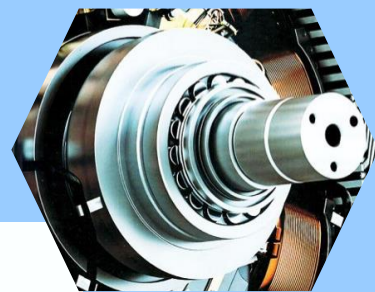


O.S.MALLAYEV

TARMOQ MASHINALARI PUXTALIGI



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**60720700 —«Texnologik mashinalar va jihozlar» (to‘qimachilik, yengil va
paxta sanoati) ta’lim yo‘nalish bo‘yicha**

TARMOQ MASHINALAR PUXTALIGI
fanidan

O‘ Q U V Q O‘ L L A N M A

Termiz-2024

UDK 621.9-112.5(07)

BBK 30.9ya7 M-21

Tarmoq mashinalar puxtaligi fanidan oliy ta'lim muassasalarida tahsil oladigan 60720700 –«Texnologik mashinalar va jihozlar» (to'qimachilik, yengil va paxta sanoati) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma. O'quv qo'llanma tuzuvchisi Mallayev Orifjon Samad o'g'li – Toshkent:, 2024-yil.114-bet

Annotatsiya

O'quv qo'llanma Tarmoq mashinalar puxtaligi fanidan ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu qo'llanmada texnikaning barcha yo'nalishlarida qo'llaniladigan texnik vositalar va ishlab chiqarish mashinalarining texnik holati, ishlay olish qobiliyati, ob'ektlarning va yig'ma birikmalarning har xil omillar ta'sirida eskirishi, eyilishi haqidagi ma'lumotlar berilgan bo'lib, ularning puxtaligi keng yoritilgan hamda ekspluatatsiya jarayonida ob'ektlarni puxtalikka sinash va puxtalik xususiyatlari ko'rsatkichlarini qo'llash usullari keltirib o'tilgan. Shuningdek, barcha ob'ektlarni puxtaligini oshirish ishlashlari hamda konstruksion va ekspluatatsion choralar bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

O'quv qo'llanmada ob'ektlarning tashqi belgilari, parametrlari va me'yorlari ketirilgan. Ob'ektlarning umumiy holatlarini nazorat qilish usullari, puxtalikka ta'sir etuvchi ko'satgichlarning turlari va me'yoriy qiymatlarini aniqlash bo'yicha ko'rsatmalar keltirib o'tilgan.

O'quv qo'llanmada 60720700 –«Texnologik mashinalar va jihozlar» (to'qimachilik, yengil va paxta sanoati) ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan bakalavr talabalar uchun "Tarmoq mashinalar puxtaligi" fanini o'zlashtirishi uchun asosiy manba sifatida tayyorlangan bo'lib, unda magistr talabalari, soha mutahassislari ham foydalanishi mumkin.

Taqrizchilar: -O'z.Res.FA Mexanika va inshootlar seysmik mustaxkamligi
X.Axmedov instituti bosh ilmiy xodim, PhD
N.Safarov -Yengil sanoat va oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasi mudiri t.f.n., dotsent.

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 7-maydagi 149-sonli buyrug'iga asosan nashr etishga ruxsat etilgan.

ISBN 978-9910-9323-8-0

©«**MOHIRBEK-ZIYO**» nashriyoti

KIRISH

O'zbekistonda ishlab chiqarilgan samolyotlar, avtomobillar, traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari va turli texnologik jihozlarni, jumladan, to'qimachilik va paxtani qayta ishlovchi mashinalarni, halqaro bozorda raqobatbardoshligini ta'minlash uchun ularning puxtaligini oshirish talab etiladi. Mashinalarning puxta ishlashini ta'minlash uchun muntazam ravishda ularning tuzilishini takomillashtirish, ishlash qobiliyatini kerakli darajada tutib turish tadbirlarini ishlab chiqish zarur. Bu vazifalarni bajarish loyihalash, tayorlash va foydalanish chog'ida mashinalarning puxtaligini oshirish usullarini amalga oshira oladigan mutahassislar zimmasiga yuklatiladi.

Mamlakatimiz iqtisodiyotida tub o'zgarishlar amalga oshirilishi, respublika iqtisodiyoti asosan xom-ashyo yo'nalishidan raqobatbardosh masulot ishlab chiqarish yo'liga izchil o'tayotganligi, mamlakat eksport salohiyati kengayayotganligi ishlab chiqarishning har bir sohasi oldiga yyangi vazifalarni qo'ydi. Jumladan, tikuvchilik sanoatini rivojlantirish, xalqimizni yuqori sifatli, chiroyli kiyimlar bilan ta'minlash engil sanoat xodimlari oldida turgan muhim vazifalardandir. Albatta, bu vazifalarni bajarish uchun tikuvchilik mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning sifatini yaxshilash, yyangi yuksak samarali texnikaga ega bo'lgan korxonalarni yyyaratish kerak bo'ladi. Hozirgi paytda Vatanimiz tikuvchilik korxonalari fan-texnikaning oxirgi yutuqlari asosida ishlab chiqarilgan jihozlar bilan to'ldirilmoqda. Mashina va uskunalarni xilma-xil moslamalar bilan jihozlash orqali texnologik jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish davom etmoqda.

Respublika to'qimachilik va engil sanoati oldiga, hozirda turgan asosiy vazifa – talabgorligi yuqori bo'lgan yuqori sifati turli – tuman mahsulotlarni chiqarish vazifasi qo'yilgan. Bu vazifa ilmiy – texnik tarqqiyotni jadallashtirishni, ishlab chiqarishni qayta jihozlash, ajratilgan ishlab chiqarishni qayta jihozlash, ajratilgan ishlab chiqarishni potensialidan samarali foydalanish, ho'jalik

boshqaruvi tizimini takomillashtirish negizida soha iqtisidiyotini rivojlantirishni sur'atlari va samarasini oshirish hisobiga bajarilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda mashinasozlik texnologiyalarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga oid quyidagi ishlar olib borilmoqda va tadqiqotlar o'tkazilmoqda:

- Mashinasozlikda ishlatiladigan barcha uzal, detal va moslamalarni tayyorlash jarayonida yordamchi va qo'lda bajariladigan ishlarda yarim hamda to'la avtomatlashtirilgan maxsus mexanizmlarni joriy etish;

- Tayyorlanayotgan mahsulotlarni birinchi jarayondan keyingi jarayonga uzatib beradigan avtomatik uzatish mexanizmlarini ishlab chiqish;

- elektron boshqaruvli va kesish jarayonini sifatini nazorat qilishga mo'ljallangan avtomatik qurilmali metallqirquvchi mashinalarini ishlab chiqarishga joriy etish;

- mashinalarning asosiy detallarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan maxsus qurilmalar va mashinalar kompleksini ishlab chiqish;

- tayyorlamani kesish jarayonida kesish zonasida namlik bilan ishlov berishni avtomatlashtirish va nazorat qilish;

- bir vaqtda bir nechta ishni bajaradigan maxsus mashinalarni va kichik mexanizatsiyalashtirilgan komplekslarni ishlatish.

Ma'lumki, ishlab chiqarishni samaradorligi ko'p jihatdan mashina va jihozlarni holatiga bog'liq bo'ladi. Ularni ishchi holatida ushlab turish mashinalarni, ularni detal va qisimlarini eyilishi va sinishidan ogohlantirish maqsadida o'tkaziladigan profilaktik tadbirlarni rejali o'tkazish tamoyiliga asoslanadi va bunda tarmoq mashinalarini puhtaligi muhim ahamiyatga ega.

Tarmoq mashinalar puhtaligi zamonaviy texnikani ehtiyojlaridan kelib chiqqan va oxirgi o'ttiz yil ichida shakllangan yosh fandır. Sanoatni turli sohalarida, jumladan mashinasozlikda, to'qimachilik va engil sanoatda, murakkab va qimmatbaho texnik tizimlar ahamiyatini, havfsizlik, ishonchlik, inkorsiz va uzoq ishlashiga bo'lgan talablarini oshib borishi tizimni holatini va ishonchligini baholashni juda muhim darajaga ko'taradi. Tarmoq mashinalar puhtaligi –

axborotlarni olish va baholash bilan bog'liq muammolar doirasini o'z ichiga olgan holda texnik tizim holatini anglash to'g'risidagi fandır.

Tarmoq mashinalar puxtaligi fanining asosiy vazifasi - ishlaymay qolish qonuniyatlarini o'rganib, kam harajat qilgan holda, mashinalarning belgilangan vazifalarini bajarishini ta'minlashga qaratilgan chora - tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat. O'quv qo'llanmada puxtalik nazariyasining asosiy tushunchalari va qoidalari o'rganiladi, puxtalikning tabiiy hamda matematik asoslari, miqdoriy ko'rsatkichlarining xususiyatlari, mashinalarni puxtalikka sinash, puxtalik ko'rsatkichlarini oldindan aniqlash usullari va puxtalikni oshirishni asosiy yo'nalishlari ko'rib chiqilgan. O'quv qo'llanma mazmunini o'zlashtirish uchun talaba matematika va mashina detallari fanlari bo'yicha tayanch bilimlarga ega bo'lishi kerak.

Odatda buyumlarning, shu jumladan mashinalarning ham, sifati turli ko'rsatkichlar: puxtalik, texnologiyaboplik, tejamlilik, birhillashtirish darajasi, qulaylik, patent talablariga javob berishi va boshqa ko'rsatkichlar bilan baholanadi. Puxtalik mashinaning xususiatlaridan biri bo'lib, ko'p jihatdan uning sifatini belgilab beradi.

Mashinalar, jihozlar, dastgohlar va boshqa texnika qurilmalarining sifatini aniqlovchi alohida hossalar bo'ladi. Masalan dastgohlar uchun aniqlik, unumdorlik, avtomatlashtirish darajasi muhim bo'lsa, avtomobil uchun tezlik, yuk ko'tarish qobiliati, yonilg'i sarfi muhim ahamiyat kasb etadi. Mashinaning hossalari faqat ish jarayonida namoyon bo'ladi. Shuning uchun ham dastgoh dastlab qanchalik a'lo tavsifga ega bo'lmasin, uning aniqlik, unumdorlik ko'rsatkichlari qanchalik yuqori bo'lmasin, ular dastgohning sifatini to'liq ta'riflab bera olmaydi, faqat uning texnikaviy imkoniatlarini ko'rsatadi xolos. Dastgohning sifatini baholash uchun nafaqat aniqlik, quvvat, unumdorlik va hokazo ko'rsatkichlarni, balki bu ko'rsatkichlarni ish jarayonida iloji boricha ko'proq vaqt mobaynida saqlay olishini ham bilish kerak bo'ladi.

Albatta puxta mashina sifatli degani emas, mashina puxta bo'lishi ammo uning texnikaviy ko'rsatkichlari past bo'lishi mumkin. Mashina etarli puxtalikka ega bo'lmasa, uning barcha texnikaviy ko'rsatkichlari qanchalik yuqori bo'lmasin

o‘z ahamiyatini yo‘qotadi, chunki ulardan ish jarayonida to‘la foydalanib bo‘lmaydi.

Puxtalikni oshirish boshqa mashinalar bilan bir qatorda, to‘qimachilik va paxta tozalash mashinalari uchun ham alohida ahamiyat kasb etadi, chunki bu sohalaridagi texnikalardan ba’zi hollarda qisqa muddatlarda foydalanishga to‘g‘ri keladi. To‘qimachilik va paxta tozalash sanoati mashinalarini tuzatish hamda ularga texnik xizmat ko‘rsatishga juda katta mablag‘ sarf etiladi. Texnikaning buzilgan holatda bekor turib qolishi oqibatida ko‘riladigan zarar ham kam emas, ba’zi hollarda mashinalarning umumiy ish vaqtini sezilarli qismi ishlamay qolishlarini bartaraf etishga sarflanadi.

Yer zaminidagi ma‘danlarining tabiiy zahiralari cheklangan, mashinasozlikda esa nisbatan ko‘p metall ishlatiladi. Shu sababli, yangi yaratiladigan mashinalar metall sarfini va tannarxini kamaytirish, ayni chog‘da ularning quvvatini oshirish puxtalik ko‘rsatkichlarini baholashni talab qiladi.

Tarmoq mashinalar puxtaligi vaqtga bog‘lik. Detallar eyilib borgani sari ularning puxtaligi kamayib boradi. Barcha buyumlar, shu jumladan, mashinalar ham ertami - kechmi buziladi. Mashinalar puxtaligi nazariyasi - mashina ishlash qobiliyatini asta - sekin yo‘qotish hodisasi haqidagi fandir. U ishlamay qolishlar qonuniyatlari va kelib chiqish sabablarini, shuningdek mashinaning har hil puxtaligini oshirish vositalarini ko‘rib chiqadi.

Puxtalik masalalarining mahsus hususiyati bo‘lib vaqt omili hisoblanadi, chunki boshlangich ko‘rsatkichlarning mashinadan foydalanish jarayonida o‘zgarishi orqali baholanadi, uning chiqish ko‘rsatkichlarini saqlanishi nuqtai - nazaridan ob‘ekt o‘zini qanday tutishi oldindan aniqlanadi. Puxtalik haqidagi fan mashinaning chiqish ko‘rsatkichlarini (ularning aniqligi, quvvati, FIK, unumdorligi) belgilangan darajaga etkazish bilan shug‘ullanmaydi, bu boshqa fanlarning vazifasidir. Puxtalik fani bu ko‘rsatkichlarni vaqt o‘tishi bilan o‘zgarish jarayonini o‘rganadi.

Puxtalik to‘g‘risidagi hozirgi zamon fani fizika, kimyo, materiallar qarshiligi, metallar texnologiyasi va materialshunoslik, mashina detallari, ishqalanish va yeyilish nazariyalari va boshqa fanlarga tayanib ish ko‘radi.

Puxtalikni hisoblash uchun matematika usullaridan keng foydalaniladi, hisoblash ishlari zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanib amalga oshiriladi.

I-BOB. PUXTALIK NAZARIYASINING ASOSIY TUSHUNCHA VA TAVSIFLARI.

1.1. Fanning mazmuni. Puxtalikni paydo bo'lishi va rivojlanishi.

O'zbekistonda ishlab chiqarilgan samolyotlar, avtomobillar, traktorlar, kishlok ho'jalik mashinalari va turli texnologik jihozlarni, jumladan, to'qimachilik va pahtani qayta ishlovchi mashinalarni, halkaro bozorda rakobatbardoshligini ta'minlash uchun ularning puhtaligini oshirish talab etiladi. Mashinalarning puhta ishlashini ta'minlash uchun muntazam ravishda ularning tuzilishini takomillashtirish, ishlash kobiliatini kerakli darajada tutib turish tadbirlarini ishlab chiqish zarur. Bu vazifalarni bajarish loyihalash, tayorlash va foydalanish chokida mashinalarning puhtaligini oshirish usullarini amalga oshira oladigan mutahassislar zimmasiga yuklatiladi.

Mashinalar puhtaligi fanining asosiy vazifasi - ishlaymay qolish qonuniyatlarini o'rganib, kam harajat kilgan holda, mashinalarning belgilangan vazifalarini bajarishini ta'minlashga kyaratilgan chora - tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat. Darslikda Puxtalik nazariasining asosiy tushunchalari va koidalari o'rganiladi, Puxtalikning tabiiy hamda matematik asoslari, miqdoriy ko'rsatgichlarining hususiatlari, mashinalarni Puxtalikka sinash, Puxtalik ko'rsatgichlarini oldindan aniqlash usullari va Puxtalikni oshirishni asosiy yo'nalishlari ko'rib chikilgan. Darslik mazmunini o'zlashtirish uchun talaba matematika va mashina detallari fanlari bo'yicha tayanch bilimlarga ega bo'lishi kerak.

Odatda buyumlarning, shu jumladan mashinalarning ham, sifati turli ko'rsatgichlar: Puxtalik, texnologiyaboplik, tejamlilik, birhillashtirish darajasi, kulaylik, patent talablariga javob berishi va boshqa ko'rsatgichlar bilan baholanadi. Puxtalik mashinaning hususiatlaridan biri bo'lib, ko'p jihatdan uning sifatini belgilab beradi.

Mashinalar, jihozlar, dastgohlar va boshqa Texnika qurilmalarining sifatini aniqlovchi alohida hossalari bo'ladi. Masalan dastgohlar uchun aniqlik, unumdorlik, avtomatlashtirish darajasi muhim bo'lsa, avtomobil uchun tezlik, yuk ko'tarish kobiliati, yonilgi sarfi muhim ahamiyat kasb etadi. Mashinaning hossalari faqat ish jarayonida namoyon bo'ladi. SHuning uchun ham dastgoh dastlab kanchalik a'lo tavsifga ega bo'lmasin, uning aniqlik, unumdorlik ko'rsatgichlari kanchalik yuqori bo'lmasin, ular dastgohning sifatini to'liq ta'riflab bera olmaydi, faqat uning Texnikaviy imkoniatlarini ko'rsatadi holos. Dastgohning sifatini baholash uchun nafaqat aniqlik, kuch, unumdorlik va hokazo ko'rsatgichlarni, balki bu ko'rsatgichlarni ish jarayonida iloji boricha ko'prok vaqt mobaynida saklay olishini ham bilish kerak bo'ladi.

Albatta puhta mashina sifatli degani emas, mashina puhta bo'lishi ammo uning Texnikaviy ko'rsatgichlari past bo'lishi mumkin. Mashina etarli Puxtalikka ega bo'lmasa, uning barcha Texnikaviy ko'rsatgichlari kanchalik yuqori bo'lmasin o'z ahamiyatini yo'kotadi, chunki ulardan ish jarayonida to'la foydalanib bo'lmaydi.

Puxtalikni oshirish boshqa mashinalar bilan bir katorda, to'qimachilik va pahta tozalash mashinalari uchun ham alohida ahamiyat kasb etadi, chunki bu sohalaridagi Texnikalardan ba'zi hollarda kiska muddatlarda foydalanishga to'g'ri keladi. To'qimachilik va pahta tozalash sanoati mashinalarini tuzatish hamda ularga Texnik xizmat ko'rsatishga juda katta mablag sarf etiladi. Texnikaning buzilgan holatda bekor turib qolishi okibatida ko'riladigan zarar ham kam emas, ba'zi hollarda mashinalarning umumiy ish vaqtini sezilarli qismida ishlamay qolishlarni bartaraf etishga sarflanadi.

Yer zaminidagi ma'danlarining tabiiy zahiralari cheklangan, mashinasozlikda esa nisbatan ko'p metall ishlatiladi. SHu sababli, yangi yaratiladigan mashinalar metall sarfini va tannarhini kamaytirish, ayni chogda ularning kuchini oshirish Puxtalik ko'rsatgichlarini baholashni talab qiladi.

Mashinalar puhtaligi vaqtga bog'liq. Detallar eyilib borgani sari ularning puhtaligi kamayib boradi.

Barcha buyumlar, shu jumladan, mashinalar ham ertami - kechmi buziladi. Mashinalar puhtaligi nazariyasi - mashina ishlash kobiliyatini asta - sekin yo'kotish hodisasi haqidagi fandir. U ishlamay qolishlar qonuniatlari va kelib chiqish sabablarini, shuningdek mashina hil puhtaligini oshirish vositalarini ko'rib chikadi.

Puxtalik masalalarining mahsus hususiati bo'lib vaqt omili hisoblanadi, chunki boshlyangich ko'rsatgichlarning mashinadan foydalanish jarayonida o'zgarishi baholanadi, uning chiqish ko'rsatgichlarini saklanishi nuqtai - nazaridan ob'ekt o'zini kanday tutishi oldindan aniqlanadi. Puxtalik haqidagi fan mashina chiqish ko'rsatgichlarini (ularning aniqligi, kuvvati, f.i.k, unumdorligi) belgilangan darajaga etkazish bilan shugullanmaydi, bu boshqa fanlarning vazifasidir. Puxtalik fani bu ko'rsatgichlarni vaqt o'tishi bilan o'zgarish jarayonini o'rganadi.

Puxtalik to'grisidagi hozirgi zamon fani fizika, kimyo, materiallar karshiligi, metallar tehnologiasi va materialshunoslik, mashina detallari, ishqalanish va eyilish nazarialari va boshqa fanlarga taanib ish ko'radi. Puxtalikni hisoblash uchun matematika usullaridan keng foydalaniladi, hisoblash ishlari zamonaviy ahborot tehnologialaridan foydalanib amalga oshiriladi.

Dastlab buyumlarning puxtaligi haqidagi bilimlari faqat tajribaga asoslangan bo'lib, hunarning sirlari tariqasida avloddan avlodga o'tib kelgan. Puxtalik haqidagi fan XIX asrda jadal rivojlandi, chunki bu davrda mashina va qurilmalar yaratishga ommaviy tus berildi. Dastlabki vaqtlarda hisob - kitoblar detallarni qo'yilgan yuklanish ta'sirida sinmaydigan qilish uchungina xizmat qilardi, holos. XIX asrning oxiriga kelib buyumlarning xizmat muddati to'g'risida tasavvur paydo bo'ldi. Detailarning ishqalanish sababli yeyilishini tekshirish, bu yeyilishni kamaytirish usullarini izlash ishlari boshlab yuborildi. Lekin, baribir, agar aravaning o'qi mo'ljaldagidan oldin ishdan chiqadigan bo'lsa, uni avvalgidek, faqat yug'onroq qilib yasashgan va shu bilan muammoni hal qilingan deb hisoblashar edi. Bunday yondoshuv yangi-yangi mashinalar, jumladan aviatsiya paydo bo'lguniga qadar hukm surib keldi. Samolyotning qanotini qalin po'latdan juda mustahkam qilib tayyorlash mumkin, ammo bunday samolyot yerdan ko'tarila olmagan bo'lar edi.

Shu tarzda puxtalikni fanning mustaqil sohasi qilib ajratish zaruriyati paydo bo'ldi. Bu soha turli qurilmalarning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlovchi umumiy qonuniyatlarni tahlil etib, mashinalar ishlamay qolishlarini oldini olish usullarini ishlab chiqish bilan shug'ullanishi kerak edi. Muhandislar hamma vaqt mashinalar puxtaligini ta'minlash bilan bog'lik masalalarni turlicha hal qilishgan, lekin keyingi bir necha o'n yil ichidagina Puxtalikning miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlash imkonini beruvchi matematika usullari uzil-kesil yuzaga keldi.

Mashinalar puxtaligi haqidagi fan ikki yo'nalishda: puxtalikni ta'minlash va uni hisoblash yo'nalishlarida rivojlandi. Puxtalikni ta'minlash yuqori sifatli mashinalarni aratish va ulardan to'g'ri foydalanishga doir an'anaviy konstruktorlik va texnologiya usullariga tayanadi. Puxtalikni hisoblash esa asosan matematika usullarini qo'llash bilan bog'liqdir. Puxtalik haqidagi fan rivojlanishining boshlang'ich davrida konstruktor va texnologlar ishlamay qolishga olib keluvchi tabiiy jarayonlarni chuqur tushungan holda, mashinalarning inkorsiz ishlash miqdoriy ko'rsatkichlarini hisoblab chiqishni foydasiz ish deb hisoblashgan. Puxtalik nazariyasini ishlab chiquvchi matematiklar esa texnik masalalarining o'ziga hos xususiyatlarini etarlicha to'liq tasavvur qilmas va ba'zan hisoblash usullarini qo'llashni mashinalarning puxta bo'lishini ta'minlovchi birdan-bir ishlash, deb qarar edilar. Ana shu ikki yo'nalishni birgalikda ko'rib chiqishgina puxta mashinalar yaratilishiga olib keladi.

Loyihachining hatosi qanchalik tez payqalsa, uni tuzatish shunchalik arzonga tushadi. Puxtalikni hisoblash u yoki bu konstruktorlik echimini to'g'riligini tez fursatda tekshirish uchun xizmat qilishi mumkin. Mablag'ni tejash maqsadida hisoblash usullarini loyihalash bosqichida qo'llamaslik ko'p hollarda korxonalar uchun ko'zda tutilmagan katta miqdordagi sarf-harajatlarga olib kelishi mumkin. Hozirgi vaqtda mashina detallarining mustahkamligini hisoblash muhandislik amaliyotida jiddiy muammo emas, ammo yeyilishni hisoblab chiqish puxtalik nazariasida katta muammo sanaladi va amaliyotga to'liq joriy qilinmagan.

Bugungi kunga kelib puxtalik mavzusi har bir soha mashina va mexanizmlari uchun asosiy tushuncha sifatida qaralmoqda. Shu jumladan,

to'qimachilik va paxta sanoati mashinalarini o'ziga belgilangan vazifalarni me'yoriy texnik xujjatlarda belgilab berilgan talablarni bajarishi asosida uning puxtaligini belgilashga zamin bo'ladi.

1.2. Fanning predmeti va ob'ekti.

Ishlatish va saqlash paytida har kanday mashina turli hil ichki va tashqi ta'sirlarga duchor bo'ladi. Natijada uning asosiy ko'rsatgichlari va hususiatlari buziladi. Mashinaning boshlangich hususiatlari buzilishga asosiy sabablar sifatida uning ish sharoiti buzilishini, unga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatilmasligini, tuzatish sifatining pastligi va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Mashinani ishlatish koidalarining buzilishi detallarning egilishi va bukilishi, ishchi sirtlarining tirnalishi, darz ketishi, uvalanishi va sinishi kabi nuksonlarni keltirib chiqaradi. Asta - sekin ishlamay kolishga olib keladigan sabablar material va konstruksialarda turli davrlarda sodir bo'luvchi fizik - kimyoviy jarayonlar bilan boglikdir.

Detallarda (tutashmalarda) eng ko'p uchraydigan nuksonlardan biri- ularning eyilishidir. Bu nukson, material, buyumning eyilishi, katlamlarga ajralishi yoki koldik deformatlanishi natijasida paydo bo'ladi. Odatda, detallarning shikastlanishi mashinalarni ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish koidalarining buzilishi natijasida va ayrim hollardagina metalning toliqishi yoki undagi ashirin nuksonlar (darzlar, bo'shliklar va hokazo) okibatida yuz beradi. Ishlatish koidalariga amal kilinganda, tutash detallarning eyilishi ularning ishlash vaqtiga bogliq ravishda asta - sekin ortib boradi. Eng ohirgi statistik ma'lumotlar mashinalar detallarining 15 % gachasi sinishi mumkinligini, 85 % dan ortiq esa eyilish natijasida ishdan chikishini ko'rsatadi.

Mashinalarning puhtaligi tez aylanuvchi detallari – turli hil vallari, mahoviklari, shkiylari, ilashish muftalarining disklari va hokazolarning ishlagandagi mashinalarning titrashiga ko'p darajada bogliq bo'ladi. Katta burchak tezlik bilan aylanadigan va anchagina ogir bo'lgan bunday kism hamda detallar turli hil, jumladan to'qimachilik va pahta tozalash mashinalarida juda ko'p. Bundan tashqari, ayrim detallarni tuzatish va almashtirish chogida ularning

muvozanati buziladi, bu esa mashina ramasining titrashiga olib keladi. Tez aylanuvchi detallar ishlaganda yuzaga keluvchi titrash turli detallarda, shu jumladan podshipniklarda ham ko'shimcha yuklanishlar hosil kiladi va natijada mashina ishlamay kolishi mumkin.

Detallarning muvozanatlanmaganligi bir kancha sabablar: ularning o'lchamlari noto'g'riligiga, materialining zichligi notekisligiga, yigish paytidagi hatoliqlarga (bu hatoliqlar detallarning valga o'tkazilishi buzilishida, kiyshayishlar, siljishlar va hokazolarda namoyon bo'ladi) boglik bo'lishi mumkin. O'qdoshlikning buzilishi okibatida vallarning podshipniklarida yuklanish keskin ortib ketadi, ilashish muftalarining disklari va burilish muftalari shataksiraydi, bu esa detallarning foydali ish koeffisienti kamayishiga hamda ularning ortikcha eyilishiga olib keladi.

To'qimachilik va pahta tozalash mashinalarini ishlash vaqtida, havodagi chang miqdori $1,5 - 3,5 \text{ g/m}^3$ ga etadi. SHuni aytish kerakki, havoda chang miqdori tahminan $0,8 - 1,2 \text{ g/m}^3$ bo'lganda ko'rinuvchanlik anchagina yomonlashadi. havoda uchib yuruvchi zarralarning eng katta o'lchami tahminan 160 mkm ga teng. Zarralarning eng kichik o'lchamlari esa cheklanmagandir. Mashinalar akinida chang hosil bo'lish hususiati ko'pgina omillarga boglik bo'lib, keng doirada o'zgarib turadi. Asosiy omil esa masalan, qayta ishlanayotgan pahtaning ifloslanish darajasi va namligidir. Er sathidan balandlik ortib borishi bilan changning dispers tarkibi maydarok bo'lib, undagi kvarc zarralarining miqdori ko'payib boradi.

Detallarning eyilishiga changning mineralogik tarkibi katta ta'sir ko'rsatadi. Detallarning abraziv ta'sirida eyilishga changning kattik zarralari sabab bo'ladi. Eyilishga ta'sir kiluvchi zarralarning mikrokattikligi Quyidagilarni tashkil etadi: kremniy oksid (kvarc)niki - 11-12 GPA, alyuminiy oksidniki - 21 GPA, temir oksidniki - 9 GPA.

Ma'lumki, changda kvarc zarralari kancha ko'p bo'lsa, detallar shuncha tez eyiladi. Masalan, mahsus adabiyotlarda havodagi chang miqdori $0,5 \text{ g/m}^3$

bo'lganda angli motorning resursi motor toza havoda ishlagandagiga nisbatan 20 %, chang miqdori 1 g/m³ bo'lganda esa 60 % kamayishi ko'rsatilgan.

Kuruk iklim sharoitida to'qimachilik, engil va pahta tozalash mashinalarini moylash kismlarida ko'shilmalarning tahminan 90 foizi 10-16 mkm gacha o'lchamli zarralarga to'g'ri keladi. Bunday, moyga aralashgan mayda zarralar surkov materiali bilan birga tutashmalardagi tirkishlarga osongina kirib boradi va detallarning abraziv ta'sirida yeyilishiga sabab bo'ladi. Moylashni muddatlari buzilganda undagi aralashmalar (asosan abraziv zarralar) miqdori anchagina ko'payadi.

Yeyilish jarayoniga surkov moyi muhiti katta ta'sir ko'rsatadi. Surkov moyi muhitining asosiy vazifalaridan biri mashina detallarining ishkalanish kuchi va eyilishini kamaytirishdan iborat. Amalda surkov moyi ikki karama-karshi vazifani bajaradi: abraziv ta'sirni so'ndiruvchi sifatida va abraziv zarralarni ishkalanuvchi yuzalarga tashib keltiruvchi sifatida ishlaydi.

Mashina kismlariga abraziv zarralar ularni tayorlash, yonilgi - moylash materiallari va suyuqliklarni tashish, saklash, kuyish vaqtida va tabiiy eyilish natijasida tushishi ham mumkin.

Tutashish joylaridagi tirkishlarni to'g'ri tanlash ularga abraziv zarralar kirib kolishining oldini olishi va detallarning eyilish jadalligini sekinlashtirishi mumkin. Tirkishlardan o'tib ketadigan abraziv zarralar esa ishkalanuvchi juftliklarning eyilish jadalligini oshirishi mumkin.

Puxtalik – bu ob'ektning belgilangan vaqt oralig'ida barcha parametrlarini o'zgarmasligi, belgilangan chegaralarda talab qilingan funksiyalarni bajara olishi, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash va tashishning o'rnatilgan tartibi va shartlarida bajarishga ko'maklashish imkoniyatini ko'rsatuvchi barcha parametrlarning qiymatlarini saqlanishini anglatadi.

Puxtalik tushunchasini aniq tushunish uchun quyidagi uchta asosiy holatni inobatga olish kerak:

- 1) "Ob'ekt" tushunchasi nimani anglatishini bilish kerak.

2) Talab qilingan vazifalarni bajarish qobiliyatini tavsiflovchi ko'rsatkichlarga kinematik va dinamik ko'rsatkichlar, ya'ni, unumdorlik ko'rsatkichlari, tezligi, mashinaning quvvati, tejamkorligi, aniqligi va shu kabilarni bilish kerak.

3) Ob'ektga nisbatan zarur vazifalarni bajarish talabi faqat belgilangan rejimlarga amal qilishi va qo'llanilishi, texnik xizmat ko'rsatishi, ta'mirlanishi, saqlashni va tashishni belgilangan shartlariga rioya qilingan holdagina bajariladi. Masalan, agar dvigatel shimol hududlari uchun tayyorlangan bo'lsa, biroq u qizib ketishi mumkin bo'lgan janubiy hududlarda foydalanilayotgan bo'lsa, bunday dvigatelni puxtaliligi past deb bo'lmaydi. SHuningdek mashinani, agar tegishli me'yori-texnik hujjatlarga muvofiq texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari o'tkazilmagan bo'lsa ham uning puxtaligini past deb bo'lmaydi.

Zamonaviy mashinalarning murakkab tizimlilik va ular bajaradigan vazifalarning muhimligi sababli puxtalikning dolzarbligi yanada oshadi. Zamonaviy texnik vositalarda o'zaro harakatlanuvchi ko'plab mexanizmlardan tashkil topgan. Zahirasiz murakkab tizimning hech bo'lmaganda bitta muhim qismining inkor bo'lishi, butun bir tizimning ishdan chiqishiga olib keladi.

Puxtaligi etarli darajada bo'lmagan mashina va uskunalarning (bajaradigan vazifasi xam uncha muxim bo'lmagan) inkorlarini ta'mirlashga ketadigan xarajatlar juda katta, ayrim hollarda esa katta iqtisodiy yo'qotishlarga va ishchilar qurbon bo'lishi bilan bog'liq avariyalarga olib keladi.

1.3. Fanning metodi va uning elementlari.

Davlat standarti (GOST 27002-89)ga muvofiq "puxtalik" tushunchasi texnik ob'ektlarga nisbatan qo'llaniladi. *Ob'ekt* tushunchasi ostida loyihalash, ishlab chiqarish, foydalanish, tadqiqot va puxtaliligini sinash davrida ko'rib chiqiluvchi, belgilangan maqsaddagi predmet tushuniladi. Texnik qurilmalarning puxtaliligini o'rganishda turli ob'ektlar ko'rib chiqiladi – mashinalar, inshootlar, apparatura va boshqalar. Vazifadan kelib chiqqan holda, ob'ekt sifatida alohida qism, kinematik juftlik, uzal, agregat, umuman mashina yoki mashinalar tizimi bo'lishi mumkin.

To‘qimachilik kompleksining ko‘pgina mashina va uskunalari alohida qism, uzal, agregat, boshqaruv tizimlari va shu kabilardan iborat bo‘lgan murakkab tizimlar hisoblanadi.

Murakkab tizim tushunchasi ostida har biri belgilangan funksiyalarni bajaruvchi va tizimning boshqa qismlari bilan o‘zaro aloqadagi qismlarga ajratilishi mumkin bo‘lgan, belgilangan vazifalarni bajarish uchun mo‘ljallangan ob’ekt tushuniladi.

Murakkab tizim tushunchasi shartlidir. U alohida uzal va mexanizmlar (shpindel uzeli, dvigatel, uzatmani o‘zgartirish qutisi, moylash, sovitish, dvigatelga yonilg‘ini berish tizimi), mashinalar (metallqiruvchi dastgohlar, yigiruv dastgohlari, to‘quv dastgohlari) va mashinalar tizimi (mexanikssex, quyi ombor, saralash omborlari) ga nisbatan qo‘llanilishi mumkin.

Murakkab tizimning puxtaliligini tahlil qilish uning tuzilishini o‘rganish bilan bog‘liq. Bunda mazkur tizimni tashkil qiluvchi qismlarni ajratish muhim o‘rin tutadi. Murakkab tizimlarni tahlil qilishda, ularni avvaliga qismlarning ko‘rsatkichlari va xususiyatlarini ko‘rib chiqish, so‘ngra esa barcha tizimining ish qobiliyatini baholash uchun elementlarga ajratiladi.

Element tushunchasi ostida mustaqil kiruvchi va chiquvchi ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan murakkab tizimning tarkibiy qismi tushuniladi. Nazariy jihatdan, element atamasi ostida – uzal (uzel), agregat, detal yoki detalning bir qismini tushungan holda, har qanday mashinani shartli ravishda istalgan miqdordagi elementlarga bo‘lish mumkin.

Element quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lishi kerak:

1) u qo‘yilgan vazifadan kelib chiqqan holda ancha murakkab bo‘lishi va alohida uzal va detallardan iborat bo‘lishi mumkin;

2) tizim puxtaliligini o‘rganishda element tarkibiy qismlarga ajralmaydigan bo‘lishi, umuman olganda, puxtalik ko‘rsatkichlari elementlarning to‘liq xoliga taalluqli bo‘lishi mumkin;

3) tizimning boshqa qism va elementlariga bog‘liq bo‘lmagan xoda elementning ish qobiliyatini tiklash ehtimoli mavjud bo‘lishi mumkin.

Murakkab tizimni shartli ravishda elementlarga ajratish mumkin. Masalan, avtomatik liniyaning puxtaliligini ko'rib chiqishda element sifatida alohida stanoklar, transport va yuklash qurilmalari, boshqaruv tizimlari va boshqa etarlicha murakkab bo'lgan ob'ektlar bo'lishi mumkin. Undan tashqari alohida olingan har bir stanokning o'zi ham ancha murakkab tizim hisoblanadi va uning puxtaliligini baholash zarur bo'lganda, alohida elementlarga ajratilishi mumkin – shpindel qismi, uzatish qurilmasi, asoslash mexanizmlari va boshqalar. SHu bilan birga shpindel (val)ning mustahkamligi val materialining qattiqligiga, boshqa detallar biriktiriladigan yuzalarining eyilishga chidamligi va shu kabilarga bog'liq bo'ladi. SHu tarzda, tizimning har bir elementini undan soddaroq bo'lgan boshqa qismlarning birligi sifatida hisoblash mumkin.

Murakkab tizimning puxtaliligini tahlil qilishda barcha elementlarni quyidagi guruhlariga ajratish maqsadga muvofiq:

1) to'xtab qolishi mashinaning ish qobiliyatiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydigan elementlar (to'siq g'ilofiging deformatsiyasi, kabina bo'yog'ining ko'chishi va sh.k.);

2) ish qobiliyati tajriba qilinayotgan vaqt oralig'i davomida deyarli o'zgarmaydigan elementlar (yuqori puxtalikka ega bo'lgan elementlar: stanina, asosiy tayanchlar, korpus qismlari, kam yuklanuvchi qismlar va sh.k.);

3) ta'mirlanishi yoki sozlanishi mashinaning ishlash vaqtida yoki belgilangan tanaffuslarda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan elementlar (ish qurollarini sozlash, gidravlik tizimni sozlash va sh.k.);

4) uning inkori mashinaning ham inkorini keltirib chiqaruvchi elementlar.

Puxtalikning vaziyatidan kelib chiqqan holda tizimdagi elementlar qo'yidagi to'zilishga ega bo'lishi mumkin:

1) qismlarga ajratilgan- puxtaliligi oldindan aniqlangan alohida elementlar, chunki ularning inkori alohida hodisa sifatida qaralishi mumkin;

2) bog'langan tizimlar, elementning inkori boshqa tizim bilan bog'langan hodisa bulib, sistemaning kiruvchi parametrlarining o'zgarishi bilan ma'lum bir elementlarda inkor sodir bo'ladi;

3) kombinatsiyalangan, o'zaro bog'liq tuzilmali va har bir nimitizim uchun puxtalik ko'rsatkichlarining mustaqil shakllanishidan iborat bo'lgan, birikmali elementlar.

Puxtalikni aniqlashning quyidagi usullari mavjud:

1) Hisobli usul. Puxtalik ko'rsatkichlarini ob'ektning komponentlari va butlovchi qismlarining puxtaliligi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha, shunga o'xshash ob'ektlarning puxtaliligi to'g'risidagi ma'lumotlar, materiallarning xususiyatlari va puxtalikni baholash vaqtida mavjud bo'lgan boshqa ma'lumotlar bo'yicha hisoblashga asoslangan.

2) Hisobli – sinov usuli. Bunda ob'ektning barcha yoki ayrim tarkibiy qismlari ko'rsatkichlari sinov va (yoki) ekspluatatsiya natijalari bo'yicha, ob'ektning umumiy puxtaligi esa matematik model bo'yicha aniqlanadigan usul.

3) Sinov usuli. Ob'ektning umumiy sinovi yoki ekspluatatsiyasi davomida olinadigan ma'lumotlarni statistik qayta ishlashga asoslangan usul.

Shunga o'xshash puxtalikni nazorat qilishning tegishli usullari ham mavjud: hisobli usul, hisobli – sinov va sinov usuli.

Hayotiy sikl bosqichi va maqsadlardan kelib chiqqan holda puxtalikni sinashning quyidagi turlari farqlanadi:

- Belgilangan aniqlik va puxtalikda puxtalik ko'rsatkichlarini aniqlash uchun amalga oshiriladigan **aniqlashtiruvchi sinovlar**. Bu sinovlar yangi mashinalarni yaratish va ishlab chiqarishga joriy qilish yoki mavjud mashina va uskunalarni modernizatsiya qilish jarayonida o'tkaziladi. Sinov natijalari bo'yicha mashinaning eng samarali konstruksiyasi, uning texnik imkoniyatlari aniqlanadi, tugun va mexanizmlarning ish qobiliyati tekshiriladi, emirilish jarayonlari dinamikasi va shu kabilar o'rganiladi. Aniqlashtiruvchi sinovlar mashina yaratilishi bosiqchida o'tkaziladi.

- Mashinani ishlab chiqarishga qo'yish va ommaviy ishlab chiqarish vaqtida uning puxtalik ko'rsatkichlarini nazorat qilish uchun amalga oshiriluvchi **nazorat sinovlari**. Ular seriyali chiqarilayotgan mahsulotning puxtalik bo'yicha texnik

shartlarda ko'rsatilgan va aniqlashtiruvchi sinovlarning natijalarini hisobga oluvchi talablarga muvofiqligini nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Barcha sinovlar shuningdek ularning o'tkazilish joyiga qarab ham ajratish mumkin:

- laboratoriya sinovlari. Ular laboratoriya yoki zavod sharoitlarida o'tkaziladi.

Asosan stendlarda o'tkaziladigan laboratoriya sinovlari, puxtalikni stendda sinash nomiga ega.

Laboratoriya (stend) sinovlarini o'tkazishning usul va shartlari mikon darajada ob'ektning ekspluatatsiya sharoitlariga yaqinlashtirilgan va puxtalik bo'yicha me'yordagi sinash deb ataladi.

- puxtalikni ekspluatatsiyali sinash ob'ektni ekspluatatsiya qilish davomida o'tkaziladi.

Bunday sinovlarning kamchiligi sifatida sinovning hamma vaqt ham etarlicha muddatda o'tkazish imkoniyatining yo'qligini ko'rsatish mumkin. Shuning uchun, o'tkazilish usul va sharoitlari, ekspluatatsiyaning odatdagi sharoitlari va tartiblariga qaraganda qisqaroq muddatdar puxtalik haqida axborotni olishni ta'minlovchi tezlashtirilgan sinovlar katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Sinovlra o'tkazilganiga qadar ularning rejasi tuziladi va hajmi belgilanadi.

Puxtalikni sinash rejasi – bu tanlash hajmi, sinovlarni o'tkazish tartibi, ularni yakunlash va natijalar bo'yicha qaror qabul qilish mezonlarini o'rnatuvchi qoidalar majmuidir.

Puxtalikni sinash hajmi – bu o'z ichiga sinalayotgan namunalar soni, ishlash birligida va (yoki) sinov seriyalari sonida sinoqlarning jami davomiyligini olgan, puxtalikni sinash rejasining tavsifidir.

1.4. Inkor klassifikasiyasi.

Inkorlar klassifikasiyasi turli belgilar asosida amalga oshirilishi mumkin. Biroq, avvalo quyidagi asosiy tushunchalarga oydinlik kiritish zarur bo'ladi.

Inkor (inkor) mezoni – ob'ektning me'yoriy – texnik va (yoki) kostruksiya hujjatida o'rnatilgan ishchi holatining inkor belgisi yoki belgilar umumiyligi.

Agar ob'ektning ishlay olish qobiliyati ayrim texnik parametrlar qiymatlarining umumiyligi bilan belgilansa, inkorning vujudga kelishining belgisi sifatida ushbu parametrlardan istalganining qiymatining ishlash qo'yilgan qiymatlar chegarasidan chetga chiqishi hisoblanadi. Bundan tashqari, inkor mezonlariga ob'ektning me'yordagi ishining inkorini ko'rsatuvchi sifat belgilari ham kirishi mumkin.

Inkor (inkor) sababi – ob'ektning to'xtab qolishining vujudga kelishiga olib kelgan hodisa va jarayonlar.

Inkor (inkor) oqibatlari – to'xtab qolish oqibatlari natijasida vujudga kelgan hodisa va jarayonlar.

Inkor (inkor)ning umumiy oqibatlari (inkorning kritik holati)– inkor oqibatlarini ifodalovchi belgilar umumiyligi.

Inkorning umumiy oqibatlari tushunchasi, inkorlarni ularning oqibatlari bo'yicha klassifikasiyalashni amalga oshirish uchun kiritilgan. Umumiy oqibatlar bo'yicha inkorlar klassifikasiyasi (masalan, inkor vujudga kelish oqibatidagi bevosita va bilvosita yo'qotishlar darajasi, yoki inkordan so'ng tiklash uchun ko'p mehnat talab qilinishi) texnik – iqtisodiy va xavfsizlik nuqtai-nazaridan kelib chiqqan va buyurtmachi bilan kelishilgan holda me'yoriy – texnik va (yoki) konstruktorlik hujjatlarida belgilanadi. Oddiy ob'ektlar uchun mazkur klassifikasiya amalga oshirilmaydi.

Ketma-ketligi bo'yicha inkorlarni klassifikasiyalashda inkorlarning ikki, uch va undan ortiq toifalari kiritilishi mumkin. Bitta ob'ektning inkori, ushbu ob'ekt alohida ob'ekt sifatida qaralmoqdam yoki u boshqa ob'ektning tarkibiy qismi ekanligidan kelib chiqqan holda kritik (o'ta muhim), muhim va muhim bo'lmagan deb talqin qilinishi mumkin.

Inkorlarning oqibatlari bo'yicha klassifikasiyalanishi puhtalik (puxtalik)ning me'yorlanganligida (xususan, puxtalikning me'yorlangan ko'rsatkichlarining nomenklaturasi va sonli qiymatlarini asoslangan holda tanlashda), shuningdek kafolat majburiyatlarini belgilashda zarur bo'ladi.

Inkorlar shuningdek o'zaro va umuman ob'ektning holati bilan bog'liqligida

ham ifodalanib, shuning uchun quyidagi inkorlarni farqlash lozim:

Resursli inkor (inkor) –ob’ektning chegara (oxirgi) holatiga etishi natijasidagi inkor (inkor)

Mustaqil inkor (inkor) – boshqa inkorlarga bog‘liq bo‘lmagan inkor.

Bog‘liq holda inkor (inkor) – boshqa inkorlarga bog‘liq bo‘lgan inkor.

Nuqsonning inkorga olib kelish tezligi turli bo‘lishi mumkin va tabiiyki, inkorning paydo bo‘lishi asta-sekin yoki to‘satdan bo‘lishi mumkin.

Asta-sekin inkor – ob’ektning bir yoki bir necha parametrlari ko‘rsatkichlarining asta-sekin o‘zgarishi natijasida vujudga keluvchi inkor.

Masalan, dvigatelning silindr-porshenli guruhi qismlarining emirilishi natijasida moy sarfining asta-sekin ishlash qo‘yilgan chegaradan oshib ketishi.

To‘satdan inkor - ob’ektning bir yoki bir necha parametrlari ko‘rsatkichlarining to‘satdan o‘zgarishini ifodalovchi inkor.

Masalan, valli-paketlovchi mashina gidrotizimida bosimning keskin tushib ketishi va ishchi suyuqlik sarfining to‘satdan oshib ketishi.

Mazkur atamalar, inkorlarni vujudga kelish vaqtini bashoratlash imkonidan kelib chiqqan holda, ularni ikki toifaga ajratishga imkon beradi. To‘satdan inkordan farqli ravishda, asta-sekin inkordan avval ob’ektning belgilangan vazifalarni bajara olishi qobiliyatini ifodalovchi bir yoki bir necha parametrlarning birin-ketin o‘zgarishi ro‘y beradi. Shuning uchun inkorning oldini olish yoki uning istalmagan oqibatlarini yo‘qotish bo‘yicha choralar ko‘rishga imkon bo‘ladi.

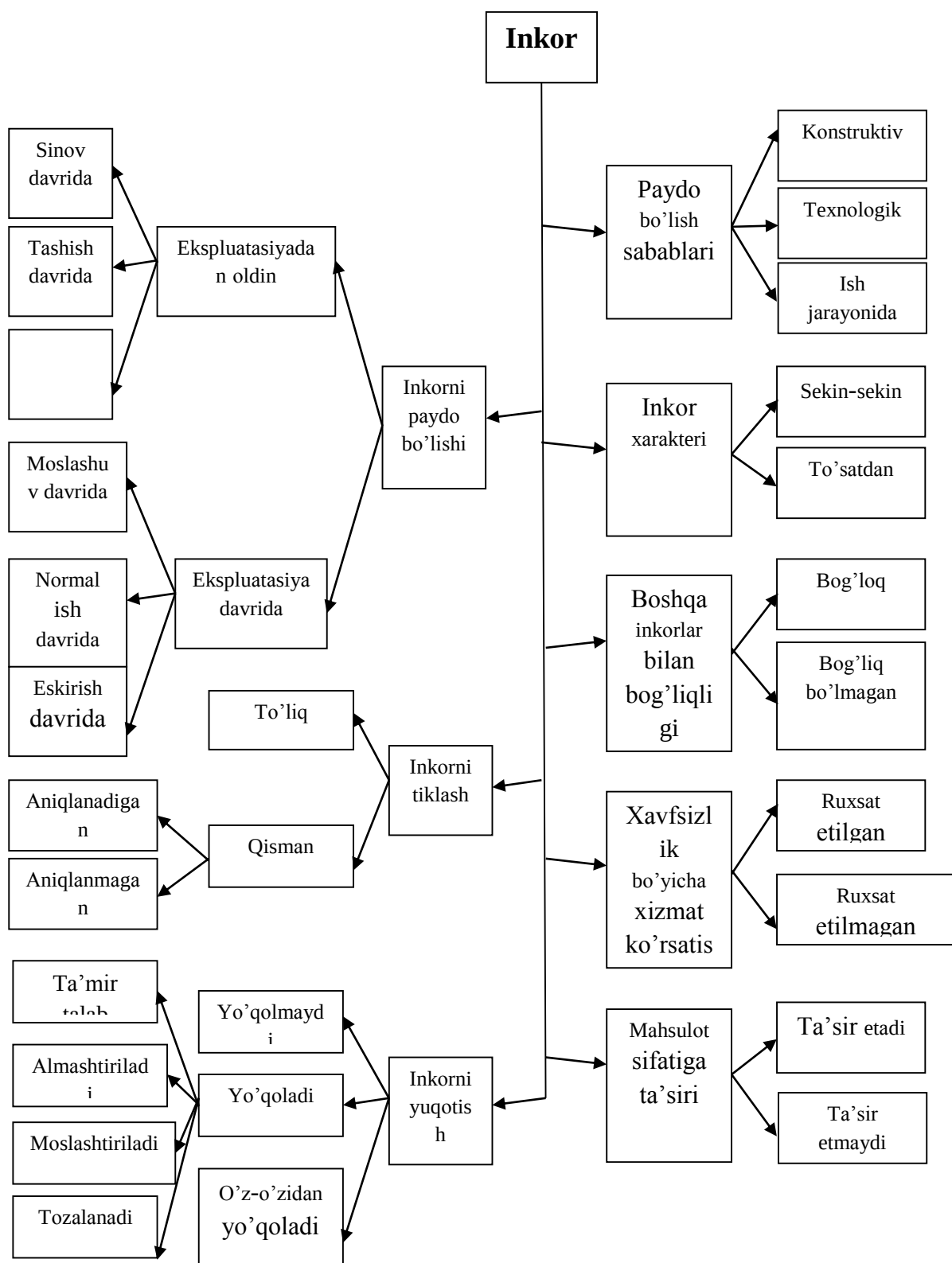
Biroq, to‘satdan inkor va asta-sekin inkor o‘rtasida aniq chegarani belgilashning iloji yo‘q. Inkorlarning sababi bo‘lgan mexanik, fizik va kimyoviy jarayonlar vaqt borasida ancha uzoq davom etadi. Xususan, yoriqsimon shakldagi nuqsondan hosil bo‘lgan quvur devoridagi emirilish natijasidagi yoriq, ekspluatatsiya davomida asta-sekinlik bilan kattalashib boradi. Ushbu kattalashish, umuman olganda buzmasdan nazorat qilish vositalari yordamida ham nazorat qilinishi mumkin. Ammo inkorning o‘zi (ya’ni yoriqning ochilishi) birdaniga ro‘y beradi. Agar biror-bir sabablarga ko‘ra teshilmagan yoriqni o‘z vaqtida aniqlashning imkoni bo‘lmasa, unda inkorni to‘satdan bo‘lganligini tan olish zarur

bo‘ladi.

Inkorlarni aniqlash usuliga ko‘ra, ular yaqqol va yashirin inkorlarga bo‘linadi.

Yaqqol inkor – ko‘rish chog‘ida yoki joriy usullar va nazorat-dagnostika vositalari yordamida, ob’ektni qo‘llash uchun tayyorlash yoki uni uni maqsadi bo‘yicha foydalanish jarayonida aniqlangan inkor.

Masalan, ishlash davomida aniqlangan, sovituvchi suyuqlik haroratini ko‘rsatuvchi asbob ko‘rsatkichlari bo‘yicha avtomobil dvigatelining qizib ketishi.



Rasm 1.1. – Inkor (inkor)lar klassifikatsiyai

Yashirin inkor – ko‘rish orqali yoki joriy usullar va nazorat-diagnostics vositalari yordamida aniqlanmaydigan, aksincha texnik xizmat ko‘rsatish yoki diagnostikaning maxsus usullari orqali aniqlanuvchi inkor (inkor)lar.

Masalan, tormoz kolodkalari qoplamalarining begilangan ko'rsatkichlardan ortiq emirilishi (tormozlarni sozlash vaqtida aniqlanadi); yondiruvchi sham elektrodlarining qurum tufayli ishlamasligi ((mashinani o't oldirish tizimini sozlash vaqtida aniqlanadi).

Inkor (inkor)larning klassifikasiyalanishi, ob'ektning yaratilishi yoki mavudligining qaysi bosqichida inkorlarning sabablarini yo'qotish uchun tadbirlarni amalga oshirish vaqtini aniqlash maqsadida, uning hayotiy siklining bosqichlari bo'yicha ham amalga oshiriladi. Bunda konstruktiv, ishlab chiqarish, ekspluatatsiya va degradatsiya inkorlari farqlanadi.

Konstruktiv inkor (inkor) – loyihalash va konstruksiyalash davomida o'rnatilgan qoida va me'yorlarning inkori yoki nomukammalligi bilan bog'liq bo'lgan sabablar oqibatida vujudga keluvchi inkor.

Ishlab chiqarish bilan bog'liq inkor – mahsulotni tayyorlash yoki ta'mirlash korxonasida amalga oshiriluvchi ta'mirlash jarayonining nomukammalligi yoki inkori bilan bog'liq bo'lgan sabablar oqibatida vujudga keluvchi inkor.

Ekspluatatsiya inkori (inkori) – o'rnatilgan ekspluatatsiya qoidalarini va shartlarining inkori tufayli vujudga kelgan inkor.

Degradatsiya inkori – loyihalash, tayyorlash va ekspluatatsiyaning barcha me'yor va qoidalariga rioya qilingan holda, tabiiy ravishda eskirish, emirilish, korroziya va charchash jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan inkor.

Puxtalik (puxtalik)ni tahlil qilishda, tayyorlash, sinov va qabul nazoratida aniqlanmagan nuqsonlarning ta'siri ostida vujudga kelgan erta (dastlabki) va kech (ma'lum vaqtdan so'ng) inkor (inkor)lar ajralib turadi. Kech inkorlar ob'ekt tabiiy eskirish, emirilish va shu kabi jarayonlar oqibatida ekspluatatsiyaning yakuniy bosqichida ro'y beradi. Degradatsiya inkor (inkor)larining rejalashtirilgan to'liq yoki ta'mir orasidagi xizmat muddati (resursi) davomida vujudga kelish ehtimoli juda kam. Bu degradatsiya inkorlarining tabiiy xususiyatlari hisobga olish, shuningdek texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning to'g'ri tizimini tanlash orqali ta'minlanadi.

Asosiy belgilar bo'yicha inkorlar klassifikatsiyai quyidagi 1.1.rasmda ko'rsatilgan.

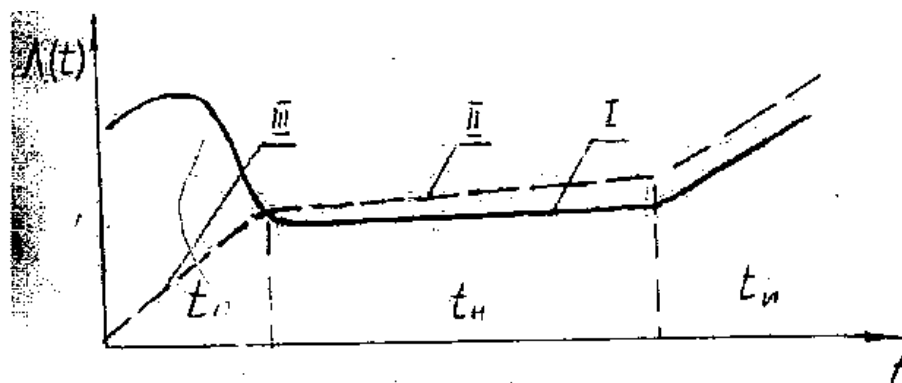
Inkorlarning sababi bo'lib, ma'lum bir jarayonlar va ularning vujudga kelishini belgilovchi hodisalar hisoblanadi. Jarayonlarga eirilish, yoriqlarning kattalashishi, korroziya va materiallarning eskirishi kiradi. Inkorlarga olib keluvchi hodisalarga me'yoridan ortiq yuklanish, abraziv moddaning moy tushishi, belgilangan tartib va ekspluatatsiya qoidalarining inkori va shu kabilarni kiritish mumkin.

Mahsulotning inkoriga sabab bo'luvchi holatlarga namlik va changning tushishiga qarshi himoyaning inkori, makro va mikro yoriqlar, tirnashlar, mahsulotni yig'ish jarayonida ishlash qo'yilgan nuqsonlar va boshqalar kirishi mumkin.

Inkorlar tabiati nuqtai-nazaridan ularning vujudga kelishining asosiy sabablari bo'lib emirilish, mustahkamlikning yo'qolishi va korroziyalik inkorlar xizmat qilishi mumkin.

"Inkor" – nazariy Puxtalikda asosiy markaz tushunish. Masalan to'kuv mashinani ishlamasligi bu mashinani ishtan chiqishi, mashina nosifatli ishlashi, chiqaradigan nosifat mahsuloti, unumdorligi kamaishi, ip uzilish ko'paishi va hokazo. SHuning uchun "Inkor" klassifikacialangan. Klassifikacialarni belgisi: paydo bo'lish vaqti, harakter bo'yicha, paydo bo'lish sababi va hokazo.

"Inkor" vaqt bo'yicha paydo bo'lishi uchta guruhga bo'linadi: Inkor (chiniktirish davrda) normal ishdan oldin (t_n), Inkor ekspluatacia davrida (t_n) va Inkor tezlashtirilgan eyilish davrida (t_i) (rasm 1.2).



Rasm 1.2. Inkor tezlashtirilgan yeyilish davrida diagrammasi ko'rinishi

$\Lambda(t)$ – Inkor tezligi; (Λ -zaglavnaa lambda)

t – vaqt.

Tukimachilik mashinalar uchun $t_n = 2 - 6$ oy;

$t_n = 6 - 8$ yil;

$t_u = 0$

Mashina, uzal, detallar ishlamasligi ikkita yo‘li bilan paydo bo‘lishi mumkin: to‘satdan va sekin-sekin. To‘satdan Inkor ko‘pincha bir yoki ko‘prok detallarni o‘lchamlari o‘zgarsa, unda ishlash grafiki I pozicia bo‘yicha ko‘rsatilgan

$$\Lambda(t) = \text{const} = \lambda = m(t)/T$$

bu yerda: $\Lambda(t)$ – umumiy Inkor tezligi

$m(t)$ – t vaqt bo‘yicha Inkor soni

T – t vaqt bo‘yicha ishlash vaqti (tiklash vaqt hisobka olinmaydi).

To‘satdan Inkorni hisobka olish va uni minimallashtirish yo‘lini topish kerak.

Sekin-sekin Inkor ko‘pincha eyilish, eskirish, deformacalanish, charchab buzilish, korroziaga uchrab oid bulish va boshqa sabablardan bulishi mumkin.

Sekin-sekin Inkor prognozlashtirish mumkin: chiqarayotkan mahsulot sifati, unumdorligi pasaishi, sarflangan kuvvat ko‘paishi, shovkin paydo bo‘lishi va hokazo. SHuning uchun Inkorni oldindan bilib tuzatish mumkin. Bu o‘zgarishlar ko‘rsatilgan t_n . Bu processni matematika tenglamasi bilan echish mumkin:

$$\Lambda(t) = m'(t; t + \Lambda t) / \Lambda t$$

bu yerda: m' – Inkor soni Λt vaqt bo‘yicha.

Inkor sonini kamaytirish mumkin, agar o‘z vaqtida ta‘mirlash tizimga o‘tkazilsa.

Inkor paydo bo‘lish sabablar: konstruktiv, tehnologik va ishlatish jarayonida.

Konstrukcion Inkor paydo bo‘lishi: noto‘gri loyihalash, hisoblash, konstrukcion materialni noto‘gri kabul qilish, kutulmagan kuchlarni etiborga omaslik va hokazo.

Texnologik sabablari: tehnologik jarayonini noto‘gri tuzish, yigish, sinash va hokazo.

Ishlash jarayonida Inkor paydo bo'lishi: mashinani o'z vazifasi bo'yicha ishlatmaslik, ishchi mashinaga nisbatan noto'g'ri xizmat ko'rsatish mashinani o'z vaqtida yigib olmaslik, mashinani changda ishlatish va hokaza.

1.5. Puxtalikni tasniflovchi ko'rsatkichlar.

Texnik ob'ektlar puhtaligini harakterlovchi hossalari Puxtalik ko'rsatkichlari bilan baholanadi. Puxtalik ko'rsatkichi deb buyumning bitta (hususiy ko'rsatkich) yoki bir necha (kompleks ko'rsatkich) hossasini baholovchi kattaligiga aytiladi.

Puxtalik ko'rsatkichlari katorida vaqt alohida joy egallaydi chunki ob'ektning ishlashi ham ishlamasligi, to'htab turishi ham vaqt bilan o'lchanadi. Vaqt bilan bogliq bo'lgan ko'rsatkichlar Quyidagicha ataladi:

Ishlash miqdori - buyum ishlashining davomiyligi yoki u ma'lum muddatda bajargan ish hajmi. Ciklar, vaqt birligi, hajm, o'tilgan yo'l uzunligi va boshqalar bilan o'lchanadi.

Resurs - buyumning ko'llanishi boshlanganidan chegaraviy holatigacha bo'lgan ishlash muddati.

Hizmat muddati - buyumning ko'llanishi boshlangandan chegaraviy holatigacha bo'lgan ishlash muddatini kalendar davomiyligi.

Saklash muddati - buyumning belgilangan sharoitda, tuzikligi va shuningdek, buzimlay ishlashi, ko'pga chidamligi va ta'mirlashga arokligi ko'rsatkichlarni qiymatlar TNHda ko'rsatilgan chegarada saklangani holda uning saklanishi va (yoki) tashilishi vaqtning davomiyligi.

Tiklanishning operativ vaqti - buyumning tuzilishi va Texnikaviy holatiga bogliq uning ishga arokligini tiklash operatsiyalariga har bir bajaruvchi sarflaydigan vaqt. Operativ vaqt bilan ta'mirlash ishlarini bajaruvchilarining mehnat sarfi o'lchanadi.

Tiklanishning operativ davomiyligi - buyumning tuzilishi, Texnikaviy holati va bir necha ish bajaruvchi birgalikda ishlashiga moslanganligiga bogliq uning ishga arokligini tiklash operatsiyalariga sarflanadigan vaqt. Operativ davomiylik bilan buyumni tiklanish operatsiyalarida bo'lgan davri o'lchanadi.

Tiklanishning operativ sermehnatligi - buyumning tuzilishi va Texnikaviy holatiga boglik uning ishga arokligini tiklashda katnashgan bajaruvchilarning tiklash operacialarga sarflagan vaqtlar yigindisi.

Tiklanishning operativ narhi - buyumning tuzilishi, Texnikaviy holati shuningdek bajaruvchilarning malakasiga boglik uning arokligini tiklash operacialarning narhi.

Buyumning puxtaligi (chidamliligi inkorsiz tshlashib ta'mirlashga yaroqliligi saqlanuvchanligi) darajasini belgilovchi xususiyatlardan xar bir ko'rsatkichlarning muayan turlari bilan ifodalanadi.

Chidamlilik ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat: *texnik resurs*, *belgilangan resurs*, *gamma foyizdagi resurs*, *o'rtacha xizmat muddati*.

Texnik resurs-deb ob'ektni undan foydalana boshlagandan yoki kapital ta'mirlangandan so'ng tiklanganidan to oxirgi xolat yuzaga kelgunga qadar bajaradigan ishga aytiladi.

Belgilangan resurs-ob'ekt xizmat muddatidan bajarilgan ish xajmi.

O'rtacha resurs-ob'ekt xizmat muddati davomida xisobidan chiqarib tashlangunga qadar bajaradigan o'rtacha ishi.

Gamma foyizdagi resurs-ob'ekt xizmat muddatidan foyizlar extimoli berilgan oxirgi xolatiga qadar bajarilgan ish miqdori.

Kafolatli ishlash muddati ob'ektdan ishlash qoidalariga amal qilgan xolda foydalanilsa, ob'ektni tayyorlangan muddat davomida inkorsiz ishlashiga kafolat beradi va ob'ektga nisbatan qo'yilgan talablarni bajarilishini ta'minlaydi.

Resurslarning xizmat muddatidan farqi shundan iboratki, resurs ob'ektning soatlarda o'lchanuvchi xaqiyqiy bajargan ish muddatirning bahosi bo'lib, bunda ishda berilgan tanaffus va bekor bo'lib qolishlar vaqti hisobga olinmaydi.

Inkorsiz ishlash ko'rsatkichlari ishlay qolgunga qadar ishlash muddati deganda tayyorlangan ob'ektning ishlash muddatini anna shu ishlash muddati davomida uning ishlay qolishlar sonining ko'rsatmasiga nisbatan tushuniladi. Agar ishlash muddatini vaqt birligida ifodalangan bo'lsa, u holda inkorsiz ishlashni o'rtacha vaqt davomtda qo'llash mumkin.

$$T_{yp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$$

n-t-vaqt ichida ishlaymay qolishlar soni.

t-I-ob'ektning ishlaymay qolgunga qadar bajargan ish miqdori.

Inkorsiz ishlashning asosiy ko'rsatkichi ishlash ehtimoli bo'lib, bu davr ichida ob'etning ishlaymay qolishlari sodir bo'lmaydi.

$$P(t) = \frac{(N - N_0)}{N}$$

N-sinaladigan ob'etlar soni.

N-t-vaqt ichida ishlaymay qolgan ob'ektlar soni.

Ishlaymay qolishlar oqimining parametri ta'mirlanadigan ob'ektning vaqt birligi ichida ishlaymay qolishlari o'rtacha sonini aniqlaymiz:

$$\bar{m}(t) = \frac{(\sum_{i=1}^N m_i(t - \Delta t) - \sum_{i=1}^N m_i(t))}{N\Delta t}$$

ti-t-vaqt ichida t-ob'ektning ishlaymay qolishlar soni.

Δt - ancha kichik bo'lgan vaqt oralig'i.

1.6. Puxtalikning hususiy ko'rsatkichlari.

Buzilmay ishlashlik ko'rsatkichlari: Buzilmay ishlash ehtimoli $R(t)$ (Puxtalik koeffisienti) buyum buzilmay ishlashining asosiy ko'rsatkichi bo'lib berilgan vaqt oraligida yoki ishlash muddatida buzilish sodir bo'lmashligi ehtimolini ko'rsatadi. $R(t)$ ning qiymati har kanday ehtimolning qiymati kabi, $0 \leq P(t) \leq 1$ oraligida yotadi va buzilish ehtimoli $Q(t)$ bilan birga hodisalarning to'liq majmunini tashkil qiladi, a'ni $P(t) + Q(t) = 1$.

Buzilish va buzilmay ishlash ehtimollarining matematik berilishi:

$$Q(t_b) = 1 - P(t_b)$$

$$P(t_b) = P(t \geq t_b)$$

t - buyumning buzilmay ishlash vaqti (tasodifiy miqdor);

t_b - berilgan ish muddati.

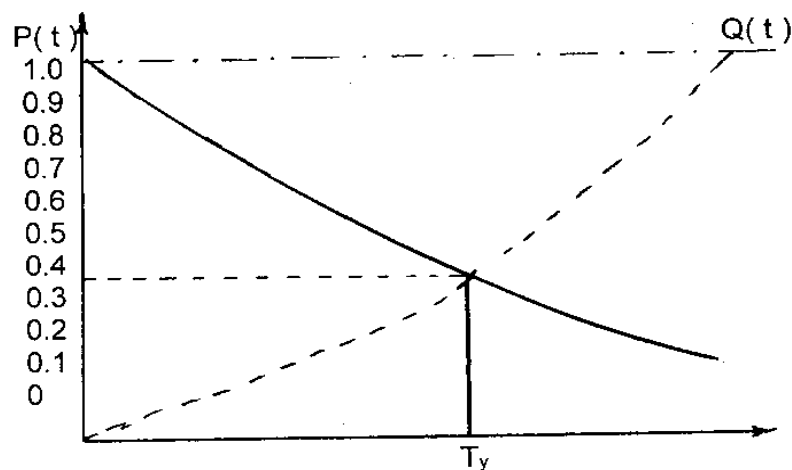
Statistik berilishi: $Q(t) = m(t)/N(t)$

$$P(t) = 1 - m(t)/N(t)$$

N -buyumlarning dastlabki soni;

$m(0-t)$ vaqt oraligida buzilgan buyumlar soni.

Masalan, $t=1000$ soat davomida ishlayotgan 100 mashinadan 5 tasi buzilsa mashinalarning shu vaqtgacha bo'lgan buzilmay ishlash ehtimoli $R(1000)=1-5/100=0,95$ bo'ladi. Ob'ektlar buzilishining okibatlariga ko'ra, ularning buzilmay ishlash ehtimollarining qiymatlari chegaralanadi. Masalan, aviacion Texnikakadagi ma'sulati buyumlarning ruhsat etilgan buzilmay ishlash ehtimollari $P(t)=0,9999$ va undan ko'prok sonlarga teng. To'qimachilik mashinasozligi buyumlarining ruhsat etilgan qiymatlari 0,5-0,6 oraligida joylashgan. SHuni ko'zda tutish lozimki, har bir $P(t)$ ni buyumning $t = T$ ishlash vaqtini ko'rsatmasdan ko'llab bo'lmaydi, chunki $P(t)$ vaqt davomida o'zgarib boradi. Buyumning ishlash vaqti bilan uning buzilmay ishlash ehtimoli o'rtasidagi boglanish 5.1-rasmda ko'rsatilgan.



1.3. rasm. Buyumning ishlash vaqti bilan uning buzilmay ishlash ehtimoli o'rtasidagi boglanish

Punktir chizik bilan buzilishlar ehtimoli funkciyasi $Q(t)$ ko'rsatilgan, u buzilmay ishlash funkciyasi $P(t)$ ga simmetrik joylashgan va u bilan ishlash vaqtining o'rtacha (mediana) qiymati $t = T_u$ ga to'g'ri keladigan nuktada kesishib qiymatlari tenglashadi, a'ni $P(t) = Q(t) = 0.5$.

Buzilmay ishlash vaqti buzilmay ishlash ehtimoli bilan Quyidagicha funktsional boglangan

$$P(t) = \int_{t=T}^{\infty} f(t)dt$$

bu yerda $f(t)$ - ishlash muddatidagi ehtimollarning zichligi.

SHunday qilib buzilmay ishlash ehtimolining funksiasi quyidagi hossalalarga ega:

1. $R(t)$ - vaqtning kamayuvchi funksiasi.
2. $R(0) = 1$.
3. $0 \leq P(t) \leq 1$.

Buzilmay ishlash ehtimoli buyum puhtaligining kiyimatli harakteristikasi sifatida kuidagi afzalliklarga ega:

- ob'ekt puhtaligining vaqt davomidagi o'zgarishini baholaydi;
- kiyimatining kattaligiga ta'sir etuvchi faktorlarni ko'pligini o'ziga kamrab oladi va shu sababdan buyumning puhtaligini etarli darajada to'liq harakterlaydi;
- buyumni loyhalash jarayonida uning puhtaligini hisoblash imkoniatini aratadi;
- oddiy ham murakkab sistemalarning puhtaligini hisoblashda kullanadi.

Aytib utilgan afzalliklar bilan birga $R(t)$ Puhtalik mezonni sifatida kator kamchiliklarga ham ega:

- Ta'mirlanadigan buyumlarning puhtaligini faqat birinchi buzilishigacha baholaydi va shu sababdan faqat ta'mirlanmaydigan buyumlarning puhtaligini etarli darjada baholay oladi;
- $P(t)$ ma'lum bo'lib uning taksimot qonuni noma'lum bo'lsa Puhtalikning boshqa sonli harakteristikalarini aniqlab bo'lmaydi;
- ekspluatacia davrining tarkibiy qismlari o'rtasidagi boglanishni harakterlash imkoniatini bermaydi.

1.7. To'xtovsiz ishlashni ta'minlovchi xususiy ko'rsatkichlar.

Mashinalarni puxtaligi, ularni inkor bo'lish miqdori bilan o'lchanadi. Inkor tasodifiy bo'lib, qachon bo'lishi noma'lum, demak oldindan aytish qiyin. Shuning uchun inkorlar ehtimollik nazariyasi bilan baholanadi, demak o'z navbatida puxtalik ehtimollik nazariyasini formulalari bilan hisoblanadi.

Ehtimollik nazariyasida va matematik statistikada o'ziga xos tushunchalar mavjud. Ular shulardan iborat: sinash, voqeiylik, tasodifiy qiymat, ehtimollik, takrorlanish, nisbiy takrorlanish.

Mo'ljaldagi fikrni amalda bajarilishini ta'minlash sinash deyiladi. Sinashda olingan natija yozib qo'yiladi. Tajriba natijasida olingan xodisalarni inkor deb ataladi (ya'ni xodisalarni o'rganish natijasida aniq o'lcham miqdor olinadi). Ehtimollik nazariyasida inkor deb xar qanday xolat tushuniladi, bu tajriba natijasida yoki sodir bo'ladi yoki bo'lmaydi. Demak, to'qimachilik sanoati texnikasini ma'lum davrda sinaganda (ekspluatatsiya davrida) inkorlar bo'lishi mumkin yoki bo'lmasligi ham mumkin.

Shunga qarab inkorlar puxta, mumkin bo'lmagan, mumkin bo'lgan, bir vaqtda bo'lmaydigan, yoki bir vaqtda bo'ladigan, birdan bir mumkin bo'lgan, baravar imkonli turlarga bo'linadi.

Agar o'tkazilgan tajriba natijasida inkor albatta sodir bo'lsa, uni puxta inkor deb, agar sodir bo'lishi mumkin bo'lmasa uni mumkin bo'lmagan inkor deb ataladi. Agar tajribada sodir bo'lishi va bo'lmasligi ham mumkin bo'lsa, bunday inkorni mumkin bo'lgan inkor deb ataladi. Agar tajribada bitta sodir bo'lgan inkor ikkinchisini sodir bo'lishini rad etsa buni ikkita inkor bir vaqtda bo'lmaydigan inkorlar deb ataladi. Agar tajribada inkor yagona bo'lsa ham sodir bo'lishi mumkin bo'lsa, bundan inkorni birdan bir mumkin bo'lgan inkor deb ataladi. Agar tajribada bir necha mumkin bo'lgan inkorlar sodir bo'lsa, bunda boshqa mumkin bo'lgan inkorlar ham sodir bo'lishi mumkinligi aniq bo'lsa, bu baravar imkonli inkorlar deb ataladi.

Yuqoridagi inkorlar to'qimachilik sanoati texnikasini ishlatish davrida sodir bo'lishi turgan gap. Bular inkorlarga bog'liq tasodif inkorlardir. Bunday inkorlarni

o'rganish, taxlil qilish uchun ehtimollik nazariyasiga murojaat qilish kerak. Ehtimollik nazariyasi qonuniyatlarni tasdiqlaydi, bu qonuniyatlar juda katta, ko'p sonli inkorlarni sodir bo'lishidan kelib chiqadi. Inkorlar statistik ishlash bilan qonuniyatlarga bo'ysundiriladi.

Mahsulot sifati – bu mahsulot yigindi hususiatidir, uni talablarga aramokligi, ehtiet bo'yicha xizmat mosligi.

Mahsulot sifati tushunchasi standartda berilgan (GOST 15467-70).

Sifatni Texnikaviy iqtisodiy ko'rsatkichlari:

- 1) Vazifa ko'rsatkichi.
- 2) Puxtalik ko'rsatkichi.
- 3) Tehnologik ko'rsatkichi.
- 4) Ergonomika ko'rsatkichi.
- 5) Estetika ko'rsatkichi.
- 6) Standart va unifikatsiya ko'rsatkichi.
- 7) Patent-huquq ko'rsatkichi.

Vazifa ko'rsatkichi – muhim ko'rsatkich bo'lib, bu ko'rsatkich mahsulotni unumdorligini, konstruktiv tuzilishini va texnologik imkoniyatini ko'rsatadi. Mashinasozlik sanoatida boshqa ko'rsatkichlardan ham foydalaniladi: mashinani universalligi, tezligi, reversligi, metall sig'imliligi, energosig'imliligi va hokazo.

Puxtalik ko'rsatkichi - Puxtalikni asosiy terminlar standartda taklif qilingan (GOST 13377-67). Puxtalikni hisob usullari, eksperimental puxtalikni aniqlash ishlashlari GOST 16503-70 da ko'rsatilgan.

Puxtalik – mahsulotni murakkab hossasi va ularni hususiyatini to'rtta ko'rsatkich bilan aniqlanadi: buzulmay ishlash ehtimoli, chidamliligi, ta'mirlashga va saqlashga yaroqlilikka ega bo'lish.

Kompleks Puxtalik ko'rsatkichi – bu murakkab hususiyatni ko'rsatadi. Masalan, tayyorlik koeffisienti, ta'mirlashga yaroqli koeffisienti, Texnikaviy foydalanish koeffisienti.

Bu Puxtalik ko'rsatkichlari va hisoblar o'qiliyotgan fanda ko'riladi.

Tehnologik ko‘rsatkich – mashina va elementlarni optimal shartlarga zamonaviy ishlab chiqarishga ega bo‘lishi, konstruksion materiallardan ratsional foydalanish, mahsulotni yangi progressiv uslub texnologiyasiga moslash, hususiy markazlashgan korxonalar, ta’irlash ustoxonalarni loyihalash va boshqa tadbirlar mehnat unumdorlikni ko‘payishiga mahsulotni tannarxini pasayishga olib keladi.

Mahsulotni asosiy texnologik ko‘rsatkichlari:

Mashinani yig‘ilish koeffisienti

$$K_y = \frac{Q_y}{Q_u} = 1 - \frac{\bar{Q}_y}{Q_u}$$

bu yerda: Q_y – soni, og‘irligi yoki narxi spetsifikatsiyalashgan parchalar bo‘limida «Komplekslar», «Standart detallar», «Eg‘ma birliklar», «Komplektlar», «Boshqa detallar»;

$\bar{Q}_y$ – soni, og‘irligi yoki narxi spetsifikasiya bo‘yicha ko‘rsatilgan «Detallar», «Materiallar»;

Q_u – umumiy soni, og‘irligi va narxi parchalangan bo‘limlari

$$Q_u = Q_y + \bar{Q}_y$$

Mahsulotni asosiy texnologik ko‘rsatkichlari: yig‘ilish, materiallardan ratsional foydalanish va boshqa koeffisientlar.

Materiallardan ratsional foydalanish koeffisienti

Bu koeffisient Texnikaviy va iqtisodiy asos bilan qabul qilingan material ko‘rsatkichi bo‘lib,

$$K_{P.\Phi} = \frac{Q_M}{Q_{MAXC}}$$

bu yerda: Q_{MAHS} – mahsulotni og‘irligi

Q_M – guruh buyicha qabul qilingan materialni og‘irligi

$$Q_M = Q_{DET} + Q_M$$

bu yyerda: Q_{DET} – bir materialdan tuzilgan detallarni jami og‘irligi

Q_M – «Material» spesifikasiya bo‘yicha jami og‘irligi.

Korxonani solishtirma mehnat vaqti aniqlanadi

$$q_{M.B.} = \frac{T}{B}$$

bu yyerda: T – korxonani umumiy mehnat vaqti

V – mahsulotni asosiy parametrlari (so‘m, t, soni va hokazo).

Materialni solishtirma og‘irligi (ob‘emniy ves)

$$q_M = \frac{Q}{B}$$

Bu yyerda: Q – mahsulotni og‘irligi;

V – mahsulotni parametri.

Materialni solishtirma og‘irligi kamaysa, bu mashinani iqtisodiy yutug‘i ortadi.

Mashinalarni puhtaligini hisoblash: Detallar, uzellar puhtaligini aniqlashda mehanizm ta‘mirlash, profilaktika o‘tkazish, ishni kulayligi, mashina ishga tayyorligi va hokazo etiborga olinmagan. Bu ko‘rsatmalarni ko‘pincha Puhtalik koeffisientlarni hisoblashda kabul kilinadi. Standart bo‘yicha (GOST 13377-67) Texnikada mashina puhtaligini aniqlashda uchta koeffisient ishlatiladi:

- a) tayyorlik koeffisienti;
- b) Texnikaviy foydalanish koeffisienti;
- v) rejalashtirilgan vaqtdan foydalanish koeffisienti.

Koeffisientlarni hisob yuli:

- a) tayyorlik koeffisienti:

$$\hat{E}_{\dot{O}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\dot{E}_i}}{\sum_{i=1}^n t_{\dot{E}_i} + \sum_{i=1}^n t_{T_i}} = \frac{\dot{O}_{\dot{E}}}{\dot{O}_{\dot{E}} + \dot{O}_{\dot{O}}}$$

Bu yerda: $\sum_{i=1}^n t_{\dot{E}_i} = \dot{O}_{\dot{E}}$ - sinash davri bo'yicha inkorsiz ishlashning yigimli vaqti; $\sum_{i=1}^n t_{\dot{O}_i} = \dot{O}_{\dot{O}}$ - sinash davri bo'yicha tiklashga sariflangan yigimli vaqti;

n – sinash davri bo'yicha to'htash soni.

Berilgan formula statistika echim bo'yicha tayyorlik koeffisienti aniqlanadi. Ehtimollik yo'li bilan hisoblansa, unda

$$\hat{E}_{\dot{O}} = \frac{\dot{O}_{\dot{E}}}{\dot{O}_{\dot{E}} + \dot{O}_{\dot{O}}} = \frac{1}{(1 + T_{\dot{O}} / T_{\dot{E}})} = \frac{1}{1 + \omega(t) \dot{O}_{\dot{O}}}; \quad (T_{\dot{E}} = \frac{1}{\omega(t)})$$

Bu yerda T_I – bir miqdorda narsa tayyorlash vaqti;

T_T – tiklash vaqti;

$\omega(t)$ – buzilishlar okimining ehtimoliy miqdori;

t – vaqt.

Demak tayyorlik koeffisientni ko'paytirish uchun biz bir miqdorda narsa tayyorlash vaqtini ko'paytirishimiz kerak yoki buzilishlar okimining ehtimoliy miqdorini kamaytirishimiz kerak.

Tayyorlik koeffisient soni doim mashinani ehtimol ishlashiga teng bo'lishi kerak, shu bilan mashinani ishlash tayyorligini ko'rsatadi.

b) Texnikaviy foydalanish koeffisienti:

$$\hat{E}_{\dot{O}.\dot{O}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\dot{E}_i}}{\sum_{i=1}^n t_{\dot{E}_i} + \sum_{i=1}^n t_{T_i} + \sum_{i=1}^n t_{\dot{O}.\dot{E}}.} = \frac{\dot{O}_{\dot{E}}}{\dot{O}_{\dot{E}} + \dot{O}_{\dot{O}} + \dot{O}_{\dot{O}.\dot{E}}.}$$

Bu yerda $T_{H.K.}$ - sinash davri bo'yicha mashinaga nisbatan Texnikaviy xizmat ko'rsatishni yigimli vaqti.

$K_{T.F.}$ - Texnikaviy foydalanish koeffisient ko'rsatadi umumiy vaqtdan kancha vaqt mashina ishlaydi.

v) rejalashtirilgan vaqtdan foydalanish koeffisienti:

$$\hat{E}_{D.O.} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\hat{E}_i}}{\sum_{i=1}^n t_{\hat{E}_i} + \sum_{i=1}^n t_{T_i} + \sum_{i=1}^n t_{X.K.} + \sum_{i=1}^n t_{\hat{O}.O.}} = \frac{\hat{O}_{\hat{E}}}{\hat{O}_D}$$

$$T_r = T_I + T_T + T_{H.K.} + T_{T.T.}$$

Bu yerda $\sum_{i=1}^n t_{\hat{O}.O.} = T_{T.T.}$ - tashkiliy sabablar bo'yicha jihozlarni to'htab turishni yigimli vaqti; T_r - jihozlarni rejalashtirilgan ishlash vaqti.

Mashinani puhtaligini ko'paytirish yo'llari:

- ishlash vaqtini ko'paytirish;
- ta'mirlash va tiklash vaqtlarni kamaytirish;
- mashinaga nisbatan xizmat ko'rsatish vaqtini kamaytirish avtomatizatsiya va mexanizatsiya yo'llari bilan;

- detallarni va uzellarni tiklashda chidamlik materiallardan foydalanish;
- ishchilarni malakasini oshirish;
- mashinani ishdan koldiradigan hil-hil tashkiliy ishlarni kamaytirish;
- va hokazo.

Mashina unumdorligi va Puhtalik ko'rsatgichlari bilan bog'liqligi.

Mashinani unumdorligini oshirish ko'pincha yangi Texnika va uskunalarni modernizatsiya qilishga bog'liq hamda uni ishlatishga axamiyat berish xisoblanadi.

Mashinani sifati konstruksiya darajasiga bog'liq va ularni ko'rsatgichlariga:

- 1) mashinani unumdorligi, chiqaradigan mahsulot sifati;
- 2) mashinani iqtisodiy ko'rsatgichi va mashinani chiqarish harajatlari;
- 3) avtomatizatsiya darajasi, mashinani qulayligi va xavfsizligi;
- 4) mashinani estetika va ergonomika ko'rsatgichlari.

Keltirilgan ko'rsatgichlar asosiy mashinani puhtaligini aniqlashda ishlatiladi. Detallarni va uzellarni puhtaligini aniqlashda unda buzilmay ishlash ehtimoli, ta'mirlashga tayorligi va hokazo.

Mashinalarni unumdorligini ikkita yo'l bilan aniqlash mumkin:

- 1) nazariy hisobi bilan;
 - 2) faktga asoslangan ishlash jarayonida
- ya'ni:

$$Q_H = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{t_u + t_o}$$

$$Q_\phi = \frac{1}{t_u + t_o + t_{\ddot{u}}}$$

Bu yerda: Q_n – nazariy unumdorligi;

Q_f – faktga asoslangan unumdorligi;

t_i – ishlash vaqti;

t_b – mashinani bekordan-bekorga yurish vaqti;

t_y – yo'kotish vaqti.

Agar mashinani nazariy unumdorligi va Texnikaviy foydalanish koeffisienti ma'lum bo'lsa unda faktga asoslangan unumdorligini hisoblash mumkin:

$$Q_f = Q_n \cdot K_{t.f.}$$

$$K_{t.f.} = Q_f / Q_n$$

bu hisobi bilan, mashinani butun yo'kotish vaqtlarini aniqlash mumkin.

Mashinalardan foydalanish yo'lini doim aniqlash mumkin, a'ni unumdorlik koeffisient bo'yicha η_u :

$$\eta_{\acute{o}} = \frac{t_u}{t_u + t_{\acute{a}}} = \frac{1}{1 + \frac{t_{\acute{a}}}{t_u}} = \frac{1}{1 + \hat{e}t_{\acute{a}}}$$

$$\text{yoki} \quad \eta_{\acute{o}} = \frac{Q_T}{Q_U} = \frac{Q_{\acute{o}}}{\hat{E}} = \frac{t_u}{T}$$

Unumdorlik koeffisient – mashinani foydalanish ko‘rsatgichisi.

Mashinani nominal unumdorligini hisoblash ham mumkin:

$$Q_H = \sum Q_i / n$$

Bu yerda: $\sum Q_i$ – bir turli mashinalarni yigindi unumdorligini hisobi;

n – bir turli mashinalarni soni.

Nazorat savollari:

1. Puxtalikni paydo bo‘lishi va rivojlanishini bosqichlarini sanab o‘ting.
2. Fanning predmeti va ob‘ekti turlarini keltiring.
3. Fanning metodi va uning elementlari.
4. Tarmoq mashinalarini inkor klassifikasiyasini izohlab bering.
5. Inkorlar qanday turlarga bo‘linadi?

II-BOB. PUXTALIK KO'RSATKICHLARI.

2.1. Ta'mirga yaroqlilik ko'rsatkichlari.

Ta'mirlashga layoqatlilikning asosiy ko'rsatkichlari:

- o'rtacha ta'mirlash vaqti;
- mehnat, texnik xizmat ko'rsatish uchun ketgan pul mablag'i sarflarining o'rtacha va solishtirma qiymatlari;

- puxtalikning umumiy ko'rsatkichlari;

- texnik tayyorgarlik va texnik foydalanish koeffitsientlari berilgan sharoitdagi ta'mirlash ehtimolligi. Undan tashqari, ta'mirlashga layoqatlilikni baholashda boshqa xususiy ko'rsatkichlardan ham foydalansa bo'ladi;

Texnologik mashinasi yoki agregatdagi ta'sir ko'rsatish nuqtalarining soni; joylashuvi; agregatlarning engil echilishi; almashinuvchanlik darajasi; agregat, uzal, detal, tizim, mahkamlovchi detallarining birhillashtirish (unifikatsiya) darajasi.

O'rtacha ta'mirlash vaqti deb Texnologik mashinasi ish qobiliyatini tiklash vaqtining o'rtacha matematik qiymatiga aytiladi. Agar taqsimlanish qonuni aniq bo'lsa, u holda o'rtacha ta'mirlash vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$T_v = M[t_v] = \int_0^{\infty} t f_v(t) dt,$$

bu yerda: $M[t_v]$ - ta'rirlash vaqtining matematik kutilishi, soat; $f_v(t)$ - ta'mirlash vaqtining taqsimlanish zichligi, 1/soat (1/ming km).

Texnologik mashinasining o'rtacha ta'mirlash vaqti statistik ma'lumotlarga asoslangan holda quyidagicha aniqlanadi:

$$T_v = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{vi},$$

bu yerda: t_{vi} - inkorni tuzatish uchun ketgan vaqt, soat;

m - nazorat vaqtda vujudga kelgan inkorlar soni.

Bu ko'rsatkich bo'yicha har bir texnik xizmat turlarining mehnat hajmi va joriy ta'mirlash ishlarining solishtirma melmat hajmlari aniqlanadi.

Berilgan vaqtdagi ***ta'mirlash ehtimolligi*** - inkorni aniqlash va tuzatish

uchun ketgan vaqt berilgan vaqtdan oshib ketmaslik ehtimolligi quyidagicha ifodalanadi:

$$R_v(t) = \int_0^t f_v(t) dt,$$

Statistik malumotlarga asoslangan holda berilgan vaqtdagi tahnirlash ehtimolligi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_v^*(t) = 1 - \frac{n_v(t+\Delta t)}{N_v(t+\Delta t)},$$

bu yerda: $n_v(t + \Delta t) - t + \Delta t$ vaqt ichida ta'mirlanmagan buyumlar soni; $N_v(t + \Delta t) - t + \Delta t$ vaqt ichida ta'mirlanishi lozim bo'lgan buyumlar soni.

Ta'mirlash ehtimolligini aniqlash uchun inkorlarning taqsimlanish qonunini bilish zarur. Ta'mirlash ehtimolligi har bir to'qimachilik mashinasining konstruksion xususiyati va uni ta'mirlash sharoitiga bog'liq.

Ta'mirlashga moyillikning iqtisodiy ko'rsatkichlari asosan texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashga ketgan o'rtacha sarf-xarajatlar - C_{tx-jt} ; o'rtacha mehnat sarflari - T_{tx-jt} ; sarf-xarajatlar yig'indisi - C_Σ ; mehnat sarflarining yig'indisi - T_Σ .

Qo'yiladigan topshiriq va masalalarga bog'liq holda ushbu ko'rsatkichlar Texnologik mashinasining faqat texnik xizmat ko'rsatishga yoki ta'mirlashga moyilligini aniqlashda hamda to'qimachilik mashinalarini bir-biriga solishtirishda qo'llanishi mumkin.

2.2. Ko'pga chidamlilik va ta'mirlashga yaroqlilik ko'rsatkichlari

Texnikaga oid atamalar va tushunchalarning ko'pchiligi kabi Texnik kurimalarning puhtaligiga oid atama va tushunchalar ham standartlashtirilgan. Shu standartlarga ko'ra Puhtalik sohasidagi atama va tushunchalarni Quyidagi to'rt guruhga birlashtirish mumkin: ob'ektlar; holatlar va hodisalar; Puhtalikning miqdoriy ko'rsatkichlari.

Ob'ektlar. Texnik kurilmalarning puhtaligini o'rganish jarayonida turli ob'ektlar ko'riladi. Texnik ob'ekt deb ma'lum vazifaga mo'ljallangan va shu vazifani samarali bajarilishi maqsadida uni loyhalash, tayyorlash, qo'llanish, Texnika xizmati,

ta'mirlash, saklash va tashish jarayonlarida hisoblanishi, tahlil kilinishi, izlanilishi va sinalishi lozim bo'lgan tadbirlar tushiniladi. Mashinasozlik sohasidagi ob'ektlar buyum deb ataladi. Bajaradigan vazifasiga ko'ra Texnik ob'ekt mexanik tizim yoki element sifatida ko'riladi. Mexanik tizim deb ma'lum tartibda joylashgan va o'zaro funktsional bog'liq bo'lgan ob'ektlardan tuzilgan murakkab ob'ektga aytiladi.

Element deb muayan izlanishda tizimning tarkibiy bo'lagi sifatida karaladigan ob'ektga aytiladi.

Masalan, to'qimachilik va pahtatozalash sanoatidagi texnologik linialarni mexanik (Texnik) tizim sifatida ko'rish mumkin.

Shunda texnologik linialar tarkibidagi mashina va uskunalar element sifatida ko'riladi. O'z navbatida, mashina va uskunalar mexanik tizim deb karalsa, ularning tarkibidagi qism va detallar element sifatida ko'riladi.

Ob'ektlar ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydiganlarga ajratiladi. Normativ Texnik hujjatlarda (TNH) Texnik xizmati va ta'mirlanishi ko'zda tutilgan ob'ektga ta'mirlanadigan ob'ekt deb aytiladi.

Agar ishdan chikgan ob'ektning muayan sharoitda tuzatilishi mumkin va maksatga muvofik bo'lsa u ta'mirlanadigan ob'ekt deb hisoblanadi. Demak bir ob'ekt ekspluatasiya sharoitiga karab ta'mirlanadigan yoki ta'mirlanmaydigan ob'ekt deb hisoblanadi.

Mashinalar va ular qismlarining ko'pchiligi ta'mirlanadigan ob'ektlar sinfiga kiradi. Odatda ommaviy ishlab chiqariladigan buyumlarning ta'mirlanishi iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofik emas deb hisoblanadi.

Ko'pga chidamlilik ko'rsatkichlar: resurs, gamma procentli resurs.

Ko'pga chidamlilik ko'rsatkichlari buyumning qo'llanilishi davomiyligini ma'naviy va jinsiy Yemirilishi muddati yoki kapital ta'mirlanishlarning iqtisodiy maqsadga muvofiq soni bilan chegaralash uchun ishlatiladi. Bu ko'rsatkichlar ishlash miqdori yoki qo'llanishning kalendar davomiyligi bilan o'lchanadi. Ko'pga chidamlilik ko'rsatkichlarning o'ziga hosligi shundaki bir hil modeldagi buyumlar bir hil sharoitda ishlatilsa ham ekspluatasiya saviyasiga ko'ra ularning resursi va xizmat muddati har hil bo'ladi.

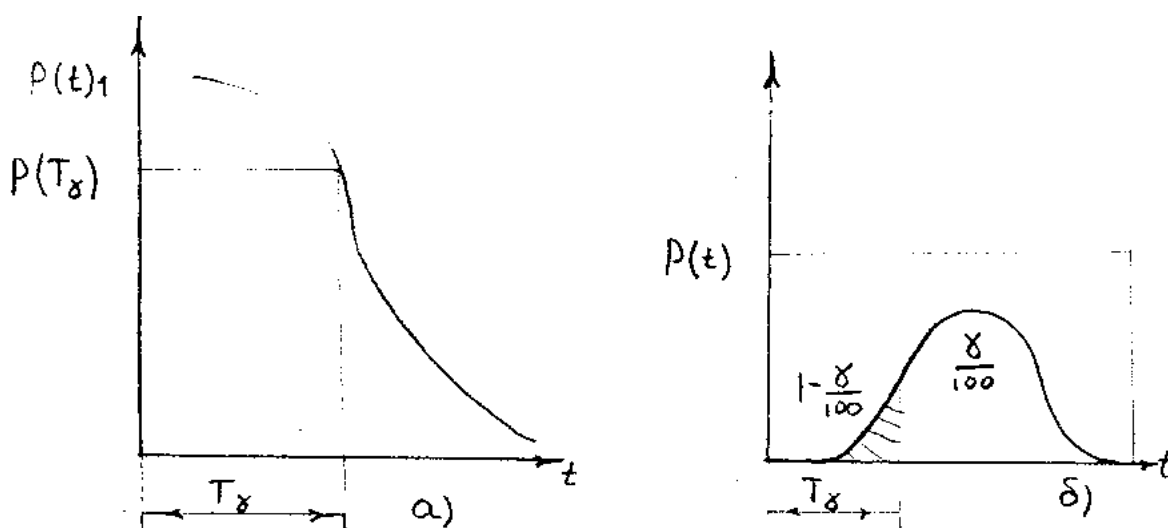
Resurs – Texnikaviy normativ hujjatlarda ko‘rsatilgan buyumning chegaraviy holatiga etgunicha ishlash miqdori.

Gamma prosentli resurs T_r - tayinlangan γ - ehtimoli bilan chegaraviy holatgacha ishlash miqdori, $\gamma\%$ da o‘lchanadi. Boshqacha qilib aytganda, gamma - prosentli resurs bir hil modeldagi buyumlarni uzoq muddatda inkorsiz ishlashiga 100 foiz ishonch hosil qilib bo‘lmasligini va ko‘pga chidamlilik ko‘rsatkichlarni tarqoqliligini, ya’ni statistik (extimoliy) harakterga egaligini ifodalaydi.

Urtacha resurs - resursning matematik kutilishi.

Gamma-prosentli resurs aniqlovchi grafik.

Gamma prosentli xizmat muddati - buyum xizmat muddatining γ ga teng ehtimol bilan chegaralangan kalendar davomiyligi.



1.-rasm. Gamma- prosentli resursni aniqlovchi grafik.

Urtacha xizmat muddati - xizmat muddatining matematik kutilishi.

Kafillik muddati - buyumni tashish, saqlash va ekspluatasiya qilish qoidalariga rioya qilinishi sharti bilan, uni texnikaviy normativ hujjatlaridagi talablarga javob berishiga kafillik beriladigan vaqt.

Ta'mirlashga yaroqlilik ko'rsatkichlari.

Texnikaviy xizmat ko'rsatishning (ta'mirlashning) o'rtacha operativ sermehnatligi (narxi, davomiyligi) – ma'lum miqdorda ish bajarish yoki ekspluatatsiya davomidagi bitta texnikaviy xizmatning (ta'mirlashning) operativ sermehnatligining (narxining davomiyligining) matematik kutilishi.

O'rtacha sermehnatlik

$$S_i = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{j=1}^{n_i} \cdot \sum_{f=1}^{a_j} \cdot \sum_{I=1}^r t_{fi}^{(t)}$$

n_i – belgilangan ish miqdori yoki ekspluatatsiya davrining i turidagi texnikaviy xizmatlar (ta'mirlashlar) soni;

a_j – i turidagi texnikaviy xizmatni (ta'mirlashni) bajariluvchilarining soni;

r – i turidagi j tartibli 1-chi operatsiyasini f -chi bajaruvchisining operativ ishlash vaqti.

2.3. Puxtalikni tavsiflovchi asosiy holatlar.

Puxtalik quyidagi asosiy holat va hodisalar bilan ajralib turadi.

1) **Ishchanlik holati** – bu, ob'ektning me'yoriy-texnik hujjatlar tomonidan o'rnatilgan chegarada, belgilangan ko'rsatkichlar qiymatini saqlagan holda yuklangan vazifalarni bajara olish holati tushuniladi.

Texnik hujjatlar tashqi ta'sirlarning darajasini texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash usullari, o'rnatilgan ko'rsatkichlarning qo'yilgan me'yorlari va undan og'ishi parametrlari qiymatlarini belgilaydi. Ob'ektning ishchanlik holati nafaqat "ishlash qobiliyati" bilan bog'liq holda belgilangan funksiyani amalga oshiradi, shu bilan birga ob'ektning ko'rsatkichlarini chiqish parametrlari qiymati belgilangan chegarada bo'lishi bilan ham bog'liq. Ishchanlik holati ekspluatatsiya ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir qilmaydigan talablarga bog'liq bo'lmaydi, masalan, bo'yoqning ko'chishi va shu kabilar.

2) ***Ishlay olmaslik holati*** – bu ob’ektning shunday holatiki, bunda me’yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan ko’rsatkichlarining hech bo’lmaganda bittasining qiymati belgilangan chegaradan tashqariga chiqish holati tushuniladi.

3) ***Soz holati*** – bu ob’ektning shunday holatiki, bunda ob’ekt me’yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan talablarni bajarishdan tashqari, balki qo’shimcha talablariga ham javob bera oladigan holati tushuniladi.

4) ***Nosozlik holati*** – bu ob’ektning shunday holatiki, bunda ob’ekt me’yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan talablarni hech bo’lmaganda bittasini talabiga javob bera olmaydigan holati tushuniladi.

Bir holatdan boshqa holatga o’tish tasodifiy hodisalar natijasida ro’y beradi. Bunda ular shikastlanish, inkor va to’xtab qolish kabi hodisalar bilan farqlanadi.

SHikastlanish – bunda ob’ektning ishchanlik qobiliyatini saqlab qolgan holda, uning soz holatining inkoridan iborat bo’lgan hodisa hisoblanadi.

Masalan, to’qimachilik, yigiruv, to’quv mashinalri uchun shikastlanish sifatida deyarli jiddiy bo’lmagan qoplama yuzasining bukilishi va ezilgan joylari, bo’yog’ining ko’chishi, moyning kam miqdorda oqishi va shu kabilarni misol qilish mumkin.

Inkor – bunda ob’ektning ishchanlik holatining bo’zilishidan iborat bo’lgan hodisa.

Masalan, mashinadagi ko’zga ko’rinarli bukilishlar, egilgan joylar, himoya to’siqlarining egilishi, mashinaning harakatini cheklovchi va operatorning ish bajarishini qiyinlashtiruvchi holatlar, mashinaning inkor holati deb baholanishi mumkin. Bunday holat gidrotizim germetikligining inkori, texnologik qurilmaning konstruksiyasi qismlarida yoriqlarning paydo bo’lishi, moy bosimining tushib ketishi yoki dvigatelda taqillash tovushining eshitilishida ham yuzaga kelishi mumkin.

To’xtab qolish – o’z-o’zidan bartaraf bo’ladigan inkorlar.

Masalan, karbyuratorga tushgan xas (zarra), elektr zanjiridagi kontaktlar, tishli g’ildiraklar orasiga tushgan tola bo’laklari va x. k.

Har qanday turdagi texnikani ekspluatatsiya qilish jarayonida shunday holat yuz beradiki, bunda texnikaning soz holatini ta'minlash va tiklash uchun qo'llanilgan barcha choralar tegishli samarani bermasligi mumkin. Ushbu vaqt mashinaning oxirgi holati bilan bog'liq bo'ladi.

5) **Oxirgi holati** – bu ob'ektning shunday holatiki, bunda ob'ektning vazifasi bo'yicha keyingi holatda qo'llab bo'lmaydi yoki maqsadga erishib bo'lmaydi, yoxud uning soz va ishchanlik holatini tiklab bo'lmaydi yoki maqsadga erishib bo'lmaydi.

Tarmoqdagi mashinalarning tarkibiy qismlari puxtaligi turlicha bo'lganligi sababli, “oxirgi holati” uning alohida qismlariga nisbatan qo'llaniladi (agregatlar, tizimlar, detallar).

Agregat tushunchasi ostida mashinani maqsadiga ko'ra foydalanish uchun zarur bo'lgan, ular tomonidan bajariladigan vazifalarning umumiyliigi bilan birlashtirilgan detallar birliklarning umumiyliigi tushuniladi. Masalan: reduktor, o'zatmalar quttisi, gidromotor va sh.k.

Tizim tushunchasi ostida yig'ilgan detallar, agregatlar, yig'ma birikmalar, belgilangan talab bo'yicha mashinada biror bir funksiyani birgalikda bajarish ko'zda tutilgan tizimlar tushuniladi. Masalan: gidrotizim, yurg'izish tizimi, manipulyator va sh.k.

Detal tushunchasi ostida esa yig'ish operatsiyalari qo'llanilmasdan bir turdagi materialdan tayyorlangan mahsulotning tarkibiy qismiga aytiladi.

Ko'p hollarda mashinaning oxirgi holati uning asosiy qismlarining tuzatib bo'lmas inkori bilan bog'liq bo'ladi.

Mashinaning *asosiy tarkibi* (detal, yig'ma birikma) deb, ob'ektning (mashinalar, agregatlar yoki tizimlar) asosiy qismlarini (dvigetsl karteri, uzatmalar qutisining korpusi, mashinaning ramasi va sh.k.) urnatish yoki joylashtirish uchun muljallangan qismi tushuniladi.

Ma'lum bir tizimlardagi oxirgi xolatni belgilovchi ko'rsatkichlarni qo'yidagicha belgilash mumkin:

1) Ob'ektlarni bir joydan ikkinchi joyga tashuvchi dastgohning oxirgi xolati uning ramasi yoki xarakatni uzatuvchi tizimi transmissiyasini inkori bilan bog'liq;

2) o'z navbatida transmissiyaning oxirgi holati deb, agar ob'ektdagi agregatlardan ikkitasi (uzatish qutisi, asosiy uzatish, bortli uzatish) oxirgi holatga kelgan bo'lsa, u shu xolatga etgan hisoblanadi;

3) dvigatelning oxirgi holatining mezoni bo'lib quyidagilarni hisobga olish mumkin:

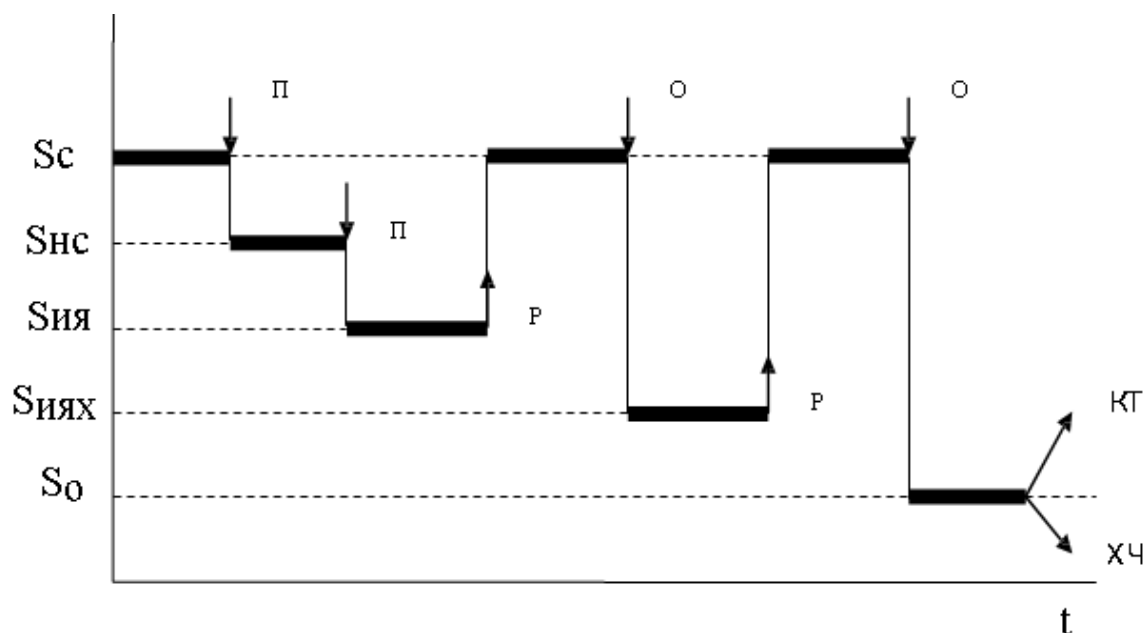
- silindrlar blokining ta'mirlab bulmaydigan inkorlari;
- tirsakli valning chegaraviy qiymatidan ortiq yeyilishi yoki undagi hosil bo'ladigan mikro yoriqlar;

- silindr va porshen guruhidagi kompleks detallarning yuqori chegarada yeyilishi;

4) to'qimachilik sanoati texnologik qurilmaning oxirgi holati quyidagi yig'ma birliklardan ikkitasining holati bo'yicha aniqlanadi: tayanch qism (baza, asos), manipulyator (urchuq, variyator, mufta, chuzuvchi pribor);

5) gidrotizim oxirgi holatiga kelgan deb hisoblanadi, agar ob'ektdagi boshqa asosiy elementlarning 50% dan kam bo'lmagan qismi oxirgi holatiga etgan deb hisoblansa.

SHunday qilib, har qanday mashinaning ishlashi diskretli holatdagi tasodifiy jarayon ko'rinishida ifodalangan bo'lishi mumkin (rasm 1.1). Bunda bir holatdan ikkinchi holatga o'tish ham tasodifiy hodisalar natijasida ro'y beradi: inkor yoki shkastlanish, shuningdek soz holatni tiklash uchun bajariladigan ishlar: profilaktika, turli shakldagi ta'mirlash ishlari.



1.1-Rasm – Bir holatdan ikkinchi holatga o‘tish.

Bu yerda: S_s – soz holati; S_{ns} – nosoz; S_{iya} – ishga yaroqli holati; S_{iyax} – ishga yaroqsiz holati; S_{ox} - oxirgi xolati; P – shikastlanish; O – inkor; R – joriy ta'mirlash; KT – kapital ta'mirlash; XCH – hisobdan chiqarish.

“Inson-Mashina-Muhit” tizim puxtaligi.

Mahsulot sifati – bu mahsulot yigindi hususiatidir, uni talablarga aramokligi, ehtiyot bo'yicha hizmat mosligi.

Mahsulot sifati tushunchasi standartda berilgan (GOST 15467-70).

Sifatni Texnikaviy iqtisodiy ko'rsatgichlari:

- 1) Vazifa ko'rsatgichi.
- 2) Puxtalik ko'rsatgichi.
- 3) Tehnologik ko'rsatgichi.
- 4) Ergonomika ko'rsatgichi.
- 5) Estetika ko'rsatgichi.
- 6) Standart va unifikatsia ko'rsatgichi.
- 7) Patent-huquq ko'rsatgichi.

IMM tizimi va operatorning puxtaligi.

Vazifa ko'rsatgichi – muhim ko'rsatgich bo'lib, bu ko'rsatgich mahsulotni unumdorligini, konstruktiv tuzilishini va texnologik imkoniatini ko'rsatadi.

Mashinasozlik sanoatida boshqa ko'rsatgichlardan ham foydalaniladi: mashinani universalligi, tezligi, reversligi, metall sigimligi, energosigimligi va hokazo.

Puxtalik ko'rsatgichi - Puxtalikni asosiy terminlar standartda taklid kilingan (GOST 13377-67). Puxtalikni hisob usullari, eksperimental Puxtalikni aniqlashlari GOST 16503-70 da ko'rsatilgan.

Puxtalik – mahsulotni murakkab hossasi va ularni hususiatini to'rtta ko'rsatgich bilan aniqlanadi: buzulmay ishlash ehtimoli, chidamlilikligi, ta'mirlashga va saklamoka arokli ega bo'lish.

Kompleks Puxtalik ko'rsatgichi – bu murakkab hususiatni ko'rsatadi. Masalan, tayerlik koeficienti, ta'mirlashga arokli koeficienti, Texnikaviy foydalanish koeficienti.

Bu puxtalik ko'rsatgichlari va hisoblar o'kiliayotgan fanda ko'riladi.

Tehnologik ko'rsatgich – mashina va elementlarni optimal shartlarga zamonaviy ishlab chiqarishga ega bo'lishi, konstrukcion materiallardan ratsional foydalanish, mahsulotni yangi progressiv uslub tehnologiasiga moslash, hususiy markazlashgan korhonalar, ta'mirlash ustohonalarni loyihalash va boshqa tadbirlar mehnat unumdorlikni ko'payishiga mahsulotni narhini pasayishga olib keladi.

Mahsulotni asosiy tehnologik ko'rsatgichlari:

Mashinani yigilish koeficienti

$$K_y = \frac{Q_y}{Q_u} = 1 - \frac{\bar{Q}_y}{Q_u}$$

Bu yerda: Q_Y – soni, ogirligi yoki narhi specifikacialashgan parchalar bo'limida «Komplekslar», «Standartli detallar», «Egim birliklar», «Komplektlar», «Boshqa detallar»;

$\bar{Q}_Y$ – soni, ogirligi yoki narhi specifikacia bo'yicha ko'rsatilgan «Detallar», «Materiallar»;

Q_U – umumiy soni, ogirligi va narhi parchalangan bo'limlari

$$Q_u = Q_y + \bar{Q}_y$$

Materiallardan ratsional foydalanish koefficienti

Bu koeffisient texnikaviy va iqtisodiy asos bilan kabul kilingan material ko'rsatgichi bo'lib,

$$K_{P.\Phi} = \frac{Q_M}{Q_{MAXC}}$$

Bu yerda: Q_{MAHS} – mahsulotni ogirligi

Q_M – gruh bo'yicha kabul kilingan materialni ogirligi

$$Q_M = Q_{DET} + Q_M$$

Bu yerda: Q_{DET} – bir materialdan tuzilgan detallarni jami ogirligi

Q_M – «Material» specifikacia bo'yicha jami ogirligi.

Korxonani solishtirma mehnat vaqti aniqlanadi

$$q_{M.B.} = \frac{T}{B}$$

Bu yerda: T – korxonani umumiy mehnat vaqti

V – mahsulotni asosiy parametrlari (so'm, t, soni va hokazo).

Materialni solishtirma ogirligi (объемный вес)

$$q_M = \frac{Q}{B}$$

Bu yerda: Q – mahsulotni ogirligi;

V – mahsulotni parametri.

Materialni solishtirma ogirligi kamaysa, bu mashinani iqtisod yutugi ortadi.

Nazorat savollari:

1. Puxtalikni klassifikasiyalovchi ko'rsatkichlar bir-biridan qanday farqlanadi?
2. To'xtovsiz ishlashni ta'minlovchi xususiy ko'rsatkichlarni puxtalikka ta'sirini aniqlab bering.

3. Kompleks Puxtalik ko'rsatkichlarini belgilashda qaysi ko'rsatkichlar inobatga olinadi?
4. Mashinani yig'ilish koeffisientini aniqlash formulasini sharxlab bering.
5. Ta'mirlashga layoqatlilikni xususiy ko'rsatkichlari.
6. O'rtacha ta'mirlash vaqtini formulasini keltiring.
7. Ko'pga chidamlilik va ta'mirlashga yaroqlilik ko'rsatkichlarini aniqlash formulalarini keltiring.
8. Ob'ektlarni sanab o'ting.
9. Ko'pga chidamlilik ko'rsatkichlar: resurs, gamma procentli resurslar.
10. Gamma-prosentli resurs aniqlovchi grafikni hosil bo'ish ketma-ketligini keltiring.
11. Ta'mirlashga yaroqlilik ko'rsatkichlari.
12. Puxtalikni tavsiflovchi asosiy holatlar va hodisalarni puxtalikka na'sir jarayonini qanday aniqlash mumkin?
13. Shikastlanish qanday holat yoki yodisa?

III-BOB. PUXTALIK KO‘RSATKICHLARINI ANIQLASH.

3.1. Inkorlar oqimi. Inkorlar orasidagi vaqni taqsimlash qonunlari.

Inkorlar oqimining parametri $\omega(t)$ – tiklanadigan buyumning ko‘rilayotgan vaqtda inkori ehtimolining zichligi.

Inkorlar oqimining ehtimoliy miqdori Quyidagi tenglamadan topiladi

$$\omega(t) = dH(t)/dt,$$

bu yyerda $H(t)$ – Puxtalik funksiasi $\omega(t)$ ning statistik miqdorini aniqlashda Quyidagi formula qo‘llanadi

$$\omega(t) = [\sum_{i=1}^N m_i(t + \Delta t) - \sum_{i=1}^N m_i(t)] / (N_0 \Delta t) = [m_y(t + \Delta t) - m_y(t)] / \Delta t \quad (11)$$

bu yyerda N_0 – kuzatilayotgan buyumlar soni; m_i – i -chi buyumning t dan $t + \Delta t$ gacha bo‘lgan inkorlar soni; m_u – inkorlarning t dan $t + \Delta t$ gacha bo‘lgan vaqt oraligidagi o‘rtacha soni; Δt – vaqtning kabul kilingan oraligi.

Demak, inkorlar oqimining parametri bu etarli darajada kichik bo‘lgan Δt vaqt oraligi uchun olingan ta‘mirlanmaydigan buyumlarning vaqt birligidagi inkorlar sonining o‘rtacha kiymati.

Inkorlar oqimning parametri Puxtalikning sonli harakteristikasi sifatida Quyidagi afzalliklarga ega:

- Puxtalikning boshqa ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi alokani o‘rnatilishini osonlashtiradi;
- ta‘mirlanadigan buyumlarning puhtaligini etarli darajada to‘lik baholaydi;
- jihozlarni normal ishlashi uchun kerakli bo‘lgan ehtiyot qismlarning ro‘yhatini va sonini aniqlash imkoniatini beradi;
- ta‘mirlash-profilaktika ishlarini to‘gri rejalash imkoniatini ta‘minlaydi.

Inkorlar jadalligi $\lambda(t)$ – tiklanmaydigan buyumning, ko‘rilayotgan vaqtgacha inkor sodir bo‘lmagani sharti bilan, shu vaqt ichidagi inkorlar ehtimolining shartli zichligi. Inkorlar jadalligining ta‘rifi vaqtning t dakikasidagi inkor ehtimolining zichligi, a‘ni t dan $t + \Delta t$ gacha bulgan oralikdagi inkor

ehtimolining Δt ga nisbatining $\Delta t \rightarrow 0$ dagi chegarasi tushinchasiga asoslangan. Inkorlar jadalligining fizikaviy mazmuni – vaqtning etarli darajada kichik oralikdagi inkorlar ehtimoli. Uning matematik ifodasi Quyidagi ko‘rinishga ega

$$P(t)\lambda(t)\Delta t = f(t)\Delta t \quad (8)$$

bu yyerda $R(t)$ – buyumni t vaqti davomida buzilmasligi ehtimoli; $f(t)$ – ishlash muddati taksimotining zichligi.

Buzilgunicha ishlash muddatining taksimot qonuni ma’lum bo‘lganida inkorlar jadalligi analitik ishlash bilan Quyidagi formuladan topiladi

$$\lambda(t) = f(t) / P(t) \quad (9)$$

Inkorlar jadalligining statistik miqdori vaqt birligida buzilgan buyumlar sonini ushbu vaqt oraligida inkorsiz ishlayotgan buyumlarning o‘rtacha sonining nisbatiga teng.

$$\lambda(t) = [N(t) - N(t + \Delta t)] / [\Delta t N(t)] \quad (10)$$

bu yyerda $N(t)$ – ishlash muddatining ohirigacha buzilmagan buyumlarning soni; Δt – vaqtning etarli darajada kichik oraligi.

Inkorlar jadalligi Puxtalikning sonli harakteristikasi sifatida buyum ishlashining o‘ziga hos davrlarini akkol ko‘rsatib uning puhtaligini oshirish tadbirlarini aniqlash imkonini beradi.

3.2. Puxtalikni me’yorlashtirish ko‘rsatkichlarini tanlash usullari.

Texnik ob’ektlar puhtaligini harakterlovchi hossalari Puxtalik ko‘rsatkichlari bilan baholanadi. Puxtalik ko‘rsatkichi deb buyumning bitta (hususiy ko‘rsatkich) yoki bir necha (kompleks ko‘rsatkich) hossalari baholovchi kattaligiga aytiladi.

Puxtalik ko‘rsatkichlari katorida vaqt alohida joy egallaydi chunki ob’ektning ishlashi ham ishlamasligi, to‘htab turishi ham vaqt bilan o‘lchanadi. Vaqt bilan bogliq bo‘lgan ko‘rsatkichlar Quyidagicha ataladi:

Ishlash miqdori - buyum ishlashining davomiyligi yoki u ma'lum muddatda bajargan ish hajmi. Ciklar, vaqt birligi, hajm, o'tilgan ishlash uzunligi va boshqalar bilan o'lchanadi.

Resurs - buyumning qo'llanishi boshlanganidan chagaraviy holatigacha bo'lgan ishlash muddati.

Xizmat muddati - buyumning qo'llanishi boshlangandan chegaraviy holatigacha bo'lgan ishlash muddatini kalendar davomiyligi.

Saklash muddati - buyumning belgilangan sharoitda, tuzikligi va shuningdek, buzimlay ishlashi, ko'pga chidamligi va ta'mirlashga arokligi ko'rsatkichlarni kiymatlar TNHda ko'rsatilgan chegarada saklangani holda uning saklanishi va (yoki) tashilishi vaqtning davomiyligi.

Tiklanishning operativ vaqti - buyumning tuzilishi va Texnikaviy holatiga boglik uning ishga arokligini tiklash operacialarga har bir bajaruvchi sarflaydigan vaqt. Operativ vaqt bilan ta'mirlash ishlarini bajaruvchilarining mehnat sarfi o'lchanadi.

Tiklanishning operativ davomiyligi - buyumning tuzilishi, Texnikaviy holati va bir necha ish bajaruvchi birgalikda ishlashiga moslanganligiga boglik uning ishga arokligini tiklash operacialariga sarflanadigan vaqt. Operativ davomiylik bilan buyumni tiklanish operacialarida bo'lgan davri o'lchanadi.

Tiklanishning operativ sermehnatligi - buyumning tuzilishi va Texnikaviy holatiga boglik uning ishga arokligini tiklashda katnashgan bajaruvchilarning tiklash operacialarga sarflagan vaqtlar yigindisi.

Tiklanishning operativ narxi - buyumning tuzilishi, Texnikaviy holati shuningdek bajaruvchilarning malakasiga boglik uning arokligini tiklash operacialarning narxi.

3.3. Inkorsiz ishlash ehtimolini baholash.

Buzilmay ishlashlik ko'rsatkichlarini tanlanishi ikki uslugda bo'lishi mumkin.

1. Buyumning puhtaligiga katta talab ko'yilganida buzilmay ishlash ehtimolining ruhsat etilgan $R(t) = \gamma\%$ miqdori berilib shu ehtimolga muvofik bo'lgan ishlash vaqti $t = T_r(\gamma\% \text{ resurs})$ topiladi.

2. Puxtalikga o'rtacha talab ko'yilganida (inkorlar ogir okibatlariga olib kelmaydigan hollarda) buyumning ishlash vaqti T_u berilib (masalan ta'mirlash ishlarining rejasi ma'lum bo'lganida) shu vaqtga muvofik $R(t)$ asosida uning buzilmay ishlashligi baholanadi.

Garchi $R(t)$ unga muvofik bulgan $t = T$ vaqt oraligida buzilmay ishlashlikning asosiy ko'rsatkichi bo'lsa ham, ayrim hollarda u to'lik ma'lumot bermaydi va ko'shimcha ko'rsatkichlarga talab ortadi bu hollarni Quyidagi jadval aks ettiradi.

Ko'rilaetgan $t=T$ vaqt oraligida inkorlar sodir bo'lishi	$R(t)$ ning miqdori	Buzilmay ishlashlikning asosiy ko'rsatkichi
Odatda sodir bo'ladi	$R(t) \rightarrow 0$	ω - inkorlar oqimining parametri
Kam uchraydigan hodisa	$0 < P(t) < 1$	$P(t)$ – buzilmay ishlash ehtimoli
Ruhsat etilmaydi	$P(t) \rightarrow 1$	K_p – ko'shimcha Puxtalik

Qo'shimcha Puxtalik buyumning inkorsiz ishlashiga katta talab qo'yilganida qo'llanadi. Qo'shimcha Puxtalikga erishish uchun buyumning puhtaligini ta'minlovchi parametr ortigi bilan beriladi.

Inkorsiz ishlash ko'rsatkichlari. Mashinalarning inkorsiz ishlashini baholash ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

1. Ishlamay qolgunga qadar yoki bir marta ekspluatatsion ishlamay qolgunga qadar bajarilgan ish - $T_{i,k}$, bajarilgan ish birligi;

2. Ishlamay qolishlar oqimi parametri yoki eksplutatsion ishlamay qolishlar oqimi parametri $T_{i,k,o}$ – ishlamay qolish;

3. inkorsiz ishlash ehtimolligi;

Ishlamay qolishlar oqimining parametri foydalanish chog'ida mashinalar ishlamay qolishlarining umumiy hisobdan chiqariladi. Bunda ularning faqat paydo bo'lish onlari qayd qilinadi. U mashina ish bajargani sari ishlamay qolishlarning paydo bo'lish tezligidan iborat bo'lib, bajarilgan ish birligiga to'g'ri keladigan ishlamay qolishlarda o'lchanadi. Ishloq xo'jalik texnikasi uchun qandaydir davr ichida ishlamay qolishlar oqimi parametrining o'rtacha qiymati qo'llaniladi.

Inkorsiz ishlash ehtimolligi belgilangan bajariluvchi ish doirasida ko'rib chiqilayotgan ob'ektning ishlamay qolishi yuz bermaydi. Statistika nuqtai-nazaridan u muayyan ish bajargunga qadar inkorsiz ishlagan ob'ektlar sonini ob'ektlarning umumiy soniga bo'lib aniqlanadi.

Inkorsiz ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash. Bunda ishlamay qolishlar olib keladigan oqibatlar va ishlash qobiliyatini tiklashning murakkabligi hisobga olinadi: bu holda ishlamay qolishlar murakkabligiga qarab uch guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga detallarni, tashqarida joylashgan uzal va agregatlarni qismlarga ajratmasdan ta'mirlash yoki almashtirish ishlashi bilan bartaraf etiladigan ishlamay qolishlar, shuningdek, bartaraf etish uchun navbatdan tashqari 1-TXK va 2-TXKni talab ishlamay qolishlar kiritiladi.

Ikkinchi guruhga qulay erda joylashgan uzal va agregatlarni ta'mirlash yoki almashtirish orqali yo'qotiladigan ishlamay qolishlar, shuningdek, bartaraf etish uchun ichki bo'shliqlarni ochish talab etiladigan ishlamay qolishlar kiritiladi.

Uchinchi guruhdagi ishlamay qolishlarni yo'qotish uchun asosiy agregatlarni qismlarga ajratishga to'g'ri keladi.

Raqamli ma'lumotlarga ko'ra ob'ektlar soni ko'p bo'lganda ularning inkorsiz ishlash ehtimoli quyidagi ifoda bilan baholanadi:

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0} = 1 - \frac{n(t)}{N_0},$$

Bu yerda: $R(t)$ – inkorsiz ishlash ehtimolining rahamli bahosi; N_0 - sinov boshida ob’ektlar soni; $n(t)$ – vaqt ichida ishlamay qolgan ob’ektlar soni.

Amaliyotda ba’zan ishlamay qolish ehtimolligi eng qulay tavsif bo‘lib qolishi mumkin.

Ishlamay qolishlar ehtimolligi muayyan ish sharoitida berilgan vaqt intervalida yoki belgilangan bajariluvchi ish doirasida loaqal bitta ishlamay qolish bo‘lishi mumkinligi ehtimolligidir.

$Q(t)$ bo‘lganda ishlamay qolish ehtimolligi nolga teng bo‘lib, 0 dan 1,0 gacha o‘zgaradi va ushbu formulaga asosan hisoblab topiladi:

$$Q(t) = 1 - P(t)$$

Statistik usulda aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$Q(t) = 1 - P(t) = 1 - \frac{N_0 - n(t)}{N_0} = \frac{n(t)}{N_0},$$

bu yerda $n(t)$ – vaqt mobaynida ishlamay qolgan ob’ektlar soni.

Ishlamay qolishlar jadalligi tiklanmaydigan ob’ekt ishlamay qolishi sodir bo‘lishi ehtimolligining shartli zichligi bo‘lib, ko‘rib chiqilayotgan vaqt uning shu shart bilan aniqlanadiki, shu onga qadar ishlamay qolish yuz bermagan bo‘lishi kerak.

Inkorsiz ishlash. Ko‘p marta ishlamay qolish ehtimoli bo‘lgan tiklanadigan ob’ektlar uchun ishlamay qolgunga qadar bajaradigan ishi tasodifiy hodisadir. Bu holda ishlamay qolgan elementlar benuqsonlari bilan almashtiriladi va ob’ektning ishlash qobiliyati tiklanadi, ya’ni ishlamay qolishlar oqimi va tiklanadigan oqim kuzatiladi.

Ishlamay qolishlar oqimi ikki kattalik: ishlamay qolishlarning o‘rtacha soni $m_{0,r}(t)$ va ishlamay qolishlar parametri $\omega_0(t)$ bilan ifodalanadi.

Agar N ta tiklanadigan ob’ektlar sinalsa yoki ishlatilsa, bunda ishlamay qolishlar soni va ana shu ishlamay qolishlar paydo bo‘ladigan bajarilgan ish

aniqlansa, $m_1(t); m_2(t); \dots m_i(t)$ u holda ishlaymay qolishlarning umumiy soni quyidagiga teng bo'ladi:

$$m_{i,k} = \sum_{i=1}^N m_i(t)$$

Ishlaymay qolishlar oqimini taxminan belgilaydigan ishlaymay qolishlarning o'tracha soni t quyidagi formulaga asosan aniqlanadi:

$$m_{o'r}(t) = \frac{\sum_{i=1}^N m_i(t)}{N}$$

Bu yerda: N - berilgan sharoitda sinilishi yoki ishlatilishi kuzatilayotgan ta'mirlanuvchi ob'ektlar soni; $m_i(t)$ - ana shu ob'ektlardan har birining (t) ishni bajargunga qadar ishlaymay qolishlar soni.

3.4. Puxtalikning taqsimlanish qonunlari.

Tasodifiy miqdorlar taqsimlanish qonunlari inkorlarning vujudga kelish sabablariga bog'liq.

Ilmiy-tadqiqot ishlarining ko'pchiligi yeyilish natijasida vujudga keladigan inkorlarning normal (Gauss) taqsimlanish qonuniga bo'ysunishini ko'rsatadi. Yemiruvchi kuchlar natijasida vujudga keladigan inkorlar (sinish, teshilish, kuyish, uzilish) eksponensial taqsimlanish qonuni bo'yicha, eskirish natijasida vujudga keladigan **inkorlar** Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni bo'yicha, eyilish va eskirishning birgalikda ta'sir etishi natijasida vujudga keladigan inkorlar esa logarifmik-normal taqsimlanish qonuni bo'yicha taqsimlanadi. Har bir taqsimlanish qonuni aniq xususiyatlarga ega, shu sababli ularni qo'tlash elementlar inkorlarini oldindan ko'ra bilish va kerakli tadbirlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

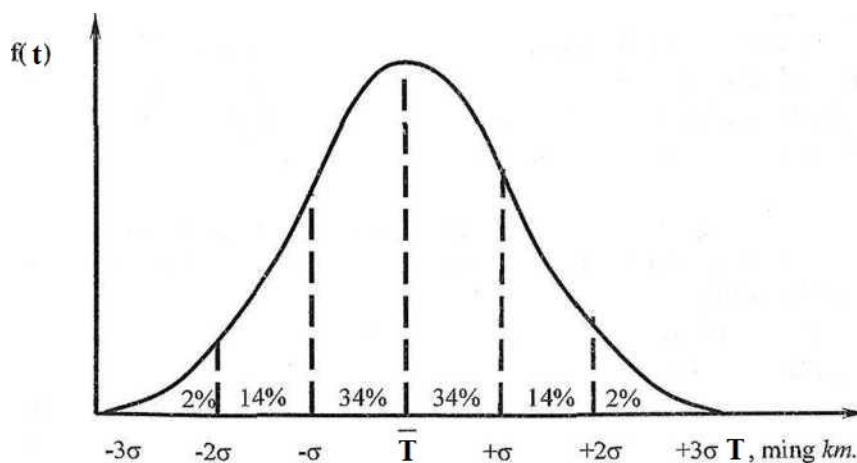
3.5. Normal taqsimlash qonuni statistik baholash.

Bu qonun tadqiq qilinayotgan jarayonga va uning natijasiga bir-biri bilan bog'liq bo'lmagan yoki kuchsiz bog'liq bo'lgan juda ko'p omillar ta'sir etganida

namoyon bo‘ladi. Alohida olingan har bir omilning ta’siri qolgan omillar ta’sirining yig‘indisiga nisbatan juda kam. Normal taqsimlanish qonuni matematik statistikaning asosiy taqsimlanish qonunlaridan biri hisoblanadi. Uning taqsimlanish zichligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * \exp\left(-\frac{(T - \bar{T})^2}{2\sigma^2}\right)$$

Normal qonunning taqshnlanish zichligi grafigi simmetrik shakldan iborat.



3.1.-rasm. Normal taqsimlanish qonuni zichligi funksiyasining vaqt (bosib o‘tilgan ishlash) bo‘yicha o‘zgarishi.

Ushbu qonunning xususiyatlaridan biri - tasodifiy son qiymatlarining T qiymati chap va o‘ng tomonlari 3σ ga teng oraliqlarga bolinishi:

$[\bar{T} - \sigma; \bar{T}]$ va $[\bar{T}; \bar{T} + \sigma]$ - 34% dan

$[\bar{T} - 2\sigma; \bar{T} - \sigma]$ va $[\bar{T} + \sigma; \bar{T} + 2\sigma]$ - 14% dan

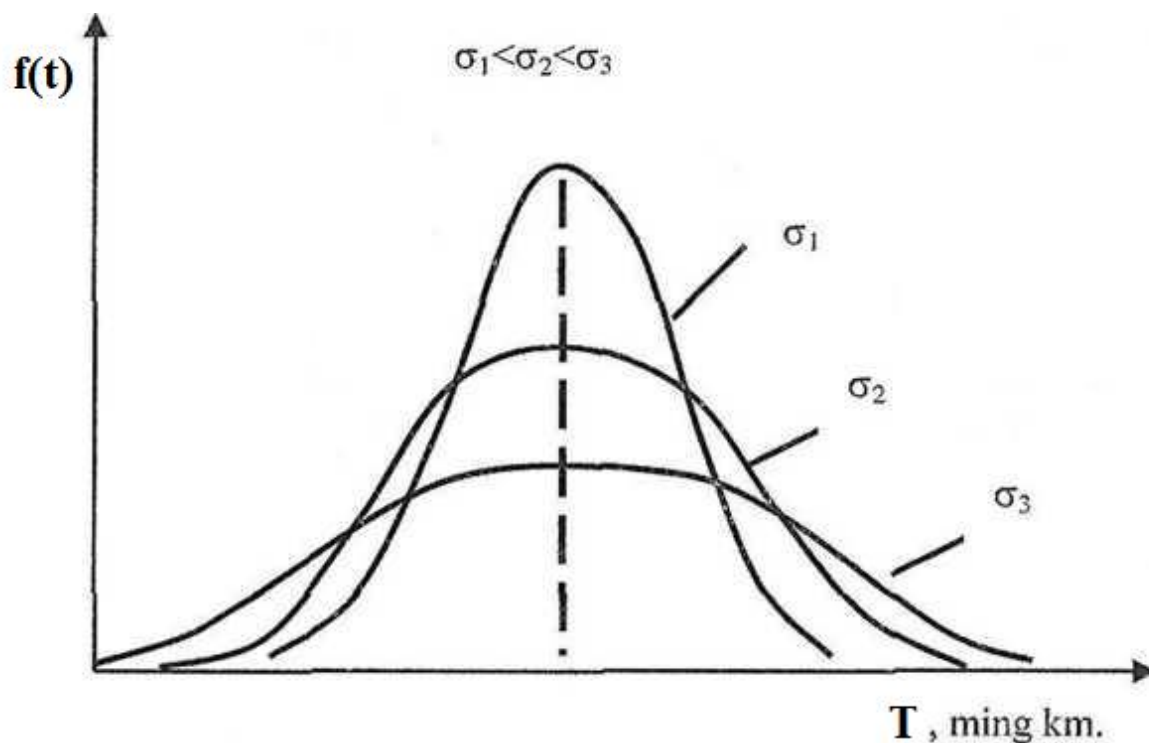
$[\bar{T} - 3\sigma; \bar{T} - 2\sigma]$ va $[\bar{T} + 2\sigma; \bar{T} + 3\sigma]$ - 2%. dan

Yuqoridagi formuladan ko‘rinib turibdiki, $T = \bar{T}$ teng bo‘lganda, $f(T)$ maksimal qiymatga ega bo‘ladi, ya’ni $f_{\max}(t) = 1/(\sigma\sqrt{2\pi})$.

O‘rtacha resurs $L_{o,r} = 60,98$ ming km; o‘rtacha kvadratik og‘ish $\sigma = 17,85$

ming km; variatsiya koeffitsient $V=0,29$. Gamma- foizli ($\gamma= 90\%$) resurs $L_{\gamma=90\%}= 26$ ming km. Ushbu qiymatlarni aniqlash formulalari yuqurida keltirilgan. * - nazariy qiymatlarni aniqlash formulalari har bir taqsimlanish qonuni bo'yicha topiladi.

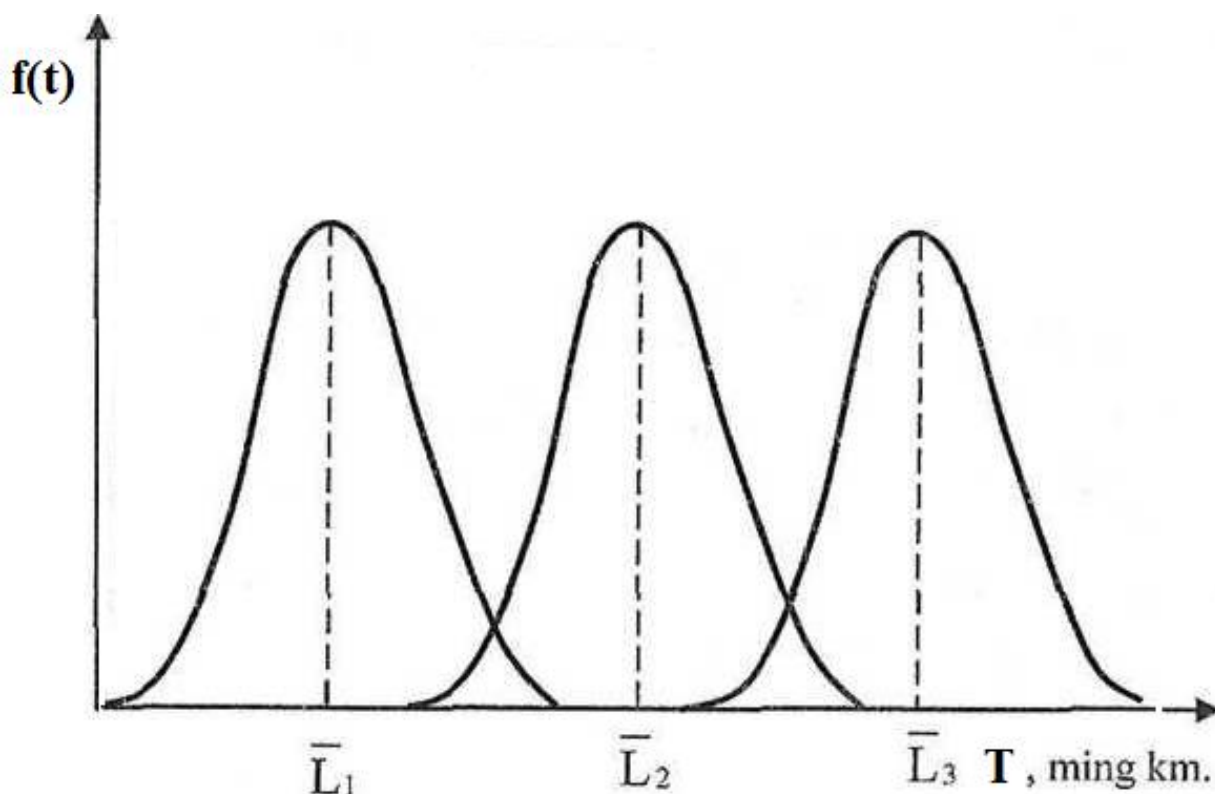
O'rtacha kvadratik og'ishning oshishi bilan $f_{\max}(t)$ qiymati pasayadi va tasodifiy miqdorlarning tarqalish ko'lami kengayadi (3.2-rasm).



3.2-rasm. Tasodifiy miqdor taqsimlanishi zichligining o'rtacha kvadratik og'ish qiymatiga bog'liq holda o'zgarishi.

Agar o'rtacha kvadratik og'ishi σ qiymati o'zgarmasdan o'rtacha arifmetik miqdor T qiymati o'zgarsa, u holda taqsimlanish zichligining grafigi absissa o'qi bo'yicha o'z shaklini o'zgartirmay siljiydi (3.3-rasm).

Shunday qilib, o'rtacha kvadratik og'ish grafikning ko'rinish shaklini ifodalasa, o'rtacha arifmetik miqdor esa uning joylashish holatini ifodalaydi.



3.3-rasm. Inkorlarning taqsimlanish zichligi funksiyasining o‘rtacha arifmetik miqdori o‘zgarishiga bog‘liq holda siljishi.

Puxtalik xususiyatlarining ayrim ko‘rsatkichlari normal taqsimlanish qonuni bo‘yicha quyidagicha aniqlanadi:

Inkorsiz ishlash ehtimolligi:

$$P(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * \exp\left(-\frac{(T - \bar{T})^2}{2\sigma^2}\right) dl$$

Inkor bo‘lish ehtimoli:

$$Q(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{(T - \bar{T})^2}{2\sigma^2}\right) dl$$

Gamma-foizli resurs:

$$t_{\gamma\%} = \bar{T} - U_p * \sigma$$

bu yerda: U_p - normal taqsimlanish qonunining kvantili, maxsus jadvaldan $P = \gamma\%/100$ ehtimollik qiymatiga asoslanib aniqlanadi.

Normal taqsimlanish qonunining kvantili (U_p) deb P ehtimollikka javob

beradigan va quyidagi tenglamani qanoatlantiradigan songa aytiladi.

$$F_0(U_P) = P;$$

bu yerda: $F_0(U_P)$ - markazga ko'chirilgan va me'yorlashtirilgan normal taqsimlanish qonunining funksiyasi ($\bar{T} = 0$ va $\sigma = 1$ bo'lgan holda); P - ma'lum qiymatga ega bo'lgan ehtimollik.

Bundan tashqari, kvantil U_P orqali ma'lum ehtimollikka mos keladigan ishlash muddatini aniqlash mumkin.

$$T = \bar{T} \pm U_P * \sigma$$

Eslatma: (-) ishorasi ehtimollik $R > 0,5$ bo'lganda, (+) ishorasi esa $R < 0,5$ bo'lganda qabul qilinadi.

Normal taqsimlanish qonuni hisoblarida ko'pincha me'yorlashtirilgan funksiya tushunchasidan, ya'ni Laplas funksiyasidan foydalaniladi - $F(z)$. Bu funksiya uchun yangi tasodifiy miqdor (z) qabul qilinadi va uni me'yorlashtirilgan og'ish deb ataladi:

$$Z = \frac{(T - \bar{T})}{\sigma}$$

U holda,

$$F(Z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * \int_{-\infty}^{\bar{T}+Z\sigma} \exp\left(-\frac{Z^2}{2}\right) d(\bar{T} + Z\sigma) = \int_{-\infty}^Z \exp\left(-\frac{Z^2}{2}\right) dZ$$

Hisob-kitoblarni engillashtirish maqsadida me'yorlashtirilgan funksiya $F(z)$ uchun maxsus jadvallar tuzilgan.

3.6. Puxtalikni aniqlashda eksponensial va veybull-gnedenko taqsimlash qonunlaridan foydalanish.

Eksponensial taqsimlash qonun murakkab va og'ir ahvolda ishlaydigan mashinalarda qo'llanadi. Eksponensial taqsimlash qonun ko'pincha to'satdan ishdan chiqishda ishlatiladi. Ehtimol zichligi (differensial funksiya) ikkita inkor orasida:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Bu yyerda: λ - inkorlar jadalligi;

t – inkorsiz ishlash ehtimol vaqti;

$e = 2,7183$ – natural logarifmni miqdori.

Inkorsiz ishlash ehtimoli quyidagi formuladan topiladi:

$$D(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t) dt} = a^{-\lambda t} = \exp(-\lambda t)$$

Tenglamadan ko‘rinadi – inkorsiz ishlash ehtimoli vaqt o‘tishi bilan eksponensial qonun bo‘yicha kamayadi. Shuning uchun $R(t)=\exp(-\lambda t)$ eksponensial qonun puxtaligi deb aytiladi.

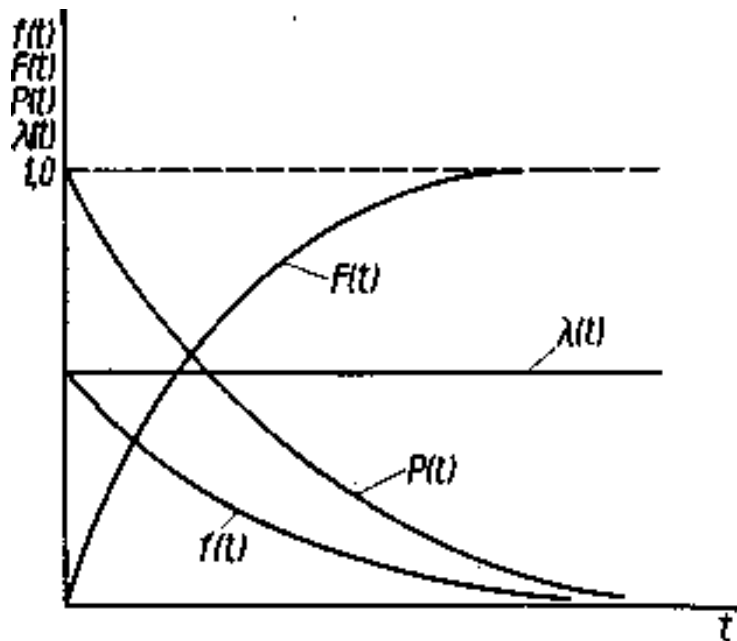
Inkorsiz ishlash ehtimoli integral funksiya bo‘yicha quyidagi formuladan topiladi:

$$Q(t) = \int_0^t f(t) dt = \int_0^t \lambda e^{-\lambda t} dt = 1 - e^{-\lambda t} = 1 - \exp(-\lambda t)$$

Inkorlar jadallik ehtimoli ko‘rsatilgan tenglamadan topiladi:

$$\lambda(t) = f(t) / P(t) = \lambda e^{-\lambda t} / e^{-\lambda t} = \lambda = \text{const}$$

Eksponensial taqsimlash qonun bo‘yicha $\lambda(t)$, $P(t)$, $F(t)$ va $f(t)$ grafikda ko‘rsatilgan.



3.4.rasm. Eksponensial taqsimlash qonuni

Veybull-Gnedenko taqsimlash qonun.

Veybull-Gnedenko taqsimlash qonuni asosan mashinani boshlang'ich ishlash davrida mustahkamligini aniqlashda va inkorgacha ishlab berishini belgilashda ishlatiladi. Veybull-Gnedenko taqsimlanishi ikki parametrlilik va uning parametrlari $T_{o'r}$ va v musbat (polozitelnoe) doimiylar.

Bu qonun "zaif zveno" modellarida namoyon bo'ladi. Inkor modelini tahlil etayotganda ayrim buyumlarni bir necha element yoki bo'laklardan tuzilgan deb qarash mumkin (masalan, qistirmalar, shlanglar, quvur o'tkazgichlar, yuritish tasmalari va h.k.). Ko'rsatilgan buyumlarning emirilishi har hil vaziyatlarda sodir bo'ladi, lekin buyumning resursi eng zaif elementning yurgan ishlashi bilan aniqlanadi. Undan tashqari, bu qonunni dumalash podshipnigi resursining taqsimlanishiga (zaif zveno- zoldir yoki rolik) yoki klapan mexanizmining issiqlik tirqishiga ham ishlatish mumkin.

Taqsimlanish zichligi funksiyasi:

$$f(t) = \frac{b}{a} \left(\frac{T}{a}\right)^{b-1} \exp \left[- \left(\frac{T}{a}\right)^b \right]$$

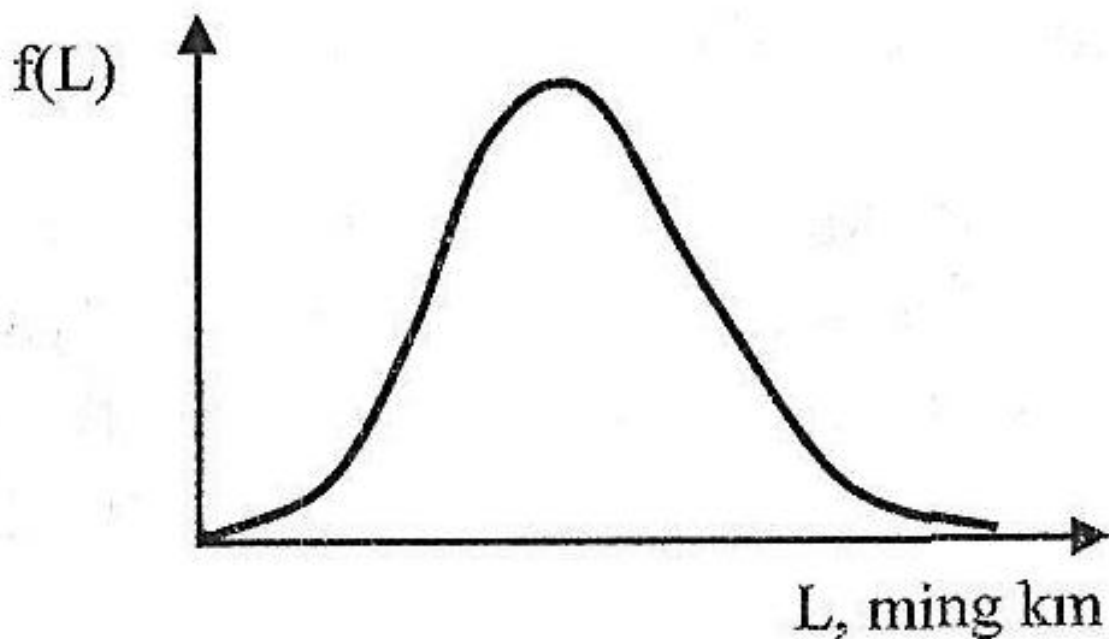
$$a = \frac{\bar{T}}{K_b}$$

$$K_b = G \left(1 + \frac{1}{b} \right);$$

bu yerda: a - masshtab ko'rsatkichi, ming km;

b - shakl ko'rsatkichi (olchamsiz qiymat);

K_b -- yordamchi koeffitsient;



3.5.rasm. Taqsimlanish zichligi funksiyasining vaqt (masofa) bo'yicha o'zgarishi.

Shakl ko'rsatkichi (b) va yordamchi koeffitsient (K_b) qiymatlarini variatsiya koeffitsientiga asoslanib maxsus jadvaldan aniqlanadi.

Puxtalik xususiyatlarining ayrim ko'rsatkichlari Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

Inkorsiz ishlash ehtimolligi:

$$P(t) = \exp \left[- \left(\frac{T}{a} \right)^b \right]$$

Inkor bo'lish ehtimoli:

$$Q(t) = 1 - P(t) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{T}{a} \right)^b \right]$$

Gamma-foizli resurs:

$$t_{r\%} = a \left(-\ln \left(\frac{r\%}{100} \right) \right)^{\frac{1}{b}}$$

Inkor jadalligi:

$$\lambda(t) = \frac{b}{a} \left(\frac{t}{a} \right)^{b-1}$$

Bu qonunni qabul qilishda variatsiya koeffitsienti bo'yicha shart - $V=0,4...0,6$. Dumalash podshipniklari, tishli gildraklar, vallar, prujinalar va boshqa detallarning resurslari ushbu qonun bo'yicha taqsimlanadi. O'zgarmas jadallik bilan sodir bo'ladigan mustaqil hodisalar orasidagi vaqtning taqsimlanishi Veybull- Gnedenko taqsimlanishining xususiy holidir.

Nazorat savollari:

1. Inkorlar oqimi. Inkorlar orasidagi vaqni taqsimlash qonunlari.
2. Inkorlar oqimining parametri.
3. Inkorlar jadalligi.
4. Puxtalikni me'yorlashtirish ko'rsatkichlarini tanlash usullari.
5. Tiklanishning operativ vaqti.
6. Tiklanishning operativ davomiyligi.
7. Tiklanishning operativ sermehnatligi.
8. Inkorsiz ishlash extimolini baholash.
9. Inkorsiz ishlash ko'rsatkichlari.
10. Inkorsiz ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash.
11. Taqsimlanish qonunlarini statistik baholash.
12. Normal taqsimlash qonuni statistik baholash.
13. Puxtalikni aniqlashda eksponensial taqsimlash qonunidan foydalanish.
14. Veybull-Gnedenko taqsimlash qonunidan foydalanish.

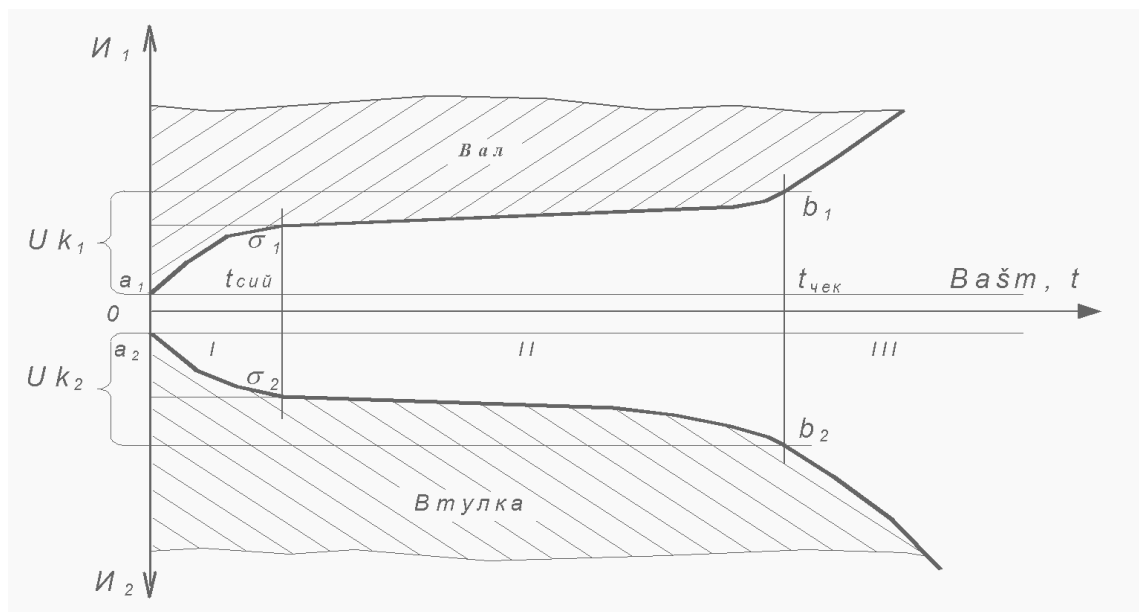
IV-BOB. TO‘QIMACHILIK MASHINALARI VA DETALLARINING PUXTALIGINI PASAYISHI TAHLILI.

4.1. Yeyilishni asosiy turlari va klassifikatsisi.

Mashinalar ishlayotganda tutash detallar o‘rtasida ruhsat etilmagan kattalikdagi tirqishlar paydo bo‘lib, ular mashinalarning me‘yorida ishlashini buzadi. Bunday hodisaning asosiy sababi tutash detallarning yeyilishidir.

Yeyilish tezligi deganda yeyilish kattaligining shu yeyilish uchun ketgan vaqtga nisbati tushuniladi. Yeyilish jadalligi deb, yeyilish kattaligining shu yeyilish sodir bo‘lgan ishlashga yoki bajarilgan ish hajmiga nisbatiga aytiladi.

Aksariyat ishqalanuvchi sirtlar uchun yeyilishning vaqtga namunali bog‘liqligi 1 - rasmda keltirilgan ko‘rinishga ega bo‘ladi. Bu rasmdagi chizikning *I* qismi siykalanishga, *II* qismi - me‘yorida yeyilish davriga, *III* qismi esa falokatli yeyilish davriga mos keladi. t_{chek} nuqta chekli (eng katta) yeyilishga to‘g‘ri keladi, undan ortiq yeyilgan detalni ishlatish maqsadga muvofik bo‘lmaydi. 17.1. - rasmdagi kolgan belgilashlar Quyidagilarni anglatadi: a_1 0 - val o‘lchamining nominal o‘lchamdan farki; a_2 0 - teshik o‘lchamining nominal o‘lchamdan farki; a_1 a_2 - boshlyyangich tirqish; 0 t_{siy} - siykalanish vaqti; σ_1 σ_2 - siykalanishdan keyingi tirqish; t_{siy} t_{chek} - me‘yorida ishlash vaqti; b_1 b_2 - chekli tirqish bo‘lib tirqish, bundan kattalashganda birikma ishlay olmaydi; U_{k1} , U_{k2} - val va vtulkaning chekli yeyilishi.



4.1.-rasm. Val-vtulka birikmasi tirqishining vaqtga bog‘liq o‘zgarishi.

Birikmaning bundan keyin foydalanib bo‘lmaydigan darajada yeyilishi **chekli yyeyilish** deyiladi. Yeyilish tezligi, va chekli yeyilish kiymati ma’lum bo‘lsa, mazkur birikma chekli darajada eyilgunga qadar qancha vaqt ishlashini hisoblab topish mumkin bo‘ladi.

Yyeyilish - ishqalanishda detal o‘lchamlarining tobora o‘zgarib borishi jarayoni bo‘lib, u materialning sirtki katlami ajralib ko‘chishi va koldik deformasiyasida namoyon bo‘ladi.

Yyeyilish turlarini Quyidagicha tasniflash kabul kilingan:

1. Mexanik yeyilish.
2. Molekular - mexanik yeyilish.
3. Zanglab - mexanik yeyilish (bu turga fretting hodisasi tufayli yeyilish ham kiradi).
4. Abrziv ta’sirida yeyilish (bu turga gidroabraziv va gaz - abraziv ta’sirida yeyilish ham kiradi).
5. Toliqib yeyilish.
6. Erosion yeyilish.
7. Kavitasion yeyilish.
8. Qadalib yeyilish.
9. Oksidlanish natijasida yeyilish.

SHuni aytib o‘tish kerakki, muayan ish sharoitlarida yeyilish jarayoniga ta’sir qiluvchi tashki omillarning o‘zgarishi yeyilish turining ham o‘zgarishga olib kelishi mumkin. Yeyilishning har hil turlarini o‘rganish va ularning sodir bo‘lish qonuniyatlarini aniqlash mashinalar puxtaligini oshirishga yordam beradi.

Toliqib yyeyilish. Toliqib yeyilish nazariyasiga ko‘ra, yeyilish jarayoni tutashuvchi sirtlar ko‘p marta deformasiyalanishi natijasida ulardagi mikronotekisliklarning asta - sekin parchinlanishi va toliqib Yemirilishidan iboratdir.

Atrof - muhitning adsorbcion - kimyoviy ta'sir ko'rsatishi bu jarayonni jadallashtiradi, sirtki katlamdagi materialning plastik deformasiyalanishi va keyin mo'rtlashishi natijasida Yemirilish osonlashadi.

Materialning Yemirilishigacha bo'lgan cikllar soni n frikcion boglanishning inkor turiga bog'liq bo'ladi. Masalan, mikroqir qilish bo'lganda materialning ajralishi bir karra ta'sirda ($n = 1$) ro'y beradi, plastik urinishda - materialning Yemirilishi ko'p karra ta'sirda ($1 < n < 10^6$), elastik urinishda esa juda ko'p sonli urinishda ($n \rightarrow \infty$) ro'y beradi.

Abraziv ta'sirida yeyilish. O'rta Osiyoda mashinalar havoda chang ko'p bo'lgan sharoitda ishlaydi. SHu sababli mashina detallarining taxminan 80 foizi abraziv ta'siridagi yeyilish natijasida ishdan chikadi.

Mineral abraziv zarralar, tutash materiallardan birining yeyilishi natijasida paydo bo'lgan parchinlangan metall mahsulotlar yoki uning tarkibiy qismlari eyiltiruvchi zarralar bo'lishi mumkin. Ular turli shakllarda yoki ularning kirralari va yonlari eyiladigan sirtga nisbatan turli tomonlarga karagan bo'lishi mumkin. SHuning uchun bu kirra va yonlarning hammasi ham materialning sirtki katlamini kirkish va yo'nishda katnashavermaydi, ularning bir qismi zarra va materialning qattqliklari nisbatiga, shuningdek zarra o'lchamlari bilan tutashmadagi tirqishning o'lchamlari orasidagi nisbatga karab materialni elastik yoki plastik deformasiyalashi mumkin. Abraziv ta'sirida yeyilish mehanizmi eyilayotgan sirtida yo yupka kirindi ko'rinishida yoki sindirilgan material tarzida, yohud dispers bo'laklar ko'rinishida katlam ajralib chiqishidan iborat.

Gidroabraziv va gaz - abraziv yeyilish jarayoni abraziv zarralarning ta'sir qilish burchagiga bog'liq. Gaz - abraziv ta'sirida yeyilish changsimon yonilgida ishlovchi kozonlarda, pnevmatik tashish kurilmalarida va shu kabilarda kuzatiladi. Gidroabraziv yeyilishga yonilgi va gidravlika tizimlari, turli kuvurli (trubali) o'tkazgichlar, nasoslarning, taksimlagichlarning detallari duchor bo'ladi.

Abraziv katlamga ishqalanishdagi yeyilish juda keng tarkalgan bo'lib, to'qimachilik va paxta tozalash mashinalari, qishloq ho'jalik mashinalari va traktorlarning, ishlash, tog-kon, kurilish hamda tashish mashinalarining dearli

hamma ishqalanuvchi qismlarida uchraydi. Bunday yeyilishga tutash detallar orasiga kirib kolgan erkin abraziv zarralar sabab bo‘ladi.

Abraziv katlamga ishqalanishdagi yeyilish:

a) bir sirtga qadalib kolgan abraziv zarralar ta’sirida boshqa sirtning tirnalishi natijasida;

b) sirtlar orasida abraziv zarralar harakatlanishi natijasida sodir bo‘ladi, keyingi holda sirtlarda yuza o‘yiklari paydo bo‘ladi.

Agar ishqalanuvchi sirtlar orasida ko‘p miqdorda abraziv zarralar bo‘lsa, ularning bir qismi materialni kirkadi (tirnaydi), boshqa qismi esa uni o‘adi. Zarralarning talaygina qismi sirtida hech qanday iz koldirmasdan harakatlanadi, abrazivlarning bir qismi maydalanadi. Zarralarning maydalanish jarayoni yeyilish jadalligiga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Abraziv zarra maydalanishi yoki yumshok material «ichiga botib ketishi» tufayli ularning faolligi pasayishi mumkin.

Oksidlanish natijasida yeyilish. Moylash materiallari tarkibida hamisha ma’lum miqdorda erigan va erimagan kislorod bo‘ladi. Ishqalanish chogida muhitning faol tarkibiy qismlari bilan detalning sirtki katamlari materiallari o‘rtasida kimyoviy reakcialarning kechishi uchun kulay sharoit yuzaga keladi. Mavjud bo‘lgan elastik va plastik deformasiyalar ushbu reakcialarning kechishini tezlashtiradi. Detal sirtida asosiy material bilan mustahkam birikmagan oksid pardalari paydo bo‘ladi. Sirpanish paytida bu pardalar sirtidan ajraladi. Ko‘p marta takrorlanadigan bu jarayon oksidlanish natijasida yeyilish deb ataladi va detal o‘lchamlarining o‘zgarishiga olib keladi.

Ma’lumki, ishqalanish va yeyilish jarayonlari natijasida materiallarning juda yupka sirtki katamlarida murakkab hodisalar ro‘y beradi. Detal sirtining sifati sirtning gadir-budirligi, sirtki katlamning fizik-mexanik holati, mikrostrukturasi va hokazolar bilan aniqlanadi.

Oksid pardalarining vazifasi yuvenil (alangoch) sirtlar o‘zaro uringanda mukarrar ravishda sodir bo‘ladigan, yopishib qolish hodisasining oldini olishdan iborat. Birok, oksid pardalari faqat yeyilishdan himoalabgina kolmasdan, balki ular ana shu yeyilishni keltirib chiqaruvchi omil bo‘lishi ham mumkin. Buni shunday

tushuntirish mumkin: ko'pgina metallarning oksidlari juda qattiq bo'ladi, shu sababli ko'p hollarda ular ishqalanuvchi sirtlardan osongina ko'chib chikadi. Ajralgan oksid zarralari abraziv ta'sirga ega bo'ladi va yeyilishni yuzaga keltirishi mumkin. Abraziv muhit mavjud bo'lgan sharoitda esa metalning ayrim joylarida zo'rikish juda kuchayib ketishi oqibatida sirtning oksidlanishi va Yemirilishi jadallashadi.

Yeyilish jadalligiga detallar sirtining ***gadir - budurligi*** katta ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir siykalanish davrida ayniksa kuchli bo'ladi. Shu bois detallar sirtining eng makbul, a'ni ishqalanuvchi juftlikning eng kam yeyilishini ta'minlaydigan gadir - budurligini tanlash katta ahamiyat kasb etadi. Agar detallarni tayyorlash jarayonida gadir - budirlikning mazkur ishqalanish sharoiti uchun eng makbul balandligini hosil qilishga erishilsa, u holda yeyilish jarayonida u o'zgarmaydi va detalning siykalanish vaqti va yeyilishi eng kam bo'ladi.

Mashinalarning puxtaligiga, yeyilishdan tashqari, boshqa qator omillar ham ta'sir ko'rsatadi. Bu omillarga birinchi navbatda materiallarning toliqishini, plastik deformasiyalanishini, egiluvchanligini yo'kotishini, magnitlanishini, tosh (nakip) va soxta hosil bo'lishini, elektr - mexanik va elektr - erozion shikastlanishini, kavitasia hodisasini kiritish kerak.

Materialning toliqishi. Mashina ishlayotgan vaqtda undagi kism va agregatlarning ko'plab detallari ishorasi o'zgaruvchan yuklanishlarga duchor bo'ladi. Materiallarning toliqishi deganda, kattaligi yoki ishorasi jihatdan o'zgaruvchan yuklanishlar ko'p marta ta'sir qilishi natijasida metalda darzlar paydo bo'lishi va uni asta-sekin kattalashib borishi tushuniladi. Yuklanishlar ta'sirida paydo bo'luvchi zo'rikish garchi materialning mustahkamlik chegarasidan oshmasa ham, uni asta - sekin Yemirilishga olib keladi.

Materiallarning toliqib Yemirilishga qarshilik ko'rsatish hususiyati ularning toliqish mustahkamligi deb ataladi. Toliqish chegarasi detal sirtining sifatiga hamda foydalanish omillari: detal sirtining zanglashi, yeyilishi, mexanik shikastlanishiga bog'liq. Bu omillar zo'rikishning kuchayishiga olib keladi.

Plastik deformasiyalar. Ish jarayonida detallarning bir qismiga ancha yuqori harorat va katta kuchlar ta'sir etadi, natijada ularning ayrim joylarida materialning elastiklik chegarasidan yuqori bo'lgan zo'rikish ro'y beradi va plastik deformasiyalanish sodir bo'ladi. Bunda ba'zi detallar (ressora prujinalari va hokazo) o'zining geometrik o'lchamlari va shaklini o'zgartirmagan holda egiluvchanlik hossalarini yo'qotadi.

Magnitlanganlikning yo'qolishi. Kizish, urilish natijasida va elektromagnit maydonlar ta'sir etishi oqibatida uskunalarning detallari (generatorlar, rotorlar, magneto va hokazo) geometrik o'lchamlarini saqlab koladi, ammo magnitlanish hossalarini yo'kotish tufayli ishlash qobiliyatidan mahrum bo'ladi.

Tosh hosil bo'lishi. Tarkibida magniy va kalciy tuzlari bo'lgan suvdan foydalanilganda sovitish tizimi detallarining devorlarida tosh hosil bo'ladi. Bu tosh suvda kam eriydigan tuzlar va har hil mexanik aralashmalardan iborat bo'ladi. Tosh katлами issiklikni yomon o'tkazadi va detallarning sovushini keskin yomonlashtiradi, bu esa ularning ishlash qobiliyati yo'qolishiga olib keladi.

Soxta. Soxta detallar (lojnie detali) sirtiga kuchli kizigan gazlar hamda yonilgi va moyning yonish mahsulotlari ta'sir etishi natijasida yuzaga keladi. Soxta issiklik uzatilish jarayoni me'yorida kechishini buzadi, buning natijasida esa ko'p hollarda detallar haddan tashqari kizib ketadi, ba'zi hollarda ular sirtidan darz ketadi.

Zanglash (korrozia). To'qimachilik va ayniksa kimyoviy pardoqlash mashinalari zanglashga eng ko'p duchor bo'ladi. Kimyoviy zanglashga metallarga kuruk gazlar ta'siri etishi oqibatida paydo bo'ladigan shikastlanishlar kiradi. Elektr - kimyoviy zanglash elektroliz hodisasi ta'sirida ro'y beradi.

Eskirish. Materiallarning mexanik hossalari ularning eskirishi natijasida yomonlashadi. Buyumlarning eskirishi atrof - muhit (havo kislorodi, past harorat, yoruglik) hamda ishlatish sharoiti (haroratning, namlikning o'zgarishi, abrazivlar va hokazo) ta'sirida ularning fizik - kimyoviy hossalari o'zgarishidan iborat. Materialning eskirishi oqibatida metalmas materiallardan asalgan detallarda darzlar paydo bo'ladi, ularning elastlikligi va mustahkamligi pasaadi.

Kavitasia. Kavitasion Yemirilishlar suyuqlikli sovutish tizimiga ega bo'lgan motorlardagi cilindrlar gilzasining sirtida nuqtalar tarzidagi uvalanish ko'rinishida, gidravlik tizim agregatlari detallarida kuzatiladi. Kavitasia natijasida suyuqlikning bosimi keskin o'zgarishi evaziga bug, gaz yoki havo bilan to'lgan pufakchalar paydo bo'ladi. Bu pufakchalar ichidagi bosim bug bosimiga mos keladi. Pufakchalar birlashib, yorilganda yaqin atrofdagi sirtlarni shikastlay oladigan darajada kuchli harorat va bosim yuzaga keladi.

4.2. Yeyilishni asosiy qonuniyatlari.

Yemirilish jarayonlar ko'p omillarga bog'liq mexanikaviy nazariy ishqalanish bo'yicha (G. Amonton, P. Eyler va boshqalar) ishqalanish kuchi hisoblanadi:

$$F=f \cdot N$$

Bu yerda: f – ishqalanish koeffisienti

N – normal bosim, Pa.

Sh. Kulon bo'yicha: $F=A+f \cdot N$

Bu yerda: A – detallarni yuzalari ko'shimcha qarshi ko'rsatkichi.

Atom-molekular nazariy ishqalanish bo'yicha (B. Deragin) ishqalanish kuchi:

$$F=f(N+S_f \cdot R_0)$$

Bu yerda: N – normal bosim, Pa; S_f – kontakt fakt maydoni, m²; R_0 – molekular o'zaro harakat kuchi, N.

I.V. Kragel'skiy bo'yicha ishqalanish kuchi hisoblanadi:

$$F=\tau_{meh} + \tau_{mol} = \alpha S_{\varphi} + \beta R$$

Bu yerda: τ_{meh} , τ_{mol} – mexanikaviy va molekular ishqalanish kuchlari;

α , β - koeffisientlar, sinovda aniqlanadi;

S_{φ} - kontakt fakt maydoni, m²;

R – bosim, Pa.

Zamonaviy nazariy hisoblarda uchta faktor bo'yicha ishqalanish kuchini aniqlash mumkin:

$$F = \nu_1 F_m + \nu_2 F_d + \nu_3 F_a$$

Bu yerda: F – umumlashtirilgan ishqalanish kuchi, N;

ν_1, ν_2, ν_3 – himiaviy kuchlar ta'siriyot koeffisientlar;

F_m – mexanikaviy o'zaro harakat ko'rsatkichi;

F_d – detallarni yuza deformasiya ko'rsatkichlari;

F_a – atom-molekular o'zaro harakat ko'rsatkichi.

Shu bilan hulosaga kelish mumkin: ishqalanish bu murakkab jarayon va detallarni Yemirilishi mexanikaviy, fizikaviy va himikaviy processlarga bog'liq.

Tashqi ishqalanish - ikkita jismni tutashish zonasida energiya dislokatsiyasi bilan o'tadigan nisbiy surilishga qarshilik ko'rsatish xodisasi.

Yeyilishlik – ishqalanish jarayonida, qattiq jism yuza materialining emirilishi va ajralishi natijasida, o'lcham va shaklini ketma-ket o'zgarishga olib keluvchi xodisa.

Yeyilish - o'rnatilgan birlikda belgilangan eyilishlik natijasi (uzunlik, xajm, massa va x.k.).

Yeyilishqa chidamlilik - materialning eyilish jadalligiga yoki eyilish tezligiga teskari belgilanuvchi, eyilishga qarshilik ko'rsatish xususiyati.

Yeyilish tezligi - yeyilish miqdorini eyilish vaqtiga nisbati.

Yeyilish jadalligi - yeyilish miqdorini shu eyilish ro'y bergan masofaga yoki bajarilgan ish hajmiga nisbati.

Harakatsiz tinch xolatdagi ishqalanish - nisbiy xarakatga o'tishdan avvalgi mikrosiljishdagi ikki jismning ishqalanishi.

Harakatdagi ishqalanish - nisbiy harakatlanuvchi ikkita jismning ishqalanishi.

Sirpanish ishqalanish - jismlarning tegish nuqtalaridagi nisbiy tezligining yo'nalishi va qiymati har xil bo'lgan harakatdagi ishqalanish.

Dumalab ishqalanish - ikki qattiq jismning tegish nuqtalaridagi nisbiy

tezligining yoʻnalishi va qiymati bir xil boʻlgan xarakatdagi ishqalanish.

Ishqalanish kuchi - bir jismning ikkinchi jism yuzasi boʻylab, umumiy ishqalanish chegarasiga tangensial yoʻnalgan tashqi kuch taʼsirida, siljishiga koʻrsatgan qarshilik kuchi.

Ishqalanish tezligi - jismlarning tegish nuqtalaridagi sirpanish tezligining farqi.

Ishqalanish koeffitsiyenti – ishqalanish kuchining jismlarni bir biriga siqib turuvchi, normal taʼsir etuvchi kuchga nisbati.

4.3. Yeyilishni oldini olish usullari.

Metalga ishlov berilishiga qarab qatlam xususiyatlari qotishma va keramika xususiyatlari uchun farq qilishi mumkin. Misol uchun, jilvirlash, pardozlash va ohorlash davrida detal yassi yuzalari deformasiyalanadi yoki issiqlik taʼsirida boʻladi va kuchlanishlar hosil boʻladi. Deformasiya natijasida qatlamda katta kuchlanishlar Hosil boʻladi bu holat detal yuzasi uchun ajralmas holat.

(Semuels, 1960; Bxushan, 1996; Shaw, 1997).

Yuza deformasiyalanishi ishqalanish hisobiga ham mumkin. (Kuki Bushan, 1973).

Materiallar deformasiyalanish kelib chiqish chuqurligi va uning darajasi ikki omilga bogʻliq.

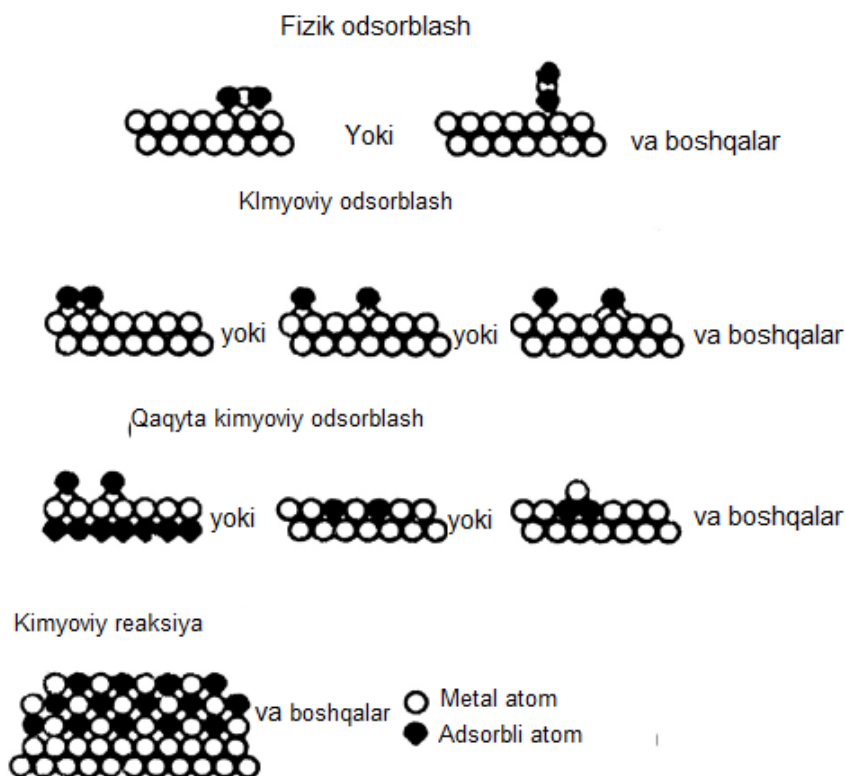
1. Deformasiyalanish davridagi quvvat yoki ishning sarflanish miqdori.
2. Material xarakteri. Baʼzi bir materiallar koʻproq deformasiyalanishga va ezilishga moyil. Ezilish davrida kuchlanish yuza qismida koʻproq boʻladi. Qatlamning qalinligi 1-10 gacha va 10-100 gacha boʻlishi mumkin. Odatda yuqori qatlam mayda zarrali boʻladi va u mayda kristallardan va donalardan tashkil topgan yuqori qisimda joylashgan.

Ezilgan qatlam xususiyatlari asosiy detal materialidan tubdan farq qilishi mumkin. Shunday qilib ularga mexanik taʼsir koʻrsatish ularning qiymatiga va deformasiya chuqurligiga taʼsir qiladi.

Kimyoviy moslanuvchan qatlam.

Ba'zi bir oliy metallardan farqli tilla, platina kabilar barcha metallar va ularning qotishmalari havoda, havo bilan reaksiyaga kirishadi va oksid qatlam hosil qilib plyonka sodir bo'ladi. Bunga qaramay ular orasida ba'zi birlari boshqa qatlamlar hosil qiladi (nitridlar, sulfidlar, xloridlar) kabi. (Kubashevskiy va Xotkins, 1953), (Rasm-2.2.1)

Ko'p nometall materiallarda oksidli va boshqa turdagi o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Masalan kremniyda havo bilib oksidlanib kremniy dioksidini hosil qiladi oksidlardan masalan alyuminiy oksidi uchun kislorod asos hisoblanadi va oksid qatlam kutilmaydi. Polimerlar uchun yuzasi havo bilan gazlar bilan oksidlanishi davrida adsorb monoqatlam hosil bo'ladi.



4.1-Rasm. Rasmda kimyoviy reaksiya davrida adsorbiya, ximsorbiya qatlamlari ko'rinishlari ko'rsatilgan.

Adsorbiya, ximsorbiya qatlamlari ko‘rinishi kimyoviy reaksiya davrida ma’lumotlar Baklid.SH. (1981), natijalari yuzadagi holat birlashuv davrida, ishqalanish, emirilish, eglash. Elsevier, Amstyerdam. Copyright 1981., Elsevier.

Agarda y yangi ishchi mexanizm yoki yuza kup davr ichida tashqi muhit bilan alokada bo‘lsa, unda qalin qatlam Hosil bo‘lishiga olib keladi.

Hosil bo‘lgan oksid qatlami va boshqa kimyoviy kattaliklar material xususiyatlariga bo‘g‘liq va tashqi muhit temperaturasi, vaqtiga reaksiya o‘tishiga bo‘g‘liq. Bunda bu qatlam qalinligi 10-100 nm tashkil qiladi ba’zida katta ham bo‘lishi mumkin.

Oksidlangan qatlamlar ishlovberish davrida va ishqalanish davrida holsil bo‘lishi mumkin. Har qanday ishlov berish jarayonida hosil bo‘lgan issiklik oksidlanish tezligini oshiradi va ularning har turlarini hosil qiladi. Temperatura o‘ssishi hisobiga ishqalanish jarayonida tashqi muhit bilan kimyoviy reaksiyani tezlashtiradi. Bunda havoda ikki detal ishqalanishi yuzalari orasida oksidlar orasida bo‘ladi. Ular orasidagi eng qo‘shimchalar reaksiya qattiq qatlamlarini hosil qiladi, bu yuzalarni kimyolashda katta ahamiyatga ega.

Oksidlangan qatlamlar bir va bir necha oksidlardan iborat bo‘lishi mumkin. Misol uchun temir temir oksididan tashkil topgan bo‘lishi mumkin. Yoki qatlam oksid aralashmasidan ya’ni Fe_2O_3 , Fe_2O_4 , va ichki qatlam FeO .

Oksidlar yuzada aralashmadan tashkil topgan bo‘lishi mumkin. Misol uchun rangli metalda temir oksididan va xrom oksididan tashkil topadi (Cr_2O_3).

Ba’zi bir materiallardan foydalanilganda oksidlar juda qattiq ilashgan bo‘ladi va material yuzasida o‘ta yupqa qatlam hosil qiladi va yuza oksidlanmasdan xromatlashgan holatda bo‘ladi. Masalan alyumin va titan materiallari yuzalarida.

Ba’zi bir materiallarda oksidlanish o‘sib boradi misol uchun, Fe_2O_3 xo‘l nam havoda. 2.2.3. Chegaraviy qatlam.

Reaktiv muhitda metallarda hosil bo‘luvchi qatlamlar kimyoviy ta’sir ostida tashqi muhit bilan ozaro aloqada bo‘lib adbsor qatlamlar hosil bo‘ladi. Masalan inert gaz ta’sirida argon yoki kripton yuzada fizik adbsor qatlam kelib chiqadi.

Adsor qatlamning eng ko'p tarqalgan komponenti suv malekulasi bo'lib u pardan kelib chiqadi yoki kislorod va uglerodni tashqi muhitdan oladi qaysiki qattiq jisim yuzasida kondensat holda qattiq yuzada fizik adsor ko'rinishda qaytalaydi. (Haltner,1969). Bu qatlam monomalekulyar yoki polimolekulyat ko'rinishda bo'lishi mumkin.(taxminian 0,3 mm).

Fizik adsorbsiya yordamida hech qanday elektronlar almashinuvi adsorbit va adsorbent urtasida bo'lmaydi. Adsorbsiya jarayoni Van-der Vals kuchlarini o'z ichiga oladi, ular yuzaga ta'sir qiluvchi inert gazlarga nisbatan kam ta'sir etadi. Bu quvvat 1dan 2kkal gacha bo'ladi qattiq tashqi yuzadan ajratish uchun yuqori bo'shliqda erkin adsorbsiya bo'ladi. (~10-8Pa~10-10mmrt.st.)

Bunday fizik adsorbsiya 4.1-rasmda ko'rsatilgan.

Havo moleklasi olingan yuzaga tortiladi u ikki atomli modal holida ko'rsatilgan, bunda oldin zararlangan yuzaga ikki atom orqali birikadi.

Ximsorblashgan qatlam.

Fizik adsorbsiyadan farqli ximsorbsiyada elektronlar almashinuvi bor bo'libu hisorbsiyada qattiq yuzada sodir bo'ladi. Ximsorbsiya davrida qattiq yuza mahkam birikadi adsorbsiya esa kivalent birlashuv orqali amalga oshadi, unda katta energiya sarflash talab etiladi. Solishtirish ko'rsatadiki kimyoviy birlashuvda 10-100 kkal energiya sarflanarkan,bu quvvat adsorb qatlamni ajratish uchun sarflanadi bu energiya qattiq yuza funksiyasi kurinishida bo'ladi va adsorbiya bo'layotgan qatlamga qo'shiladi. (Trapnell,1955).

Turli ximsorbsiya turlarida yuza bilan kimyoviy aloqa davrida o'zining xususiyatlarini saqlaydi, bir kerakli ishlov berish ishlashi bilan birlamchi adsorbsiyani tiklashimiz mumkin. Ximsorbsiyalangan qatlam mono qatlam bilan chegaralangan. Bu xemsorbiya bilan ximsorbiya o'rtasidagi farq. Yuza qatlam bilan to'plangandan keyin xemsorbiya tugaydi. Har qanday keyingi tiklanish fizik adsorbiya uchun yoki ximsorbiya uchun tugatiladi.

Bu ikki tur adsorbiya uchun sifat ko'rsatkichlari aniq. Birinchi kursatgich adsorbiya issiqligi. Negaki kimyoviy birlashish katta fizik birlashishga nisbatan.

Ximisorbiya issiqligi adsorbiya issiqligiga nisbatan katta. Issiqlikning kattaligi adsorbiya uchun 1dan 2kkal/mol ga etadi va xemisorbiya uchun esa 10dan toki 100 kkal/mol bunda 1kkal/mol = 4,187kJ/mol = 0,1114eV/atom.).

Ikki turdagi adsorbiya uchun aniqlovchi kriteriya bu issiqlik darajasi diapazoni, qaysiki jarayon bo'lishi mumkin. Fizik adsorbiyadan xemisorbiya issiqlik temperaturasi katta bo'lishi mumkin adsorbiya qaynash darajasiga nisbatan. Agarda adsorbiya ma'lum issiqlikda sodir bo'lsa va bosim toyingan parlar uchun r_0 bo'lganida adsorbiya mutloqo bo'lmaydi va r/r_0 0,01 qiymatga erishmaydi. Bu ko'rastgich absolyut deb hisoblanmaydi ba'zi bir aktiv adsorbentlarda asosan sodda strukturalilarida.

Par va gazlarda adsorbiya $r/r_0 = 10^{-8}$ da ham uchraydi. $p/p_0 = 10^{-8}$.

Boshqa kriteriy xemisorbiyani farqlash uchun foydallaniladi u aktivasiya energiya kiymati. Xemisorbiya hosil bo'lish tezligini oshirish uchun aktivasiya energiyasini aniqlashimiz kerak. Bu issiqlik darajasi bo'lishni talab qiladi qaysiki unda xemisorbiya sodir bo'lmaydi. Fizik adsorbiya energiyani aktivlashtirishni so'ramaydi va har qanday issiqlik darajasida aniq tezlikni ta'lab qiladi, va adsorbit qattiq yuzaga e'tib boradi.

Xuddi shunday Xemisorbiya ham fizik ximisorbiyadan adsorbit yuzaning tozaligiga bo'g'liq va adsorbsiya hamma yuzalarda sodir bo'ladi. Bu ikki turdagi adsorbiya o'rtasidagi farqlardan biri adsorbiya qatlami qalinligi. Xemisorbiya qatlami ko'p qatlamli va qatlam monomolekulyar yoki polimolekulyar bo'lishi mumkin. Adsorbiya, xemisorbiya va ximisorbiya tuzilishlari 2.2.1-rasmda solishtirilgan.

Nazorat savollari:

1. Yeyilishni asosiy turlari va klassifikatsisi nimalardan iborat?
2. Toliqib yeyilish qachon sodir bo'ladi?
3. Abrziv ta'sirida yeyilish qanday sharoitda ishlaydigan detallarda sodir bo'ladi?
4. Oksidlanish natijasida yeyilish qanday yeyilish hisoblanadi?

5. Magnitlanganlikning yo‘qolish jarayoni.
6. Tosh hosil bo‘lishni salbiy oqibatlari.
7. Yeyilish qanday asosiy qonuniyatlarga bo‘y sunadi?
8. Harakatsiz tinch xolatdagi ishqalanish.
9. Yeyilishni oldini olish usullarini ketma-ket sanab o‘ting.
10. Kimyoviy moslanuvchan qatlam.
11. Ximsorblashgan qatlam.
12. Dumalab ishqalanish jarayonida hosil bo‘ladigan inkorlarni sanab bering.
13. Yuzalarda ezilgan qatlam

V-BOB. PUXTALIKNI TA'MINLASH.

5.1. Tarmoq mashinalari detallarini yeyilishiga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

Mashina detallarini yeyilishini mikrometraj, profilograflash, ogirligini o'lchash, moydagi temir kipigini miqdori, buzulishiaktiv izotop, koldirgan iz va kesib quyilgan chiziq yordamlarida aniqlash mumkin.

Mikrometraj - bu uslubda mashina detallarga ajratilgan bo'lishi kerak. Mikrometr asbobi yordamida ularni o'lchamlari aniqlanadi va jurnalga yoziladi. Agar oldingi o'lchamlar ma'lum bo'lsa, solishtirish ishlashi bilan eyilish aniqlanadi. Kelgusidagi eyilishni topish uchun mashina yana yig'iladi va ma'lum vaqt ishlagandan keyin yana detallarga ajratiladi va ular o'lchanib jurnalga yoziladi. Shu tahlitda ohirgi xolatgacha mikrometraj qilinadi. Kamchiligi shuki, detallarga ajratishlar mashinani tezda ishdan chiqishiga olib keladi. Chunki qayta yig'ilgan detallar o'z o'rnini egallamaydi.

Profillograflash usulini eyilish miqdori kichik bo'lgan detallar, qo'llaniladi, ya'ni plunjer juftlari, porshen xalqalari uchun qo'llaniladi. Bunda yuzani ba'zi qismidagi eyilish kuzatiladi.

Moyda yig'ilgan temir qipigini miqdorini doimo o'zgarishini kuzatish ishlashi bilan eyilishni aniqlanadi. Bu usulni yaxshi tomoni mashina detallarga ajratilmaydi. Kamchiligi, eyilishda ishtirok etgan qaysi detal qancha eyilgani ma'lum bo'lmaydi.

Radaktiv izotop ishlashi bilan eyilishni aniqlash. Mashina detallariga izotop joylashtirilib qo'yiladi. Buzulishi aktiv zarrachani o'lchovi o'lchagich yordamida moydagi miqdori aniqlanadi. Shu ishlash bilan xar xil detallarni eyilishi topiladi.

Iz va kesib quyilgan chiziq yordamida eyilish vaqti-vaqti bilan izni kattaligini o'zgarishi yoki chiziqni chuqurligini o'zgarishi bilan aniqlanadi. Bu usul yordamida eyilish o'lchanganda mashina qisman buziladi va detalni o'lchami hamda eyilish xarakteri topiladi.

Mashina detallarini xolatini aniqlash juda katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Chunki, agar oxirgi xolatiga etganiga qaramay ishlatilsa xalokatga olib kelishi mumkin yoki oxirgi xolatiga etmay almashtirilsa iqtisodiy zarar ko‘rilishi mumkin.

Birikmalarni holati uni eyilishi bilan baholanadi, shuning uchun birikmalarni oxirgi holatini eyilish miqdori bilan belgilanadi.

Birikmani oxirgi holati uch xil alomatlik bilan aniqlash mumkin: texnik (buzulishsiz va sinmay ishlashi), texnologik (sifatli ishlashi) va iqtisodiy samaradorligi bilan.

Texnik alomatlik-birikmani tezkor eyilishini yoki ish qobiliyatini yo‘qotganligini, o‘z funksiyasini bajarishdagi buzulishini ko‘rsatadi.

Texnik o‘lchovi - ma’lumki mashinalarda ko‘p detallar bo‘lakcha eyilish qonuniga ega bo‘lib, ular doimiy eyilish tezligini o‘sishi (misol, plunjer juftlarining rezina zinchlagichlari) xisoblanadi. Yuqoridagi ko‘rsatilgan detallarning eyilganligi ish qobiliyatini pasayishi bilan baholanadi. Plunjer juftligini eyilishi dvigatelni yonish kamerasini etarli miqdorda yoqilg‘i bilan ta’minlanmaydi, dvigatelni yonishi qiyinlashadi. Bu plunjer juftda etarli bosimni kamayishi, forsunkani purkash kuchini yonga olmasligiga olib keladi.

Zanjirli uzatmada eyilish 4% ga cho‘zilishi yulduzchadan sakrab o‘tishga olib keladi. Bu ko‘rsatkichlar detallarni oxirgi holatiga etganligini bildiradi.

Texnologik o‘lchovi. Yeyilishning chegarasi texnologik ish jarayoni bo‘yicha ruxsat etilgan sifat yoki mehnat havfsizligi, xarakat havfsizligi normalari bilan belgilanadi. Bular ruxsat etilgan chegaradan chiqmasligi kerak.

5.2. Mashinalarning muqobil uzoq ishlashini hisoblash.

Puxtalikka sinashning maqsadi - buyumning puxtalik darajasini aniqlash va uning son qiymatlarini baholash. Buyumning puxtalik darajasini bilish ko‘p masalalarni hal qilishga, ya’ni belgilangan puxtalik xarakteristikalarini tasdiqlash, ularni oshirish tadbirlarini ishlab chiqish, unga texnik xizmat ko‘rsatishning oqilona tizimini qo‘llash, buyum samaradorligi va keyingi ekspluatatsiyasining maqsadga muvofiqqligi, zaif tomonlarini aniqlash, hisob-

kitob, bashorat (prognoz)larni va uning yaratilish texnologik jarayonlari sifatini tekshirishga imkon beradi.

Sinov natijalari yordamida quyidagi xarakteristikalaridan birini olish mumkin:

Buyumning inkorgacha bo'lgan xizmat muddati (ishlagan vaqti)ning taqsimlanish qonuni. Bu xarakteristika to'liq hisoblanib, asosiy puxtalik ko'rsatkichlarini, jumladan, berilgan vaqt davomida inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash imkonini beradi. Lekin bu ish katta statistik material va xarajatlar talab qiladi. Taqsimlanish qonunini faqat sodda buyumlar uchun kam sarf-xarajati bilan olish mumkin.

1. Buyumning inkorsiz ishlash ehtimolligi berilgan vaqt uchun aniqlanadi, lekin buzilmaslik xarakteristikasi buyumning ko'proq ishlash davri uchun noma'lum bo'lishi mumkin. Bunday chegaralangan ma'lumot bo'yicha ham buyumning puxtalik darajasi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin,

2. Sinovlarning murakkabligi va uzoq cho'zilishi buyumning vaqt bo'yicha chiqish parametrlari o'zgarishiga baho berish imkoniyatidan mahrum qiladi. U holda har bir parametr bo'yicha "puxtalik zaxirasi" ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Bashorat usullarini qo'llagan holda sinashlarning bu natijalaridan buyumning puxtalik darajasini aniqlashda foydalaniladi.

3. Masalaning murakkabligi tufayli ko'p hollarda buyumning puxtalik darajasini absolut miqdorlarda aniqlash mumkin bo'lmay qoladi, bu holda uni faqat o'ziga o'xshagan buyumning ko'rsatkichi bilan nisbiy taqqoslashga to'g'ri keladi. Natijada sinashlar, inkorsiz ishlashlik yoki chidamlilik necha marta o'sdi, degan savolga javob berib, chidamlilikning haqiqiy darajasi to'g'risidagi masala hal bo'lmaydi. Yuqori puxta buyumlar uchun sinashlarning usul va hajmlarini aniqlashda faqat vaqt omili asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi.

Puxtalikka sinash turlari

Puxtalikka maxsus o'tkaziladigan sinashlar:

1. ***Tadqiqot sinashlari*** - buyumning puxtaliligiga ta'sir etuvchi omillarni

o'rganish uchun o'tkaziladigan sinashlar.

2. *Nazorat sinashlari* - muayyan buyumning puxtalik darajasini baholash uchun o'tkaziladigan sinashlar.

Sinashlar o'kazish joyi bo'yicha quyidagicha bo'linadi:

Stend sharoitidagi sinashlar - mashina yoki agregat ish qobiliyatining yo'qolishi to'g'risida, ya'ni ularning puxtalik xususiyatlari ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumot beradi. Sinash usullarini ishlab chiqayotganda sinash sharoitlari va tartibotlarining ekspluatatsiya sharoitlariga mos kelishini hisobga olish zarur. Stend sinashlari, odatda, inkor sodir bodguncha yoki buyum belgilangan muddat davomida ishlamaguncha davom ettirilaveradi. Hozirgi zamon uzal va detallarining ishlash muddatlari uzun bo'lgani uchun stend sinashlarida og'ir sharoitlar taqlidi (imitatsiyasi) tashkil qilinib o'tkaziladi.

1. *Ekpluatatsion va poligon sinashlar* tajribaviy va seriyaviy namunalar uchun qo'llaniladi. Texnologik mashinasining tajribaviy namunalari og'ir ekspluatatsiya sharoitlarida maxsus tanlangan hamda sun'iy yaratilgan ishlashlarda va har xil iqlim sharoitlarida sinaladi. Bunday sinashlar quyidagi kamchiliklarga ega:

a) tajribalarning davomiyligi haqiqiy ekpluatatsiya sharoitlariga o'xshab hamma vaqt ham etarli emas;

b) obyektning puxtalik parametrlarini belgilovchi sinash natijasi hech bo'lmaganda Texnologik mashinasining xizmat muddati o'rtacha qiymati to'g'risida ham axborot bera olmaydi. Shuning uchun tezlashtirilgan sinashlar qo'llaniladiki, ularda puxtalik to'g'risidagi ma'lumotlar juda qisqa vaqt ichida olinadi.

Nazorat sinashlarini o'tkazganda buyumlar inkorsiz ishlashlik, chidamlilik, tahnirlashga moyillik va saqlanuvchanlikka alohida-alohida sinaladi.

5.3. Puxtalik to'g'risida ma'lumotlarni metodikasi.

Axborot yig'ish va unga ishlov berish tizimi - buyumning puxtaliligi to'g'risida kerakli va haqqoniy axborot olish bo'yicha tashkiliy-texnik tadbirlar majmuyi.

Tizimning maqsadi quyidagilardan iborat:

- buyumning ishonchiligi oshirish uchun uning konstruksiyasini takomillashtirish;
- tayyorlash va yig'ish texnologiyasi, nazorat sinovlarini takomillashtirish;
- ta'mirlash sifatini yaxshilash va uning sarf-xarajatlarini kamaytirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqish;
- ekspluatatsiya qoidalariga rioya qilish, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash samaradorligini oshirishga qaratilgan tadbirlar ishlab chiqish;
- buyumni attestatsiyalash;
- puxtalik ko'rsatkichlarini nazoratga olish va h.k.

Tizimning vazifalari quyidagicha:

- buyumning puxtalik xususiyatlari ko'rsatkichlarini aniqlash va baholash;
 - buyumning puxtaliligini pasaytiradigan konstruksion va texnologik kamchiliklarni aniqlash;
- buyumning umumiy puxtaliligini chegaralaydigan detallar va yig'ma birikmalarni aniqlash;
 - buyumning puxtaliligiga ekspluatatsiya sharoitlari va tartibotlari ta'sirini aniqlash;
 - inkorlarning kelib chiqish qonuniyatlarini aniqlash;
 - puxtalikning me'yorlanadigan ko'rsatkichlariga tuzatisihlar kiritish;
 - ehtiyot qismlar sarfini optimallashtirish, texnik xizmat ko'r-satish va joriy tahnirlash tizimini takomillashtirish;
 - buyumlarning puxtaliligini optimal darajaga ko'tarishga yo'naltirilgan tadbirlarning samaradorligini aniqlash.

Axborot yig'ish va ishlov berish soha me'yoriy texnik hujjatlariga

qo'yiladigan quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- soha bo'yicha axborot yig'ish va ishlov berish tizimi tarkibi;
- nazorat o'tkazish reja va usullari;
- axborotga ishlov berish usullari va puxtalik xususiyati ko'rsatkichlari qiymatlarini aniqlash;

- buyum turlari bo'yicha nazorat sinovlari o'tkazish rejalari;
- axborot yig'ish usullari;
- axborot yig'ish va ishlov berishning texnik ta'minlanganligi;
- tadbirlar ishlab chiqish tartibi va ularning samaradorligini baholash;
- axborot almashish va uzatish tartibi;
- axborotni soha korxonalarida qo'llash tartibi;
- ishni avtomatlashtirish usullari.

Kuzatuvlar dasturining mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar

Axborot yig'ish va unga ishlov berish tizimi quyidagi tashkilot va korxonaiarga taalluqlidir:

- puxtalik bo'yicha axborot yig'uvchi va unga ishlov beruvchi bosh tashkilotlarga;
- ishlanmalarni bajaruvchi tashkilotlarga;
- tayyorlovchi korxonalarga;
- ekspluatatsion korxonalarga;
- ta'miriash korxonalariga.

Tizim doimiy, davriy yoki bir karrali kuzatuvlarni, axborotni hisobga olish, yig'ish, to'plash, ishlov berish va tahlil, buyum puxtaliligini oshirishga mo'ljallangan tadbirlar ishlab chiqishni o'z ichiga olishi kerak.

Tizimning ishi quyidagi me'yoriy-texnik hujjat bilan tartibga solinadi:

- tizimning muayyan buyumga taalluqliligi;
- korxona ichida va korxonalar orasida axborot ayirboshlashning shartlari;
- axborotga ishlov berish usullari;

- kuzatuvlarni rejalash usullari;
- kuzatuv jarayonida texnik vositalarni qo'llash zarurligi va ularga qo'yiladigan talablar;

- puxtalikni oshirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqish tartibi.

Buyumning ishonchliligi to'g'risida axborot yig'ish hamda unga ishlov berish texnik topshiriq va ishchi usullarga asosan o'zib boriladi.

Axborot yig'ishni o'tkazish bo'yicha texnik topshiriq quyidagilarni belgilaydi:

- kuzatilayotgan buyumning ro'yxati;
- buyumlar soni;
- puxtalikning me'yorlanadigan ko'rsatkichlari ro'yxati;
- axborot yig'ish usullari;
- risoladagi tartibot va ekspluatatsiya sharoitlari;
- axborot uzatish davriyligi.

Axborotni yig'ish va unga ishlov berish ishchi usullari quyidagilarni belgilaydi;

kuzatuvlar rejalari;

- ish tartibotlari va ularni o'lchash uslublarini aniqlaydigan parametrlar;
- inkorlar va chegaraviy holatlar mezonlari;
- axborotni kodlash usullari;

- axborotni hisobga olish dastlabki shakllarini to'latish bo'yicha yo'riqnomalar;

- ish hajmini va kompyuterlarning mavjudligini hisobga olgan holda buyumlarning puxtaliligi to'g'risidagi axborotga ishlov berish dasturlari.

Axborot yig'ish usullariga qo'yiladigan asosiy talablar

a) puxtalik to'g'risida axborot yig'ish ekspluatatsion va ta'mirlash korxonalarida axborot yig'ishni o'tkazadigan tashkilot tomonidan olib borilishi kerak;

b) axborot yig'ish uni markazlashgan holda yig'uvchi tashkilotga

topshirish, tekshirish va anketalash orqali bajarilishi kerak;

d) dastlabki mahumotlarni yig'ish tayanch punkti yoki ekspluatatsion va ta'mirlash korxonalari tomonidan olib borilishi kerak;

e) tekshimvni axborot yig'adigan tashkilot olib boradi. Bunda buyumning texnik holati ekspluatatsiya sharoitlarida o'rganiladi, axborotni dastlabki hisobga olish shakllari (ekspluatatsiya va ta'mirlash hujjatlari, avariylarni tekshirish. norozilik dalolatnomalari va boshqalar) tahlil qilinib, uning natijalari axborot-to'plagichlarda aks ettiriladi;

f) anketalashni axborot yig'uvchi tashkilot o'zining maxsus so'rov varaqalarini ekspluatatsion va tahnirlash korxonalariga yuborish orqali amalga oshiradi;

g) tayanch korxonalarni tanlash risoladagi ekspluatatsion sharoitlar uchun axborot olishni tahninlashi kerak.

Axborotga isfilov berish va tahlil qilishga qo'yadigan asosiy talablar

Axborotga ishlov berish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- birlamchi mahumotlarni kodlash va tasniflash;
- buyurni puxtaliligi to'g'risidagi axborotning aniqlik, to'ralik va bir turlilik talablariga mos kelishini tahninlash;

- barcha axborotning sifat va miqdoriy tahlildan o'tishini ta'minlash;

Sifat va miqdoriy tahlil o'z ichiga quyidagilarni oladi:

- noaniq axborotni chiqarib tashlash;
- axborotning bir turli ekanini tekshirish.;
- axborotga statistik ishlov berish va puxtalik ko'rsatkichlarini baholash;
- puxtalik tahlili natijalari asosida puxtalikni o'stirish tadbirlarini ishlab chiqish.

Inkor va oxirgi holat sabablarini tahlil qilish jarayonida quyidagilar o'tkaziladi:

- birlamchi ma'lumotlarni qabul qilingan alomatlarini (ekspluatatsiya sharoiti, ishlash muddati, inkor turlari va boshqalar) bo'yicha tizimlash;
- buyumning puxtaliligini cheklovchi detallarni aniqlash;

- inkor sabablarini aniqlash;
- konstruksion-texnologik va tashkiliy tadbirlarning samaradorligini baholash;
- statistik axborot bo'yicha taqsimlanish qonunlarini aniqlash va ishonchilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini baholash;
- ehtiyot qismlar sarfi bo'yicha axborotga ishlov berish;
- buyumlarning turib qolishi davomiyligi va uning sabablarini aniqlash hamda tizimlash;
- olingan ma'lumotlarni me'yoriy va boshqa sharoitlarda olingan ma'lumotlar bilan solishtirish va h.k.

Qayd qilinadigan axborot tarkibi va hujjatlar shakliga qo'yiladigan umumiy talablar

Axborotni yig'ish va ishlov berish uchun quyidagi qayd shakllari ishlatiladi:

1. Puxtalik to'g'risidagi ekspluatatsion axborotni qayd etishning dastlabki shakllari.
2. Ekspluatatsion axborotni to'plagich shakllari.
3. Puxtalik tahlili natijalarini qayd etish shakllari.

Qayd etishning dastlabki shakllari bir tizimga tushirilmagan axborotni qayd etishga mo'ljallangan bo'lib, ular ekspluatatsiya sharoitida to'ldiriladi. Bunday shakllarning asosiylari:

- yurilgan ishlash va inkorlarni qayd etish jurnali. Jurnalda buyumning pasport ma'lumotlari, korxona nomi, ish tartiboti va ekspluatatsiya sharoitlari, buyumning kuzatuvga qo'yilgan va undan chiqarilgan sanasi, ekspluatatsiya boshlanishidan boshlab yurgan ishlashi, buzilgan detalning nomi, inkor sababi, uni bartaraf etish vaqti, uslubi va h.k.lar bo'lishi kerak (1-ilova);
- buyumga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirni qayd etish jurnali. Jurnalda buyumning pasport ma'lumotlari, korxona nomi, buzilgan detalning nomi, texnik xizmat ko'rsatish turi va davriyligi, inkorni bartaraf etish usuli,

almashtirilgan detallar qiymatini hisobga olgan holda texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sarflari o'z aksini topgan bodishi kerak;

To'plagich-shakllar bir tizimga tushirilgan axborotni qayd etishga mo'ljallanib, maxsus tayyorlangan xodimlar yordamida va dastlabd hujjatlar asosida yoki eksploatatsiya kuzatuvlari jarayonida to'ldiriladi. Asosiy shaidlari:

- inkorlarning xarita-to'plagichi
- buyumga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash to'g'risidagi axborotlar xarita-to'plagichi.

Buyum puxtalik tahlili natijalarini qayd etish shakllari miqdor va sifat natijalari, ish tartibotlari, ehtiyot qismlar sarfi, inkorlar sababi, buyum puxtaliligini cheklaydigan detallar ro'yxatini qayd etishga mo'ljallangan. Asosiy shakllari:

- buyum puxtalik xususiyatlari ko'rsatkichlarini baholash umurniy ro'yxati;
- buyum bo'laklari puxtalik xususiyatlari ko'rsatkichlarini baholash umumiy ro'yxati;
- buyum inkorlari turlarining umumiy ro'yxati;
- ehtiyot qismlar sarfmning umurniy ro'yxati;
- texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash mehnat hajmi va qiymatining umumiy ro'yxati.

5.4. Loyihalash jaroyonida mashinani puxtaligini ta'minlash.

Mashinaning puxtaligi (paxtaga qayta ishlov beruvchi, yigiruv, to'quv, tikuv va boshqalar) uning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uning puxtaligi belgilanayotganda bir qancha ko'rsatkichlar, ishlab chiqarish ko'rsatkichi, unda bajariladigan texnologik operatsiyalar soni, ishlab chiqariladigan maxsulot turi bilan bog'langan xolda aniqlanadi. Mashinada bajariladigan jarayonlarning asosini operator-ishchi tashkil qilganligi uchun, uning puxtaligi belgilanishda ishchini xam bir qismi sifatida qaralishi kerak bo'ladi.

Operator-ishchi – bu ishchi mashinada bajariladigan barcha jarayonlarni bevosita va bilvosita boshqaruchi xisoblanadi. Masalan, yigiruv mashinasining operatori, avtomatik leniya boshqaruvchisi, tikuv mashinasidagi tikuvchi va boshqalar xisoblanadi.

Ishchining puxtaligi deganda uning belgilangan vaqt oralig'ida o'ziga belgilangan vazifani inkorsiz bajara olish imkoniyatiga aytiladi. Ishchining faoliyatini puxtaligi uning inkorsiz ishlashi, ishga tayyorligi, o'z vaqtida o'z faoliyatini boshla olishi va o'zini tez ish xolatini tiklashi texnik vositalarning puxtalik ko'rsatkichlari bilan bog'liq bo'ladi (1-jadval).

1-jadval.

«Inson-Mashina-Muxit» tizimining puxtaligi belgilovchi xususiy ko'rsatkichlari.

Puxtalik ko'rsatkichlari		
Texnikada	ishchida	IMM tizimida
Belgilangan vaqt oralig'ida inkorsiz ishlash ehtimoli P_t	Xatosiz ishlash ehtimoli R_{op}	Vazifani tizimda bajarish ehtimoli R_{imm}
Tayyorlik koeffitsienti K_t	Vazifani o'z vaqtida echish ehtimoli $R_{o'z}$ Operatorning tayyorlik koeffitsienti K_{op}	
Inkor bo'lgan mashinalarni tiklash ehtimoli R_{tik}	Xatolarni to'g'irlash ehtimoli $R_{to'g'}$	

Bularning xar biri ma'lum bir ko'rsatkichlar orqali aniqlanadi. Masalan, Xatosizlikning asosiy ko'rsatkichi bo'lgan xatosiz ishlash ehtimoli qo'yidagi tenglama orqali aniqlanadi

$$R_{op}=m/N$$

bu yerda m- to'g'ri bajarilgan ishlarning soni,

N- bajarilgan ishlarning umumiy soni.

Tez tez qaytariladigan xatosizlik ko'rsatkichlarini qo'yidagi inkor jadaligi bilan xam aniqlash mumkin

$$\lambda_{op} = \frac{N - m}{NT}$$

bu yerda T- belgilangan vazifani bajarishga ketgan vaqtning o'rtacha qiymati.

Ushbu formula faqat operatorning barqaror ishlashi uchun amal qiladi.

Agar operatorning individual harakatlarini bajarishda xatosiz bajarish ehtimoli yoki xatolarning intensivligi ma'lum bo'lsa, u holda IMMni loyihalash bosqichida ham puxtalikni ehtimoliy qiymatini aniqlash mumkin (R_{op} qiymatini hisoblash)

$$R_{op} = \prod_{i=1}^r P_i^{k_i} = \exp\left(-\sum_{i=1}^r \lambda_i T_i k_i\right),$$

bu yerda P_i – i-harakatning xatosiz bajarilishi ehtimoli;

λ_i – i-harakatni bajarishda xatolarning intensivligi;

k_i – i-turdagi bajarilgan harakatlar soni;

r – turli xil ko'rinishdagi harakatlar soni ($i = 1, 2, \dots, r$)

Nazorat savollari:

1. Tarmoq mashinalari detallarini yeyilishiga ta'sir etuvchi asosiy omillarni sanab bering.
2. Mashinalarning muqobil uzoq ishlashini hisoblashda qaysi ko'rsatkichlarga tayanib hisoblanadi?
3. Puxtalikka sinash turlarini sanab bering.
4. Stend sharoitidagi sinashlar qaysi texnologik mashinalarga qullaniladi?
5. Eksploatatsion va poligon sinashlarning farqi.
6. Jihoz puxtaligi to'g'risida ma'lumotlarni metodikasi.
7. Axborotga isfilov berish va tahlil qilishga qo'yhadigan asosiy

talablarni sanab o‘ting.

8. Axborotni yig‘ish va ishlov berish uchun quyidagi qaysi shakllar ishlatiladi?

9. Loyihalash jaroyonida mashinani puxtaligini ta’minlash jarayoni.

10. Buyumning puxtaliligi bo‘yicha qaysi hollarda axborot yig‘iladi?

11. Buyumning puxtaliligi bo‘yicha to‘plangan axborotga qanday ishlov beriladi?

12. Buyumning puxtaliligi bo‘yicha axborot yig‘ishda qanday qayd shakllari qo‘llaniladi?

13. Buyumning puxtaliligi bo‘yicha axborot xaritasi qanday ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi?

14. Buyumning puxtaliligi bo‘yicha axborot yig‘ish hamda ishlov berish tizimi qanday maqsad va vazifalarni o‘z ichiga oladi?

VI-BOB. Mashinalarning puxtaligini ta'minlash usullari.

6.1. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning konstruktiv usullari.

Texnologik mashinasining puxtaligiga ta'sir etuvchi konstruksion omillar guruhiga quyidagilar kiradi: puxtalik darajasi; konstruksiyaning murakkablik darajasi; birxillashtirish (unifikatsiya) darajasi.

Puxtalik darajasi Texnologik mashinasini ishlab chiqarishga va uni texnik soz holatda tutib turishga ketadigan xarajatlarning nisbati bilan baholanadi.

Puxtalik darajasiga ta'sir etuvchi asosiy konstruksion omillar:

a) detallarning shakli va o'lchamlari, detallar sirtlariga tushadigan solishtirma bosimlar, kuchlanishlar, metallning charchash qattiqligi;

b) konstruksiyaning mustahkamligi, detallarning ekspluatatsion yuklamalar ta'siri ostida o'z shaklini o'zgartirishi;

d) birikmada ishlayotgan detallar sirtlari va o'qlarining bir-biriga nisbatan aniq joylashishi;

e) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas birikmalarning puxta ishini ta'minlovchi o'tkazishlarning (posadka) to'g'ri tanlanishi;

f) dvigatellarning unumdor moy nasoslari bilan jihozlanishi;

g) moy nasosi yog' so'rg'ichi to'ring qabariq holda bajarilishi;

h) moy haroratini pasaytirish va uning eskirishini sekinlatish uchun karterni shamollatish tizimi, moy radiatorlari va moyni sifatli tozalashning qo'llanishi;

i) dvigatellarda moyni ikkinchi marta tozalaydigan gidroreaktiv yuritmal stentrifugalar ishlatish;

j) tirsakli vallarda moyni markazdan qochirma usulda tozalash uchun maxsus kanallarning yasaliishi;

d) haroratni optimal saqlash uchun sovitish tizimida termostatlarning qo'llanishi, boshqa omillar ham uchraydi.

Texnologik mashinasining puxtalik darajasi oshgan sari joriy ta'mirlashga

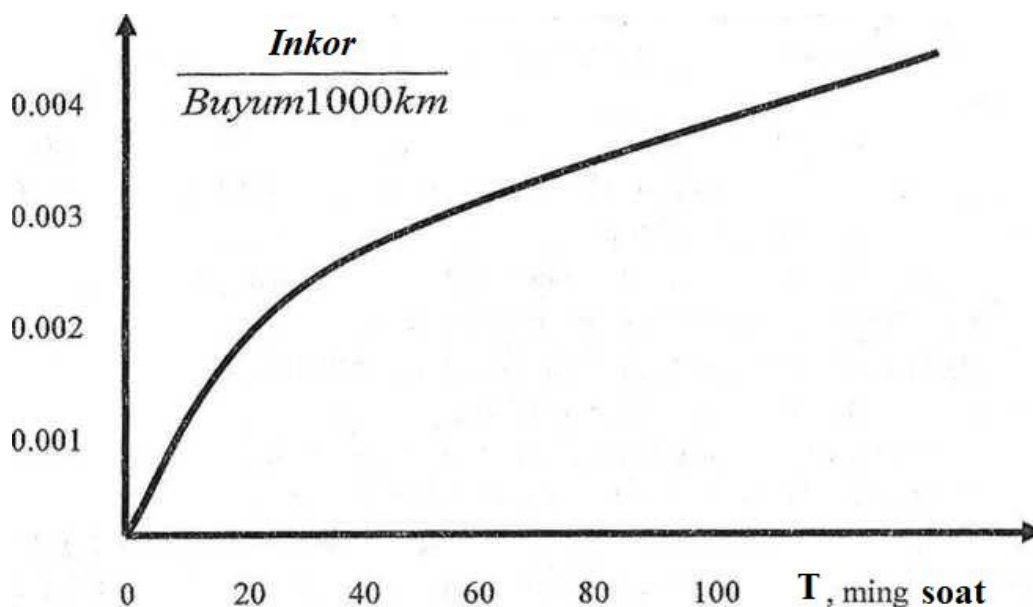
bo'lgan talab kamayadi, natijada ularni texnik soz saqlash uchun ketadigan sarf-xarajalar ham pasayadi.

Bunday natijaga erishish uchun ko'pkina izlanishlar, konstruksiyani takomillashtirish, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini o'z vaqtida sifatli bajarish kerak.

Texnologik mashinasining puxtalik darajasi pasaygan sari joriy ta'mirlashga bo'lgan talab oshib boradi.

Texnologik mashinasining foydalanishdan boshlab bosib o'tgan masofasi oshgan sari uning puxtaligi asta-sekin pasayadi. Natijada buyumning inkorlar oqimi parametri oshib boradi (1-rasm).

Konstruksiyaning mumkkablik darajasi. Texnologik mashinasini loyihalayotganda puxtalik talablarini har bir uzal va detalning ishlash sxemasini tanlashdan tortib to konstruksiyasini yara- tishgacha bo'lgan davrda hisobga olib kerak. Texnologik mashinasi konstruksiyasi iloji boricha eng kam elementlardan tashkil topgan va nisbatan sodda bo'lishi kerak. Puxtalik nazariyasi nuqtayi nazaridan qaraganda, Texnologik mashinasi elementlari ketma-ket birlashtirilgan murakkab tizim hisoblanadi.



6.1-rasm. Buyumlarning inkorlar oqimi parametrlarining o'rt(T) masofa T bo'yicha o'zgarishi

Agar Texnologik mashinasi har bir elementining inkorini mustaqil tasodifiy hodisa deb hisoblansa, u holda Texnologik mashinasining inkorsiz ishlash ehtimolligi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{tex}(t) = P_D(t)P_I(t)P_{uq}(t) \dots P_i(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t) \quad (1)$$

bu yerda: $P_{tex}(t)$ - Texnologik mashinasining inkorsiz ishlash ehtimolligi; $P_D(t)$ - dvigatelning inkorsiz ishlash ehtimolligi; $P_I(t)$ - ilashuv mexanizmining inkorsiz ishlash ehtimolligi; $P_{uq}(t)$ - uzatmalar qutisining inkorsiz ishlash ehtimolligi; $P_i(t)$ - i- agregatning inkorsiz ishlash ehtimolligi.

Agar hamma agregatlarning puxtaligi bir xil bohsa,

$$P_D(t) = P_I(t) = P_{uq}(t) = P_i(t) = P \quad (2)$$

u holda

$$P_{tex}(t) = P^n \quad (3)$$

bu yerda: n - agregatlar soni.

Xuddi shunga o'xshab agregat, tizim, uzellarning inkorsiz ishlash ehtimolligi aniqlanadi.

$$P_{ag}(t) = P_1(t)P_2(t)P_3(t) \dots P_j(t) = \prod_{j=1}^m P_j(t) \quad (4)$$

bu yerda: $P_1(t), P_2(t), P_3(t), \dots, P_j(t)$ - agregat detallarining inkorsiz ishlash ehtimolligi; m - agregatdagi detallar soni.

Texnologik mashinasining inkorsiz ishlash ehtimolligi agregatlar detailarining inkorsiz ishlash ehtimolligini hisobga olgan holda quyidagicha topiladi:

$$P_{tex}(t) = \prod_{i=1}^n \cdot \prod_{j=1}^m P_{ij}(t) \quad (5)$$

Misol: Obyektdagi elementlar soni $n=50$ ta va har bir elementning inkorsiz ishlash ehtimolligi $P_j=0,99$ teng bo'lsa, u holda obyektning inkorsiz ishlash ehtimolligi (3) ifodaga binoan teng:

$$P(t)=0,99^{50}=0,55$$

Agar obyektdagi elementlar soni $n=400$ bo'lsa, u holda $P(t)=0,99^{400}=0,018$.

Demak, Texnologik mashinasi konstruksiyasi qanchalik murakkab

(elementlar soni ko'p) bo'lsa, puxtalik darajasi shunchalik pasayadi va uni loyihalayotganda eng maqbul tuzilma olishga harakat qilish lozim.

Texnologik mashinasi elementlarining bir xil puxtalik tamoyillarini amalda qo'llash yoki agregat va detallarni ta'mirlash jarayonida almashtirishlarning xizmat muddati bo'yicha karrali bo'lishiga erishish maqsadga muvofiq.

Birxillashtirish (unifikasiya) darajasi. Texnologik mashinasi puxtaligi unifikatsiyalangan va standartlashtirilgan uzal va detallarni qo'llash bilan ham oshirilishi mumkin, chunki ular tipik ish sharoitlarida sinovlardan yaxshi o'tib, o'zining yuqori puxtaligini ko'rsatgan bo'ladi. Masalan, ular sirasiga podshipniklar, salniklar, elektr jihozlari detallari, normallar va bir qancha standartlashtirilgan detallarni kiritish mumkin. Birxillashtirilgan detallarning qo'llanishi pirovard natijada texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash jarayonlari uchun ketadigan sarf-xarajati hamda talab etiladigan ehtiyot qismlar va mahkamlanadigan detallar ro'yxatini kamaytiradi.

6.2. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning texnologik usullari.

Buyumning puxtaligiga ta'sir etuvchi texnologik omillar guruhiga quyidagilar kiradi: ishlab chiqarish sanoati texnologiyasi; texnik xizmat ko'rsatish va. joriy ta'mirlash, ekspluatatsion materiallar va ehtiyot qismlar sifati va h.k.

Ishlab chiqarish sanoatining texnologik omillaridan ayrimlarini ko'rib chiqamiz:

1. Mahkamlov birikmalarining ekspluatatsion yuklamalar ta'siri sharoitlarida o'z puxtaligini uzoq vaqt davomida saqlab qolish qobiliyati detallarni yuqori sifatli po'latlardan tayyorlash, ularga ishlov berish, aniqligini oshirish, har xil mahkamlab qo'yadigan moslamalarni (stopor shaybasi, fiksatorlar, va h. k.) qo'llash orqali erishiladi. Ayrim detallar legirlangan po'latlardan tayyorlanib, ularga termik ishlov beriladi (masalan, kardan vali flanetslari, orqa ko'priq reduktori etakchi tishli g'ildiragining boltlari va h.k.).

2. Mashinasozlik korxonalarida texnik nazoratning yaxshi ishlashga qo'yilishi yig'uv konveyeriga sifatsiz detallarning kelishiga chek qo'yadi.

3. Detaillarning eyilishga qarshiligi ularga qanday ishlov berishga, ishqalanayotgan sirtlarining kam eyilishi esa ularning g'adir-budurligiga bog'liq.

4. Moslashuv davrida sirtlarning chiniqish qobiliyati dastlabki eyilish sur'atiga ta'sir etadi. Shu maqsadda ishqalanayotgan sirtlar qalay, qo'rg'oshin, mis, temir zarrachalari bilan qoplanadi.

5. Mashinasozlik sanoatida tirsakli vallar bo'yinlari yuqori chastotali toklar bilan chiniqtiriladi. Bunday chiniqtiruv shatun va o'zak bo'yinlari xizmat muddatlarini 3-5 marta uzaytiradi va h.k.

Texnologik mashinalariga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sifati.

Texnik xizmat ko'rsatish shunday bajarilishi kerakki, ishab chiqarilayotgan Texnologik mashinalarida hech qanday nosozlik bo'lmasligi, buning uchun texnik xizmat ko'rsatishni grafik asosida, hamma ishlarni to'liq bajargan holda (nazorat- diagnostika, mahkamlash, sozlash, moylash va boshqa ishlar) amalga oshirish talab etiladi.

Mashinasozlik korxonalaridagi diagnostika vositalari yordamida Texnologik mashinalarini ma'lum davriylik bilan diagnostikalash, ularning texnik holatini baholash, kerakli ta'mirlash ishlarining aniq hajmi va xarakterini aniqlash kerak.

Texnik xizmat ko'rsatish tartiboti (texnik xizmat ko'rsatishning ish hajmlari, davriyligi va bajariladigan ishlar ro'yxati) harakatdagi tarkibning turiga, uning texnik holatiga, ekspluatatsiya sharoitlariga, ekspluatatsion materiallarning sifatiga, haydovchining malakasiga mos kelishi kerak. Texnik xizmat ko'rsatish davriyligi kichik bo'lsa, uni tez-tez tashkil etish qiyinlashadi, texnik tayyorgarlik koeffitsienti - a_t oshadi, ammo Texnologik mashinalarining turib qolishlari ortadi va sarf-xarajatlar ko'payadi. Texnik xizmat ko'rsatishning katta davriyligi esa Texnologik mashinalarining ta'mirlash ishlarini ko'paytiradi, ya'ni a_t pasayib ketadi. Demak, har xil ekspluatatsion sharoit uchun o'zining texnik xizmat ko'rsatish tartibotlarini ishlab chiqish kerak. Texnik xizmat

ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlarini yuqori sifat bilan bajarish Texnologik mashinasi puxtaligini ta'minlashdagi birdan-bir garovidir.

Ekspluatatsion materiallar va ehtiyot qismlar sifati. Ish va saqlash jarayonlarida Texnologik mashinasining agregat va mexanizmlari ekspluatatsion materiallar bilan doimiy o'zaro ta'sirda bo'ladi (moylar, yonilg'ilar, sovutish suyuqliklari). Materiallarning xususiyatlari va qo'llanish sharoitlariga bog'liq holda ularning o'zaro ta'siri ham o'zgaradi: detallarning eyilishi yoki zanglashi tezlashadi, materiallarning sarfi ortadi va Texnologik mashinasining umumiy ish unumdorligi pasayadi.

Ekspluatatsion materiallarning qo'llanishi Texnologik mashinasining konstruksion va texnologik xususiyatlariga, uning texnik holatiga va ekspluatatsiya sharoitlariga mos kelishi kerak.

Texnologik mashinasining puxtaligiga ko'proq moylash materiallarining sifati ta'sir qiladi. Moyning eyilishga qarshi xususiyatini oshirish maqsadida unga prisadkalar qo'shiladi, ular esa detallarning eyilish sur'atini pasaytiradi.

Ekspluatatsiya davrida almashtiriladigan ehtiyot qismlar yangi, mukammal (kapital) ta'mirlangan, ishlatilgan, korxonada ta'mirlangan va tayyorlangan hamda Texnologik mashinasining boshqa modelidan olingan bo'lishi mumkin. Shuning uchun ehtiyot qismlar sifati har xil boladi va Texnologik mashinasi puxtaliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Bularning oldini olish maqsadida har bir korxonada:

- Texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlarini o'z vaqtida sifatli o'tkazish;
- ehtiyot qismlarning "asl" nusxasini qo'yish;
- ekspluatatsion materiallarning zavod (firma) tomonidan belgilangan turlarini qo'llash kerak.

6.3. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning ekspluatasion usullari.

Ishlash sharoitlari. Buyumning puxtaligiga ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar guruhiga ishlash, iqlim va transport sharoitlari, foydalanish jadalligi, ishchining malakasi va boshqalar kiradi.

Ishlash sharoitlari Ishlash sharoitlari agregat va detallarning ishiga ta'sir etadi, bunda texnik holat parametrlarining o'zgarish jadalligi tezlanishi yoki sekinlanishi mumkin. Ular Texnologik mashinasining ish tartibotini belgilaydi, bu esa puxtalikka ta'sir etadi. Ishlash sharoitlari ihsning texnik toifasi, Texnologik mashinasi harakatiga ko'rsatadigan qarshiligi, burilishlarning radiuslari, ko'tarilishi va nishabligi bilan belgilanadi.

Shu sababli "Nizom"da Texnologik mashinalari ishlash sharoiti toifasini K_3 tuzatish koeffitsienti orqali e'tiborga olinadi.

Iqlim-sharoitlari havoning harorati, namligi, shamol yuklamasi, quyosh radiatsiyasi darajasi va h.k. lar bilan xarakterlanadi. Bu sharoitlar agregatlarning issiqlik va boshqa ish tartibotlariga, demak, ularning texnik holati va puxtaligiga ta'sir etadi. Past va yuqori haroratlarning ta'siri ostida konstruksion podatlar, metall qotishmalar, plastmassalar, rezina va boshqa materiallarning fizik-mexanik xossalari o'zgaradi. Moy, yonilg'i, tormoz va amortizator suyuqliklari, elektrolit va boshqalarning fizik-ximyoviy doimiyliklari (konstantalari) iqlim sharoitlari ta'sirida o'zgaradi. Shu sababli "Nizom"da Texnologik mashinalariga iqlim sharoitlarining ta'sirini e'tiborga olish uchun K_3 tuzatish koeffitsienti keltirilgan.

Transport sharoitlari harakat tezligi, yuklama bilan yurish masofasi, ishlashdan foydalanish koeffitsienti, yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti, tirkamalardan foydalanish koeffitsienti, tashilayotgan yukning turi va boshqalar bilan baholanadi. Transport sharoitini e'tiborga olish uchun "Nizom"da K_2 koeffitsienti keltirilgan.

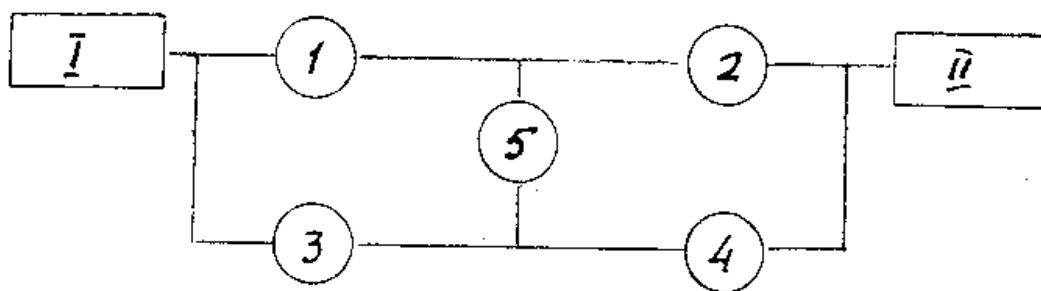
Texnologik mashinasidan foydalanish jadalligi avtotransport korxonalari turi va ishlab chiqarish vazifalari, ishlash va iqlim sharoitlari, o'rtacha va

maksimal harakat tezligi, dvigatel quvvatidan foydalanish darajasi, Texnologik mashinasining bir kunlik, mavsumiy va yil davomida yurgan yo‘liga bog‘liq.

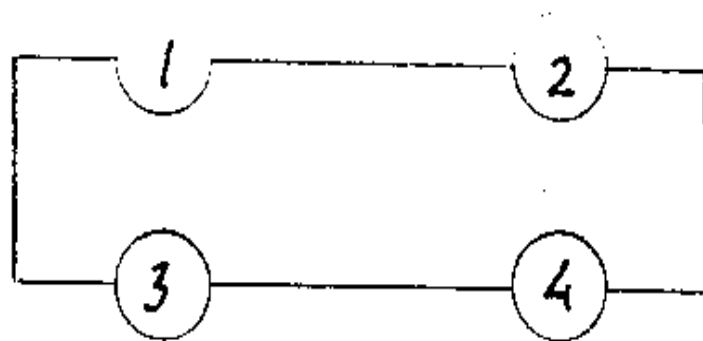
Ishchining malakasi. Texnologik mashinasini ishlash tushunchasi uni harakatdagi boshqarish jarayoni (ko‘cha qoidalariga rioya qilish, harakatning ratsional tartibotlarini tanlash va h. k.) hamda ishlash sharoitida vujudga kelgan nosozliklarni bartaraf etish va texnik xizmat ko‘rsatishni o‘z ichiga oladi. Kuch uzatmalari va yurish qismi detallariga tushadigan dinamik yuklamalar hamda dvigatelning issiqlik tartiboti Texnologik mashinasini boshqarish sifatiga bog‘liq. Bir toifadagi Texnologik mashinalarining bir mashinasozlik korxonada, bir xil ekspluatatsiya tartibotlari, texnik xizmat ko‘rsatish, saqlash sharoitlarida har xil ta‘mirlararo ishlaganligi va ularning bir-biridan 1.5-2.0 marta farq qilishlari aniqlangan. Demak, bunda asosiy omil-ishchining malakasidir.

6.4. Korxonalardagi murakkab tizimlar va ularning puxtaligi.

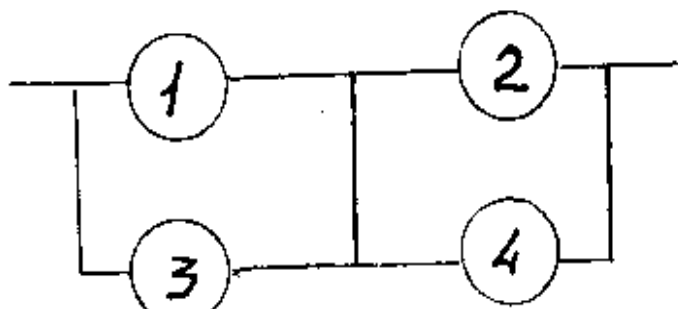
Amaliyotda, to‘qimachilik korxonalarda murakkab tizimlar uchrashishi mumkin. Bu tizimlar ko‘pincha kombinasyalashtirilgan, yani elementlar bir biri bilan ketma-ket va parallel birlashtirilgan. Masalan yuk tashuvchi tizim:



Pilikni pilik bo‘limdan I ip yigruv bo‘limga II tashish uchun relsli trassa qurilgan. Puxtalikni oshirish uchun ko‘shimcha parallel relsli trassa 3-4 qurilgan. Shunda ham sistemani puxtaligni oshirish uchun qo‘shimcha rezerv element 5 o‘rnatilgan. Mahsulotni I dan II bo‘limga o‘tkazish uchun to‘rta imkoniyatlar bor: 1-2; 3-4; 1-5-4 yoki 3-5-2. Bu tizimni puxtaligini hisoblash uchun tizimni ikkitaga bo‘lamiz: umumiy tizimni rezervlash sxemasiga va elementlar bo‘yicha rezervlash



(A)



(B)

Unda A sxema bo'yicha puxtalik topiladi:

$$P(t)_A = 1 - [1 - P(t)_1 \cdot P(t)_2][1 - P(t)_3 \cdot P(t)_4]$$

$$P(t)_V = \{1 - [1 - P(t)_1][1 - P(t)_3]\} \{1 - [1 - P(t)_2][1 - P(t)_4]\}$$

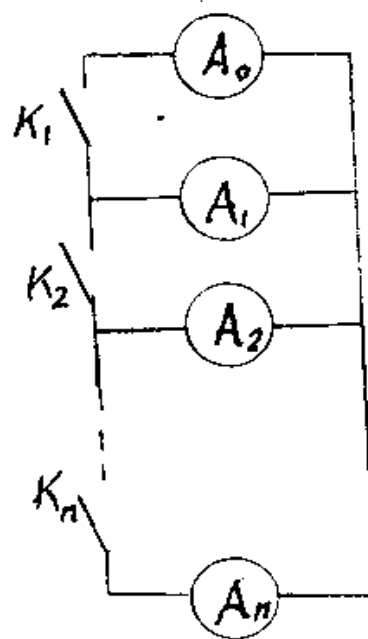
Agar sistemada 5 element ishlasa, unda:

$$P(t) = P(t)_V \cdot P(t)_5 + P(t)_A[1 - P(t)_5]$$

2. Nopuxtalik elementlarni va tizimlarni rezervlash.

Rezervlash maqsadi – elementlarni va tizimlarni puxtaligini oshirish. Agarda bitta element ishtan chiqsa bu funksiani rezervlangan element bajaradi, va uzel to'xtamasdan ishlaydi. Shu bilan tizim puxtaligi oshadi. Nopuxtalik elementlardan rezerv orqali puxta tizim yaratish mumkin.

Tizimda rezerv elementlar passiv yoki aktiv ishlashi mumkin. Passiv ishlashida rezerv element tizimda doimiy ishlaydi. Asosiy va rezerv elementlarni farqi yo'q. Aktiv ishlashda rezerv element ishlamaydi. Agar asosiy element ishdan chiqsa unda rezerv element ishga tushadi. Logik sxemasi rasmda ko'rsatilgan:



Bu yerda: K_1-K_n – kalitlar;

A_0 – asosiy element;

$A_1...A_n$ – rezerv elementlar.

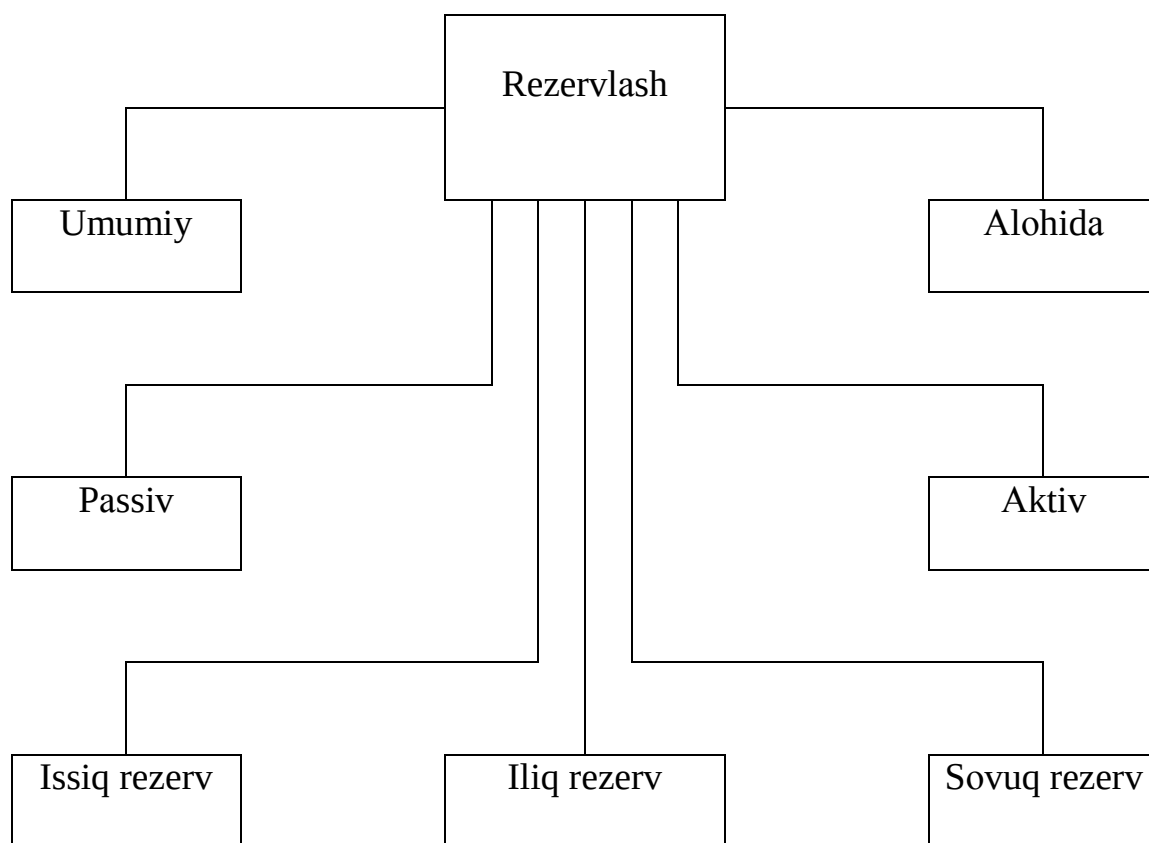
Rezerv element holatiga nisbatan uchta har-hil rezervlar bo‘lishi mumkin: issiq, iliq va sovuq rezerv.

Issiq rezerv – yani yuklangan rezerv. Rezerv va asosiy elementlar baravariga ishlaydi.

Iliq rezerv – engillangan rezerv. Rezerv elementlar engil rejimda ishlaydi.

Sovuq yoki yuklanmagan rezerv. Rezerv elementlar ulanmaguncha ishlamaydi.

Rezervlash usul klassifikasiyasi.



Mexanikaviy tizimlarda toza rezerv kamdan-kam uchraydi. Avtomatik komplekslarda ko‘pincha qo‘shimcha agregatlar yoki parallel texnologik oqimlar qo‘yiladi (bu yerda puxtalik va unumdorlik masalalar echiladi).

Mashinalarda va mexanikaviy tizimlarda rezerv elementlarni o‘rniga ko‘proq mustahkamlikni pishqlikni, qattqlikni, yeyilishga chidamli yo‘llarini qo‘llaydi.

Nazorat savoliari:

1. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta’minlashning konstruktiv usullari.
2. Konstruksiyaning mumkkablik darajasi.
3. Birxillashtirish (unifikasiya) darajasi.
4. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta’minlashning texnologik usullari.
5. Ishlab chiqarish sanoatining texnologik.
6. Texnologik mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatish va joriy ta mirlash sifati.
7. Ekspluatatsion materiallar va ehtiyot qismlar sifati.

8. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning ekspluatasion usullari.
9. Ishlash sharoitlari.
10. Iqlim-sharoitlari.
11. Texnologik mashinasidan foydalanish jadalligi.
12. Texnologik mashinasi puxtaligiga qanday omillar ta'sir etadi?
13. Qaysi ta'sir etuvchi omillar konstruksion guruhga kiradi?
14. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ishlab chiqarish guruhiga kiradi?
15. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ekspluatatsion guruhga kiradi?
16. Konstruksiyaning murakkablik darajasi qanday asoslanadi?
17. Unifikatsiya darajasi Texnologik mashinasi puxtaligiga qanday ta'sir etadi?
18. Tizimni umumiy rezervlashda puxtalik hisobini yozib bering?
19. Tizim elementlarni rezervlashda puxtaligini yozib bering?
20. Passiv va aktiv rezervlarni mazmunini aytib bering?
21. Issik, ilik, sovuk rezervlash mazmunini aytib bering?
22. Amaliyotda bo'ladigan rezerv yo'llarini musol sifatida aytib o'ting?
23. Texnologik mashinasi puxtaligiga qanday omillar ta'sir etadi?
24. Qaysi ta'sir etuvchi omillar konstruksion guruhga kiradi?
25. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ishlab chiqarish guruhiga kiradi?
26. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ekspluatatsion guruhga kiradi?
27. Konstruksiyaning murakkablik darajasi qanday asoslanadi?
28. Unifikatsiya darajasi Texnologik mashinasi puxtaligiga qanday ta'sir etadi?

Tayanch iboralar

A

Abrziv eyilish.

Agregat va tizimlarning texnik holat ko'rsatkichlari.

Asta-sekin inkorlar.

Axborot yig'ish.

Axborot xaritasi Axborotga ishlov berish.

B

Bog'liqli inkorlar Bog'liqsiz inkorlar Inkor jadalligi Inkor oqimi parametri Inkor ehtimolligi (funksiyasi).

Inkor.

Inkorgacha yurilgan o'rtacha inkorlarning tasnifi. Inkorsiz ishlash ehtimolligi.

D

Diagnostik me'yorlar.

Diagnostik parameter.

Diagnostik parametriarni tasniflash.

Diagnostik parametrlarning barqarorligi.

Diagnostik parametrlarning sezuvchanliligi.

Diagnostika vositalari.

E

Ekspluatatsion inkorlar.

Ekspluatatsiya davrida ishonchlilikni boshqarish.

Ekspontensial taqsimlanish qonuni.

Element.

Elementar diagnostika tizimi.

Elementar diagnostikalashdagi diagnostik parametrlar.

Erozion inkor.

Eskirish.

Ehtiyot qismlar sarfini me'yorlash Ehtiyot qismlar sifati.

F

Foydalaniladigan ekspluatatsion materiallar Funktsional model.

G

Gamma-foizli resurs.

H

Ishchining malakasi Harakat sharoiti Hodisa.

L

Ishlab chiqarish bo'yicha inkorlar.

Ishlash qobiliyati.

Ishlash davomiyligi.

Ishlash sharti.

Puxtalik bo'yicha axborot yig'ish.

Puxtalik darajasi.

Puxtalik.

Puxtalikning iqtisodiy jihatida Puxtalilikning murakkablik darajasi.

K

Kavitatsion inkor.

Konstruksion inkorlar.

Korrozion-mexanik eyilish.

Korroziya (zanglash).

L

Logarifmlik-normal taqsimlanish qonuni.

M

Mexanik eyilish.

Mikroprotsessorlar.

Molekular-mexanik eyilish.

Moslashuv davri.

N

Nazorat sinovi.

Normal taqsimlanish qonuni Nosozlik.

R

Resurs.

S

Saqlanuvchanlik muddati.

Saqlanuvchanlik.

Sinov obykti.

Sinov rejasi.

T

Tuzilmaviy parameter.

Taqsimlanish qonuni.

Tadqiqot sinovi.

Tajribaviy namuna.

Tajribaviy namunani sinash.

Tasodifiy inkorlar.

Tasodifiy kattaliklar.

Tasodifiy sonlarning taqsimlanishi.

Ta'mirlash ehtimolligi.

Ta'mirlashga moyillik.

Ta'mirlashning o'rtacha vaqti.

Texnologik mashinalarni diagnostik ta'minlash.

Texnologik mashinalarni diagnostikalash usullari.

Texnologik mashinalarni ishlab chiqarish uchun ketgan sarflar.

Texnologik mashinalarni ishlab chiqarish.

Texnologik mashinalarni loyihalash.

Texnologik mashinalarning oxirgi holatigacha ishlash muddati.

Texnologik mashinalarning samaradorligi.

Texnologik mashinalarning ekspluatatsiyasi uchun ketgan sarflar.

Texnologik mashinalarning ekspluatatsiyasi.

Texnik prognoz masalasi.

Texnik tayyorlik koeffitsienti.

Texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sifati.

V

Variatsiya koeffitsienti.

Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni.

X

Xizmat muddati.

Y

Yakka axborot.

Yeyilganlik.

Yeyilish jadalligi.

Yeyilish.

O'

O'lchash asboblari.

O'rtacha kvadratik og'ish.

O'rtacha resurs.

Ch

Charchash.

Chidamlilik.

«Tarmoq mashinalari puxtaligi» fanidan atamalarining qisqacha lugʻati

Sinash	Обкатка	facing	- muayyan mahsulot yoki jarayon bir yoki bir necha tafsilotlarini belgilangan proseduraga muvofiq aniqlash dan iborat boʻlgan texnik operatsiyalar
Sertifikatlashtirish	Сертифицирование	Certificate	uchinchi tomonning mahsulot yoki jarayonning belgilangan talablarga muvofiqligini yozma shaklda tasdiqlash prosedurasi;
Eyilish	Износ	wear-out	detallarning oʻzaro ishqalanishi natijasida sodir boʻluvchi detallar oʻlchamlarining asta-sekin oʻzgarishi
Mexanik eyilish	Механический износ	mechanical wear	mexanik kuch taʼsirida eyilish
Abraziv eyilish	Абразивный износ	Abrasive wear	mayda qattiq zarrachalar taʼsirida eyilish
Errozion eyilish	Эрозионный износ	Abrasive wear	suyuqlik yoki gaz taʼsirida eyilish
Charchashdan emirilish	Усталостное изнашивание	Weariness	davriy ravishda taʼsir yetuvchi yuklanish taʼsirida eyilish
Uzatma	Передача	transfer	yenergiya manbai bilan mashinaning ish bajaruvchi qismi oraligʻida joylashib xarakatni talab yetilgandek oʻzgartirib uzatib beruvchi mexanizm
Yuritma	Привод	Drive	xar qanday mashinani yelektr yenergiyasi yordamida xarakatga keltirish uchun yel dvigatel va uzatmalar toʻplami
F.I.K	К.П.Д	coefficient of efficiency	mexanizmning xarakatida qarshiliklarni engishda yoʻqotilgan quvvatni xisobga oluvchi koeffitsient.

Uzatish soni	Количества передачи	Quantitative	xarakati etaklovchi valdan etaklanuvchi valga uzatilishida necha marta kamayishini ko'rsatuvchi son $\frac{n_1}{n_2} = u$
Uzatish nisbati	Соотношения передачи	correlation	etaklanuvchi val burchak tezligini etaklanuvchi val tezligiga nisbati $\frac{\omega_1}{\omega_2} = i .$
Sirpanish podshipniklari	Подшипник качения	Bearing	sirpanib ishqalanish xisobiga vllarni aylanishini ta'minlovchi podshipniklar
Ajraladigan sirpanish podshipniklari	Разъёмные подшипники скольжения	Corrode	ichkuymasi 2ta bo'lakka ajraladigan sirpanish podshipniklari
Ajralmaydigan sirpanish podshipniklari	Неразъёмные подшипники скольжения	Bewilderment	ichkuymasi ajralmay-digan tuzilishi oddiy sirpanish podshipniklari.
Dumalash podshipniklari	подшипники качения	Bearing	dumalab ishqalanish hisobiga vallarni aylanishini ta'minlovchi val tayanchlari.
Radial podshipniklar	Радиальные подшипники	Radial	val qiga tik ta'sir yetuvchi kuchlarni qabul qiluvchi vallarga muljallangan podshipniklar.
Radial-tirak podshipniklar	Радиально-упорные подшипники	Radial and Stubborn	val o'qiga tik va val o'qi bo'ylab yo'nalgan kuchlarni qabul qiluvchi podshipniklar.
Tirak podshipniklar	упорные подшипники	Stubborn	val o'qi bo'ylab yo'nalgan kuchlarni qabul qiluvchi podshipniklar

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirziyoyev SH.M. «Yangi O‘zbekiston Strategiyasi». Toshkent, “O‘zbekiston”, 2021-yil, 457 b.
2. Mirziyoyev Sh. M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz / – Toshkent : O‘zbekiston, 2017. - 592 b.
3. Tojiboyev A.A., Sidiqnazarov Q.M., Ibrohimov K.I., Kuznetsov N.V., Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari. TAYI, “Extremum-Press” nashriyoti, 2015-y.
4. Mahkamov Q.X., Safoev A.A., Axmedov A.M. “Mashinalar puxtaligi”, o‘quv qo‘llanma. -Toshkent: TTYeSI, 2007-y.
5. T. Xudoyberdiyev, N. Mavlonov, G‘. Oripov, Q. Shovazov. Mashinalarning ishonchlilik asoslari, o‘quv qo‘llanma. -Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2007-y.
6. Проников А.С. Параметрическая надёжность машин. М: МГТУ имени Баумана Н.Е. 2002 г.
7. Maxammadiev Z.O. «Tarmoq mashinalarini puxtaligi» fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish bo‘yicha uslubiy qullanma. TTYeSI Toshkent 2021-y.
8. ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
9. Н.Н.Кокушин, А.А.Тихонов, С.Г.Петров, В.Е.Головко, И.В.Клюшкин. Надёжность машин и оборудования. Учебное пособие/ СПбГТУРП.-СПб., 2013.-67с.
10. Maxammadiev Z.O. «Tarmoq mashinalarini puxtaligi» ma’ruza matni TTYeSI Toshkent 2018-y.
11. Mahkamov Q.X., Almatayev T. “Mashinalar puxtaligi”, o‘quv qo‘llanma. -Andijon: hayot, 2002 y.
12. Yuldashev SH.U. “Mashinalarni ta’mirlash va ishonchlilik asoslari”, darslik. -Toshkent: O‘zbekiston, 1998-y.

MUDARIJA

KIRISH.....	
I-BOB. PUXTALIK NAZARIYASINING ASOSIY TUSHUNCHA VA TAVSIFLARI.....	7
1.1. Fanning mazmuni. Puxtalikni paydo bo‘lishi va rivojlanishi.....	7
1.2. Fanning predmeti va ob’ekti.....	11
1.3. Fanning metodi va uning elementlari.....	14
1.4. Inkor klassifikasiyasi.....	18
1.5. Puxtalikni tasniflovchi ko‘rsatkichlar.....	25
1.6. Puxtalikning hususiy ko‘rsatgichlari.....	27
1.7. To‘xtovsiz ishlashni ta’minlovchi xususiy ko‘rsatkichlar.....	30
II-BOB. PUXTALIK KO‘RSATKICHLARI.....	38
2.1. Ta’mirga yaroqlilik ko‘rsatkichlari.....	38
2.2. Ko‘pga chidamlilik va ta’mirlashga yaroqlilik ko‘rsatkichlari.....	39
2.3. Puxtalikni tavsiflovchi asosiy holatlar.....	42
III-BOB. PUXTALIK KO‘RSATKICHLARINI ANIQLASH.....	50
3.1. Inkorlar oqimi. Inkorlar orasidagi vaqni taqsimlash qonunlari.....	50
3.2. Puxtalikni me’yorlashtirish ko‘rsatkichlarini tanlash usullari.....	51
3.3. Inkorsiz ishlash extimolini baholash.....	53
3.4. Puxtalikning taqsimlanish qonunlari.....	56
3.5. Normal taqsimlash qonuni statistik baholash.....	56
3.6. Puxtalikni aniqlashda eksponensial va veybull-gnedenko taqsimlash qonunlaridan foydalanish.....	60
IV-BOB. TO‘QIMACHILIK MASHINALARI VA DETALLARINING PUXTALIGINI PASAYISHI TAHLILI.....	65
4.1. Yeyilishni asosiy turlari va klassifikatsisi.....	65
4.2. Yeyilishni asosiy qonuniyatlari.....	71
4.3. Yeyilishni oldini olish usullari.....	73
V-BOB. PUXTALIKNI TA’MINLASH.....	79

5.1. Tarmoq mashinalari detallarini yeyilishiga ta'sir etuvchi asosiy omillar.	79
5.2. Mashinalarning muqobil uzoq ishlashini hisoblash.....	80
5.3. Puxtalik to'g'risida ma'lumotlarni metodikasi.....	83
5.4. Loyihalash jaroyonida mashinani puxtaligini ta'minlash.....	88
VI-BOB. MASHINALARNING PUXTALIGINI TA'MINLASH	
USULLARI.....	92
6.1. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning konstruktiv usullari.....	92
6.2. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning texnologik usullari.....	95
6.3. Tarmoq mashinalari puxtaligini ta'minlashning ekspluatasion usullari...	97
6.4. Korxonalardagi murakkab tizimlar va ularning puxtaligi.....	99
Tayanch iboralar.....	104
Tarmoq mashinalari puxtaligi fanidan atamalarining qisqacha lug'ati	108
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	110

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**60720700 –«Texnologik mashinalar va jihozlar» (to‘qimachilik, yengil va
paxta sanoati) ta’lim yo‘nalish bo‘yicha**

TARMOQ MASHINALAR PUXTALIGI
fanidan

O‘ Q U V Q O‘ L L A N M A

Muharrir: S. T. Xashimov
Musahhih: H. Zakirova
Sahifalovchi: A. Hidoyatov
Dizayner: A. Abdiahodov

Nashriyot litsenziyasi AI № 3676, 22.05.2024 Ofset qog‘ozi.
Bosishga ruxsat etildi 14.03.2024. Format 60x84 1/16.
Garnitura «Times New Roman». Bosma taboq 8.0 Adadi
500 nusxa. Buyurtma №09.

«"MOHIRBEK-ZIYO" »mas’uliyati cheklangan jamiyati.
Toshkent shahri, Uchtepa tumani Farhod ko'chasi 58-uy

O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va
innovatsiyalar vazirligining 20 24 yil "07" May
dagi "149"-sonli buyrug'iga asosan

O.S.MALLAYEV

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

Texnologik mashinalar va jihozlar (tarmoqlar bo'yicha)

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

_____ ning
talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Tarmoq mashinalar puxtaligi

(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

_____ ga
O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi
tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr
etishga ruxsat berildi.

Vazir



K.Sharipov

No 109083

ISBN 978-9910-9323-8-0



9 789910 932380