalarning kimyoviy korroziyasida ushbu ko'rinishdagi oksidlash reaksiyalari o'rin egallaydi:



Masalan, alyuminiyning oksidlanishida ushbu reaksiya bu ko'rinishda bo'ladi:



Korroziya jarayonining paydo bo'lishi va intensivligi imkoniyatini baholash uchun kimyoviy termodinamika qonunlari qo'llanadi. Oksidlovchi-tiklanuvchi korroziya reaksiyalarida kimyoviy jarayon ishi amalga oshishi sababli jarayon intensivligini tavsiflovchi omil bo'lib termodinamik funksiyalarning biridan kattalik xizmat qilishi mumkin.

Ko'pincha bunday hisoblar uchun izobar-izotermik potensial G (Gibbs funksiyasi) dan foydalanilib, bunda ΔG_{298}^0 $\Delta a^\circ / ite^\circ$ - birga teng moddalar konsentratsiyasiga tegishli $\theta = 298^\circ E$ haroratda oksidlash-tiklash reaksiyasida G potensial o'zgarishining standart kattaligi aniqlanadi: $\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^0 + R\theta \ln \frac{c'}{c}$, bu erda: c' va c - olingan va sarflangan moddalarning konsentratsiyasi (faollik va partial bosim); θ - harorat; R - gaz doimiysi.

Korroziya jarayoni $\Delta G_{298} < 0$ da bo'lishi mumkin, uning intensivligi ΔG_{298} absolyut kattalik bilan tavsiflanadi.

(3) va (5) tenglamalar bo'yicha metalarning quruq havo bilan (gazli kimyoviy korroziya) oksidlanishining turli reaksiyalari uchun bu qiymatlarni hisoblash metalarning oksidlanishi termodinamik intensivligi, metalarning kislorodga qo'shilishi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

Texnik metalarning kislorod bilan oksidlanishi termodinamik intensivligi $Al, Zr, Ta, Cr, Zn, Te, Co, Ni, Cu, Pt, Ag$ qatorda tushadi

Kimyoviy korroziya jarayonlarining intensivligini baholash uchun fizikaviy-kimyoviy qonuniyatlarni qo'llashning ushbu misoli materiallarning eskirishi va parchalanishi murakkab hodisalari tahliliga tipik yondoshuvdir.

Ekspluatatsiyada mahsulot harakatini bashoratlash va optimal yechimlarni tanlash uchun eskirishning ushbu jarayonining vaqtda kyechish bevosita bog'liqliklariga ega bo'lish istakka muvofiq bo'lsa ham, hodisaning murakkabligi ushbu bosqichda bu qonuniyatni olishga imkon bermaydi.

Shu sababli jarayonning eng muhim tomonlarini aks ettiruvchi fizikaviy va kimyoviy qonunlar, hamda jarayon intensivligi to'g'risida fikr yuritishga imkon beruvchi ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Vaqt omili bu erda yaqqol namoyon bo'lmaydi va sof holda eskirish qonunini olish uchun (ya'ni t funksiyada) materiallar xususiyatlari va holatining o'zgarishi ushbu jarayoni mexanizmini yanada ochib berilishi zarur.

Vaqt funksiyasida materialning zararlanish darajasini baholovchi *eskirish qonunlari* puxtalik masalalarini hal etishning asosidir. Ular eskirish jarayoni borishini bashoratlash, uning realizatsiya imkoniyatini baholash va jarayon intensivligiga ta'sir etuvchi muhim omillarni aniqlashga imkon beradi. Materiallar eskirishi qonunlari bunday bog'liqliklarning tipik misoli bo'lib, ular yuzalar o'zaro ta'siri fizikaviy kartinasi ochib berish asosida eskirish jarayoni intensivligi yoki vaqt funksiyasida eskirish kattaligini hisoblash uchun metodlarni beradi va jarayon borishiga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarni baholaydi. Keyingi yillar izlanishlarini tahlil etib qayd etish lozimki, barcha ko'pincha eskirish yoki parchalanish jarayonining borishini ta'riflovchi qonunlarni vaqt funksiyasi sifatida olishga intiladi.

Masalan, korroziya jarayonining tipik jarayonlarini vaqt funksiyasi kabi baholovchi qonuniyatlar aniqlangan, eskirish yoriqlari rivojlanishining tezligini baholashga harakatlar qilishmoqda, ekspluatatsiya jarayonida moylar xususiyatlarining o'zgarishini ta'riflovchi qonuniyatlar ishqalanish koeffitsienti o'zgarishi, vaqtda polimer materiallar xususiyatlari o'zgarishi va boshqa qonuniyatlar mavjud.

Fizikaviy-kimyoviy jarayonlarning ko'pchilik vaqt qonuniyatlari termoaktivatsion jarayonlar kinetikasini ko'rib chiqish asosida olinishi mumkin. Qattiq jismlar xususiyatlarining o'zgarishi elementar zarrachalarning harakati va qayta guruhlanishi, kristall panjarada ular joyining o'zgarishi natijasida ro'y beradi.

Bu energiyasi aktivatsiya energiyasi E_a yuqori energiyaga E ega bo'lgan zarrachalar qismini baholashga imkon beradi (masalan, molekulalar va atomlar uchun Maksvell-Bolsman taqsimoti).

$E > E_a$ energiyali zarrachalar qismining E_a qiymat va θ haroratdan eksponensial bog'liqligini hisobga olsak, ko'pchilik fizikaviy-kimyoviy jarayonlarning tezligi γ quyidagicha ifodalanishi mumkin: $\gamma = c \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{K\theta}\right)$, bu erda c – jarayon mexanizmiga bog'liq bo'lgan doimiy koeffitsient va K – Bolsman doimiysi ($K\theta$ – energiya o'lchamiga ega).

Formuladan ko'rinib turganidek, jarayon tezligi berilgan shartlar uchun doimiy va harorat ko'tarilishi bilan keskin o'sadi, chunki bunda yuqori energiyaga ega zarralar soni oshadi.

Kimyoviy reaksiyalar tezligini aniqlash uchun ta'sirlanuvchi moddalar miqdori yoki konsentratsiyasining vaqt birligiga o'zgarishini baholash zarur. Kimyoviy reaksiyalarning kechishi eski kimyoviy bog'lanishlar parchalanib yangilari hosil bo'ladigan molekular yoki atomlarning to'qnashuvida ro'y beradi.

Reaksiyalarning kinetik tenglamalari ularning ko'chish tezligini aniqlaydi. Masalan, dastlabki A moddaning B va D mahsulotlarga parchalanishi, ya'ni $A \rightarrow B + D$ eng oddiy reaksiyasi uchun reaksiya tezligi γ_a dastlabki modda konsentratsiyasiga proporsional deb hisoblash mumkin: $\gamma_a = \frac{dz}{dt} = K(a - z)$, bu erda: K – reaksiya konstantasi (yalpi tezlik); a – ta'sirlanuvchi moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi; z – reaksiyada hosil bo'luvchi mahsulotlar konsentratsiyasi.

Natijada differensial tenglamani hosil qilamiz: $\frac{dz}{dt} + Kz = Ka$, uning yechimi $z = a(1 - e^{-Kt})$ bo'ladi.

Shunday qilib, eskirish jarayonlarida ($U = z$) element shikastlanishi darajasini baholay oladigan hosil bo'luvchi z mahsulotlar konsentratsiyasi eksponensial qonun bo'yicha o'zgaradi va $t \rightarrow \infty$ da $z \rightarrow a$. Boshqa jarayon jadalroq boradi, keyin esa boshlang'ich mahsulot kamayishi tufayli sekinlashadi.

Boshlang'ich mahsulot o'zgarishi ahamiyatsiz va hisobga olinmasligi mumkin bo'lgan eskirish jarayonlari uchun bu bog'liqlikning boshlang'ich uchastkasi asosiy rol o'ynaydi, u to'g'ri chiziqli bilan approksimatsiyalanishi mumkin, ya'ni $\gamma_p = \text{const}$ qabul qilinadi.

Ishlamay qolishlar fizikasida eskirish qonunlari asosiy masala hisoblanadi.

Eskirish jarayoni sohasi. Har qanday eskirish jarayoni faqat ma'lum tashqi sharoitlarda, paydo bo'ladi va rivojlanadi. Mashina detallari materiallarining zararlanishi mumkin bo'lgan turlarini baholash uchun eskirish jarayoni mavjud bo'lish sohasini va

birinchi navbatda uning paydo bo'lish shartlarini aniqlash zarur. Jarayon paydo bo'lishi uchun odatda uning yechishini belgilovchi yuklamalar, tezliklar, haroratl va boshqa ko'rsatkichlarning ma'lum darajasi oshib ketishi kerak. Jarayon paydo bo'lishidan keyin uning jadal rivojlanishi boradigan tez kechuvchi eskirish jarayonlari uchun sezuvchanlikning bu boshlang'ich darajasini bilish juda muhim. Ko'pincha sezuvchanlik boshini ushbu jarayon boshlanishini belgilaydigan ma'lum bir energetik daraja bilan bog'lashadi. Masalan, yuqorida eslatib o'tilgan aktivatsiya energiyasi E_a material xususiyatlari o'zgarishi jarayoni borishi boshlanishi mumkin bo'lgan energetik darajani belgilaydi.

Jarayon boshlanishi mumkin bo'lgan energetik to'siq mavjudligining tipik misoli metallarning qotishi va nozik parchalanishda yoriqlar paydo bo'lishidir.

Ikkita kontaktlanuvchi yuzalarning qotishida metal bog'lanishlar va kristall panjaralar materiallarning birgalikdagi plastik deformatsiyalanishi natijasi sifatida hosil bo'lishi ro'y beradi. Mashina detallarining ishqalanishida bu jarayon deyarli darhol ishqalanish shartlarining keskin o'zgarishiga olib kelib, ushbu juftlikning ishlamay qolishiga olib kelishi mumkin. A.P. Semenovning izlanishlari ko'rsatishicha, qotish paydo bo'lishi uchun ma'lum bir energetik chegaradan o'tish zarur. Chunki turlicha yo'naltirilgan kristall panjaralar o'rtasida metal bog'lanishlar hosil bo'lishi uchun ularning o'zaro ta'siri yuzaga keluvchi deformatsiya uchun energiya muayyan miqdori sarflanishi va panjaralarning yo'naltirilishi zarur bo'ladi. Birikishning dastlabki aktlarida bo'shaladigan yuza energiyasi kristall panjaraning isishi va qo'shimcha buzilishlari ko'rinishida birikish zonalariga bevosita yondoshuvchi metal hajmlari tomonidan qabul qilinadi. Hosil bo'lgan birikish uchastkalarini to'liq birikishning ikki o'lchamli boshlanishi kabi qarash mumkin. Kristall panjara tomonidan to'plangan ajralib chiqqan energiya yig'indisi metal bog'lanishlari hosil bo'lishi uchun etarli bo'lsa, birikish maydonining kattalashuvi jarayoni boshlanadi.

Oquvchanlik chegarasidan pastda qoluvchi o'rtacha kuchlanishlarda metal konstruksiyalarda yoriqlar paydo bo'lishi nazariyasi asosida ham energetik konsepsiya yotadi. Bu nazariya Griffith shartiga asoslanib, tarang deformatsiyaning energiya ajralishi tezligi yoriq yuza energiyasi o'sishidan oshsa mavjud yoriq lavinasimon tarqala boshlaydi, deb ta'kidlaydi.

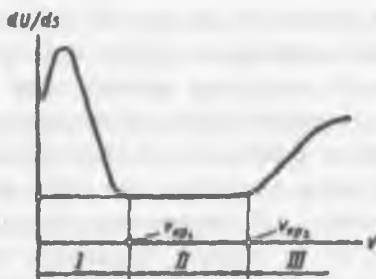
Yassi plastina deformatsiyasida yoriqlar o'sishi sharti quyidagi tenglama bilan ifodalanishi mumkin: $\frac{\sigma^2 \pi l^2}{E} \geq 4l(W_i + W_r)$, bu erda: σ – plastinadagi kuchlanish; A – taranglik moduli; $2l$ – σ kuchlanish tomon to'g'ri burchak ostida boruvchi yoriq

uzunligi; W_f – yoriq yuza kuchlanishi energiyasi; W_p – plastik deformatsiya ishi (Griffitda hisobga olinmagan).

Ushbu tenglamaning chap tomoni yakka qalinlikdagi plastinada tarang energiya $2l$ uzunlikdagi yoriqning to'satdan paydo bo'lishi tufayli kamayishini ko'rsatadi.

O'ng tomoni W_f yuza tortilishiga ega yangi yuzaning yaratilishi natijasida plastinka energisini oshirishni aks ettiradi.

Zamonaviy qarashlarga ko'ra energetik balansga asosiy ta'simi yoriqning tarqalishida plastik deformatsiyaga boruvchi W_p ish ko'rsatadi.



13-rasm. Nisbiy sirpanish tezligiga qarab yeyilish jarayoni xarakterining o'zgarishi sxemasi (B.I. Kostetskiy bo'yicha)

Bu tenglamadan kelib chiqadiki, yoriqning beqaror holatga o'sishi yuz beradigan yuqori kuchlanish $|\sigma| \geq 2 \sqrt{\frac{E(W_f + W_p)}{\pi}}$.

Shunday qilib, bu erda parchalanishning intensiv jarayon boshlanishi mumkin bo'lgan shartlar ham olindi.

Rivojlanishi monoton kechadigan jarayonlar uchun ushbu jarayon mexanizmi saqlanib qoluvchi tashqi shartlarning ekstremal qiymatlari va ularning mavjudlik sohasini aniqlash zarur.

Masalan, yuzalarning eskirishida moylash va nisbiy sirpanish tezligi, Shuningdek bosim, atrof-muhit tarkibi va boshqa omillarga qarab eskirishning turli ko'rinishlari paydo bo'ladi.

13-rasmda v nisbiy sirpanish tezligiga qarab metal va aralashmalarning eskirishi turining o'zgarish prinsiplial sxemasi ko'rsatilgan.

Eskirish intensivligini ta'riflovchi qonuniyat (yeyilish kattaligining ishqalanishi yo'lga nisbati) eskirish jarayonining turli mexanizmlariga mos keluvchi uchta uchastkaga ega.

Eskirish intensivligi ushbu shartlarda o'zgarmaydigan va minimal qiymatga ega bo'lgan uchastka II eskirishning yo'l qo'yiluvchi shakliga mos keladi, kontaktga kirituvchi yuzalar deformatsiyasi va ularning mikrohajmlarda parchalanishi oksidlanish jarayonlari bilan boradi. To'g'ri tanlangan shartlarda uning intensivligi juda ahamiyatsiz bo'lishi mumkin.

Quruq ishqalanishda sirpanishning kichik tezliklarida ham (uchastka I), katta tezliklarda ham (uchastka III) yuqori intensivlikdagi jaryonli yo'l qo'yilmaydigan eskirish turlari va yuza qatlami sifatining o'zgarishi ro'y beradi.

Bu kichik sirpanish tezliklarida kristall panjaralarning o'zaro ta'siri osonlaShuvchi, katta tezliklarda esa metalarning o'zaro diffuziyasi va termik qotish jarayonlariga olib keluvchi qotish jarayonlari bilan bog'liq qotishda sirpanish yuzasi zararlanishining yo'l qo'yilmaydigan ko'rinishini oladi.

Shunday qilib, muayyan turdagi jarayonning paydo bo'lishini tavsiflovchi tashqi shartlarning yuqori qiymatlari mavjud, ushbu holda v_{d01} va v_{d02} .

Eskirishning har qanday jarayonlari qonuniyatlari uchun ularning qo'llanish chegaralari, ya'ni ushbu jarayonlarning mavjudlik sohasi, belgilanishi kerak.

Bu sohalmi baholashda materialning ayni bir hajmlarida yoki yuzasida bir vaqtning o'zida eskirishning turli jarayonlari kyechishi mumkinligini ko'zda tutish ham zarur.

Mahsulotning chiqish ko'rsatkichlariga quyidagi *o'zaro ta'sirning asosiy turlari* bilan tavsiflanuvchi barcha eskirish jarayonlari ta'sir ko'rsatadi.

1. Bir vaqtda kechuvchi jarayonlar o'zaro ta'sir ko'rsatmaydi va mustaqil ravishda chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishiga olib keladi. Masalan, ishqalanish yuzasining abraziv tushishi va quyish nuqsoni tufayli zararlanishi.

2. Bir vaqtda kechuvchi jarayonlar o'zaro ta'sir ko'rsatmaydi, lekin chiqish ko'rsatkichiga ularning ta'siri qo'shiladi. Masalan, jarayonlar qaytmas hodisalar bilan (masalan, plastik deformatsiya) kechmasa tizimning harorat va kuch deformatsiyalari qo'shiladi.

3. Bir vaqtda kechuvchi jarayonlar o'zaro ta'sir ko'rsatadi va yangi yanada murakkab jarayonni hosil qiladi.

Metalar va aralashmalarning korroziya – eskirishi tufayli parchalanishi jarayonlari tipik misol bo'lib, bunda natija korroziya va mexanik buzilish yig'indisigina bo'lmay,

intensivligi har bir alohida omil ta'siri intensivlik yig'indisidan yuqori bo'lgan yanada murakkab fizikaviy-kimyoviy jarayondan iborat bo'ladi. Ba'zi o'zaro ta'sirlarda jarayonning etakchi turi o'rin egallab, uning xususiyatlari chiqish ko'rsatkichlariga asosiy ta'sir ko'rsatadi. Bu holda ushbu hodisani ta'riflovchi qonuniyatlamini izlab topish birmuncha yengillashadi.

Biroq ko'pchilik eskirish jarayonlari uchun deformatsiya, issiqlik, kimyoviy va boshqa jarayonlarning materiallar boshlang'ich xususiyatlari va holatining murakkab fizikaviy-kimyoviy o'zgarishiga olib keluvchi aynan bir vaqtda ta'siri xos.

Takrorlash uchun savollar.

1. Materiallar xususiyatlarini ayting.
2. Materiallar harakatini o'rganishning uch darajasini ayting.
3. Holat va eskirish qonunlarini ayting.
4. Eskirish jarayoni nima?

Tayanch iboralar.

Eksploatatsiya, qattqlik, mustahkamlik, aniqlilik, funksional bog'liqlik, argument, dispersiya, deformatsiya, relaksatsiya, submikroskopik daraja, atomlar diffuziyasi, friksion, makraskopik daraja, inersiya, konsentratsiya, potensial.

2.6. MATERIALLARNING YUZA QATLAMI VA UNING KO'RSATGICHLARI

2.6.1. Materiallarning parchalanishi va eskirishida yuza qatlamlardagi hodisalarning ahamiyati. Qattiq jismlar yuza qatlamining tuzilishi va unda ro'y beruvchi hodisalar materiallarning eskirishi va parchalanish jarayonlarining ko'pchiligi uchun alohida o'rin tutadi. Yuza qatlamining ahvoli boshqa jism yoki atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirda paydo bo'luvchi jarayonlarni, masalan, yeyilishda, kontakt deformatsiyada, eskirishda, korroziyada va boshqa belgilaydi. Bundan tashqari detalning butun tanasi parchalanishining ko'pchilik turlari yuzadan boshlanadi va uning holatiga bog'liq bo'ladi.

Mahsulot ishlashiga material yuza qatlamining alohida ta'siri quyidagi sabablar bilan bog'liq.

Birinchidan, qattiq jismning yuza qatlamlari ortiqcha energiyaga ega, chunki yuza yaqin bo'lgan molekullar va atomlar yutish (adsorbsiya), qotish (kogeziya), yopishish (adgeziya), ho'llash va tashqi-muhit moddalari bilan o'zaro ta'sirning boshqa turlari

kabi hodisalarning paydo bo'lishiga olib keluvchi erkin aloqalarga ega bo'lib, bunda yuza qatlami o'ziga xos tuzilishini oladi.

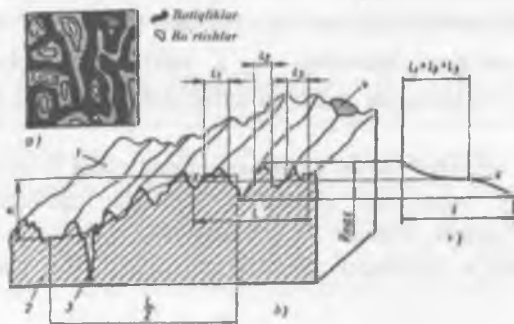
Ikkinchidan, yuza qatlami turli texnologik jarayonlar natijasida shakllanib, ular nafaqat yuzaning zarur shaklini hosil qilib, material xususiyatlarini o'zgartiradi, balki qattiq jism yuzasi xususiyatlarini o'zgartiruvchi qator nojo'ya hodisalarga olib keladi. Yuza qatlamining fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari, uning tuzilishi va tarang holati odatda, materialning butun hajmi xususiyatlaridan keskin farq qiladi.

Uchinchidan, ekspluatatsiya jarayonida yuza qatlami ko'rsatkichlarining o'zgarishi (transformatsiyasi) butun jism hajmi bo'ylab ro'y beruvchi o'zgarishlarga nisbatan ko'proq darajada boradi.

Shu sababli mashinalar ishlaymay qolishining ko'pchiligi yuza qatlamlarida kechuvchi jarayonlar bilan bog'liq va ularning tabiati mahsulot ekspluatatsiyasida yuza qatlami tavsiflari uchraydigan o'zgarishlar tahlilisiz tushuntirila olmaydi.

Yuza qatlamlarida kechuvchi jarayonlarni ko'rib chiqishdan oldin ular holatini tavsiflovchi va o'zgarishga qarab ro'y berayotgan hodisalarni tushunish mumkin bo'lgan ko'rsatkichlarni baholash zarur. Bu masala ko'p ko'rsatkichlar sonini qo'llash zarurati uchun ham, ularning fizikaviy tabiati turlicha ekanligi uchun ham ancha murakkab. Bu sohada o'tkazilgan izlanishlar tahlili ro'y berayotgan hodisalarni tushunishga harakat qilish bilan yuza qatlam tavsifi uchun qo'llanuvchi ko'rsatkichlar soni ortib borishini ko'rsatadi.

Bu ko'rsatkichlar tavsiflashi kerak: yuza qatlam geometriyasi, Shu jumladan yuza mikrogeometriyasi va alohida nuqsonlarini; yuza qatlamlarining alohida uchastkalari hamda mikrohajmlarda paydo bo'luvchi kuchlanishlar; plastik deformatsiya, harorat ta'sirlari, oksidlash jarayonlari va boshqa ta'sirlar natijasi sifatida yuza qatlami tuzilishini; yuza – faol moddalarning yo'naltirilgan molekularini hisobga olgan holda moyning adsorbsiyalangan yupqa qatlamlari yuzasiga yaqin tuzilish.



a – yuza topografiyasi; b – yuza qatlami ko'rsatkichlari; v – tayanch yuza egrisi; l – bo'y lama notekislik; 2 – ko'ndalang notekislik; 3 – yoriq; 4 – yorib tushish; $x-x$ – erkin kesilish

14-rasm. Yuzaning mikrorelefi:

2.6.2. Yuza qatlamining geometrik ko'rsatkichlari.

Geometrik nuqtai nazardan yuza qatlami ancha murakkab formatsiyani tashkil etadi.

Ma'lumki, har qanday real yuza chizmada berilgan nominal (ideal) yuza shaklidan og'ishlarga ega.

Yuza *makrogeometriyasi*, ya'ni uning shakli tavsifi – ovallik, silindrik yuzalar uchun konuslik, yuzaning bo'rtiqligi yoki botiqligi va hokazo – detallar ishlashiga ta'sir etuvchi muhim omildir. Turli yuzalar uchun shakldan yo'l qo'yiluvchi og'ishlar muvofiq standartlarda ko'rsatilgan.

Yuza qatlam xususiyatlarini baholashda ahamiyatli bo'lgan *mikrogeometriya* notekislik (notekisliklar balandligi R_x yoki R_y , o'rtacha chiziqdan profilning o'rtacha arifmetik og'ishi hamda DavST2789-73 bo'yicha boshqa qator ko'rsatkichlar) va to'liqliliklar (notekisliklar ko'rsatkichlarini aniqlash uchun qabul qilingan standart asosiy uzunligidan ortiq qadamli bo'rtishlar va botiqliklarning takrorlanish yig'indisi) bilan tavsiflanadi.

Yuza mikrorelefi ishlov berish yo'nalishida va unga yo'nalgan perpendikulyar turli notekisliklardan iboratligini qayd etish lozim.

Yuza mikrotopografiyasi botiqlik va bo'rtishlarning murakkab navbatlaShuvini ko'rsatadi, Shu sababli profilogramma tasodifiy kesilish bo'lib, yuza relefini ma'lum darajada yaqinlashtirish bilan tavsiflaydi.

Mahsulot ishlashiga nafaqat to'liqlinlashishining (to'liqlin balandligi H va uning qadami L) hamda notekislikning asosiy tavsiflari (R_x ; R_y , o'rtacha qadam S va notekisliklarning maksimal balandligi R_{max}), balki mikronotekisliklarning shakli, ularning yo'nalishi, to'liqlinlanish shakli va mikrorelefning boshqa ko'rsatkichlari ham ta'sir ko'rsatadi.

Notekislikni tavsiflash uchun ko'pincha integral tavsif – tayanch yuza egrisi va mikrorelef shaklini baholovchi alohida ko'rsatkichlar qo'llanadi (14, v-rasm). Mikronotekisliklar qadami, botiqlik va bo'rtishlarning o'rtacha radiusi, tayanch yuza egrisi ko'rsatkichlari va boshqalar Shunday aniqlanadi. Yuza notekisligini to'liqroq

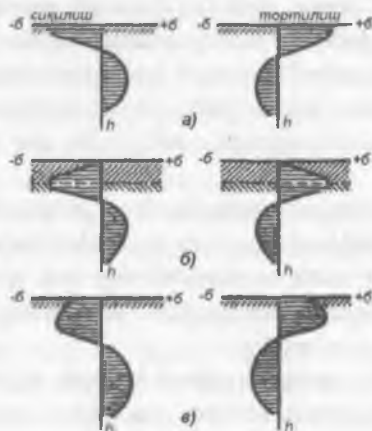
tavsiflash uchun garmonik tahlil apparatidan foydalanish va yuza profilogrammasini garmoniklarning yakuniy yig'indisi tarzida ko'rsatish mumkin.

Yuza qatlamning notekisligi va to'liqliligi texnologik jarayon turi va ishlov berish tartiblari – uzatish kattaligi, kesish tezligi, moylash – sovitish suyuqligining qo'llanishi, kesish asbobi geometriyasi, DMAD tizimi qattiqligi va vibrochidamliligi (dastgoh – moslama – asbob – detal) ga bog'liq.

Geometrik ko'rsatkichlar bilan yuzaning alohida nuqsonlarini (yoriqlar, xastalanishlar, yoriq parchalari tushishi (14, b-rasm) va belgilangan relefdan boshqa lokal og'ishlarni ham tavsiflash mumkinligini qayd etish lozim.

Yuza makro va mikrorelefi geometrik tavsiflari keng ishlab chiqilgan va ularga ko'p adabiyotlar bag'ishlangan.

2.6.3. Yuza qatlamining taranglik holati Yuza qatlamning taranglik holati o'ziga xos xususiyat kasb etadi.



15-rasm. Yuza qatlamda I turdagi qoldiq kuchlagichlar tipik epyuralari

Birinchidan, yuzalar kontaktida chiziq bo'ylab yoki nuqtada boshlang'ich tegilishda Gerts formulalari bilan aniqlanuvchi mahalliy kuchlanishlar paydo bo'ladi, yuza bo'ylab tegilishda esa bunday hodisalar mikronotekisliklar kontaktida paydo bo'ladi. Ikki notekis yuzalar kontaktini modellashtirishda ko'pincha ular kuchlanishlar va deformatsiyalarni hisoblash uchun Gerts-Belyaevning muvofiq bog'liqliklaridan tarang o'zaro ta'sirda foydalanish yoki plastik deformatsiyani ham hisobga olish uchun yarimsferalar, konuslar yoki silindrik yuzalar to'plami tarzida beriladi.

Ikkinchidan, detal yuzasi yonida yuza shaklining keskin o'zgarishlari bilan bog'liq kuchlanishlarning mahalliy konsentratsiyalari paydo bo'ladi. Kuchlanishlar konsentratlari nafaqat konstruktiv detallar (gantellar, teshiklar, chuqurchalar), balki mikronotekisliklarlarning botiqlari, yoriqlar ham bo'lishi mumkin. Kuchlanishlarning konsentratsiyasi ko'pincha eskirib parchalanish jarayonlari boshlanishiga sabab bo'ladi.

Nihoyat, yuza qatlamning o'ziga xos xususiyati ichki qoldiq kuchlanishlarning paydo bo'lishidir.

Ma'lumki, detalning qizishi va sovishi jarayonida paydo bo'luvchi ichki kuchlanishlar teng vaznli tizim hosil qiladi va detalning yirik hajmlarini qamrab oluvchi mikrokuchlanishlar (I turdagi kuchlanishlar), bir yoki bir necha kristall zarralar doirasidagi mikrokuchlanishlar (II turdagi kuchlanishlar) va kristall panjara elementlari o'rtasida ta'sir etuvchi submikroskopik kuchlanishlar (III turdagi kuchlanishlar) tarzida namoyon bo'lishi mumkin.

Ichki kuchlanishlar, odatda, muayyan texnologik jarayon natijasi bo'lib, quyish, payvandlash, qadash, silliqlash va boshqa qoldiq kuchlanishlar farqlanadi.

Detalda ancha vaqt saqlanib qoluvchi qoldiq kuchlanishlar tashqi kuchlanishlar bilan algebraik qo'shilib ularni kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin.

Cho'zuvchi kuchlanishlar ayniqsa xavfli bo'lib, ular eskirishga chidamlikning pasayishiga olib keladi.

Mexanik ishlov berishda yuza qatlamlarida paydo bo'luvchi qoldiq kuchlanishlar I turdagi hamda II turdagi kuchlanishlarga ham tegishli bo'lishi mumkin.

15-rasmda I turdagi qoldiq kuchlanishlarning tipik epyuralari keltirilgan. Yuza yonidagi eng katta kuchlanishlar ham siquvchi (chap ustun), ham cho'zuvchi bo'lishi mumkin bo'lib, bu odatda, eng noqulay.

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteri Shunday bo'lishi mumkinki, maksimal kuchlanishlar ma'lum chuqurlikda bevosita yuza qatlam yonida paydo bo'ladi (15, a-rasm), bunda ular yuza oldida nolga teng (15, b-rasm) yoki 15, v-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega.

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteri va ularning kattaligi mexanik ishlov berishda kesish shartlari va tartiblari hamda yuzani mustahkamlash metodlariga yuqori darajada bog'liq.

Epyuralar har xilligi turli omillarning bir vaqtda ta'siri va birinchi navbatda kuch hamda harorat ta'sirlari natijasidir.

Metalning plastik deformatsiyasi uning yalpi hajmini oshiradi, shu sababli kesishda plastik deformatsiyalangan yoki mustahkamlash jarayonlarida kattalashishiga intilib yuza qatlamlar to'liq shakllanmagan metal qarshiligiga uchraydi.

Natijada tashqi qatlamda siqilish kuchlanishlari, qolgan qismda esa – cho‘zilish kuchlanishlari paydo bo‘ladi. Bu yuza qatlami harorat ta’sirlari tufayli yuzaga keluvchi yeyilish holatida bo‘lmagan holda o‘ringa ega bo‘ladi. Yuza qatlamni bu vaqtda metal yeyilishi holatiga mos keluvchi haroratdan yuqori qizitishda unda ichki kuchlanishlar paydo bo‘lmaydi, sovitishda esa tashqi qatlamda cho‘ziluvchi kuchlanishlar, pastki qatlamlarda esa siqilish kuchlanishlari (15, a-rasm – o‘ngda) paydo bo‘ladi, ya’ni qoldiq kuchlanishlar harorat ta’siri yo‘qligidagiga teskari bo‘ladi.

Ikkala omil – harorat (eyiluvchanlik holati) va kuch (plastik deformatsiya) bir vaqtda ta’sir etishi tufayli tashqi qatlamdagi qoldiq kuchlanish belgisi bu omillardan qaysi biri ustivorligiga bog‘liq bo‘ladi.

Masalan, yuza qatlamda titan aralashmalarini silliqlashda yuza qatlamda cho‘zuvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo‘ladi. Ular material oquvchanlik chegarasiga etishi (ba’zida esa oshib ketishi) mumkin. Izlanishlar ushbu holda qoldiq kuchlanishlar hosil bo‘lishida issiqlik omili ustivorligini ko‘rsatdi.

Frezerlashda qoldiq kuchlanishlarning hosil bo‘lishida issiqlik omili bunday rol o‘ynamaydi, ayniqsa kesishning past va o‘rtacha tezliklarida. Turli kesish tezliklarida frezerlashda yuza qatlamda siquvchi hamda cho‘zuvchi kuchlanishlar paydo bo‘lishi mumkin. Kichik tezlikda kesishda kesish kuchlari ko‘p ta’sir ko‘rsatadi va shu sababli yuza qatlamda siquvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo‘ladi.

Kuchlanish holati detal shakli va o‘lchamlari, ishlov berish tartiblari va ishlov berilayotgan materialning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlariga bog‘liq bo‘lishini qayd etish kerak.

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteriga yuza mustahqamlash metodlari va himoya qoplamalari katta ta’sir ko‘rsatadi. Galvanik qoplamalar surtish yoki po‘lat detallar Yuzalarini uglerodsizlashda yuza qatlamlarda cho‘zuvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo‘ladi (15, a-rasm – o‘ngda).

Qator qoplamalar uchun qoldiq kuchlanishlar “himoya qatlami – ko‘rakosti” bo‘limi chizig‘i oldida maksimumga ega (15, b-rasm, chapda). Kuchlanishlarning bunday epyurasi uglerodli po‘latlarni uglerodni to‘yinganlik zonasidan asosiy metal ichkarisiga chekintiruvchi nokarbit hosil qiluvchi elementlar bilan to‘yintirishda, Shuningdek himoya qatlamlarini galvanotermik usul bilan olishda o‘ringa ega.

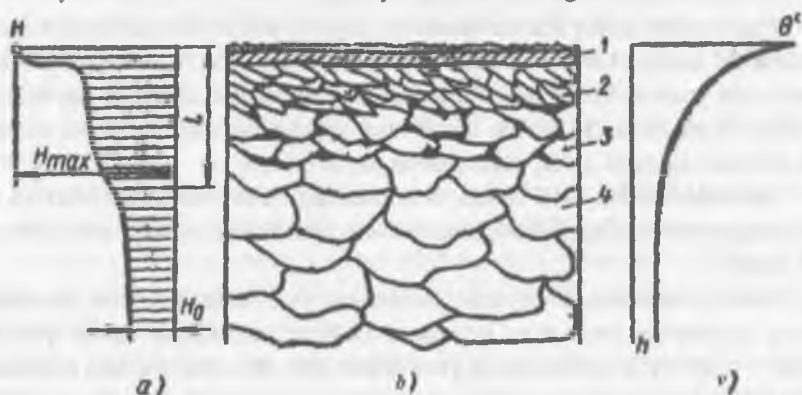
Metali po‘latga diffundiyalana oladigan galvanik qoplamali detallarni diffuzion otjigida “qoplama – ko‘rakosti” bo‘limi chegarasida qoplama asosiy metaliga nisbatan kattaroq yalpi hajmli diffuziya qatlami paydo bo‘lib, bu joyda siquvchi kuchlanishlar paydo bo‘lishiga olib keladi.

Yuza qatlamda nafaqat cho'zilish-siqilish normal kuchlanishlar, balki tegilish kuchlanishlari ham paydo bo'lishini hisobga olish lozim. Keyingilari yuzalarning mexanik ishloviga xos bo'ladi, bunda kesish to'liq qismining tangensial tarkibi mavjud.

Yuza qatlamning kuchlanish holati uning ekspluatatsion tavsiflariga muhim ta'sir ko'rsatadi.

Yuza qatlam tuzilishi. Yuza qatlam tuzilishini ko'rib chiqishda u asosiy metaldan keskin farqlanishini ko'zda tutish kerak, chunki ishlov berish texnologik jarayoni natijasida tuzilishi buzilgan nuqsonli qatlam hosil bo'ladi. Bundan tashqari, mahsulot ekspluatatsiyasida kuch, harorat, oksidlash va boshqa ta'sirlar tufayli xususiyatlar o'zgarishi jarayoni boradi.

Masalan, metalami kesish orqali ishlov berishda yuza qatlamda yangi hosilalarning paydo bo'lishi ikki qarama-qarshi jarayon – yuzaga kesish harakatlari ta'siri natijasida mustahkamlash va kesish harorati ta'siri natijasida mustahkamligining olinishi ro'y beradi. Turli sharoitlarda biri yoki ikkinchisining ta'siri ustivor bo'ladi.



a – qatlam chuqurligi bo'yicha H qattqlikning o'zgarishi; b – Yuza qatlam tuzilishi; v – chuqurlik bo'yicha kesish va ishqalanishda harorat o'zgarishi

16-rasm. Yuza qatlam tuzilishi

Plastik deformatsiyada metalning yuza qatlamida metal zarralarida siljish, kristall panjara buzilishi, zarralar shakli va o'lchamlarining o'zgarishi, tekstura hosil bo'lishi ro'y beradi. Plastik deformatsiyada tekstura hosil bo'lishi va siljishlar metal mustahkamligi va qattqligini oshiradi. Plastik deformatsiya ta'siri ostida metalning mustahkamlanishi dislokatsiyalar nazariyasiga ko'ra dislokatsiyalarning siljishlar chizig'i oldida to'planishidan iborat, dislokatsiyalar boshqa tarang kuchlanishlar

tekisligi bilan o'ralgani uchun keyingi plastik deformatsiyalar uchun mustahkamlanmagan metaldagidan ko'ra ancha ko'proq kuchlanish zarur.

Mustahkamlash metal zichligining plastik deformatsiya darajasiga proporsional kamayishiga olib keladi. Mustahkamlashda metal xususiyatlari o'zgarishi ham ro'y beradi: deformatsiyaga qarshilik va qattqlik oshadi, plastiklik pasayadi.

Mustahkamlanish qatlami chuqurligini l yuza qatlamlarda doimo yuqoriroq bo'lgan mikroqattqlik o'zgarishiga qarab aniqlash mumkin. Mustahkamlanish darajasi to'g'risida yuza qatlamlar qattqligi va boshlang'ich metal nisbati $\frac{H_{max}}{H_0}$ (16-rasm)

bo'yicha fikr yuritish mumkin. Yuqori mustahkamlikdagi metallarni ishlov berishda kesishning katta harorati mustahkamlikni kamaytiruvchi omil sifatida ta'sir ko'rsatadi. Mustahkamlangan qatlam qalinligining o'rtacha qiymatlari tezlashda 0,2 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Yuza qatlamdagi o'zgarishlar nafaqat mustahkamlanish hamda mustahkamlanish kamayishi tufayli, balki tuzilish o'zgarishlari hamda oksidlash jarayonlari natijasida ham ro'y berishi mumkin (16, v-rasm). Masalan, uglerodli po'latni silliqlashda yuza qatlamda yuqori haroratlar ta'siri ostida uglerodsizlangan joylar paydo bo'lishi, oksidlar va nitridlar singdirilgan qatlamlar va tuzilishi erkin sementit hosil bo'lishi ro'y berishi mumkin.

Yuza qatlam tuzilishiga ta'sir etuvchi muhim omil ishlov jarayonida paydo bo'lgan yangi yuzalarda tez rivojlanuvchi oksidlash jarayonlaridir. Ko'pchilik metallarning yuzasidan yupqa oksidli plenka hosil bo'ladi. Plenka taranglashgan holda bo'lgani uchun uning o'sishida plyonka yorilishi mumkin va u g'ovak tuzilish oladi. Mashina detallari yuzasi ishqalanishida yupqa qatlamlar kontakt zonasida ko'p martalik normal va tangensial kuchlanishlar ta'siriga uchraydi, harorat va muhit ta'sirida ushbu ekspluatatsiya shartlariga xos relefga ega bo'ladi. Shuning uchun yuza relefining umuman har xil texnologik va ekspluatatsion turlarini farqlash kerak.

Umumiy ko'rinishda aralashma yuza qatlamining tuzilishi quyidagi xarakterli uchastkalardan iborat (15, b-rasm).

Oksid plenkalaridan iborat yuqori qattqlikdagi 1-qatlamga nam, gazlar va ifloslanishlardan amorf adsorblangan qatlam qo'shiladi.

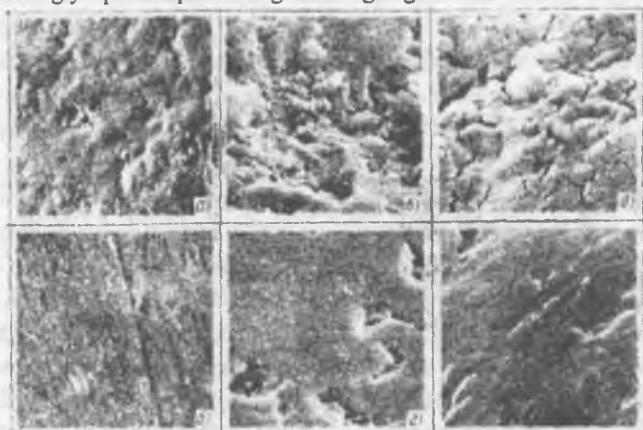
Qattiq deformatsiyalangan kristall panjarali 2-mustahkamlangan qatlam kesish yoki ishqalanishning tangensial qatlami ta'siri ostida paydo bo'lgan zarralarning ma'lum yo'nalganligi (teksturasi) bilan farqlanadi.

Buzilgan kristall panjarali 3-mustahkamlangan qatlam dislokatsiyalar va vakansiyalarning kattalashgan soniga ega.

4-qatlam – boshlang'ich tuzilishli metal.

Eng yaxshi ekspluatatsion tavsifga ega yuza qatlam olishga intilish silliqdash, superfinish, polirovkalash, abraziv etkazilish va boshqalar kabi finish ishlovning turli texnologik jarayonlarining qo'llanishiga olib keldi. Bunda yuza qatlam tuzilishi hamda uning geometrik va fizikaviy ko'rsatkichlariga yakuniy ishlov berish texnologik jarayon turigina emas, balki ushbu relef shakllanishining murakkab jarayonlarini shartlovchi ishlov berish tartiblari ham ta'sir ko'rsatadi.

17-rasmda etkazilish optimal tartibini tanlash hisobiga abraziv yuza relef bo'yicha ham, mikroyoriqlar mavjudligi va taranglashgan holat bo'yicha ham Yuqori ekspluatatsion tavsiflar ta'minlanishi ko'rsatilgan. Har qanday holda yuza qatlam mikroyoriqlarsiz deformatsiyalangan kristall panjarali zonaga o'tuvchi nuqsonlar va mikroyoriqlarning yuqori miqdori bo'lgan zonaga ega.



$a - v_{cp} = 48, a_x = 15,3, p = 0,04; b - v_{cp} = 126, p = 0,1; c - v_{cp} = 36, a_x = 9,2, p = 0,15; d - v_{cp} = 62, p = 0,18; e - v_{cp} = 23, a_x = 3,0, p = 0,075; f - v_{cp} = 62, p = 0,15$ (v_{cp} – m/min; p – МПа; a_x – м/с²)

17-rasm. Turli ishlov berish tartiblarida abraziv etkazilishdan keyin detallar yuzasi

To'g'ri tanlangan tartiblar birinchi zonaning kichik chuqurligi, nuqsonlarning minimal miqdori va yuqori eskirishiga chidamli yuza qatlamning qulay reliefini ta'minlaydi.

Moylangan Yuza hodisalari. Yuza qatlam holatini tavsiflash uchun moylash va yuza – faol moddalar bo'lganda yuz beruvchi hodisalarni ham hisobga olish zarur. Moy qatlami qattiq jism yuzasida alohida tuzilish hosil qiladi, chunki oxirgi qatlamda

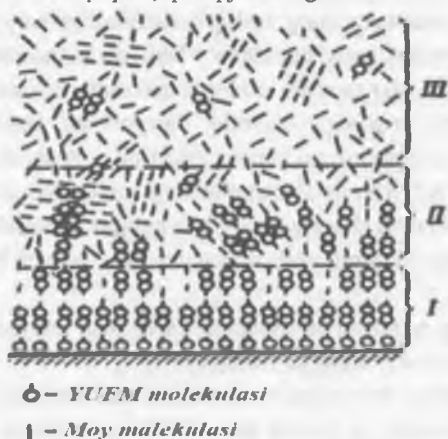
joylashgan atomlar va molekulalarning erkin bog'lanishlari moy va qattiq jism molekulalari bilan o'zaro ta'sir etadi.

Adsorbsiya hodisasi tufayli gazlar, bug'lar va moylarning molekulalar yo'naltirilgan qatlamlari bilan juda yupqa plenkalari hosil bo'lishi ro'y beradi (18-rasm). Qattiq jism yuzasida adsorbtsiyalangan moddalar molekulalari metalga o'zining faol tomoni bilan birikadi.

Qattiq yuzadan masofa oshishi bilan yuza faol modda molekulalari yo'nalishi buziladi, keyin esa yo'qoladi. Chegara qatlam yo'g'onligi molekulalar tuzilishi va tashqi sharoitlarga bog'liq. Haroratning ko'tarilishi molekulalar dezorientatsiyasiga ko'maklashadi va moy qatlamining buzilishiga olib kelishi mumkin.

Molekulalar tuzilishiga qarab yuzada ular turli yo'nalishga ega bo'lishi mumkin. Bu hodisalar qattiq jismlar harakatiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yuza – faol muhiti qattiq jismlarning buzilishi va deformatsiyalanishi jarayonlariga ta'sir etadi. Adsorbtsion plenkalari plastifikatsiya ta'siriga olib keladi, ya'ni yuza qatlamda joylashgan zarralarda plastik oqimni yengillashtiradi, chunki adsorbtsiyalangan qatlam metalning yuza tortilishini pasaytiradi.

Bundan tashqari mikroyoriqlarga tushgan moy qattiq jism mustahkamligini kamaytirishi mumkin. Shunday qilib, qattiq jismlarning



18-rasm. Moy chegara qatlami tuzilishi

yuza qatlamlari ushbu yuza tayyorlanish jarayonlari hamda mahsulot ekspluatatsiyasida atrof-muhit bilan uning o'zaro ta'sir jarayonlari natijasi sifatida murakkab tuzilishga ega.

Yuza holatini tavsiflovchi ko'rsatkichlar uning geometrik, mustahkamlik, fizikaviy, kimyoviy, tuzilish hamda boshqa ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi ekspluatatsiya jarayonida eskirishning turli jarayonlari yechishidagi ularning o'zgarishi ko'p jihatdan mahsulot puxtaligini belgilaydi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Materiallar parchalanishi va eskirishida yuza qatlamlarida qanday hodisalar yuz beradi?
2. Yuza qatlamining qanday geometrik ko'rsatkichlari bor?
3. Yuza qatlamining taranglik holatini tushuntiring.
4. Material yuza qatlami qanday tuzilishga ega?
5. Materialning moylangan yuza qatlamida qanday hodisalar ro'y beradi?

Tayanch iboralar.

Parchalanish, kontakt deformatsiya, korroziya, kogeziya, adgeziya, transformatsiya, uza mikrorelefi, nominal yuza, yuza makrogeometriyasi, oval, silindr yuza, mikrogeometriya, epyura, qoldiq kuchlanish, plastik deformatsiya, frezalash, galvanik qoplama.

2.7. ESKIRISH JARAYONINING TASNIFI

2.7.1. Eskirish jarayonlarining tashqi namoyonligi bo'yicha tasnifi. Eskirish jarayonlari mashina detallari materiallarida ro'y beruvchi murakkab va turlicha hodisalar bilan tavsiflanishi tufayli ular tasnifini ushbu jarayon olib kelgan tashqi namoyonlikka qarab amalga oshirish maqsadga muvofiq. Jarayonning tashqi namoyon bo'lishi bo'yicha, ya'ni detal deformatsiyasi, uning eskirishi, xususiyatlarining o'zgarishi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha detal materialining zararlanish darajasi to'g'risida fikr yuritish, hamda mahsulotning chegara holatiga yaqinligini baholash mumkin.

Eskirish jarayonlarini tasniflashda ushbu jarayon namoyon bo'ladigan sohani ham aniqlash lozim.

6-jadvalda tashqi namoyon bo'lishiga ko'ra eskirish jarayonlari tasnifi keltirilgan va har bir jarayonning asosiy turlari ko'rsatilgan.

Eskirish jarayonlari ko'pincha yuza qatlamlarda kechadi. Bunda detal yuzasi harorat, kimyoviy, mexanik va boshqa tashqi muhit ta'sirlariga uchraydi. Korroziya, eroziya, kavitatsiya va boshqa jarayonlar oqibatida yuza yeyilishi ro'y berishi mumkin.

Yuzada adgeziya, adsorbsiya, qurum bosish va yuzaga boshqa materiallar qo'shilishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar ham kyeichishi mumkin. Tashqi ta'sirlar natijasida Yuza qatlam xususiyatlari – mikrogeometriyasi, qattiqligi, aks ettirish qobiliyati va boshqalar o'zgarishi ham mumkin.

Ikkita qo'shni yuzalar kontaktida o'ziga xos jarayonlar kechadi, bu mashinalar mexanizmlari va elementlari uchun xosdir.

Bu holda harakatlanuvchi birikmalarda eskirishning turli jarayonlari borib, ular yuzaning yeyilishi, yuza qatlam eskirish hamda uning plastik deformatsiyalanishini o'z ichiga oladi.

Harakatlanuvchi va harakatsiz birikmalar uchun kontakt shartlarining o'zgarishi ro'y berishi mumkin bo'lib, bu odatda, qattiqlik, ishqalanish koeffitsienti va boshqa yon ko'rsatkichlarning o'zgarishiga olib keladi.

2-jadval

Eskirish jarayonlarining tasnifi (qaytmas jarayonlar)

Ob'ekt		Jarayonning tashqi namoyonlari (zararlanish turi)	Jarayon turlari
Detal jismi (hajmli hodisalar)		Parchalanish	Nozik parchalanish, yopishqoq parchalanish
		Deformatsiyalanish	Plastik deformatsiya, oquvchanlik, xastalanish
		Material xususiyatlarning o'zgarishi	Material tuzilishi o'zgarishi, mexanik xususiyatlar (plastiklik), kimyoviy tarkib, suyuqliklarning ifloslanishi
Yuza (yuza hodisalar)	Detalning	Yeyilish	Korroziya, eroziya, kavitatsiya, yoriq hosil bo'lish, qurumlanish
		Qo'shilish	Yopishish (adgeziya, kogeziya, adsorbsiya, diffuziya), qurumlanish, obliteratsiya
		Yuza qatlam xususiyatlarining o'zgarishi	O'zgarish: sillqlik, qattiqlik, aks ettiruvchanlik, taranglik holati
	Juftning	Eskirish	Eskirish, yuza qatlami eskirishi, g'ijimlanish
		Kontakt shartlari o'zgarish	O'zgarish: kontakt yuzasi, mikrobo'rtishlar chuqurligi, moylanish

2.7.2. Detal materiali zararlanishi jarayonlari (hajmli hodisalar). Detal materialining parchalanishi odatda zararlanishning yo'l qo'yilmaydigan turlariga kiradi. Bu parchalanish natijasida detal buzilishi katta tezlik bilan yechishi bilan bog'liq.

Detal materiali parchalanishi yo'l qo'yilmaydigan statik yoki dinamik yuklamalar hamda uzoq vaqt o'zgaruvchan yuklamalar ta'sirida yuz berishi mumkin.

Birinchi holda to'satdan ishlamay qolish o'ringa ega, chunki tashqi yuklamalarning yo'l qo'yiluvchi qiymatlardan oshishi mahsulotning oldingi ekspluatatsiyasi davomiyligi bilan bog'liq emas. Eskirib buzilishlar asta-sekin ishlamay qolishlarga kiradi, chunki detal ishlashida material xususiyatlari o'zgaradi va ekspluatatsiya vaqti ishlamay qolish ehtimoliga ta'sir ko'rsatadi.

V.S. Ivanova tomonidan eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi taklif etilgan. Bu jarayon uch ketma-ket bosqich kabi qaraladi.

1. Siklik kuchlanishlar ta'sirining boshlang'ich bosqichi – metalda kristall panjara taranglashgan buzilishlar to'planishi ro'y beradi.

2. Yuklamalar sikllarining ma'lum miqdoridan keyin kristall panjara taranglashgan kuchlanishlari chegara kattaligiga erishadi va submikroskopik yoriqlar paydo bo'ladi.

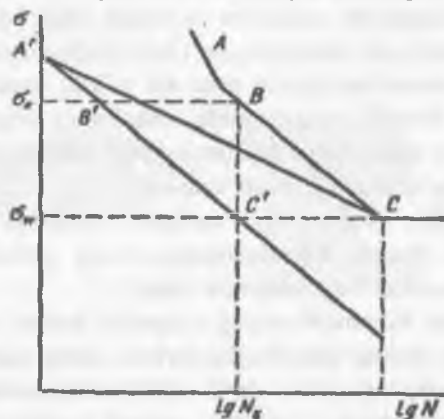
3. Keyin submikroskopik yoriqlar mikroyoriqlargacha rivojlanib tajriba namunasining yakuniy parchalanishi ro'y beradi.

Eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi 19-rasmda keltirilgan, unda ABC – chidamlilik egrisi (Veler egrisi). Chidamlilik davomiylik chegarasidan past kuchlanishlarda σ_{m} mikroyoriqlar rivojlanmaydi. $A'B'C'$ – submikroskopik yoriqlar paydo bo'la boshlash chizig'i va $A'C$ – mikroyoriqlar paydo bo'la boshlash chizig'i (French chizig'i). Eskirishning katta kuchlanishida $\sigma_k > \sigma_{\text{m}}$ parchalanish N_k sikldagi keyin ro'y beradi.

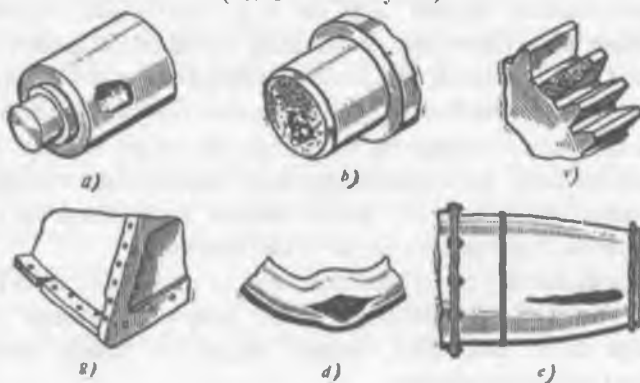
20-rasmda mashina detallari buzilishining tipik misollari keltirilgan. Prokat stani vallarining nozik parchalanishi (20, a-rasm) yo'l qo'yilmaydigan yuklamalar paydo bo'lishi natijasida ro'y bergan, u o'z navbatida tayanchlarning juda eskirishi tufayli paydo bo'lgan.

Val (20, b-rasm) va shesternya tishining (20, v-rasm) buzilishi konstruksiyalash va tayyorlashdagi xatoliklar bilan bog'liq kuchlanishlarning Yuqori konsentratsiyasi yoki mahsulot ekspluatatsiyasida tsiklik dinamik yuklamalar paydo bo'lishi natijasida ro'y bergan. Tishlar sinishi xarakteriga yuklamaning bo'ylama taqsimlanishi, ilashish turi, kuchlanishlar konsentratsiyasi manbai va boshqa omillar ta'sir etadi.

Metallning charchashdan parchalanishi detal buzilishiga olib kelishi shart emas. Yoriqlar paydo bo'lishi mumkin bo'lib, ular ma'lum o'lchamlargacha mahsulot ishlash qobiliyatini pasaytiradi, ularning tez o'sish imkoniyati xavf tug'diradi.



19-rasm. Eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi
(V.S. Ivanova bo'yicha)



20-rasm. Mashina detallarining buzilish misollari

Fyuzelaj va samolyot qanotlarining obshivkasi kabi mas'uliyatli konstruksiyalarda ham (20, g-rasm) yoriqlar paydo bo'lib, ularning tarqalishi reglament ishlarida lokallashtiriladi yoki yangisi bilan almashtirish orqali shikastlangan joy bartaraf etiladi.

Zamonaviy hisoblash metodlari qator hollarda yoriqlar rivojlanishi tezligini baholashga imkon berib, qaysi vaqt davri ichida ular yo'l qo'yiluvchi chegaralarda qolishini ko'rsatishi mumkinligini qayd etish kerak.

Mahalliy parchalanishlar gidrotizim quvurlari kabi detallarda (20, d-rasm) namoyon bo'lishi mumkin, ular bosimning yo'l qo'yiluvchi qiymatlaridan oshib ketishi yoki detal materiali mustahkamligining pasayishi tufayli, masalan yuqori haroratlar ta'siri ostida mahalliy shishish, keyin esa ushbu uchastkaning parchalanishi yuz beradi.

Qator zamonaviy mashinalarda detallarning parchalanishi ular ishlaydigan yuqori harorat va kuchlanishlar tufayli ro'y berishi mumkin.

Material eskirish jarayonining xarakterli namoyon bo'lishi detalning deformatsiyalanishidir. Vaqtda deformatsiyaning o'sishi mahsulotning boshlang'ich ko'rsatkichlarining asta-sekin o'zgarishiga olib keladi.

Detalning vaqtda deformatsiyasining o'zgarishi alohida uchastkalarda plastik deformatsiyalar paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi. Tashqi kuchlanishlari olinganda taranglik deformatsiyalari yo'qoladi, plastik deformatsiyalanishga uchragan sohalar bo'lsa, ichki kuchlarning qayta guruhlanish jarayoni murakkabroq kechadi, buning natijasida qoldiq deformatsiyalar paydo bo'ladi.

Masalan, valning uzoq vaqt qisqa muddatli yuklamalar bilan ishlashida val asta-sekin deformatsiyalanadi, buraladi, o'qi esa to'g'ri chiziqligini yo'qotadi. Ishlash qobiliyatini tiklash uchun rixtovkadan foydalaniladi, bu mahsulotni qizitish bilan borishi mumkin. Mahsulot deformatsiyasi yo'l qo'yiluvchi daraja chegarasi vazifasiga bog'liq.

Vaqtda o'zgaruvchi detallarning plastik deformatsiyalanishi *sudralish* deb ataladi. Sudralish mahsulot to'g'ri ishlashining buzilishiga olib kelishi mumkin. Detailning deformatsiyalanishi ichki kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi hisobiga taranglik doirasidagi kuchlanishlarda ham ro'y berishi mumkin. Bu kuchlanishlar detal quyish jarayoni yoki tuzilma o'zgarishlarida paydo bo'lishi mumkin.

Materiallarda ularning tayyorlanishidan keyin ro'y beruvchi hamda ular tuzilishi yoki fazalar tarkibini o'zgartiruvchi ichki jarayonlar nafaqat mahsulotlar deformatsiyasiga ta'sir etadi, balki mexanik, magnit va boshqa xususiyatlarning o'zgarishiga ham olib kelishi mumkin.

Masalan, gaz o'tkazuvchanlikning paydo bo'lishi yoki suyuqlikning rezervuar devoridan sizib o'tishi materialning tuzilish o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lib, odatda mahsulotning yo'l qo'yilmas zararlanishlariga olib keladi.

Suyuqliklar va gazlarning tiqilib qolishi yoki xususiyatlarining o'zgarishi jarayonlari ham, ular mashinaning ishchi elementlari bo'lsa, shu toifaga tegishli.

Masalan, gidrotizimlar moyi yoki dvigatellar yoqilg'isining tiqilib qolishi, amortizatorlar gazi xususiyatlarining o'zgarishi va hokazo.

Yeyilish jarayonlari. Detal yuzasining tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirida Yuza qatlamda eskirishning turli jarayonlari kyechishi mumkin bo'lib, ular uchun boshlang'ich material yo'qotilishi yoki atrof-muhitdan yangi materialning qo'shilishi xos.



a – dizellar silindrlarning zichlovchi rezina manjet ostida paydo bo'luvchi tuynukli korroziyasi; *b* – intensiv eroziya eskirishli yoqilg'i filtrlash sentrifuga korpusi uchastkasi; *v* – plunjerli kerosi nasosi zolotnigi kavitatsiyasi; *g* – avtomobil glushiteli qurumlanishi

21-rasm. Yuza yeyilishi misollari

Birinchi holda quyidagi jarayonlar natijasida yuzaning yeyilishi ro'y beradi (21-rasm). Metalar va aralashmalarning korroziyasi muhitning kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'siri natijasida parchalanishidan iborat. Parchalanish doimo detal Yuzasidan boshlanadi. Atmosfera, elektrokimyoviy va gaz (kimyoviy) korroziyalar farqlanadi.

Mashinalarning tashqi qismlari atmosfera yog'inlari va nam havo ta'siri ostida atmosfera korroziyasiga uchraydi. Atmosfera korroziyasi elektrokimyoviy korroziyaning namoyon bo'lishidan biri bo'lib, bunda nam gazlar va suyuq elektrolitlar oksidlanish va tiklanish reaksiyalari (anod va katod reaksiyalar) kyechishi uchun sharoit yaratadi. Elektrokimyoviy korroziya jarayonlarining kyechishi materialning bir turda emasligi bo'lib, bunda yuzaning alohida uchastkalari elektrod potensialining turli qiymatlariga ega bo'ladi.

Elektrokimyoviy korroziya ayniqsa dengiz kemalarining suv osti qismlari, kimyoviy sanoat qurilmalariga xos. Gazli (kimyoviy) korroziya metalar va aralashmalarning quruq gazlar yoki noelektrolit issiqlik olib boruvchilar bilan kontaktida yuzaga keladi. Bu jarayonlarning tipik misollari gaz turbinolari, qozonxona o'choqlari, ichki yonish dvigatellar klapanlari detallarining yuqori haroratli oksidlanishidir.

Korroziya o'zgaruvchan kuchlanish ta'siri bilan birgalikda materialning *korrozion eskirishiga* olib kelishi mumkin. Kemalarning eshkak vintlari, metal kanatlar, resorlar, gidronasos elementlari kabi mashina elementlari korroziya eskirishiga uchraydi.

Korrozion parchalanishning xavfli turlaridan biri korroziya muhiti va statik yoki takroriy statik yuklamalar ostida yuzaning yorilishidir. Metal yuzalarning faol ishchi muhitlarda parchalanishlariga moyilligi uchta asosiy omillar bilan belgilanadi:

metal xususiyatlari, unda nuqsonlar va ko'p turlik mavjudligi;

yoriqlar hosil bo'lish jarayonining paydo bo'lishi uchun energetik shartlarni belgilovchi mahsulot materialining taranglik holati;

korroziya jarayonlarining faolligini belgilovchi muhit ta'siri, hamda issiqlik, eroziya, kavitatsiya va boshqa jarayonlar borishi.

Bu omillarning har birining ta'siri yuza parchalanishi etakchi jarayoni xarakterini belgilaydi – mexanik (muhit ta'siri ahamiyatsiz), yalpi korroziya (yuklanishlar roli katta emas), korrozion yorilishlar (faol muhit va ichki kuchlanishlarning bir vaqtda ta'sir etishi).

Korroziya va undan himoyalaniishi masalalariga ko'p adabiyotlar bag'ishlangan.

Muayyan sharoitlarda gaz yoki suyuqlik oqimining detal yuzasiga ta'sir etishi (oqimning katta tezligi, unda abraziv zarralarning bo'lishi va hokazo) yuza qatlamning "yuvilib ketishi", *eroziyaga* olib kelishi mumkin. Yuzada dog'lar, kraterlar, xastalanishlar va hokazo paydo bo'ladi. Gaz yoki suyuqlik oqimi katta kinetik energiyaga ega bo'lib, yuza qatlamda yuqori kuchlanishlar yuzaga keltirsa eroziyada zararlanish intensivligi yuqori bo'lishi mumkin.

Eroziyadan zararlanish dastlab kichik intensivlikda kechadi. Keyinchalik yuza qatlam noziklashuvi oshishi bilan unga oqim ta'siri tufayli mikroyoriqlar paydo bo'ladi va parchalanish jarayoni katta tezlik bilan kechadi.

Yuzalarning eroziyadan parchalanish jarayonlari loyqa eritmalar yoki neft haydovchi nasos detallari, ko'mir kombaynlari mexanizmlari, gidravlik va yoqilg'i agregatlari taqsimlagichlari va boshqalar xos. Ko'pincha eroziya va korroziya jarayonlar bir vaqtda kechadi.

Gidravlik mashinalar detallari uchun *kavitatsiya* xos bo'lib, suyuqlik oqimida bug' va gaz pufakchalari hosil bo'lib, yuqori bosimli sohaga o'tishda bug' kondensatsiyasi ro'y berib, mahalliy gidravlik zarba uchun sharoitlar yaratiladi.

Ma'lum sharoitlarda kavitatsiya jarayonlari juda intensiv kyechishi mumkin, ayniqsa ular korroziya hodisalari bilan kechsa, masalan, mexanizmlarning dengiz suvida ishlashida. Kavitatsiya gidronasoslar, eshkak vintlari, gidroturbinalar, quvurlar va qator maxsus tizimlarda kuzatiladi.

Material yuzasining vo'qotilishiga olib keluvchi jarayonlarga kuyish ham kiradi, u yuqori haroratlar sharoitida ishlovchi, hamda issiq gaz oqimiga tegiluvchi detallarga xosdir.

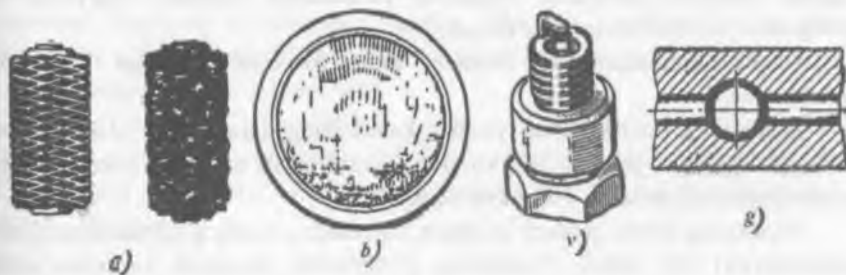
Bu jarayon eroziya-korroziya jarayonlaridan biri bo'lib, unda asosiy ta'siri oqimdagi zarralar emas, ularning issiqlik ta'siri ko'rsatadi. Zararlanishning bu turi aviatsiya dvigatellari yonish kameralari, ichki yonish dvigatellari chiqish quvurlari va hokazo detallarga xosdir.

O'sish hosil bo'lish jarayonlari. Atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirga kiritib mashinalar detallarining ko'pchilik yuzalari shunday o'zgarishlarga uchraydiki, buning natijasida material qo'shmasi ro'y beradi va yuz o'z shakli hamda xususiyatlarini o'zgartiradi.

Yuzaga begona zarralarning yopishishi adgeziya, kogeziya, adsorbsiya, diffuziya jarayonlari natijasida, molekulyar o'zaro ta'sirlar, turli kimyoviy aloqalar namoyon bo'lishi, elektr kuchlar ta'siri natijasida ro'y beradi. Metalami ishlov berish jarayonda asboblarning kesuvchi yuzalarida qo'shma hosil bo'lishi intensiv adgeziya jarayonining yaqqol misolidir. Kesish zonasidagi yuqori haroratlar va bosimlar ta'siri natijasida asbob va palaxta materiallari o'rtasidagi molekulyar o'zaro ta'sir yengillashadi va asbob Yuzasida o'ziga xos qo'shilma hosil bo'ladi (24, k-rasm), u asbobning kesish xususiyatini o'zgartiradi va uning chidamliligiga hal etuvchi ta'sir ko'rsatadi. Qo'shilma ko'p hollarda filtrlar (22, a-rasm), reduktorlar korpusi ichki devorlari, ochiq yuzalarning ifloslanishi ko'rinishida namoyon bo'ladi (22, b-rasm).

Qo'shma hosil bo'lish boshqa jarayonlar bilan bir vaqtda ro'y berishi mumkin. Masalan, dengiz kemalari korpuslari obshivka korroziyasi bilan bir vaqtda turli suv o'tlari va mikroorganizmlar intensiv qo'shilmasiga uchraydi, bu kema ko'rsatkichlarini o'zgartiradi.

Alohida hollarda yopishishi, detallarning ushbu ish sharoitlari uchun o'ziga xos xarakterga ega bo'ladi (22, v-rasm).



a – filtrlar – toza va ifloslangan; *b* – fara Yuzasining ifloslanishi;
v – avtomobil svechasida qurum; *g* – obliteratsiya – kanallarga yopilishi

22-rasm. Detal Yuzasiga begona material qo'shilishi misollari:

Kichik o'tish ketsiklari bo'lgan gidravlik tizimlar uchun ko'pincha kanallar yopilishi jarayoni – *obliteratsiya* ro'y beradi. Bu jarayon suyuqlikda qattiq zarralar va aralashmalarning urilishi va ularning gidrokanallar devorlariga yopishib qolishi bilan bog'liq. Obliteratsiya jarayoni moy yopishqoqligi, kanallar devorlarida ushlanib qoluvchi, polyar molekulalar mavjudligi moyda aralashmalar konsentratsiyasi va o'lchami gidrokanal yuza maydoni faolligi va boshqa omillarga bog'liq (22, g-rasm).

Kanal devorlariga qattiq yopishish qatlamlar uchun bir necha mikron qalinlikda bo'lishi tufayli obliteratsiya hodisasi gidrokanallarning kichik ketsiklari uchun ayniqsa xavflidir.

Natijada kanal orqali suyuqlik sarfi o'zgaradi, tizimda bosim o'zgarib, tizimning ko'rsatkichlari buzilishi yoki hatto ishlamay qolishiga olib kelishi mumkin.

Detal yuzasining atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirida Shunday jarayonlar ro'y beradiki, ular na yopishib qolish, na materialning yo'qotilishini chaqiradi, faqat yuzaning geometrik va fizikaviy xususiyatlarini – uning qattiqligi, aks ettiruvchanligi, taranglik xususiyatlari va hokazolar o'zgartiradi xolos.

2.7.4. Yuzalar kontaktida kechuvchi eskirish jarayonlari Mashinalar uchun eskirish jarayonlarining ikki yuza kontaktida, kyechishi xarakterli. Bu holda, odatda, *yuzalar yeyilishi* ro'y beradi.

Yo'naltiruvchi elementlar (podshipniklar hamda sirpanish va tebranish yo'naltiruvchilari), friksion muftalar va tormozlar ishqalanish yuzalari, vintli, chuvalchangsimon va boshqa uzatishlar, silindrlar va porshen halqalari, kulachok va kulis mexanizmlari, shamirlar, o'qlar va mashinalarning boshqa detallari eyiladi.

Yeyilish – detalning ishqalanishda uning yuza bo'ylab o'lchamlarining asta-sekin o'zgarish jarayoni natijasidir. Yuzaning parchalanish jarayoni to'g'risida fikr yuritilganda "yeyilish" atamasi qo'llanadi.

Yeyilish mexanizmi va fizikaviy mohiyatii ochib berishga ko'p ishlar bag'ishlangan.

Yeyilishning asosiy turlari yuzalar kontaktining xarakteri va ularning nisbiy harakatiga bog'liq. 3-jadvalda ikki yuzaning o'zaro ta'siri natijasida paydo bo'luvchi zararlanishlarning xarakterli turlari keltirilgan.

Yuzalarning nisbiy harakati bo'lmasa, bu odatda ularning g'ijimlanishiga (plastik deformatsiyasi) olib keladi. Yuzalarning g'ijimlanishi shponkali, tishsimon (shlits)

birikmalar, tayanch va shtiflar, zanjirli uzatish o'qlari, rezkali birikmalar va mashinalarning boshqa detallariga xos.

Yuzalarning nisbiy sirpanish ularning yeyilishiga olib keladi. Bunda plastik deformatsiyalar ta'siri juftlik elementlar qattiqligini oshirish orqali kamaytirilishi yoki deyarli bartaraf etilishi mumkin.

3-jadval

Yuzalar o'zaro ta'siridagi zararlanish turlari

Boshlang'ich tegilish	Yuza			Chiziqli yoki nuqta			
	Yo'q	Ostsiya-siya	Sirpanish	Yo'q	Sirpanish	Tebranish	Tebranish va sirpanish
Misol							
Parchalanish turi	G'ijimlanish	Fretting-korroziya	Yeyilish	G'ijimlanish	Yeyilish	Eskirish (g'ijimlanish)	Yeyilish va eskirish

Detallarning kichik nisbiy harakatida yeyilishining maxsus turi fretting-korroziya Yuzaga keladi.

Ikki jismning sirpanishsiz tebranishi (obkatka) yuz qatlamlarning eskirishi (charchashiga) olib keladi, u kontakt yuzasidan mayda metal zarralarning ajralib tushishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Bu, masalan, tebranish podshipniklari, kulachokli mexanizmlar roliklariga tegishli. Materiallar qattiqligi etarli bo'lmaganda va katta yalpi bosimlarda ham g'ijimlanish kuzatiladi.

Nisbiy sirpanishli tebranishda yeyilish va charchash, qator hollarda esa yuzalarning g'ijimlanishi ham kuzatiladi. Charchash zonasi nisbiy sirpanish minimal yoki nolga teng bo'lgan joyda joylashadi. Intensiv yeyilish zonasi katta nisbiy sirpanish joylarida joylashadi.

Shunday qilib, yuzalar o'zaro ta'sirining har bir turiga zararlanishning o'ziga xos turi mos keladi.

Yeyilishda korroziya, adgeziya va ikki yuza o'zaro ta'siri natijasida o'ziga xos jihatlarga ega bo'lgan fizikaviy-kimyoviy jarayonlar ham ro'y beradi.

Yeyilishning mashina puxtaligiga ta'sir shunchalik kattaki, unga kitobning maxsus bo'lishi bag'ishlangan.

Yuzalar kontaktida yeyilish ma'lum vaqt davomida namoyon bo'lmasa, kontakt shartlarining o'zgarishi ro'y berishi mumkin: kontaktga kirishuvchi yuzalar maydonining o'zgarishi, mikrobo'rtishlarning o'zaro kirishish chuqurligi, moyli plenka yorilishi va boshqalar. Bu o'z navbatida ishqalanish koeffitsienti, kontakt qattiqligi va boshqalar.

Ko'rib chiqilgan eskirish jarayonlarining tasnifi ushbu jarayon intensivligini belgilovchi ularning fizikaviy-kimyoviy hodisalari xilma-xilligi va murakkabligini ko'rsatadi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Eskirishning umumlashtirilgan ko'rinishi ketma-ket necha bosqichda aniqlanadi?
2. Korrozion eskirish nima?
3. Qanday yeyilish jarayonlari bor?
4. Detal yuzalarining o'zaro ta'siri natijasida qanday zararlanish ro'y beradi?
5. Obleteratsiya jarayoni qanday ro'y beradi?

Tayanch iboralar.

Eskirish, korroziya, erroziya, obleteratsiya, detal, deformatsiya, yeyilish, korrozion eskirish, Yuza yeyilishi, mikrogeometriya, epyura, qoldiq kuchlanish, plastik deformatsiya, frezalash, galvanik qoplama.

2.8. DETAL MATERIALI ZARARLANISH DARAJASINI BAHOLASH

2.8.1. Zararlanish darajasi miqdorini baholash zarurati to'g'risida. Yuqorida ko'rsatilganidek, eskirish biron-bir jarayonining tashqi namoyon bo'lishi butun detalning yoki uning yuzasining zararlanishidir. Detal puxtalik zahirasini baholash uchun uning zararlanish darajasini miqdoran aniqlash zarur.

U yoki bu zararlanish borligini aniqlash ushbu eskirish jarayoni borishini kuzatish va ishlamay qolish vaqti to'g'risida bashorat qilishga imkon bermaydi.

Mahsulot chiqish ko'rsatkichining o'zgarishi ushbu eskirish jarayoni olib kelgan mahsulot materiali zararlanish darajasiga bog'liqligini eslatib o'tamiz.

Detal materiali zararlanish kattaligini miqdoran baholash ancha murakkab misolidir:

- zararlanishning katta xilma-xilligi kuzatiladi;
- zararlanish material hajmi yoki uning yuza qatlamlariga tegishli bo'lishi mumkin;
- zararlanish materialning butun hajmi yoki detalning butun yuzasiga yeyilishi, Shuningdek lokal xarakterda bo'lishi mumkin;
- zararlanish darajasini baholovchi kattalik mahsulot chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi kerak.

Zararlanish darajasini baholashning ikkita asosiy metodi mavjud.

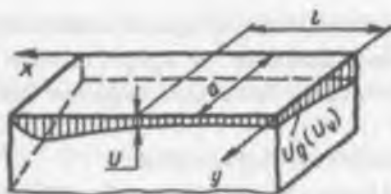
Birinchi metodda mahsulot zararlanish kattaligini bevosita o'lchash uchun miqdoriy mezonlar tanlanadi. masalan, detal deformatsiyasi kattaligi, uning chiziqli yoki vazniy yeyilishi va hokazo. Biroq ko'p hollarda zararlanish darajasini bevosita baholash qiyin bo'ladi.

Bu holda *ikkinchi metod* qo'llanib, unda zararlanish to'g'risida chiqish ko'rsatkichining o'zgarishi bo'yicha fikr yuritiladi.

Bunday baholash metodi keng qo'llansa ham umumiy holda istakka muvofiq emas, chunki zararlanish darajasi va mahsulotning ushbu chiqish ko'rsatkichi o'rtasida eskirish jarayoni borishi to'g'risida ma'lumotni o'zgartiruvchi o'zining funksional yoki statik bog'liqlik mavjud. Bundan tashqari zararlanish vaqtda turlicha o'zgaruvchi qator chiqish ko'rsatkichlarga ta'sir ko'rsatishi va, aksincha, ushbu ko'rsatkich mahsulot elementlarining turli zararlanishlari tufayli o'zgarishi mumkin. Zararlanish kattaligini bevosita miqdoran baholash va keyin uni chiqish ko'rsatkichlari bilan bog'lash istakka muvofiqroq. Detal zararlanish darajasi U baholangan bo'lsa, eskirishda materialda ro'y beruvchi o'zgarishlar zararlanish jarayoni tezligini belgilaydi: $\gamma = \frac{dU}{dt}$.

Eng katta qiyinchiliklar odatda Yuzalar zararlanish darajasini baholashda paydo bo'ladi.

2.8.2. Yuzalar to'liq zararlanishi tavsiflari. To'liq zararlanish butun yuzani yoki uning bir uchastkasiga tegishli bo'ladi. Lekin umumiy holda sabablar xilma-xilligi tufayli u yuzani chuqurligi bo'yicha notekis zararlantiradi (23-rasm). Bu yuza yeyilishi bo'lsa, turli uchastkalardan materialning turlicha miqdori olib tashlanadi, yalpi korroziyada ham asosiy material parchalanishi chuqurligi bo'yicha turlicha bo'lishi mumkin, qo'shimmalarda esa boshlang'ich yuza bo'ylab materialning notekis yopishib qolishi xos.



23-rasm. Yuzaning to'liq zararlanish sxemasi

Shu sababli yuza zararlanish darajasini baholash ikki metodlar guruhi orqali amalga oshirilishi mumkin – ko'rsatkich zararlanishning ta'sir yig'indisini baholovchi integral va ushbu yuzaning har bir nuqtasi yoki sohasidagi zararlanish darajasini baholovchi differensial.

Zararlanish darajasini U baholash uchun geometrik, vazn va fizikaviy ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Zararlanish natijasida yuza massasi yoki hajmining yo'qotilishini baholovchi ko'rsatkichlar integral metodlarga kiritilishi mumkin, masalan: detalning massa bo'yicha yeyilishi U_s (mg) – yeyilish oqibatida butun yuzadan massa yo'qotilishi, korroziyaning hajm ko'rsatkichi U_v (mm³) – zararlangan yoki olib tashlangan material hajmi va hokazo.

Ko'rsatkichlarning bu guruhiga yuzaning chiziqli yeyilishining o'rtacha qiymatlari U_{avg} yoki korroziyaning o'rtacha chuqurlik ko'rsatkichini ham kiritish kerak. Xuddi Shunday ko'rsatkichlar qo'shilish hodisasida ham qo'llanishi mumkin bo'lib, bunda ular olib tashlangan emas, qo'shilgan material miqdorini baholaydi.

Biroq detal yuzasi zararlanganlik kattaligini baholashning integral metodlari mahsulotning ishlash qobiliyatini yo'qotilishi bo'yicha fikr yuritish uchun ko'pincha etarli emas, chunki odatda zararlanganlik notekisligi darajasi asosiy rol o'ynaydi. Masalan, ushbu rezervuarining oqib chiqishga bermaslik qobiliyatini baholash uchun korroziyaning o'rtacha kattaligi emas, yuzaning har qaysi nuqtasidagi uning maksimal chuqurligi muhimdir. Metal kesish stanogi aniqligining yo'qotilishini baholash uchun uning yo'naltiruvchilarining o'rtacha yeyilishini emas, ularning yeyilgan yuza shaklini bilish muhim va hokazo.

Shu sababli yuza zararlanganligi darajasini baholashning *differensial* metodlari sermahsulroqdir. Ularga ishqalanish yuzasiga perpedikulyar yo'nalishda detalning yeyilishida uning o'lchami o'zgarishi – chiziqli yeyilish U (mkm) kiradi. Xuddi shu tarzda yuza har bir nuqtasida metal qalinligining kamayishini baholovchi korroziyaning

chuqurlik ko'rsatkichi qo'llanadi. Bu ko'rsatkichlar yuzaning ushbu nuqta koordinatasi funksiyasidir ($x=l$ - uzunlikning, $y=a$ - kenglikning) ya'ni $U=f(a,l)$ (23-rasm). Bu bog'lanishning tahlili zararlanish darajasining ushbu shartlar uchun zarur miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlashga imkon beradi. Masalan, maksimal yeyilish, yeyilish notekisligi va boshqalar.

Yuza zararlanganligi ahamiyatsiz darajada bo'lsa, zararlanganlik kattaligi to'g'risida yuza mikrogeometriyasining o'zgarishi bo'yicha fikr yuritish mumkin.

Qator hollarda yuza zararlanganligi nafaqat uning geometriyasi, balki fizikaviy xususiyatlari – qattiqligi, ichki kuchlanishlar, tuzilish o'zgarishlari va boshqa o'zgarishi bilan bog'liq. Yuza qatlamning muvofiq fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari o'zgarishi ham uning zararlanganlik darajasining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Bu ko'rsatkichlar mahsulot chiqish ko'rsatkichlari bilan bevosita bog'liq bo'lsa yanada natijador bo'ladi.

2.8.3. Yuzalar lokal zararlanish turlari. Yuzaning faqat alohida joylarini qamrab oluvchi lokal zararlanishlarni miqdoriy baholash qiyinroq.

24-rasmda Yuzalarning lokal zararlanishining keng tarqalgan jarayonlar – eskirish, yeyilish, o'yilish va qo'shilish uchun tasnif va yuzalarning lokal zararlanishining misollari berilgan. Ular uch toifaga ajratilgan – ekspluatatsiyaning normal sharoitlari uchun xarakterli zararlanishlar, og'ir sharoitlar va tartiblarda ekspluatatsiya qilinish yoki mahsulotning ma'lum vaqt ishlaganidan keyin paydo bo'luvchi intensiv zararlanishlar va, nihoyat, yuzaning cheklangan qismiga zarar etkazuvchi va ko'pincha to'satdan ishlamay qolishlarda yuzaga keluvchi yakka zararlanishlar.

Tishsimon uzatish tishlar ish yuzasining kontakt eskirishida Gerts nazariyasiga ko'ra maksimal kuchlanishlar zonasi kontakt yuzasidan past bo'lishiga qaramay tegishli kuchlanishlari ta'siri ostida yoriqlar yuzadan rivojlana boshlaydi.

Ish yuzasining bo'yalishi (pitting) mayda ospinkalar paydo bo'luvchi qutb chizig'i oldida tish oyoqchasida boshlanadi (24, a-rasm).

Yuza parchalanishi mustahkamlangan yuza qatlam ostida yoriqlar paydo bo'lishi natijasida ro'y bersa, ko'pincha qatlam ajralish deb ataluvchi intensiv bo'yalish yoriqlari paydo bo'ladi (24, b-rasm).

Tish yuzasining alohida joylarida yuklamalar konsentratsiyasida yuzaning kontakt parchalanishi alohida zonalarida bo'lishi mumkin (24, v-rasm).

Yuzalarning turli o'yilish jarayonlarida ham ko'pincha lokal zararlanishlar paydo bo'ladi. Masalan, korroziyada (24, g-rasm) uning korrozion yorilib ketish, kristallitlarni, yoriqli, kontakt va pitting korroziyalar kuzatiladi.

Eroziyadan yuzaning intensiv lokal parchalanishi misoli 24, d-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, unda gazning yorib o'tishlari va intensiv mahalliy isitilish tufayli cho'yan porshen zanjirida materialning alohida zarralari yumshab, gaz oqimi bilan olib ketilgan.

Nasoslar va gidrotizimning boshqa elementlaridagi kavitatsiya hodisalari kaveriallar hosil bo'lishiga olib keladi (24, e-rasm).

Yuzalarning yeyilishida yeyilishning butun ishqalanish yuzasiga yeyilishi bilan bir qatorda uning lokal turlari kuzatilib, ular odatda yo'l qo'yilmaydigan zararlanish turlariga kiradi. Masalan, tormoz barabanlarida (24, j-rasm) ishqalanish yuzasini ifloslanishdan etarlicha himoya qilmaslik natijasi sifatida riskalar kuzatiladi. Gidrotizimlar zolotnikli va plunjerli juftliklarida qotish natijasida o'zarota'sir molekulyar kuchlar paydo bo'ladi, yuzalarning lokal parchalanishi tarzida zadirlar paydo bo'ladi (24, a-rasm).



24-rasm. Yuzalarning lokal zararlanish turlari tasnifi

Material yopishib qolishi bilan bog'liq lokal zararlanishlar mahsulot intensiv taranglashuvi joylarida (24, k-rasm) yoki metal olib o'tilish hodisalarida (24, l-rasm) namoyon bo'lishi mumkin. Qator hollarda detalning ishlayotgan yuzasiga begona zarralar yopishuvi kuzatiladi (24, m-rasm).

2.8.4. Lokal zararlanishlarni baholash metodlari. Lokal zararlanishlar o'lchamlari hamda konfiguratsiyasining turli-tumanligi, ularning yuzada joylashuvi topografiyasi mahsulot chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishi to'g'risida fikr yuritish

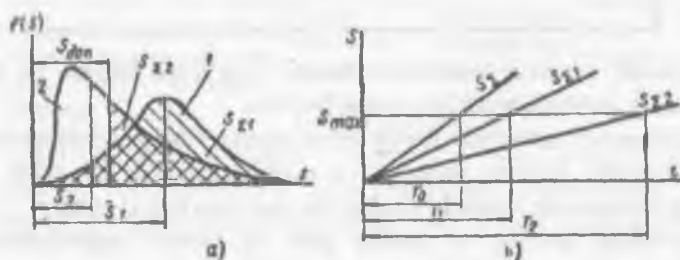
mumkin bo'lgan zararlantish darajasi miqdoriy tavsiflarining tanlashini qiyinlashtiradi. Qo'llanuvchi integral metodlar ekspluatatsiya jarayonida mahsulot yuzasi uchraydigan o'zgarishlar to'g'risida kam ma'lumot beradi.

Ular zararlantgan maydon foizi, yuza birligiga nuqsonlarning o'rtacha soni, eng ko'p zararlantish o'lchamlari va boshqalar kiradi.

Bu ko'rsatkichlar qaysidir darajada zararlantishni alohida lokal nuqsonlar ko'rsatkichini va ularning ishchi yuzada taqsimlanishini differensial tavsiflaydi.

Lokal zararlantganlik to'g'risida to'laroq ma'lumotni zararlantish xilma-xilligi va sonini, Shuningdek ularning ishqalanish yuzasida taqsimlanishini baholovchi differensial tavsiflar beradi.

Misol tariqasida 25, a-rasm da S zararlantish maydonlarining taqsimlanishi ikki qonuni keltirilgan.



25-rasm. Lokal zararlantishlar o'lchamlarining taqsimlanishi qonunidan foydalanib zararlantish darajasini baholash

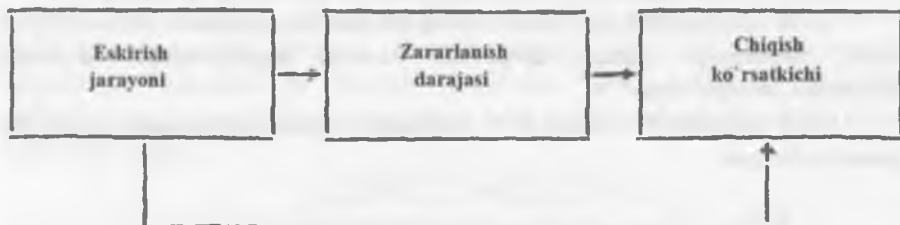
2-qonun 1 holga nisbatan kichik o'lchamdagi zararlantishlar kattaroq soni holiga to'g'ri keladi.

Ma'lum bir chekka o'lcham S_{an} dan kichik nuqsonlar yo'l qo'yiladigan bo'lsa, faqat $S > S_{an}$ o'lchamli nuqsonlarga hisobga olinishi kerak. Nuqsonlarning bir xil umumiy maydonida ularning hisobga olinuvchi qismi 1 va 2 hamda $S_{\Sigma 1} > S_{\Sigma 2}$ qonunlar uchun turlicha bo'ladi.

Shartga ko'ra S_{Σ} barcha nuqsonlarning umumiy Yuzasi emas aynan Shu maydonlar chiqish ko'rsatkichiga ta'sir etsa, unda chekka holatgacha S_{max} xizmat muddati T ko'rib chiqiluvchi variantlar uchun ancha farq qiladi: $T_2 \geq T_1$. S_{Σ} yoki $S_{\Sigma 1}$ tavsiflar bo'yicha xizmat muddati T to'g'risida fikr yuritishda 2-mahsulot o'z ishlash qobiliyatini haqiqatan yo'qotishiga qadar ancha ilgari brakka chiqariladi (ishlatilishi to'xtatiladi).

Ushbu misol turli lokal nuqsonlarni mahsulot chiqish ko'rsatkichlariga qo'yiluvchi talablarni hisobga olgan holda differensial baholash zaruratini ko'rsatadi.

2.8.5. Mahsulot chiqish ko'rsatkichlari bo'yicha zararlanish darajasini baholash. Yuqorida aytilganidek, mahsulot ish qobiliyatining yo'qotilishi to'g'risida, ayniqsa lokal zararlanishda, zararlanish darajasini miqdoriy baholash bosqichisiz uning chiqish ko'rsatkichlari to'g'risida fikr yuritish mumkin. Buni sxema bilan ko'rsatish mumkin:



Ishqalanish tugunlari zararlanishi darajasi to'g'risida harorat va ishqalanish koeffitsientining oshishiga qarab fikr yuritish mumkin.

Ish yuklamalari tushadigan detallar uchun ularning ishlash qobiliyatini aniqlovchi chiqish ko'rsatkichi ularning qattiqligi va mustahkamligi bo'lib, uning o'zgarishi parchalanish jarayonining borishi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

Rezervuarlar, quvurlar va boshqa gidro va pnevmo apparaturalar eskirish jarayonlari to'g'risida asosiy chiqish ko'rsatkichi – germetikligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Mahsulot chiqish ko'rsatkichlari bo'yicha zararlanish darajasini baholash bu ko'rsatkichlarga konstruksiyaning turli elementlarida kechuvchi bir necha jarayonlar ta'sir etuvchi murakkab mexanizmlar uchun ko'p qo'llanadi.

Masalan, nasosning qator elementlari (plunjerlar, klapanlar va boshqalar) yeyilishi natijasida ishlamay qolishini baholashda unumdorlik, bosim, suyuqlikning uzatish bir tekisligi va boshqa tavsiflar o'lchanadi.

Ko'pincha shunday va shunga o'xshash sinovlarda mahsulot ishlamay qolish sabablari to'liq ochilganligi to'g'risida illyuziya paydo bo'ladi.

Haqiqatda esa chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishining asosiy sabablari aniqlanmay qoladi, chunki ular hodisalar to'plami natijasidir. Bunday baholash u yoki bu mahsulot ish qobiliyatini oshirishning asosiy yo'llarini emas, uning ishonchlilik darajasini ko'rsatishga imkon beradi. Shuning uchun chiqish ko'rsatkichi bo'yicha mahsulot zararlanish darajasini baholash, odatda, majburiy bo'ladi, chunki mahsulot

elementlarining zararlanish darajasini bevosita miqdoriy baholashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi.

4-jadval

Mahsulot materiali zararlanish darajasi ko'rsatkichlari

Zararlanish		Zararlanish darajasining baholash metodi		
		Integral	Differensial	Mahsulot chiqish ko'rsatkichi bo'yicha
Chuqur		Kesishmaning yoriqlar bilan zaiflaShuvi. Detalning summar deformatsiyasi. Xavfli kesilishda dislokatsiyalar soni	Yoriqlar o'lchami va ularning taqsimlanishi. Deformatsiyalar epyurasi. Detal hajmi bo'yicha dislokatsiyalar taqsimlanishi	Detal ishlashining yo'qotilishi
Yuzaki	To'liq	Vazn yeyilish o'rtacha yeyilish korroziyaning hajm ko'rsatkich	Yuzaning chiziqli yeyilishi. Korroziya chuqurligining ko'rsatkichi. Yuza qattiqligining o'zgarishi	Harorat, ishqalanish koeffitsienti, zichlik, bosim vibratsiyalar o'zgarishi
	Lokal	Zararlanish yuzasi yig'indisi. Yuza birligiga nuqsonlar soni. Eng katta zararlanishlar o'lchami	Alohida zararlanishlarni tavsiflovchi ko'rsatkichlarni taqsimlash qonunlari. Yuzaning alohida uchastkalaridagi zararlanish zichligi	

Har qaysi mahsulotning chiqish ko'rsatkichlari uning asosiy tavsiflari bo'lib, ularning mashina ekspluatatsiyasida o'zgarishi alohida elementlarning zararlanish darajasi bilan bog'liq bo'lishi va ularda kechuvchi eskirish jarayonlari bilan ta'riflanishi kerak.

Mahsulot zararlanish darajasini baholash ko'rsatkichlari 8-jadvalda keltirilgan.

Takrorlash uchun savollar.

1. Zararlanish darajasi miqdori qanday baholanadi?
2. To'liq zararlanish nima?
3. Yuzalarni lokal zararlanishiga ta'rif bering.
4. Zaralanishning qanday metodlari bor?

Tayanch iboralar.

Eskirish, zararlanish, detal deformatsiyasi, differensial, integral, korroziya, maksimal yeyilish, yeyilish notekisligi, pitting, aspinka, ekspluatatsiya, rezvuar, germetik, klapan, parchalanish, kontakt deformatsiya, kogeziya, adgeziya, plastik deformatsiya.

Test savollari

1. Mashinalarning berilgan vazifalarini texnik xujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara olishi bu –

- A) uning ishga yaroqliligidir;
- V) uning inkorsiz ishlashidir;
- S) uning ishlash qobiliyatidir;
- D) uning unumdorligidir;
- E) uning samaradorligidir.

2. Mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati bu –

- A) uning ishonchliligidir;
- V) uning ishonchsiz ishlashidir;
- S) uning buzqligidir;
- D) uning ta'mirlashga yaroqliligidir;
- E) uning asosiy ko'rsatkichidir.

3. Mashinaning qandaydir hajmdagi ishni bajargunga qadar o'zining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati bu –

- A) uning puxtaligidir;
- V) uning buzilish chegarasidir;
- S) uning yaroqliligidir;
- D) uning buzilmasdan ishlashidir;
- E) uning uzluksiz ishlashidir.

4. Mashina, agregat, o'zel, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati bu –

- A) uning oxirgi holatidir;
- V) uning boshlang'ich ko'rsatkichlaridir;
- S) uning to'xtovsiz ishlashidir;
- D) uning chidamliligidir;
- E) uning asosiy xususiyatidir.

5. Mashinaning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati bu –

- A) uning ta'mirlashga yaroqsizligidir;
- V) uning ta'mirlashga yaroqliligidir;
- S) uning texnik xizmat ko'rsatishga yaroqliligidir;
- D) uning kapital ta'mirga yaroqliligidir;
- E) uning benuqson ishlashini ta'minlashdir.

6. Buyumning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik xujjatlarda ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati bu –

- A) uning saqlovchanligidir;
- V) uning puxtaligidir;
- S) uning ishonchligidir;
- D) uning ishga yaroqliligidir;
- E) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

7. Ob'ektning ishlash davomiligi yoki hajmi bu –

- A) uning unumdorligini aniqlaydi;
- V) uzuluksiz ishlovchanligidir;
- S) ishlash davridir;
- D) tanaffussiz ishlash davridir;
- E) bajargan ishidir.

8. Ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati bu –

- A) o'rtacha ish hajmidir;
- V) ishlamay qolgunga qadar bajargan ishidir;
- S) umumiy ish davridir;
- D) ishlamay qolish davridir;
- E) ta'mirlash davridir.

9. Buyumning texnik xujjatlaridagi talablarning birortasiga ham mos kelmasligi bu –

- A) uning yaroqsizligidir;

- V) uning oxirgi holatidir;
- S) uning nosozligidir;
- D) uning yaroqlilik chegarasidir;
- E) uning ishlash chegarasidir.

10. Ob'ektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa bu –

- A) uning ishlamay qolishidir;
- V) uning ishlash davomiyligidir;
- S) uning ishlash qobiliyatini yo'qotishidir;
- D) uning ishlash qobiliyatini tiklashidir;
- E) uning inkoridir.

11. Ob'ekt ishlatila boshlangandan yoki kapital ta'mirlangandan to texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga yoki hisobdan chiqarilgunga qadar kalendar ishlash davomiyligi bu –

- A) oxirgi holatidir;
- V) kapital ta'mir davridir;
- S) o'rta ta'mir davridir;
- D) ta'mirlararo davridir;
- E) xizmat muddatidir

12. Buyumning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi bu –

- A) uning hajmidir;
- V) uning samaradorligidir;
- S) uning xizmat muddatidir;
- D) uning resursidir;
- E) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

13. Ta'mirlararo xizmat muddati deb nimaga aytiladi?

- A) ikki ta'mir orasidagi vaqtga;
- V) kapital ta'mir va o'rta ta'mir o'rtasidagi muddatga;
- S) ta'mirlangan mashinaning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga qadar bajaradigan ishiga;
- D) ta'mirlangan mashinaning navbatdagi ta'mirgacha bo'lgan muddatda bajargan ishiga;
- E) dastlabki va oxirgi ta'mir o'rtasidagi ishlash muddatiga

14. Detal nima?

- A) nomi va rusumi har xil bo'lgan ashyoning yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur;
- V) nomi va rusumi bir xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur;
- S) nomi va rusumi har xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarib tayyorlangan buyumdur;
- D) nomi va rusumi bir xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarib tayyorlangan buyumdur;
- E) nomi va rusumi bir xil bo'lgan buyumdur.

15. Yig'ish jarayonidagi tarkibiy qismlari o'zaro biriktirilgan buyum –

- A) mashinadir;
- V) uskunadir;
- S) detaldir;
- D) moslamadir;
- E) yig'ish birligidir.

16. Bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi yoki samaradorligining pasayishi yoxud xavfsizlik talablariga ko'ra –

- A) buyumning oxirgi holati belgilanadi;
- V) buyumning resursi belgilanadi;
- S) buyumning xizmat muddati belgilanadi;
- D) buyumning ishga yaroqliligi belgilanadi;
- E) buyumning ishlash qobiliyati belgilanadi.

17. Detallar va yig'ish birliklarining ishlash qobiliyati yo'qolishiga asosan nima sabab bo'ladi?

- A) ularning ma'naviy eskirishi;
- V) sinishlar;
- S) ishqalanuvchi ish sirtlarining tabiiy yeyilishi;
- D) ishqalanuvchi ish sirtlarining darz ketishi;
- E) og'ir yuklanishda ishlashi.

18. Detal yoki tutashma oxirgi holatga keladigan yeyilish yoki tirqishga nima deyiladi?

- A) boshlang'ich yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- V) oralik yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- S) oxirgi yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- D) chekli yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- E) cheksiz yeyilish yoki tirqish deyiladi.

19. Mashinaning chidamliligi qaysi turlarga bo'linadi?

- A) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo, to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- V) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo va to'liq chidamliliklarga;
- S) to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- D) ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan chidamliliklarga;
- E) belgilangan va belgilanmagan chidamliliklarga.

20. Mashinaning bo'zilmasdan ishlashi, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlik kabi barcha ko'rsatkichlar majmui –

- A) uning ishonchlik darajasini belgilaydi;
- V) uning ishlash qobiliyatini belgilaydi;
- S) uning ta'mirlashga yaroqlilik darajasini belgilaydi;
- D) uning mustahkamligini belgilaydi;
- E) uning tannarxini belgilaydi.

21. Detal va tutashmalarning ruxsat etilgan chekli yeyilishini aniqlash uchun qaysi mezonlar ko'zda tutilgan?

- A) texnik va texnologik mezonlar;
- V) sifat va sifatsizlik mezonlari;
- S) texnik mezon, ish sifati va iqtisodiy mezonlar;
- D) ichki va tashki mezonlar;
- E) ichki, tashki va sifat mezonlar

22. Alohida tayyorlangan mashina tarkibiga kiradigan barcha elementlarga nima deyiladi?

- A) uning ishchi organlari deyiladi;
- V) uning detallari deyiladi;
- S) uning uzellari deyiladi;

- D) uning nokonstruktiv elementlari deyiladi;
- E) uning konstruktiv elementlari deyiladi

23. Mashinaning o'z vazifalarini ishlab chiqarishdagi eng maqbul xizmat muddati mobaynida ruxsat etilgan chetlashishlar doirasida bajarish xususiyati hamda potentsial imkoniyatiga –

- A) uning chidamlilik ko'rsatkichlari deyiladi;
- V) uning yaroqliligi deyiladi;
- S) uning puxta ishlashi deyiladi;
- D) uning mustahkam ishlashi deyiladi;
- E) uning texnik ko'rsatkichlari deyiladi.

24. Mashinalar ular yaroqliligining tashkil etuvchilari bo'yicha necha toifaga bo'linadi?

- A) uch toifaga;
- V) to'rt toifaga;
- S) besh toifaga;
- D) olti toifaga;
- E) etti toifaga.

25. Buzilmay ishlashlik muddati nima bilan aniqlanadi?

- A) ob'ektning uzluksiz ishlash vaqti yoki bajargan ish hajmi bilan;
- V) ob'ektning uzlukli ishlash vaqti yoki ishlab chiqarilgan mahsulot soni bilan;
- S) ob'ektning uzlukli ishlash davri bilan;
- D) ob'ektning kapital ta'mirgacha ishlash muddati bilan
- E) ob'ektning o'rta ta'mirgacha ishlash muddati bilan

26. Buzilish nima?

- A) ob'ektning ishga yaroqsizligi;
- V) yaroqsizlik ko'rsatkichi;
- S) ishonchlilik ko'rsatkichi;
- D) ob'ektning ishlash qobiliyati;
- E) ob'ekt ish qobiliyatining buzilish hodisasi.

27. Ta'mirlanadigan buyumning bir buzilishdan keyingi buzilishgacha bajargan ishining o'rtacha qiymati –

- A) uning buzilgunga qadar ishlab chiqargan mahsulotidir;
- V) uning buzilgunga qadar ta'mirlanishlari sonidir;
- S) uning buzilgunga qadar ishlash muddatidir;
- D) ta'mirlararo davmi belgilaydi;
- E) uning ta'mirlararo ishlab chiqargan mahsulotini belgilaydi.

28. Buyumning topshiriqda ko'rsatilgan vaqt ichida yoki ish hajmini bajargunga qadar buzilmay ishlashi –

- A) uning buzuqlik darajasini belgilaydi;
- V) uning buzilmay ishlash ehtimollidir;
- S) uning bo'zilmalik ko'rsatkichidir;
- D) uning puxtalik ko'rsatkichidir;
- E) uning unumdorligini belgilaydi.

29. Ob'ekt texnik me'yor va konstruktorlik hujjatining barcha talablarini qondira oladigan holatda bo'lsa.....

- A) u tuzuk hisoblanadi;
- V) u ishonchli hisoblanadi;
- S) u puxta hisoblanadi;
- D) u ishga yaroqli hisoblanadi;
- E) u ko'pga chidamli hisoblanadi.

30. Mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha o'zining ishlash qobiliyatini saqlab qolishi –

- A) u puxtalik ko'rsatkichidir;
- V) uning mustahkamligidir;
- S) uning uzokka chidamliligidir;
- D) uning umrboqiyligidir;
- E) uning bardoshliligidir.

31. Mashina va appartalarning o'rnatilgan muddatda Yuqori mahsulot ishlab chiqarish, talab etilgan funksiyani barcha texnikaviy, texnologik ko'rsatkichlarini saqlagan holda ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish, saqlanish xossalarning to'plamiga –

- A) uning boqiyiligi deyiladi;
- V) uning umrboqiyiligi deyiladi;
- S) uning sifatililigi deyiladi;
- D) uning Yuqori sifatililigi deyiladi;
- E) uning barqarorligi deyiladi.

32. Mashina va qurilmalarning har xil turda bo'lishi, texnikaviy qurilmalarning ishlatish sohasiga bog'langan holda sinflarga bo'linadi.

- A) tiklanadigan va tiklanmaydigan sinflarga;
- V) ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan sinflarga;
- S) barqaror va beqaror sinflarga;
- D) yaroqli va yaroqsiz sinflarga;
- E) turg'un va noturg'un sinflarga.

33. «Tiklanadigan» va «tiklanmaydigan» atamaları nimani tavsiflaydi?

- A) ta'mir o'tkazishni;
- V) texnik xizmat ko'rsatishni;
- S) ishlatish sharoitini;
- D) ob'ektning tuzilishi va xoslarini;
- E) ob'ektning ishlatish sohasini

34. O'zining to'liq ishlash qobiliyatini yo'qotishi va bu holatlar texnik-me'yoriy xujjatlarda qayta tiklanishi tavsiya etilmasligiga

- A) ta'mirlanmaydigan deb aytiladi;
- V) xizmat muddati tugagan deb aytiladi;
- S) tiklanmaydigan deb aytiladi;
- D) ta'mirga muxtojligi tushuniladi;
- E) uning yaroqsizligi tushuniladi.

35. Istalgan qurilma, ya'ni bevosita sanoat mahsuloti ishlab chiqaruvchi manbaga –

- A) texnologik mashina deyiladi;

- V) ishlab chiqarish tizimi deyiladi;
- S) texnik tizim deyiladi;
- D) texnologik apparat deyiladi;
- E) texnologik qurilma deyiladi.

36. Inkor deb nimaga aytiladi?

- A) mashina yoki apparatning ishlash qobiliyatini to'xtab qolishiga;
- V) mashina yoki apparatning sifatsiz mahsulot ishlab chiqarilishiga;
- S) mashina yoki apparatning tanaffuslar bilan ishlashiga;
- D) mashina yoki apparat ishchi organlarining shovqin bilan ishlashiga;
- E) mashina yoki apparatning sifatsiz ishlab chiqarilishiga

37. Mashina yoki apparatning o'rnatilgan muddat ichida o'zining ishlash qobiliyatini saqlashiga –

- A) inkor deyiladi;
- V) buzuvchilik deyiladi;
- S) nosozlik deyiladi;
- D) ishlash davri deyiladi;
- E) inkorsiz ishlash deyiladi.

38. Texnologik jihozlarning to'xtovsiz birinchi inkorgacha ishlab borishiga - ?

- A) uning sifatli ishlashi deyiladi;
- V) uning inkorsiz ishlashi deyiladi;
- S) uning ishlash doimiyligi deyiladi;
- D) uning ishlash davri deyiladi;
- E) uning ish muddati deyiladi;

39 Mashinaning qo'shimcha muddatda ishlashga qolgan qurbiga-

- A) u zaxira qismi deyiladi;
- V) alfa foizli resurs deyiladi;
- S) betta foizli resurs deyiladi;
- D) gamma foizi resurs deyiladi;
- E) resurs deyiladi;

40. Mashinaning birinchi inkorgacha ishlash davri qaysi miqdorlarga kiradi?

- A) kutilgan miqdorga;

- V) kutilmagan miqdorga;
- S) tasodifiy miqdorga;
- D) tasodifiy bo'lmagan miqdorga;
- E) asosiy miqdorga;

41. Mashinalar detallarini maxsus tiklash vositalari ta'sirida boqiyiligini o'zaytirishga?

- A) ta'mirlash deb aytiladi;
- V) inkorsiz ishlash deb aytiladi;
- S) to'xtovsiz ishlashni ta'minlash deyiladi;
- D) ishlash qobiliyati deyiladi;
- E) boqiyiligi deyiladi;**

42. Boqiylik qaysi ko'rsatgichlar bilan tavsiflanadi?

- A) vaqt bo'yicha;
- V) to'siqlar soni bilan;
- S) ishlash me'yori bilan;
- D) vaqt bo'yicha, to'siqlar soni yoki bajarilgan ish hajmi bilan;
- E) vaqt me'yori bilan;

43. Mashinalarning barqarorligi qaysi tushunchalar bo'yicha yoritiladi?

- A) inkor va inkorsiz ishlashi bilan;
- V) inkorsiz ishlash, boqiylik va ta'mirlashlik bilan;
- S) boqiylik va nosozlik bilan;
- D) inkor, inkorsiz ishlash va ta'mirlashlik bilan;
- E) kapital va o'rta ta'mirlar bilan;

44. Tizimdagi gidrozarbalar ta'sirida kelib chiquvchi inkorlarga - ?

- A) asosiy inkorlar deyiladi;
- V) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- S) asosiy yemirilish deyiladi;
- D) notekis yemirilish deyiladi;
- E) mahaliy yemirilish deyiladi;

45. Yemirilish miqdori nimani aniqlaydi?

- A) inkorlar sonini;

- V) ta'mirlash davrini;
- S) buzilishini;
- D) ta'mirlash narxini;
- E) mashinaning narxini;

46. Apparatlarning inkorsiz ishlash muddati qaysi koeffitsient orqali ifodalanadi?

- A) boqiylik koeffitsienti orqali;
- V) foydali ish koeffitsienti orqali;
- S) barqarorlik koeffitsienti orqali;
- D) ish vaqti koeffitsienti orqali;
- E) inkorlar koeffitsienti orqali;

47. Apparatlarning boqiy ishlashi qaysi koeffitsient orqali ifodalanadi?

- A) foydali ish koeffitsienti orqali;
- V) boqiylik koeffitsienti orqali;
- S) barqarorlik koeffitsienti orqali;
- D) yuklanish koeffitsienti orqali;
- E) ishqalanish koeffitsienti orqali;

48. Apparatlarning inkorsiz ishlash ehtimoli qaysi formuladan topiladi?

- A) $K_a = P(+) < 1$;
- V) $P_G = T_{P_n} / T_P + S_{T_n} < 1$;
- S) $t = t_1 + Z_{1\sigma}$;
- D) $P(t) = 1 - S(t)$;
- E) $Q(t) = P(T < t)$;

49. Inkor sodir bo'lish tavsifiga qarab qaysilarga bo'linadi?

- A) doimiy va tasodifiy inkorlarga;
- V) dastlabki, oraliq va yakuniy inkorlarga;
- S) boshlang'ich va yakuniy inkorlarga;
- D) oraliq va yakuniy inkorlarga;
- E) boshlang'ich, doimiy, kutilgan va kutilmagan inkorlar;

50. Barqarorlik ko'rsatgichlari qanday kattaliklarga ega bo'ladi?

- A) katta va kichik kattaliklarga;
- V) doimiy va tasodifiy kattaliklarga;
- S) boshlang'ich va yakuniy kattaliklarga;
- D) doimiy va boqiy kattaliklarga;
- E) o'lchamli va o'lchamsiz kattaliklarga;

51. Mashinalarning berilgan vazifalarini texnik xujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara olishi bu –

- A) uning ishga yaroqliligidir;
- V) uning inkorsiz ishlashidir;
- S) uning ishlash qobiliyatidir;
- D) uning unumdorligidir;
- E) uning samaradorligidir.

52. Mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati bu –

- A) uning ishonchliligidir;
- V) uning ishonchsiz ishlashidir;
- S) uning buzuqligidir;
- D) uning ta'mirlashga yaroqliligidir;
- E) uning asosiy ko'rsatkichidir.

53. Mashinaning qandaydir hajmdagi ishni bajargunga qadar uzining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati bu –

- A) uning puxtaligidir;
- V) uning buzilish chegarasidir;
- S) uning yaroqliligidir;
- D) uning buzilmasdan ishlashidir;
- E) uning uzluksiz ishlashidir.

54. Mashina, agregat, uzal, tutashmaning uzining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati bu –

- A) uning oxirgi holatidir;
- V) uning boshlang'ich ko'rsatkichlaridir;

- S) uning tuxtovsiz ishlashidir;
- D) uning chidamliligidir;
- E) uning asosiy xususiyatidir.

55. Mashinaning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yuli bilan ishlamay qolishi hamda nuksonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bulgan xususiyati bu –

- A) uning ta'mirlashga yaroqsizligidir;
- V) uning ta'mirlashga yaroqliligidir;
- S) uning texnik xizmat ko'rsatishga yaroqliligidir;
- D) uning kapital ta'mirga yaroqliligidir;
- E) uning benukson ishlashini ta'minlashdir.

56. Buyumning uz ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin xam texnik xujjatlarda ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati bu –

- A) uning saklovchanligidir;
- V) uning puxtaligidir;
- S) uning ishonchliligidir;
- D) uning ishga yaroqliligidir;
- E) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

57. Ob'ektning ishlash davomliligi yoki hajmi bu –

- A) uning unumdorligini aniqlaydi;
- V) uzuluksiz ishlovchanligidir;
- S) ishlash davridir;
- D) tanaffussiz ishlash davridir;
- E) bajargan ishidir.

58. Ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oraligida bajargan ishining o'rtacha qiymati bu –

- A) o'rtacha ish hajmidir;
- V) ishlamay qolgunga qadar bajargan ishidir;
- S) umumiy ish davridir;
- D) ishlamay qolish davridir;
- E) ta'mirlash davridir.

59. Buyumning texnik xujjatlaridagi talablarning birortasiga xam mos kelmasligi bu –

- A) uning yaroqsizligidir;
- V) uning oxirgi holatidir;
- S) uning nosozligidir;
- D) uning yaroqlilik chegarasidir;
- E) uning ishlash chegarasidir.

60. Ob'ektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bulgan hodisa bu –

- A) uning ishlamay qolishidir;
- V) uning ishlash davomiyligidir;
- S) uning ishlash qobiliyatini yo'qotishidir;
- D) uning ishlash qobiliyatini tiklashidir;
- E) uning inkoridir.

61. Ob'ekt ishlatila boshlangandan yoki kapital ta'mirlangandan to texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga yoki hisobdan chiqarilgunga qadar kalendar ishlash davomiyligi bu –

- A) oxirgi holatidir;
- V) kapital ta'mir davridir;
- S) o'rta ta'mir davridir;
- D) ta'mirlararo davridir;
- E) xizmat muddatidir

62. Buyumning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi bu –

- A) uning hajmidir;
- V) uning samaradorligidir;
- S) uning xizmat muddatidir;
- D) uning resursidir;
- E) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

63. Ta'mirlararo xizmat muddati deb nmaga aytiladi?

- A) ikki ta'mir orasidagi vaqtga;
- V) kapital ta'mir va o'rta ta'mir o'rtasidagi muddatga;

S) ta'miroangan mashinaning texnik xujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga qadar bajaradigan ishiga;

D) ta'mirlangan mashinaning navbatdagi ta'mirgacha bulgan muddatiga bajargan ishiga;

E) dastlabki va oxirgi ta'mir o'rtasidagi ishlash muddatiga

64. Detal nima?

A) nomi va rusumi xar xil bulgan ashyoning yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur;

V) nomi va rusumi bir xil bulgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur;

S) nomi va rusumi xar xil bulgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarib tayyorlangan buyumdur;

D) nomi va rusumi bir xil bulgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarib tayyorlangan buyumdur;

E) nomi va rusumi bir xil bulgan buyumdur.

65. Yig'ish jarayonidagi tarkibiy qismlari uzaro biriktirilgan buyum –

A) mashinadir;

V) uskunadir;

S) detaldir;

D) moslamadir;

E) yig'ish birligidir.

66. Bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi yoki samaradorligining pasayishi yoxud xavfsizlik talablariga ko'ra –

A) buyumning oxirgi holati belgilanadi;

V) buyumning resursi belgilanadi;

S) buyumning xizmat muddati belgilanadi;

D) buyumning ishga yaroqliligi belgilanadi;

E) buyumning ishlash qobiliyati belgilanadi.

67. Detallar va yig'ish birliklarining ishlash qobiliyati yuqolishiga asosan nima sabab bo'ladi?

A) ularning ma'naviy eskirishi;

V) sinishlar;

S) ishqalanuvchi ish sirtlarining tabiiy yeyilishi;

- D) ishqalanuvchi ish sirtlarining darz ketishi;
- E) og'ir yuklanishda ishlashi.

68. Detal yoki tutashma oxirgi holatga keladigan yeyilish yoki tirqishga –

- A) boshlang'ich yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- V) oralik yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- S) oxirgi yeyilish yoki tirqish deyiladi⁴
- D) chekli yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- E) cheksiz yeyilish yoki tirqish deyiladi.

69. Mashinaning chidamliligi qaysi turlarga bo'linadi?

- A) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo, to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- V) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo va to'liq chidamliliklarga;
- S) to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- D) ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan chidamliliklarga;
- E) Belgilangan va belgilanmagan chidamliliklarga.

70. Mashinaning buzilmasdan ishlashi, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlik kabi barcha ko'rsatkichlar majmui –

- A) uning ishonchlilik darajasini belgilaydi;
- V) uning ishlash qobiliyatini belgilaydi;
- S) uning ta'mirlashga yaroqlilik darajasini belgilaydi;
- D) uning mustahkamligini belgilaydi;
- E) uning tannarxini belgilaydi.

71. Detal va tutashmalarining ruxsat etilgan chekli yeyilishini aniqlash uchun qaysi mezonlar ko'zda tutilgan?

- A) texnik va texnologik mezonlar;
- V) sifat va sifatsizlik mezonlari;
- S) texnik mezon, ish sifati va iktisodiy mezonlar;
- D) iski va tashki mezonlar;
- E) ichki, tashki va sifat mezonlar

72. Alohida tayyorlangan mashina tarkibiga kiradigan barcha elementlarga –

- A) uning ishchi organlari deyiladi;
- V) uning detallari deyiladi;
- S) uning uzellari deyiladi;

- D) uning nokonstruktiv elementlari deyiladi;
- E) uning konstruktiv elementlari deyiladi

73. Mashinaning uz vazifalarini ishlab chiqarishdagi eng maqbul xizmat muddati mobaynida ruxsat etilgan chetlashishlar doirasida bajarish xususiyati hamda potentsial imkoniyatiga –

- A) uning chidamlilik ko'rsatkichlari deyiladi;
- V) uning yaroqliligi deyiladi;
- S) uning puxta ishlashi deyiladi;
- D) uning mustahkam ishlashi deyiladi;
- E) uning texnik ko'rsatkichlari deyiladi.

74. Mashinalar ular chidamliligining tashkil etuvchilari bo'yicha necha toifaga bo'linadi?

- A) uch toifaga;
- V) turt toifaga;
- S) besh toifaga;
- D)olti toifaga;
- E) etti toifaga.

75. Buzilmay ishlashlik muddati nima bilan aniqlanadi?

- A) ob'ektning uzluksiz ishlash vaqti yoki bajargan ish hajmi bilan;
- V) ob'ektning uzlukli ishlash vaqti yoki ishlab chiqarilgan mahsulot soni bilan;
- S) ob'ektning uzlukli ishlash davri bilan;
- D) ob'ektning kapital ta'mirgacha ishlash muddati bilan
- E) ob'ektning o'rta ta'mirgacha ishlash muddati bilan

76. Buzilish nima?

- A) ob'ektning ishga yaroqsizligi;
- V) yaroqsizlik ko'rsatkichi;
- S) ishonchlilik ko'rsatkichi;
- D) ob'ektning ishlash qobiliyati;
- E) ob'ekt ish qobiliyatining buzilish hodisasi.

77. Ta'mirlanadigan buyumning bir buzilishdan keyingi buzilishgacha bajargan ishining o'rtacha qiymati –

- A) uning buzilgunga qadar ishlab chiqargan mahsulotidir;
- V) uning buzilgunga qadar ta'mirlanishlari sonidir;
- S) uning buzilgunga qadar ishlash muddatidir;
- D) ta'mirlararo davrni belgilaydi;
- E) uning ta'mirlararo ishlab chiqargan mahsulotini belgilaydi.

78. Buyumning topshirikda ko'rsatilgan vaqt ichida yoki ish hajmini bajargunga qadar buzilmay ishlashi –

- A) uning buzuqlik darajasini belgilaydi;
- V) uning buzilmay ishlash extimollidir;
- S) uning buzilmaslik ko'rsatkichidir;
- D) uning puxtalik ko'rsatkichidir;
- E) uning unumdorligini belgilaydi.

79. Ob'ekt texnik me'yor va konstruktorlik xujjatining barcha talablarini qondira oladigan holatda bo'lsa

- A) u tuzuk hisoblanadi;
- V) u ishonchli hisoblanadi;
- S) u puxta hisoblanadi;
- D) u ishga yaroqli hisoblanadi;
- E) u ko'pga chidamli hisoblanadi.

80. Mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha o'zining ishlash qobiliyatini saqlab qolishi –

- A) u puxtalik ko'rsatkichidir;
- V) uning mustahkamligidir;
- S) uning uzoqqa chidalliligidir;
- D) uning umrboqiyligidir;
- E) uning bardoshliligidir.

81. Mashina va apparatlarning o'rnatilgan muddatda yuqori mahsulot ishlab chiqarish, talab etilgan funktsiyani barcha texnikaviy, texnologik ko'rsatkichlarini saqlagan holda ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish, saqlanish xossalarning to'plamiga –

- A) uning boqiyiligi deyiladi;
- V) uning umrboqiyiligi deyiladi;
- S) uning sifatililigi deyiladi;
- D) uning yuqori sifatililigi deyiladi;
- E) uning barqarorligi deyiladi.

82. Mashina va qurilmalarning xar xil turda bo'lishi, texnikaviy qurilmalarning ishlatish sohasiga boglangan holda sinflarga bo'linadi.

- A) tiklanadigan va tiklanmaydigan sinflarga;
- V) ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan sinflarga;
- S) barqaror va bekaror sinflarga;
- D) yaroqli va yaroqsiz sinflarga;
- E) turg'un va noturg'un sinflarga.

83. «Tiklanadigan» va «tiklanmaydigan» atamaları nimani tavsiflaydi?

- A) ta'mir o'tkazishni;
- V) texnik xizmat ko'rsatishni;
- S) ishlatish sharoitini;
- D) ob'ektning tuzilishi va xoslarini;
- E) ob'ektning ishlatish sohasini

84. O'zining to'liq ishlash qobiliyatini yo'qotishi va bu holatlar texnik-me'yoriy xujjatlarda qayta tiklanishi tavsiya etilmasligiga

- A) ta'mirlanmaydigan deb aytiladi;
- V) xizmat muddati tugagan deb aytiladi;
- S) tiklanmaydigan deb aytiladi;
- D) ta'mirga muxtojligi tushuniladi;
- E) uning yaroqsizligi tushuniladi.

85. Istalgan qurilma, ya'ni bevosita sanoat mahsuloti ishlab chiqaruvchi manbaga

- A) texnologik mashina deyiladi;
- V) ishlab chiqarish tizimi deyiladi;

- S) texnik tizim deyiladi;
- D) texnologik apparat deyiladi;
- E) texnologik qurilma deyiladi.

86. Inkor deb nimaga aytiladi?

- A) mashina yoki apparatning ishlash qobiliyatini tuxtab qolishiga;
 - V) mashina yoki apparatning sifatsiz mahsulot ishlab chiqarilishiga;
 - S) mashina yoki apparatning tanaffuslar bilan ishlashiga;
 - D) mashina yoki apparat ishchi organlarining shovkin bilan ishlashiga;
 - E) mashina yoki apparatning sifatsiz ishlab chiqarilishiga
- 87. Mashina yoki apparatning o'rnatilgan muddat ichida uzining ishlash qobiliyatini saqlashiga –**

- A) inkor deyiladi;
- V) buzqlik deyiladi;
- S) nosozlik deyiladi;
- D) ishlash davri deyiladi;
- E) inkorsiz ishlash deyiladi.

88. Texnologik jihozlarning tuxtovsiz birinchi inkorgacha ishlab borishiga - ?

- A) uning sifatli ishlashi deyiladi;
- V) uning inkorsiz ishlashi deyiladi;
- S) uning ishlash doimiyliigi deyiladi;
- D) uning ishlash davri deyiladi;
- E) uning ish muddati deyiladi;

89. Mashinaning qo'shimcha muddatda ishlashga qolgan qurbiga-

- A) u zaxira qismi deyiladi;
- V) alfa foizli resurs deyiladi;
- S) betta foizli resurs deyiladi;
- D) gamma foizi resurs deyiladi;
- E) resurs deyiladi;

90. Mashinaning birinchi inkorgacha ishlash davri qaysi miqdorlarga kiradi?

- A) kutilgan miqdorga;
- V) kutilmagan miqdorga;
- S) tasodifiy miqdorga;

- D) tasodifiy bo'lmagan miqdorga;
- E) asosiy miqdorga;

91. Mashinalar detallarini maxsus tiklash vositalari ta'sirida boqiyiligini uzaytirishga ?

- A) ta'mirlash deb aytiladi;
- V) inkorsiz ishlash deb aytiladi;
- S) tuxtovsiz ishlashni ta'mirlash deyiladi;
- D) ishlash qobiliyati deyiladi;
- E) boqiyiligi deyiladi;

92.Boqiylik qaysi ko'rsatgichlar bilan tavsiflanadi?

- A) vaqt bo'yicha;
- V) sikllar soni bilan;
- S) ishlash me'yori bilan;
- D) vaqt bo'yicha, tsikllar soni yoki bajarilgan ish hajmi bilan;
- E) vaqt me'yori bilan;

93.Mashinalarning barqarorligi qaysi tushunchalar bo'yicha yoritiladi?

- A) inkor va inkorsiz ishlashi bilan;
- V) inkorsiz ishlash, boqiylik va ta'mirlashlik bilan;
- S) boqiylik va nosozlik bilan;
- D) inkor, inkorsiz ishlash va ta'mirlashlik bilan;
- E) kapital va o'rta ta'mirlar bilan;

94.Tizimdagi gidrozarbalar ta'sirida kelib chikuvchi inkorlarga - ?

- A) asosiy inkorlar deyiladi;
- V) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- S) asosiy yemirilish deyiladi;
- D) notekis yemirilish deyiladi;
- E) mahalliy yemirilish deyiladi;

95.Yemirilish miqdori nimani aniqlaydi?

- A) inkorlar sonini;
- V) ta'mirlash davrini;
- S) buzilishini;

- D) ta'mirlash narxini;
- E) mashinaning narxini;

96.Apparatlarning inkorsiz ishlash muddati qaysi koeffitsient orqali ifodalanadi?

- A) boqiylik koeffitsienti orqali;
- V) foydali ish koeffitsienti orqali;
- S) barqarorlik koeffitsienti orqali;
- D) ish vaqti koeffitsienti orqali;
- E) inkorlar koeffitsienti orqali;

97.Apparatlarning boqiy ishlashi qaysi koeffitsient orqali ifodalanadi?

- A) foydali ish koeffitsienti orqali;
- V) boqiylik koeffitsienti orqali;
- S) barqarorlik koeffitsienti orqali;
- D) yuklanish koeffitsienti orqali;
- E) ishqalanish koeffitsienti orqali;

98.Apparatlarning inkorsiz ishlash extimoli qaysi formuladan topiladi?

- A) $K_n = P(+) < 1$;
- V) $P_6 = T_{P_n} / T_P + S_{T_n} < 1$;
- S) $t = t_1 + Z_{16}$;
- D) $P(t) = 1 - S(t)$;
- E) $Q(t) = P(T < t)$;

99.Inkor sodir bo'lish tavsifiga qarab qaysilarga bo'linadi?

- A) doimiy va tasodifiy inkorlarga;
- V) dastlabki, oralik va yakuniy inkorlarga;
- S) boshlang'ich va yakuniy inkorlarga;
- D) oralik va yakuniy inkorlarga;
- E) boshlang'ich, doimiy, kutilgan va kutilmagan inkorlar;

100.Barqarorlik ko'rsatkichlari qanday kattaliklarga ega bo'ladi?

- A) katta va kichik kattaliklarga;
- V) doimiy va tasodifiy kattaliklarga;
- S) boshlang'ich va yakuniy kattaliklarga;
- D) doimiy va boqiy kattaliklarga;
- E) o'lchamli va o'lchamsiz kattaliklarga;

101.Mahsulot barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini tanlash necha guruhga bo'linadi?

- A) bir guruhga;
- V) ikki guruhga;
- S) uch guruhga;
- D) turt guruhga;
- E) besh guruhga;

102.Texnologik mashina va jihozlarni tashkil etuvchi alohida elementlarning bir qancha xossalari tavsiflovchi ko'rsatkichlar bular - ?

- A) boqiylik ko'rsatkichlaridir;
- V) barqarorlikning yagona ko'rsatkichlaridir;
- S) barqarorlikning kompleks ko'rsatkichlaridir;
- D) ishonchlilik ko'rsatkichlari;
- E) mustahkamlik ko'rsatkichlari;

103.Puxtalik nazariyasining asosi bulib nima hisoblanadi?

- A) extimollar nazariyasi va matematik statistika;
- V) fizika va kimyo;
- S) fizika va matematika;
- D) materiallar qarshiligi va nazariy mexanika;
- E) materiallar qarshiligi va mashinasozlik texnologiyasi;

104.Statik ma'lumotlar kaerda tahlil qilinadi?

- A) fizikada;
- V) kimyoda;
- S) materiallar qarshiligida;
- D) puxtalik nazariyasida;
- E) nazariy mexanika

105. Puxtalik ko'rsatkichlari nimaga bog'liq holda tahlil qilinadi?

- A) ta'sir kiluvchi kuchlarga bog'liq holatda;
- V) jihozlar turi, kinematik sxemasi, mahsulot holatiga bog'liq holda;
- S) jihozlar va mahsulotning sifatiga bog'liq holda;
- D) mahsulotning tarkibiy qismiga bog'liq holda;
- E) tahlil qilinmaydi;

106. O'rnatilgan sinflanishiga asosan mashinalar qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) birinchi va ikkinchi sinflarga;
- V) ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan sinflarga;
- S) yaroqli va yaroqsiz sinflarga;
- D) oliy va quyi sinflarga;
- E) qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan sinflarga;

107. Qayta tiklanmaydigan mahsulotlarga mashinaning qaysi qismlari kiradi?

- A) asosiy qismlari;
- V) yordamchi qurilmalari;
- S) ta'mirlab bo'lmaydigan uzal va detallar;
- D) ta'mirlash shart bo'lmagan uzal va detallar;
- E) mashinalarning korpuslari;

108. Puxtalikning extimollik aniqlashlari nimani uz ichiga oladi?

- A) nazariy hisoblashlarni;
- V) amaliyotni;
- S) tajribani;
- D) sinovlarni;
- E) tajriba va amaliyotni;

109. Statik aniqlashlarga qaysi ma'lumotlar kiradi?

- A) tajriba jarayonida olingan ma'lumotlar;
- V) ishlatish jarayonida olingan statik ma'lumotlar;
- S) matematik hisoblashlar;
- D) nazariy hisoblashlar;
- E) texnologik ko'rsatkichlar;

110. Ishlatilayotgan va loyixalanayotgan mashinalarning puxtaligini amaliy maksadda tekshirish uchun qaysi koeffitsientlar aniqlanadi?

- A) texnik foydalanish va foydali ish koeffitsientlari;
- V) tayyorgarlik va foydali ish koeffitsientlari;
- S) ta'mirga yaroqlilik va foydali ish koeffitsientlari;
- D) texnik foydalanish, tayyorgarlik, ta'mirga yaroqlilik koeffitsientlari;
- E) ta'mirga yaroqlilik, yaroqsizlik va foydali ish koeffitsientlari;

111. Qayta tiklanmaydigan uzal va detallarning inkorsiz ishlash extimolligi deb nimaga aytiladi?

- A) berilgan vaqt ichida uzal va detallarning inkorlari soniga;
- V) ma'lum vaqt ichida ishlab chiqarilgan mahsulot soniga;
- S) ma'lum vaqt ichida ishlab chiqarilgan konditsion mahsulot soniga;
- D) berilgan vaqt ichidagi uzal va detallar inkorlarining farqiga;
- E) berilgan vaqt oraligida uzal va detallarning ishdan chiqmasdan inkorsiz ishlashiga;

112. Inkorsiz ishlash extimolligi nimaga teng?

- A) $Q(t) = 1 - R(t)$;
- V) $Q(t) = P(T < t)$;
- S) $R(t) = P(T > t)$;
- D) $t = t_s = Z_{\alpha}$;
- E) $K_a = P(t) < 1$;

113. Quyidagilarning qaysi birida inkorsiz ishlash extimolligining xossasi tugri ko'rsatilgan?

- A) $R(t)$ vaqt bo'yicha sunuvchi funktsiya hisoblanadi;
- V) $R(t)$ vaqt bo'yicha sunmas funktsiya hisoblanadi;
- S) $1 < R(t) < 2$;
- D) $R(0) \neq 1$;
- E) $R(0) = 0$; $R(\infty) = 1$;

114. Ma'lum vaqt oraligida inkor qilgan detallar sonining birinchi marta sinovga qo'yilgan detallar soniga nisbatiga - ?

- A) inkorlar soni deyiladi;
- V) inkorlar chastotasi deyiladi;

- S) inkorlar soni deyiladi;
- D) inkorsiz ishlash extimolligi deyiladi;
- E) inkor davri deyiladi;

115. Inkor qilgan detallar sonining me'yorida ishlab turgan detallar o'rtacha soni nisbatiga - ?

- A) inkorlar chastotasi deyiladi;
- V) kutilgan inkor deyiladi;
- S) tasodifiy inkor deyiladi;
- D) me'yordagi inkor deyiladi;
- S) inkor jadalligi deyiladi;

116. Me'yorida ishlab turgan detallarning o'rtacha soni qanday aniqlanadi?

- A) $\lambda(t) = h(t) / N_{yp}$;
- V) $R(t) = 1 - a(t)\alpha$;
- S) $N_{yp} = N_i + N_{i+1} / 2$;
- D) $Q_i = a(t)dt$;
- E) $a(t) = n(t) / N_0$;

117. Inkorlar chastotasi bilan inkorsiz ishlash extimolligi o'rtasida

- A) hech qanday farq yo'q;
- V) katta farq mavjud;
- S) hech qanday bog'liqlik yo'q;
- D) har qanday taqsimlash qonunida bog'liqlik bo'ladi;
- E) nisbiy tenglik mavjud;

118. Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti deb nimaga aytiladi?

- A) inkorgacha ishlash vaqtining matematik kutilishiga;
- V) inkorlarning matematik kutilishiga;
- S) inkorlarning extimolligiga;
- D) birinchi inkor bilan oxirgi inkor o'rtasidagi vaqtga;
- E) birinchi inkor bilan ikkinchi inkor o'rtasidagi vaqtga;

119. Inkorlar mashinaning ishlash jarayonida nima sabablardan sodir bo'lishi mumkin?

- A) tasodifiy sabablarga ko'ra;
- V) yeyilish natijasida;
- S) ishqalanish natijasida;
- D) zo'rqiqlar tufayli;
- E) tasodifiy va tizimli sabablar tufayli;

120 Qanday inkorlar mavjud?

- A) tegishli va tegishli bo'lmagan inkorlar;
- V) bog'liq va bog'liq bo'lmagan inkorlar;
- S) uzluksiz va devoriy inkorlar;
- D) foydali va salbiy ta'sir kiluvchi inkorlar;
- E) doimiy va davriy inkorlar;

121. Quyidagilarning qaysi birida inkorlarning vujudga kelish sababi noto'g'ri ko'rsatilgan?

- A) mashina detallarini tayyorlashdagi xatolar;
- V) konstruktiv xatolar;
- S) mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha kunlik rejaning bajarilmay qolishi;
- D) mashinani noto'g'ri ishlatish;
- E) yeyilish va eskirish;

122 Mashina ishlash xavfsizligi buzilmagan holda vujudga kelgan inkorlarga - ?

- A) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- V) doimiy inkorlar deyiladi;
- S) davriy inkorlar deyiladi;
- D) yo'l qo'yilgan inkorlar deyiladi;
- E) kutilgan inkorlar deyiladi;

123. Inkorlar mashina parametrlarining uzgarish tavsifiga qarab qaysilarga bo'linadi?

- A) to'satdan va asta-sekin;
- V) kutilgan va kutilmagan;
- S) tasodifiy va doimiy;
- D) doimiy va davriy;
- E) uzlukli va uzluksiz;

124. Mahsulot parametrlari va ko'rsatgichlari, zo'riqishlari uzgarishi natijasida Yuzaga keladigan inkorlarga - ?

- A) asta-sekin yuzaga kelgan inkorlar deyiladi;
- V) kutilgan inkorlar deyiladi;
- S) doimiy inkorlar deyiladi;
- D) davriy inkorlar deyiladi;
- E) to'satdan yuzaga kelgan inkorlar deyiladi;

125. Mashina uzal va detallarining eyilib borishi, texnologik ko'rsatkichlari va geometrik o'lchamlari uzgarishi natijasida Yuzaga keladigan inkorlarga - ?

- A) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- V) kutilmagan inkorlar deyiladi;
- S) asta-sekin yuzaga kelgan inkorlar deyiladi;

- D) majburiy inkorlar deyiladi;
- E) uzluksiz inkorlar deyiladi;

126. Har qanday mashina puxtaligi qaysi asosiy faktorlarga bog'liq?

- A) konstruksiyasi, materiali va og'irligiga;
- V) konstruksiyasi, tayyorlanish sifati va ishlatilish shartiga;
- S) tayyorlanish sifati, materiali va og'irligiga;
- D) ishlatilish sharoiti, materiali va og'irligiga;
- E) materiali, zo'riqishlari va ishlatilish sharoitiga;

127. Inkorlar hosil bo'lish tavsifiga ko'ra qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) to'satdan, asta-sekin, davriy;
- V) to'satdan, ochiq holda, yopiq holda;
- S) konstruktiv kamchiliklari, ishlab chiqarish sharoitidagi kamchiligi;
- D) noto'g'ri ishlatish, texnologik inkorlar;
- E) noto'g'ri ishlatish, texnologik inkorlar, ta'mirlashning past darajadaligi;

128. Inkorlar vujudga kelishi bo'yicha qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) ochiq holda, asta-sekin, yopiq holda;
- V) ochiq holda, davriy yopiq holda;
- S) davriy, bog'liq bo'lmagan, bog'liq ravishda;
- D) ochiq holda, yopiq holda, bog'liq bo'lmagan, bog'liq ravishda;

E) bog'liq bo'lmagan, noto'g'ri ishlatish, bog'liq ravishda;

129. Birlik vaqt oraligida inkor qilgan detallar sonining sinovdan o'tkazilayotgan detallar soni nisbatiga - ?

- A) inkorlar davri deyiladi;
- V) inkorlar chastotasi deyiladi;
- S) inkorlar o'rtacha chastotasi deyiladi;
- D) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- E) inkorlar jadalligi deyiladi;

130. Uzel va detallarning ishonchligini qaysi ko'rsatkich to'liq baholaydi?

- A) inkorlar jadalligi;
- V) inkorlar davri;
- S) inkorlarning usib borishi,
- D) inkorlar chatotasi;
- E) inkorlar o'rtacha chatotasi;

131. Inkorsiz ishlash vaqtlar yig'indisining qayta tiklash va inkorsiz qayta tiklash vaqtlari yig'indisi nisbatiga - ?

- A) tayyorlik koeffitsienti deyiladi;
- V) puxtalik koeffitsienti deyiladi;
- S) foydali ish koeffitsienti deyiladi;
- D) ishlatish koeffitsienti deyiladi;
- E) texnik foydalanish koeffitsienti deyiladi;

132. Qayta tiklash vaqtining qayta tiklash va inkorsiz ishlash vaqtlari yig'indisining nisbatiga - ?

- A) tayyorlik koeffitsienti deyiladi;
- V) ta'mirga yaroqlilik koeffitsienti deyiladi;
- S) samaradarlik koeffitsienti deyiladi;
- D) foydali ish koeffitsienti deyiladi;
- E) barqarorlik koeffitsienti deyiladi;

133. Mashinaning me'yorida ishlash vaqtining texnik ta'mirlash, inkorlarni tuzatishga ketadigan vaqtlar yig'indisi nisbatiga - ?

- A) texnologik koeffitsienti deyiladi;
- V) foydali koeffitsienti deyiladi;
- S) boqiylik koeffitsienti deyiladi;

- D) texnik foydalanish koeffitsienti deyiladi;
- E) unumdorlik koeffitsienti deyiladi;

134. Inkorlar natijasining darajasiga ko'ra qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) asta-sekin, to'satdan;
- V) me'yoridagi va me'yoridan tashqari;
- S) xavfli, xavfsiz, og'ir, yengil;
- D) mumkin, mumkin bo'lmagan;
- E) bog'liq, bog'liq bo'lmagan;

135. Inkorlarni bartaraf etish bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) detallarni almashtirish, sozlash, tozalash, moylash;
- V) metallashtirish, payvandlash ta'mirlash;
- S) texnik xizmat ko'rsatish, o'rta ta'mirlash, kapital ta'mirlash;
- D) joriy ta'mir, o'rta ta'mir, kapital ta'mir;
- E) detallarni almashtirish, payvandlash;

136. Inkorlarni vujudga kelishining takroriyligi bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) me'yordagi, me'yordan tashqari;
- V) xavfli va xavfsiz;
- S) og'ir va yengil;
- D) mumkin, mumkin bo'lmagan;
- E) alohida, davriy, takrorlanib turadigan;

137. Inkorlar inkorning vujudga kelish sharoiti bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) mashinani sinash va ishlatib ko'rish;
- V) alohida, davriy, takrorlanib turadigan;
- S) tasodifiy, doimiy;
- D) tabiiy, tabiiy bo'lmagan inkorlar;
- E) uzlukli, uzluksiz;

138. Mustahkamlik ko'rsatgichlari bo'yicha mashinalarni sinovdan o'tkazish qaysilarga bo'linadi?

- A) aniqlov va aniqlanmagan sinovlarga;
- V) aniqlov va nahorat sinovlariga;
- S) boshlang'ich sinov va yakuniy sinovlarga;
- D) boshlang'ich, oralik va yakuniy sinovlarga;

E) yakka tartibda sinash va partiyalab sinashlarga;

139. Mavjud mashinalarning standart talablarga javob beruvchi mustahkam ko'rsatgichlarini aniqlash uchun qanday sinov o'tkaziladi?

- A) aniqlov sinovi;
- V) yakka tartibdagi sinov;
- S) nazorat sinovi;
- D) partiyalab sinash;
- E) oraliq sinov;

140. Mahsulotning xossalari to'plami, talab etilgan shart-sharoitlarda yaratilishi ishlatilish va iste'mol qilish -?

- A) uning texnik holatini bildiradi;
- V) uning texnologik ko'rsatgichlarini bildiradi;
- S) uning sifatini bildiradi;
- D) uning ishlatish xususiyatlarini bildiradi;
- E) uning texnik tavsifnomasini aniqlaydi;

141. Mahsulot sifatining tavsilotlariga ko'ra sifat ko'rsatgichlari necha ko'rinishga bo'linadi?

- A) ikki ko'rinishga;
- V) to'rt ko'rinishga;
- S) olti ko'rinishga;
- D) sakkiz ko'rinishga;
- E) o'n ko'rinishga;

142. Mashina va apparatlarning to'xtovsiz ishlashi, boqiyliqi, ta'mirlash qobiliyati va saqlanish xossalari qaysi ko'rsatgichlar ifodalaydi?

- A) barqarorlik ko'rsatkichi;
- V) umrboqiylik ko'rsatkichi;
- S) ko'pga chidamlilik ko'rsatkichi;
- D) xizmat muddatining uzoqligi;
- E) uzluksiz ishlash davomiyligi;

143. Mahsulotning maqbul shaklining to'liq, yorqin aks ettirilishi, axborotlarni tez va yuqori aniqlikda ishlab turishi mahsulotning doimiyligini ta'minlash qaysi ko'rsatkichga tegishli?

- A) texnik ko'rsatkichga;
- V) estetik ko'rsatkichga;
- S) ergonomik ko'rsatkichga;
- D) ishonchlilik ko'rsatkichga;
- E) ko'rsatkichlarga tegishli emas;

144. Mahsulotni tayyorlashda xarajatlarni bo'linishi, mexnat vositalarini maksimal kullash, tayyorlash vaqtini minimumga keltirish, ishlab chiqarish texnologik jarayonlarni amalga oshirish, tayyorlash va ishlatish jarayonlarini qaysi ko'rsatkichlar tavsiflaydi?

- A) bardoshlilik ko'rsatkichlari;
- V) texnik ko'rsatkichlari;
- S) texnologik ko'rsatkichlari;
- D) tashuvchanlik ko'rsatkichlari;
- E) saqlanuvchanlik ko'rsatkichlari;

145. Mahsulotni Uzbekiston Respublikasi va chet elda patent yordamida himoyalashini qaysi ko'rsatkich tavsiflaydi?

- A) texnik-patent ko'rsatkichi;
- V) texnologik-patent ko'rsatkichi;
- S) patent olish ko'rsatkichi;
- D) patent-huquqiylik ko'rsatkichi;
- E) patent berish ko'rsatkichi;

146. Texnologik ko'rsatkichlar qaysilarga bo'linadi?

- A) asosiy va yordamchi ko'rsatkichlarga;
- V) asosiy, yordamchi va qo'shimcha ko'rsatkichlar;
- S) yordamchi va qo'shimcha ko'rsatkichlarga;
- D) boshlang'ich va yakuniy ko'rsatkichlarga;
- E) bo'linmaydi;

147. Sifat ko'rsatkichi miqdoriy xossalari bo'yicha qaysilarga bo'linadi?

- A) dastlabki va oxirgi ko'rsatkichlarga;
- V) sifatli va sifatsiz ko'rsatkichlarga;
- S) sonli va hajmiy ko'rsatkichlarga;
- D) yagona, sonli va hajmiy ko'rsatkichlarga;

E) yagona va kompleks ko'rsatkichlarga;

148. Qaysi ko'rsatkichda mahsulot sifatini solishtirish yo'li bilan asos qilib olinadi?

A) yagona ko'rsatkichida;

V) kompleks ko'rsatkichida;

S) bazali ko'rsatkichida;

D) nisbiy ko'rsatkichida;

E) hajmiy ko'rsatkichida;

149. Sifatning kompleks ko'rsatkichlari qaysi xossalarni tavsiflaydi?

A) guruhli va guruhsiz xossalarni;

V) guruhli, integrallashgan va umumlashgan xossalarni;

S) integrallashgan va integrallashmagan xossalarni;

D) umumlashgan va umumlashmagan xossalarni;

E) integrallashmagan, umumlashmagan va guruhsiz xossalarni;

150. Sifat ko'rsatkichlari aniqlash bosqichi bo'yicha qaysilarga bo'linadi?

A) bashorat, loyixa, ishlab chiqarish, ishlatish;

V) konstruktsiya va loyixa;

S) bazaviy va nisbiy;

D) natural o'lchamda va baholash o'lchamda;

E) estetik, ergonik, texnologik;

Terminlar lug'ati (Glossariy)

Abraziv asbob – metall, shisha va boshqa materiallardan tayyorlangan mahsulotlarga abraziv ishlov berish uchun mo'ljallangan asbob. Bog'lovchi moddalar bilan biriktirilgan donador abraziv materiallar asosida tayyorlanadi. Asosiy abraziv asboblari – jilvirlash doiralari, qayroqtoshlar, segmentlar, jilvir qog'ozlar va b.

Abraziv ishlov berish (frans. abrasif – jilvirlash) – materialni kesib ishlov berish jarayoni bo'lib, unda metallning yupqa qatlami abraziv asbob (jilvirtosh) yordamida mayin qirindi ko'rinishida yo'niladi. Abraziv ishlov berish tarkibiga jilvirlash, charxlash, ishqalash va boshqalar kiradi.

Abraziv materiallar, abrazivlar–metallar, qotishmalar, tog' jinslari, shisha, qimmatbaho toshlar va boshqalarga ishlov berish uchun qo'llaniladigan qattiq tog' jinslari va minerallar (tabiiy va sun'iy). Tabiiy A.m. – olmos, korund, granatlar, kvars va b.; sun'iy – elektrokorund, karbokorund, bor karbidi va b. Abraziv kesish asboblari tayyorlash, yuqori otashbardor mahsulotlar va boshqalarni ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi.

Absorbsiya (lat. absorbeo - yutaman) – gaz aralashmasidan moddalarning suyuqlik bilan yutilishi. Adsorbsiyadan farqli ravishda absorbsiya yutgichning (absorbentning) butun hajmida sodir bo'ladi.

Avtomat (yunoncha automatos – o'zi harakatlanuvchi) – energiya, materiallar va axborotlarni olish, o'zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo'yicha odam ishtirokisiz bajaradigan qurilma (yoki qurilmalar majmui).

Avtomatik boshqarish – ob'ektni boshqarish jarayoni; bunda berilgan boshqarish maqsadiga erishishni ta'minlaydigan operatsiyalarni odam ishtirokisiz ishlaydigan sistema avvaldan berilgan algoritimga muvofiq bajaradi. Avtomatik boshqaruv avtomatik boshqarish tizimlarida qo'llaniladi.

Agregat (lotincha aggerego – ulayman) 1) mashinaning to'la o'zaro

almashinadigan va texnologik jarayonda ma'lum vazifani bajaradigan yiriklashgan, bixillashirilgan elementi (masalan, elektr yuritma, nasos); 2) birgalikda ishlaydigan bir qancha mashinalarning mexanik birikmasi.

Adgeziya (lat. adhaesio – jipslashish, birikish, yopishish) – har xil jinsli qattiq yoki suyuq jismlar (fazalar) ning tegishib turgan sirtlari bilan jipslashishi, birikishi. Adgeziya molekulalararo ta'sirlar bilan shartlanadi.

Adsorbsiya (lat. ad – ga va sorbeo – yutaman) – eritma yoki gazlardan moddalarni qattiq jism sirtiga yutilishi. Adsorbsiyalanadigan moddaga adsorbat, adsorbsiya kechadigan jismga esa adsorbent deb aytiladi. Adsorbsiya suv va gazni tozalash (masalan, protivogazda havoni). gazlamalarni bo'yash va boshqa jarayonlar uchun qo'llaniladi.

Alyuminiy – kumush rang – oq metall bo'lib, yengil va bolg'alanuvchan, korroziyaga chidamlidir. Alyuminiy yuqori elektr o'tkazuvchanlikka va issiqlik o'tkazuvchanlikka ega. Mashina detallarini tayyorlash uchun asosan uning qotishmalari bo'lgan dyuralyuminiy va siluninlardan foydalaniladi.

Arqoq - to'qimachilikda gazlamaning ko'ndalang iplari; odatda gazlamaning bo'ylama iplari (tanda)ga perpendikulyar joylashib, ular bilan o'rinishadi. Ba'zi gazlamalarda arqoq tandaga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashishi mumkin.

Asbotekstolit – asbestli to'ldirgich asosidagi plastmassa.

Asbovoloknit – tolador asbest bilan to'ldirilgan.

Aerodinamik shovqin – gazsimon muhitlarning katta tezlikdagi harakati paytida, masalan pnevmatik presslar ishlaganda paydo bo'ladi.

Bolg'alash – metalarga bosim bilan ishlov berish usullaridan biri; bunda bolg'a qizdirilgan tayyorlanmagan ko'p marta uzlukli zarbiy ta'sir etib, uni deformatsiyalaydi va u asta-sekin ma'lum shakl va o'lchamni oladi. Cho'ktirish, cho'zish, tekislash, yoyish, teshish bolg'alashdagi asosiy operatsiyalardir.

Bronza (italyancha bronzo) – mis asosidagi qotishma; asosiy qo'shimchalari rux va nikeldan tashqari qalay, alyuminiy, berilliy, kremniy, qo'rg'oshin, xrom yoki boshqa elementlardan iborat. Asosiy qo'shimchasi qanday element ekanligiga qarab, bronzalar

qalayli, alyuminiyli, berilliyli va boshqalar deb ataladi. Mustahkamligi, plastikligi, korroziyabardoshligi, antifrikcion xossalari va boshqalar qimmatli sifatleri Yuqori bo'lgan turli bronzalar texnikaning ko'p sohalarida ishlatiladi.

Valsovka (juvalash) – 1) shatunlar, gayka kaliti, qaychilar, ombirlar va boshqalar uchun tayyorlanma, prokat olish uchun bolg'alash juvalarida bosim ostida metalarga ishlov berish. O'xshash tayyorlanmani shtamplashdan ko'ra valstovkalashning unumdorligi Yuqori. 2) Quvurlarni yumaloqlash uchun asbob; markaziy konus bilan quvur devorlariga qistiriladigan bir necha rolklar bilan ta'minlangan.

Germetizatsiya (idishlarni mustahkam jipslash bilan Shug'ullangan olim Germes nomiga atalgan) – mashinalar, apparatlar, inshootlarning yoki suyuqlik va gazlar uchun sig'imlarning devorlari va birikmalarini o'tkazmasligini ta'minlash. G. usullariga birikmalarni payvandlash va kavsharlash, gaz o'tkazmaydigan quyma detallarni, maxsus vakuumli materiallarni, germetiklarni qo'llash va boshqalar misol bo'ladi.

Geterogenizatsiya (grek. heterogenis– har xil jinsli) – metalurgiyada – metal qotishmasida har xil kristall panjaraga ega bo'lgan, 2 yoki bir necha fazalardan tashkil topgan tarkibni hosil qilish.

Detal – bu yig'ish operastiyalarini qo'llamasdan bir jinsli materialdan tayyorlangan mahsulotdir.

Desorbsiya (de – ajratib olish, olib tashlash, sorbeo – yutaman) – qattiq jism (adsorbent) sirtidan yutilgan moddalarni olib tashlash. Adsorbsiyaga teskari jarayon. Desorbsiyani o'tkazishda adsorbent qatlami orqali issiq suv bug'i, havo yoki inemet gaz purkalib, avval yutilgan moddalar olib tashlanadi.

Dinamik mustahkamlik - materialning shaklini bo'zmagan yoki o'zgartirmagan holda dinamik yuklamalar ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.

Dinamik yuklama – vaqt bo'yicha uning qiymati, yo'nalishi va qo'yilish nuqtasining o'zgarishini xarakterlovchi va konstruktsiya elementlarida inerstsia kuchlarini keltirib chiqaruvchi yuklama.

Dispersiya (lat. dispersio – sochilish, tarqalish).

Disperslik – moddaning zarrachalarga parchalanish darajasi.

Dispers sistemalar – ikki yoki undan ortiq fazalar (jismlar) sonidan hosil bo'lgan sistema. Dispers sistemada fazalardan biri ikkinchi fazaga mayda zarrachalar ko'rinishida tarqalgan. Dispers sistemalariga tutun, bulut, tog' jinslari, bo'yoqlar misol bo'la oladi.

Dyuralyuminiy – bu alyuminiyning mis, magniy va manganest bilan qotishmasidir. Dyuralyuminiydan mahsulotlar qoliplash, prokatlash va bolg'alash kabi bosim usullari bilan tayyorlanadi.

Dinamik yuklama – vaqt bo'yicha uning qiymati, yo'nalishi va qo'yilish nuqtasining o'zgarishini xarakterlovchi va konstruksiya elementlarida inersiya kuchlarini keltirib chiqaruvchi yuklama.

Drenaj - erining zaxini tabiiy yoki sun'iy qochirish, quritish; botqoqlikning zaxini qochirish; shu maqsadda qurilgan zovurlar yoki quvurlar sistemasi.

Drenaj nasosi - istalgan sig'imlar yoki rezervuarlardan. shaxtalardan, kanalizatsiya tizimidan suvlarni chiqarib tashlash uchun qo'llaniladi.

Zarbiy shovqin – ba'zi texnologik jarayonlarda, masalan, kesish presslarida ishlagan paytda paydo bo'ladi.

Yig'ish bazasi – haqiqatda mahsulotning boshqa detallari mo'ljallanadigan sirtlar, chiziqlar yoki nuqtalarning to'plami.

Kalibrlash – shakli va o'lchamlari aniqligini oshirish uchun, Shuningdek kesib ishlov berilgandan so'ng sifatini oshirish uchun teshiklarga ishlov berish; po'lat sharikka bosim berish orqali amalga oshiriladi.

Kalibrlangan po'lat – ma'lum qisishlar bilan sovuqlayin sudrab cho'zilgan (kiryalangan), issiqlayin jo'valangan po'lat. Kalibrlangan po'lat shaklining aniq o'lchamlari, silliq sirti, Yuqori mexanik xossalari bilan farqlanadi. Odatda doiraviy, ba'zida esa kvadrat, oltiburchakli va boshqa ko'rinishdagi kesimlarga ega bo'lib, 6 – 15 matr o'zunlikka ega.

Kondensat (lat. condensatus – zichlashtirilgan, quyuqlashtirilgan) – bug'ning kondensatsiyalashgan mahsuloti, ya'ni sovitish natijasida uning gazsimon holatdan suyuq holatga o'tishi.

Kondensatsiya (lat. condenseo – zichlayman, quyuqlashtiraman) – moddaning gazsimon holatdan suyuq yoki kristall holatiga o'tishi.

Konstruktorlik bazasi – konstruktoring hisobi bo'yicha ularga nisbatan mahsulotning boshqa detallari mo'ljallanadigan sirtlar, chiziqlar va nuqtalarning to'plami.

Koromislo – richagli mexanizm zvenosi; qo'zg'almas o'q atrofida faqat to'liqmas burila oladigan ikki elkali richag.

Korroziya (lotincha corrodo – kemiraman). Metalarda korroziya – metalarning tashqi muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'sirlaShuvi natijasida yemirilishi. Korroziya quyidagicha sinflanadi: Korrozion yemirilishning geometrik xarakteri bo'yicha (masalan, sirt ostidan, kristallararo, u er – bu eridan); metalning muhit bilan ta'sirlaShuv xarakteri bo'yicha – elektr toki o'tkazmaydigan muhitlarda boradigan

elektrokimyoviy; korrozion muhit xili bo'yicha (masalan, atmosferada, gazda); metal korrozion muhit ta'siri bilan bir vaqtda uchraydigan qo'shimcha ta'sir xarakteri bo'yicha (masalan, kuchlanish ostidagi korroziya, ishqalanishdagi korroziya, kontakt korroziya va boshqalar). Korroziya natijasida buyumlar o'z xossalarini materialning to'la yemirilishiga qadar yo'qotadi. Korroziyaning oldini olish uchun metalga korroziyabardosh komponentlar qo'shiladi (zanglamaydigan, korroziyabardosh maxsus po'latlar Shunday olinadi), metal sirtiga boshqa metalar asosidagi himoya qoplamalari beriladi (xromlash, nikellash va boshqalar), buyumlar bo'yaladi va boshqalar.

Krivoship – krivoshipli mexanizmning qo'zg'almas o'q atrofida to'liq (3600) aylanadigan zvenosi. Stilindrik chiqiq-shipga ega; shipning o'qi krivoshipning aylanish o'qiga nisbatan o'zgarmas yoki rostanuvchan masofalarga siljigan bo'ladi. Krivoship tirsakli val ko'rinishida tayyorlanadi.

Kristallar (grek. kristallos – muz; tog' billuri (xrustal)) – atom, ion va molekularlari tartibli joylashga qattiq jism

Kristallash – bug'lar, eritmalar, aralashmalar, qattiq holatdagi moddalardan elektroliz jarayonida va kimyoviy reaksiyalarda kristallarning hosil bo'lishi. Kristallash minerallar hosil bo'lishiga olib keladi. Yarim o'tkazgichlar, optik va boshqa materiallar, metal qoplamalar olishda metalurgiya va quymakorlikning asosini tashkil qiladi, Shuningdek kimyo, farmatsevtika, oziq-ovqat va boshqa sanoat sohaslarida qo'llaniladi.

Kritik kuch, eyler kuchi – siquvchi kuchning eng katta qiymati; bunda siqilgan elastik jism (o'zun sterjen, yupqa plastina va boshqalar) dastlabki muvozanat shaklini saqlaydi. Kritik kuchni biroz oshirilsa, jism ancha deformatsiyalanadi; bunda jism boshqa (buqilgan) elastik muvozanat shaklga o'tadi.

Kulachok – kulachokli mexanizm detali; sirpanma sirtli plastina, disk yoki silindr ko'rinishida ma'lum shaklli qilib tayyorlanadi. Kulachok harakatlanganda o'ziga tutash detallar (turtgich yoki shtanga) ga tezligi ma'lum qonun bo'yicha o'zgaradigan harakat o'zatadi.

Kulachokli mexanizm – o'zgaruvchan egri chiziqli sirtga ega bo'lgan qo'zg'aluvchan zvenosi (kulachok) boshqa qo'zg'aluvchan zveno (turtgich yoki shtanga) bilan o'zaro ta'sirlashadigan mexanizm; bunda zvenolar oliy kinematik juft hosil qiladi.

Kulisa (fransuzcha couler – sirpanmoq, yugurmoq) – kulisali mexanizmning qo'zg'aluvchan zvenosi; boshqa qo'zg'aluvchan zveno bilan ilgari lama juft hosil qiladi. Kulisa ariqchasi bo'yicha sirpanadigan polzun ba'zan tosh deb ataladi. Kulisaning aylanma, tebranma, to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanuvchi xillari bor.

Kulisali mexanizm – tarkibida kulisa bo'lgan quyi kinematik juftli mexanizm.

Sinusli va tangensli kulisali mexanizm ishlatiladi. Bu mexanizmlarda kulisa krivoship burilish burchagining sinusi yoki tangensiga proporsional siljiydi.

Latun (nemischa latun – jez) – mis bilan rux (50 % gacha) dan iborat qotishma. Ko'pincha, alyuminiy, temir, manganest, nikel, qo'rg'oshin va boshqa elementlar (umumiy yig'indisi 10% gacha) ham qo'shiladi. Latun – bosim ostida yaxshi ishlov beriladigan, ancha mustahkam, plastikli Yuqori va korroziyabardosh qotishma.

Legirlangan po'lat – odatdagi aralashmalar (uglerod, kremniy, manganets, oltingugurt, fosfor) dan tashqari, legirlovchi elementlar (kremniy, manganets) odatdagidan ko'ra ko'proq qo'shiladigan po'lat. Legirlovchi elementlar, odatda, erigan holatdagi po'latga ferroqotishmalar yoki ligoturalar ko'rinishida kiritiladi.

Legirlash (nemischa legieren – eritmoq, lotincha ligo – bog'layman, biriktiraman) – metal qotishmalar tarkibiga ularning to'zilisini o'zgartirish, ularga muayyan fizik, kimyoviy yoki mexanik xossalar berish uchun legirlovchi elementlar kiritish. Legirlovchi qo'shimchalar, odatda, erigan metalga qo'shiladi.

Mashina – energiya, materiallar va axborotni o'zgartirishda harakat bajaruvchi mexanik qurilma.

Maxovik, zalvor massa – zalvor gardishli g'ildirak. Notekis yuklanishli mashina valining bir tekisda aylanishini ta'minlash uchun o'rnatiladi. Asosiy vali notekis aylantirish momentiga ega bo'lgan porshenli yuritmalar, kompressorlar, nasoslar va boshqa mashinalarida mexanik energiyani to'plovchi vosita sifatida ishlatiladi. Maxovik yuritma validagi yuklanishni tekislaydi, kichikroq quvvatdagi yuritmadan foydalanishga imkon beradi.

Mashinaning texnologikligi – qisqa muddatlarda, eng kam mehnat va material sarflab, ishlab chiqarishning belgilangan shartlarida mashinani ishlab chiqarish imkonini beruvchi konstruktiv xossalari.

Mexanizm – bir yoki bir necha qattiq jism (zveno) harakatini boshqa qattiq jismlarning talab etiladigan harakatiga aylantirib beruvchi jismlar sistemasi. Tuzilish-konstruktiv alomatlariga ko'ra mexanizmnining sharmirli (richagli), kulachokli, tishli, ponasimon, vintli, egiluvchan zvenoli, gidravlik, pnevmatik va boshqa xillari mavjud. Mexanizmlar bir yoki bir necha erkinlik darajasiga ega bo'lishi mumkin.

Mexanik shovqin – mashinalarning massalari muvozanatlashmagan alohida uzul va detallarning harakati natijasida paydo bo'ladi.

Metallning toliqishi – ko'p martalab (davriy) deformatsiyalanishi natijasida metal holatining o'zgarishi bo'lib, uning yemirilishini tezlashtiradi. Toliqishga qarshilik chidamlilik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Mineral (franst. mineral – ma'dan, ruda) – fizik xossalari va tarkibi bo'yicha bir

jinslilarga yaqin bo'lgan tabiiy jism, kimyoviy birikma bo'lib, er qobig'ida sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Tog' jinslari, ma'danlar va boshqa geologik jismlar minerallardan tashkil topgan. 2500 dan ortiq tabiiy mineral turlari mavjud. M: silikatlar, oksillar, gidroksillar, fosfatlar va h.o.

Mineral moylar – neftni qayta ishlash, voqilg'i slanetslar, qazilma ko'mirlarning suyuq moyli mahsuloti.

Nutromer – buyumlarning ichki chiziqli o'lchamlari o'lchanadigan asbob. Konstruksiyasiga ko'ra mikrometrik va indikatorli bo'ladi. O'lchash chegarasi 0,2 mm dan 10 m gacha.

Oquvchanlik – materialning elastik holatdan plastik holatga o'tishidir.

Oquvchanlik chegarasi – deformatsiyalanishning elastik va plastik zonalari orasidagi chegarani belgilaydi va plastik materiallar mustahkamligini baholashning asosiy xarakteristikasi bo'lib hisoblanadi.

Pilik mashinasi (rovnichnaya mashina) – yigiruv korxonalarida pilik tayyorlovchi mashina. Pilik mashinasining asosiy qismi – cho'zuvchi asbob va pishitish-kalavalash mexanizmidan iborat. Pilik mashinasida olingan pilik ip olishda asosiy xom ashyo hisoblanadi.

Pilta (lenta) (nemischa linte, lotincha linteus – polotnodan, zig'irdan qilingan) – yigiruv korxonalaridagi yarimfabrikat; piltada yarimfabrikatlar ozmi-ko'pmi to'g'rilangan, tekislangan va parallel joylashgan bo'ladi. Pilta titish, pilta, tarash mashinalarida olinadi.

Plastik deformatsiya – kuchlar ta'sirida material tutashligi makroskopik bo'zilmagan qoldiq deformatsiya. Materiallarning plastik deformatsiyaga moyilligi – konstruksion materiallarning ulardan turli buyumlar tayyorlashga imkon beruvchi eng muhim xossalaridan biri.

Podshipnik – val yoki aylanuvchi o'q tayanchining bir qismi; valdan radial, o'q va radial o'q yo'nalishida tushadigan yuklanishlarni qabul qilib, uning erkin aylanishini ta'minlaydi. Podshipnik – mashina, mexanizm va boshqa qurilmalarning eng ko'p ishlatiladigan detali. Ishlash prinstiplariga ko'ra sirpanish va dumalash podshipniklariga bo'ladi. Sirpanish podshipniklarida val bo'yni bevosita tayanch sirtida sirpanadi, dumalash podshipniklarida esa aylanuvchi detalning sirti bilan tayanch sirti orasida sharlar yoki roliklar joylashadi.

Polzun – krivoship-polzunli mexanizmning to'g'ri chiziqli yo'naltirgichlarda ilgarilama-qaytma harakat qiluvchi yoki yoysimon yo'naltirgichlarda tebranuvchi va shatun bilan sharnirli birlashtirilgan detali. Podshipnik bo'ylama kuchlarni shatunga, ko'ndalang kuchlarni esa yo'naltirgichlarga o'zatadi.

Pribor (asbob) – 1) o'lchash, ishlab chiqarish nazorati, jihozlarni himoyalash, mashina va uskunalarni boshqarish, texnologik jarayonlarni rostdash, hisoblash, hisobga olish uchun mo'ljallangan keng klassdagi qurilmalarning umumiy nomlanishi; 2) Stanoklar, mashinalar, tashish qurilmalaridagi ishlarning ma'lum bir qismini mustaqil ravishda bajaruvchi maxsus moslamalarning nomlanishi; 3) O'quv-ko'rgazmali qo'llanmalar – fizik pribor, kimyoviy pribor.

Prokat – issiqlayin va sovuqlayin prokatlash orqali olinadigan metal mahsulotidir (listlar, tasmalar, relslar, balkalar, quvurlar va h.o.).

Prokatlash - prokatlanadigan quyma yoki tayyorlanmaning kesimini kichraytirish va unga talab etilgan shaklni berish maqsadida prokatlash stanogining aylanuvchi valiklari orasida qisish yo'li bilan metalga bosim ostida ishlov berish.

Po'lat – bu uglerod bilan temirning qotishmasi bo'lib, uning tarkibida 2 % gacha uglerod mavjud. Temir va ugleroddan tashqari po'lat tarkibida kremniy, manganest, oltingugurt, fosfor va boshqa elementlarning ham aralashmasi mavjud.

Rezonans (lotincha *resono* – aks sado beraman, javob beraman) – sistemaga ta'sir etuvchi tashqi kuch chastotasi ω ning xususiy tebranishlar chastotasi ω_0 dan birortasiga mos kelganda sistemaning barqaror majburiy tebranishlari amplitudasi A ning keskin ortishi.

Rektifikatsiya (lat. *rektificatio* – to'g'rilash, to'zatis) – bir necha komponentlardan tashkil topgan suyuq aralashmalarni ajratish usuli. Rektifikatsiya suyuqlikni bir necha marta bug'latish va uning bug'larini kondensatsiyalashga yoki aralashmani bir marta bug'latish so'ngra komponentlarini ko'p pog'onali kondensatsiyalashga asoslangan. Rektifikatsiya kimyo sanoatida, spirt olishda, neftni qayta ishlash sanoatida (masalan, suyuq eritmalarini ajratib olish uchun), Shuningdek suyuqlantirilgan gazlarni ajratish uchun qo'llaniladi.

Silumin – alyuminiyning kremniy bilan qotishmasidir. Siluminlar Yuqori quyish xossalriga, ya'ni kam cho'kish, yaxshi suyuq oquvchanlik va alyuminiyga nisbatan Yuqori mustahkamlikka ega. Biroq bu xossalarni olish uchun qotishmalarni qotishma massasidan 0,1 % miqdorda metal natriysi bilan modifikatsiyalash zarur.

Sinxronlash (yunoncha *seychrons* – bir vaqtli) – ikki yoki undan ortiq jarayonni sinxronlikka keltirish; ya'ni jarayonning bir xil yoki mos elementlarini faza bo'yicha o'zgartirmay siljiyub yoki bir vaqtda o'tishiga keltirish. Davriy jarayonlarni sinxronlash o'zaro muvofiqlikka keltirib, masalan, ularning davr (chastota) larini tenglab yoki karalikka keltirib va ularning boshlang'ich fazalari o'rtasida doimiy moslikni o'rnatib erishiladi.

Statik mustahkamlik – materialning shaklini bo'zmagan yoki o'zgartirmagan

holda statik yuklamalar ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.

Statik yuklama – qiymati, yo'nalishi va qo'yilish nuqtasi juda kam o'zgaradigan yuklama. Hisoblashda ular vaqtdan bog'liq bo'lmagan holda qabul qilinadi va Shuning uchun bunday yuklamalar tashlab yuboriladi va inersiya kuchlari bilan shartlanadi. Mashinaning xususiy og'irligini statik yuklamaga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Statik shovqin – 16 dan 20000 Gst gacha diapazonda kuch va chastotasi bo'yicha turli xildagi tovushlarning tartibsiz harakati.

Suspenziya (lat. suspendo – osaman) – suyuq va qattiq fazalardan iborat dispers sistema bo'lib, unda mayda qattiq zarrachalar suyuqlikda muallaq (aralashmagan) turadi (m., loyqa suv). Qog'oz, rezina, bo'yoq va boshqalarni ishlab chiqarishda suspenziya muhim rol o'ynaydi.

Tanda – to'quvchilikda gazlama bo'yicha ketadigan parallel iplar, gazlama to'qish jarayonida tanda iplari odatda o'zlariga tik joylashgan arqoq iplari bilan o'riladi.

Taxometr (yunoncha taych – jadallik, tezkor va ... metr) – mashina va mexanizmlar detallarining aylanish chastotasi (burchak tezligi)ni o'lchaydigan asbob. Taxometning magnit, vibratsion, integrallovchi soat, stroboskopik, integrallovchi elektron, magnit induktsion, magnit elektrik, chastota impulsli, ferrodinamik, elektron-hisoblovchi (raqamli), pnevmatik va boshqa xillari bor. Taxometning o'lchash chegaralari 0 dan 1000000 ayl/min gacha. Ish diapazoni chegarasida ruxsat etiladigan xatolik $\pm 0,05$ dan ± 4 % gacha.

Tebranishlar chastotasi – davriy tebranishlarning miqdoriy xarakteristikasi bo'lib, tebranishlar sikli sonining ularni amalga oshishi vaqtiga nisbati bilan aniqlanadi.

Tembr – inson, musiqa asbobi va boshqalar tomonidan chiqariladigan tovush sifatining bahosi.

Tekstolit – (lat. textus – gazlama, grek. lithos - tosh) – ip – gazlama asosidagi qatlamli plastik (shifon, bo'z va boshqalar) bo'lib, sintetik bog'lovchilar bilan shindirilgan. Tekstolit list, sterjen, quvur ko'rinishida ishlab chiqariladi. SHestemyalar, podshipniklarning ichqo'yimalari (vkladish) va boshqalar uchun qo'llaniladi.

Tenzodatchik (lotincha tenzus – zo'riqqan, taranglangan va datchik) - qattiq jismlarning deformatsiyalanishini elektr signallarga aylantirib beradigan qurilma; elektr tenzometrining tarkibiy qismi. Qarshilik tenzodatchigi (tenzorezistor) ning ishi metal sim (yoki folga – zar qog'oz) ning deformatsiyalanganda (cho'zilganda yoki siqilganda) o'z elektr qarshiligini o'zgartirish xossasiga asoslangan. To'zilis jihatidan qarshilik tenzodatchigi sim (konstantan, nikel va molibden asosidagi qotishmalar va boshqalar) yoki folga (ba'zan yarim o'tkazgich) panjarasidan iborat bo'lib, sinalayotgan detal sirtiga yelimlab yopishtiriladi. Yelimlab yopishtirilmaydigan tenzodatchiklar ham bor.

Ularining afzalligi: ko'ndalang tezosezgirliigi yo'qligi va gisterezisi kichikligi.

Texnologik baza – berilgan operatsiyada ishlov berilayotgan sirt mo'ljallanadigan sirtlar to'plami.

Texnologik jarayon – mahsulotlarni vaqt va fazo bo'yicha rejali, ma'lum ketma-ketlikda ishlab chiqarish jarayonining bir qismi yoki texnologik operatsiyalar majmui. Masalan, payvandlashdagi texnologik jarayon detallarni tayyorlash, o'rnatish, payvandlash va payvand uzelinii tozalashdan iborat bo'lishi mumkin. Texnologik jarayon texnologik hujjatlar tarkibiga kiruvchi texnologik yoki marshrut xaritalarida bayon qilinadi. Ma'lum xildagi buyumlar uchun namunaviy yoki guruhli texnologik jarayonlar ishlab chiqiladi.

Texnologiya (yunoncha techno – san'at, mahorat, udalash va ... logiya) – ishlab chiqarish jarayonida tayyor mahsulot olish uchun ishlatiladigan xom ashyo, material yoki yarim fabrikatlarning holati, xossasi va shakllarini o'zgartirish, ularga ishlov berish, tayyorlash usullari majmui; xom ashyo, material va yarim fabrikatlarga mos ishlab chiqarish qurollari ta'sir etish usullari haqidagi fan. Har bir ishlab chiqarish tarmoqlari uchun alohida texnologiya ishlab chiqiladi (mashinasozlik texnologiyasi, asbobsozlik texnologiyasi, oziq-ovqat texnologiyasi, yengil sanoat texnologiyasi va boshqalar).

Urchuq (veretino) – patron, naycha, g'altak va boshqalar kiydiriladigan aylanuvchi sterjen; piltani, kalava ip va iplarni pishitish hamda ma'lum o'lcham va shaklda o'ramlar hosil qilishga mo'ljallangan pilta, yigirish, yigirish-pishitish, pishitish va o'rash mashinalarining asosiy ish organlari.

Faza (grek. phases – paydo bo'lish) 1) tebranish va to'liqlar nazariyasida – vaqtning har bir vaziyatida tebranish jarayonining holatini aniqlovchi kattalik. 2) termodinamikada – geterogen termodinamik sistemaning barcha qismlari to'plami bo'lib, u bo'linma sirtlari bilan cheklangan va tashqi kuch maydoni ta'sir etmaganda o'zining barcha nuqtalarida bir xil fizik xossalari bilan xarakterlanadi. Masalan, gazlar aralashasi yoki eritma bitta fazadan, muz-suv-suv bug'i esa uchta fazadan tashkil topgan. 3) elektrotexnikada – ko'p fazali zanjir tarkibiga kiruvchi elektrik zanjirlardan biri.

Friksion uzatma – vallarga o'rnatilib, bir-biriga siqiladigan disk, silindr yoki konuslar orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi yordamida bir valdan boshqasiga aylanma harakat o'zatatdigan mexanik uzatma. Friksion uzatma pog'onasiz o'zatmalar, friksion presslar va friksion bolg'alarda ishlatiladi.

Xrapovikli mexanizm – richagning qaytar-aylanma harakatini oraliq mexanizm yordamida xrapovik (tishli) g'ildirakning faqat bir tomonga uzlukli aylanma harakatiga

aylantiradigan tishli mexanizm. Xrapovikli mexanizm ushlab turadigan qurilma (masalan, yuk ko'tarish mashinalarida) sifatida yoki to'xtab-to'xtab, bitta yo'nalishda davriy aylanma harakat olishda (masalan, avtomatik liniyalardagi surish mexanizmlari) ishlatiladi.

Sharnirli mexanizm – barcha zvenolari faqat aylanma kinematik juft hosil qiladigan mexanizm. SHarnirli mexanizmning tekis va fazoviy xillari bor. Mashina ish organlari zvenolarining doimiy bog'lanishini ta'minlash uchun prujinalar va boshqa qurilmalardan foydalanmay murakkab harakat olish (masalan, kulachokli mexanizmlarda) imkoni borligi, tayyorlashning osonligi, foydali ish koeffitsientining Yuqoriligi, ko'pga chidamliligi uning afzalligidir.

Shatun – mashina porsheni yoki polzunining ilgarilama harakatini tirsakli val krivoshipining aylanma harakatiga aylantiruvchi krivoship polzunli mexanizmning detali.

Shtampovka (shtamplash, qoliplash) – tayyorlanmani shtamlarda (qoliplarda) plastik deformatsiyalash natijasida materiallarga bosim ostida ishlov berish jarayoni. SHtamplashda qirindi yo'nmasdan shakl hosil bo'ladi, Yuqori unumdorlikda Yuqori aniqlikdagi mahsulot olinadi. Boshlang'ich tayyorlanmadan bog'liq ravishda listli (tunukali) va hajmiy, sovuqlayin (xona haroratida) va issiqqlayin (qizdirib) shtamplash turlari mavjud.

Sementit, temir karbidi – temir uglerodli qotishmalar fazasi; tarkibida 6,67 % uglerod bo'lgan temir va uglerodning kimyoviy birikmasi Fe_3C mo'rt va juda qattiq.

Sementlash metalarga ishlov berishda – metal buyumlarga sirtqi qatlamlarini 900-950 °S da uglerod bilan diffo'zion to'yintirib kimyoviy-termik ishlov berish (uglerodlash). Sementitlashdan maqsad - qattiqligini, yeyilishga chidamliligini va toliqishga puxtaligini oshirish. Sementitlash gaz aralashmalarida, tuzlar eritilgan vannalarda bajariladi. Sementlangan qatlamdagi uglerodning optimal miqdori 0,8-9 % ni tashkil etadi.

Sentrifuga (lat. centrum markaz va fugo qochish) – stentrifugalash uchun qurilma.

Sentrifugalash – markazdan qochirma kuch yordamida bir jinsli bo'lmagan sistemalarni (masalan, suyuqlik – qattiq jism) ajratish. Suspenziyalarni ajratish, ifloslangan suyuqliklarni tindirish, qattiq zarrachalarining yirikligi bo'yicha kukunlarni gidravlik tasniflash va boshqalar uchun qo'llaniladi.

Cho'zish asbobi – to'qimachilik korxonasining yigirish, pilta, pilik va boshqa mashinalarning asosiy ish organlaridan biri; pilik yoki piltaning qalinligini kamaytirishga xizmat qiladi; buning uchun pilik va pilta qovurg'ali metal silindr va

ularga bosib turadigan elastik qoplamali valiklar orasidan o'tkaziladi; ayni vaqtda tolalar to'g'rilanadi va parallellashtiriladi.

Cho'yan – bu tarkibida 2 - 6,7 % uglerod bo'lgan temir qotishmasidir. Cho'yanda temir va ugleroddan tashqari kremniy, marganest, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlarning aralashmalari bo'lib, ular cho'yanda boshlang'ich materiallardan o'tadi. Oltingugurt va fosfor zararli aralashmalar bo'lib hisoblanadi.

Ekstraksiya (lat. Extrano – tortib olaman, chiqarib olaman) – tanlab olingan erituvchida ishlov berib, qattiq yoki suyuq aralashmalarni to'liq yoki qisman ajratib olish usuli. Erituvchi miqdorini oshirish, aralashtirish, jarayonlarni teskari oqimli sxema bo'yicha o'tkazishda ekstraksiya samaradorligi oshadi. Toza farmatsevtika vositalarini, kimyoviy vositalarni olishda, shakar ishlab chiqarish va boshqalarda ekstraksiyadan foydalaniladi.

Ekssentrik (lotincha ex – tashqarida va centrum – markaz) – mashinalar detali; aylanish o'qi geometrik o'qqa nisbatan ma'lum masofaga siljigan stilindr yoki diskka ekssentrisitet deyiladi. Ba'zan, ekssentrik mashinalarda kichik radiusli krivoship o'rini ham bosadi.

Quyma – eritilgan metalni quyish orqali olinadigan tayyorlanma yoki detalning quyma shakli. Quymalar kulrang cho'yandan, uglerodli va legirlangan po'latlardan, rangli qotishmalardan tayyorlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Указ Президента Республики Узбекистан №ПУ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-2687 от 21 декабря 2016 года «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы».
3. В.В.Ельцов. Востановление и упрочнение деталей машин. Электронное учебное пособие. ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», 2015.
4. Бурумкулов Ф.Х. и др. Стандартизация и качество машин. Изд. Стандартов 1975.
5. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й
6. Зизюкин М.И. "Надежность текстильных и швейных машин" М. 1973 й
7. Бездудный Ф.Ф. и др. "Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности" М. 1977 г.
8. Елизаветин М. А. Повышение надежности машин. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1973.
9. Косетский Б. И. Сопротивление изнашиванию деталей машин. Киев, 1953.
10. Косетский Б. И., Носовский И. Г. Износостойкость и антифрикционность деталей машин. Киев, 1965.
11. Крагельский И. В. и др. Основы расчетов на трение и износ Крагельский И. В., Добычин М. Н., Комбалов В. С. М., 1977.
12. Пронников А. С. Основы надежности и долговечности машин. М., 1969.
13. Ткачев В. Н. и др. Методы повышения долговечности деталей машин- Ткачев В. Н., Фиштейн Б. М., Власенко В. Д., Уланов В. А. М., 1971.
14. Худух М. И. Ремонт и монтаж оборудования текстильной и легкой промышленности. 2-е изд., перераб. М., 1980.
15. Худух М. И. Эксплуатационная надежность и долговечность оборудования текстильных предприятий. М., 1980.
16. Шор Я. Б., Кузмин Ф. И. Таблицы для анализа и контроля надежности. М., 1968.
17. Mahkamov Q.X., Almataev T. Mashinalar puxtaligi. O'quv qo'llanma. - Andijon: Hayot, 2002.
18. Yuldashev SH.U. Mashinalarni ta'mirlash va ishonchlilik acoclari. - Toshkent: O'zbekiston, 1998.
19. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. - Москва: Машиностроение, 1990.
20. Махкамов К.Х. Расчет износостойкости машин. - Ташкент: ТашГУ, 2002.
21. Safoev A.A., Axmedov A.M. Mashinalar puxtaligi. - Toshkent: 2007.
22. Sh.U.Yo'ldoshev. Mashinalar ishonchiligi va ularni ta'mirlashasoslari. Toshkent: O'zbekiston, 1994.
23. Internet saytlari.
www.Zivonet.uz
www.lex.uz
www.kitob.uz
www.Edu.uz
www.ref.uz
www.ref.ru
www.library.ru

Qurbonov F.A., Behbudov SH.H.

YENGIL SANOAT

JIHOZLARI PUXTALIGI

O'QUV QO'LLANMA

Мухаррир:	С. Шодиев
Техник муҳаррир:	Т.Латипова
Саҳифаловчи:	С.Ибодулласева

Нашриёт лицензияси № 8589.
Оригинал макетдан босишга рухсат этилди. 10.11.2020 йил.
Бичими 60x84. "Times New Roman" гарн. Офсет қоғози.
Босма табағи 10,75. Адади 100. Буюртма № 1166.

“Бухоро вилоят босмахонаси” МЧЖда чоп этилди.
Бухоро шаҳри, И.Мўминов кўчаси, 27-уй.

ISBN 978-9943-6218-4-8



9 789943 621848