

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI
“NEFT VA GAZ” FAKULTETI
“TEXNOLOGIK MASHINALAR VA JIHOZLAR”
KAFEDRASI**

«TASDIQLAYMAN»
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ R.Eshonqulov
«_____» _____ 2022 yil

**5320300 - “Texnologik mashinalar va jihozlar” bakalavriat ta‘lim
yo‘nalishi talabalari uchun**

**“NEFT VA GAZ SANOATI TEXNOLOGIK
JIXOZLARI ISHONCHLILIGI”
fanidan**

O‘QUV USLUBIY MAJMUA

Qarshi – 2022 yil

SILLABUS

Sillabus

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, “Neft va gaz” fakulteti.

Manzili: Qarshi shahri, Shibayeva ko‘chasi, 6-uy (institutning 2-binosi).

1. Buronov Firdavsiy Eshburiyevich. “Neft va gaz” fakulteti “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida katta o‘qituvchisi.

Bog‘lanish uchun telefon: (+99890) 333-68-66 (mob)

Elektron pochta: firdavsiy.buronov@mail.ru

Ilmiy qiziqishlari: neftgazni qazib olish va qayta ishlash korxonalarining mashina va uskunalari ta'mirlash va o'rnatish jarayonlari, ishlab chiqarish jarayoni texnika va texnologiyalarini samarali ishlatish usullari bo'yicha nazariy jihatdan o'zlashtirish bilan bir qatorda ularning amaliy ko'nikmalarini egallashdan iborat.

2. “Neft va gaz sanoati texnologik jihozlari ishonchliligi”

3. **O‘tkazilish joyi va vaqti:** Institutning 2-binosi, o‘quv yilining 5-semestr dars jadvaliga asosan.

4. **O‘quv fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi (prerekvizitlari):**

«Kimyo», «Matematika», «Fizika», «Materialshunoslik», « Neftkimyo va neft-gazni qayta ishlash jihozlari», «Materiallar qarshiligi va korroziya» "Mashina va mexanizmlar nazariyasi", "Extimollar nazariyasi"

5. **Fanning keyingi o‘tiladigan fanlarga qo‘llanilishi (postrekvizitlari):**

Neft va gazni qayta ishlash jihozlari, Neft va gaz konlari mashina va jihozlari, Neft-gaz texnologik mashina va jihozlarining montaji va ta'miri.

6. **O‘quv fanining tavsifi:**

6.1. **O‘quv fanining yo‘naltirilganligi.**

Neft va gazni qazib olish va qayta ishlash korxonalarida uglevodorodli xom-ashyolarni zamonaviy texnologiyalar asosida qayta ishlab, xalq xo‘jaligi uchun muhim bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni tashkil etish va boshqarish hamda fan va texnika yutuqlaridan amaliyotda doimo foydalanib borish uchun yuqori malakali muhandis kadrlarga ehtiyoj to‘g‘iladi. O‘zbekiston Respublikasining ta‘lim to‘g‘risidagi qonuni va Kadrlar tayyorlash milliy dasturi talablaridan kelib chiqqan holda bakalavr har tomonlama bilimdon, ilg‘or davlatlar tajribalari bilan yaqindan tanish, yangi ilmiy g‘oyalar va texnikaviy yechimlarni yaratish qobiliyatiga ega bo‘lishlari, o‘ziga xos zamonaviy tafakkurli, bilimli, malakali va ayni paytda yuksak ma‘naviy komillik sifatlariga ega bo‘lishi, kelajagimiz uchun mas‘ul, jonkuyar, fidoyi qilib, chuqur va mustahkam bilimli mutaxassislar qilib tarbiyalah vazifasini o‘tashga yo‘naltirilgan.

6.2. **Maqsadi:**

“Neft va gaz sanoati texnologik jihozlari ishonchliligi” fanini o‘qitishdan asosiy maqsad talabalarni talabalarda tegishli o'quv yo'nalishi bakalavriga bo'lgan

talab doirasida texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash va o'rnatish haqida bilim va ko'nikmalarni hosil qilish, talabalarga neft va gaz qazib chiqarish hamda qayta ishlash jarayonlarida qo'llaniladigan texnologik jihozlarning ishlash sharoitlariga bog'liq ravishda ularning uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun maqbul texnologik va konstruktiv metodlarni o'rganish, ishlab chiqarish jarayoni texnika va texnologiyalarini samarali ishlatish usullari bo'yicha nazariy jihatdan o'zlashtirish bilan bir qatorda ularning amaliy ko'nikmalar olishiga yordam berish va shu kabilardan iborat.

6.3.Vazifalari:

Fanning vazifasi – fanni o'zlashtirgan talaba mashina ishonchligini nazariy asoslari, baholash usullari va uni oshirishning samarali yo'llari; ishlay qolish va nuqsonlarning paydo bo'lish sabablarini bilishi; mashinalarning buzilmasdan ishlashini, chidamliligini, ta'mirga yaroqliligini va mustahkamligini oshirish usullarni bilishi zarurligi, fanni o'zlashtirgan talaba neft va gazni qayta ishlash, kimyo va neftkimyo korxonalarining mashina va uskunalarni ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish tizimlari, mashina detallarini tiklashning zamonaviy texnologik jarayonlari to'g'risidagi bilimlarni mukammal egallashi lozimligi kabilardan iborat.

FAN BO'YICHA TALABALAR BILIMINI NAZORAT QILISH

Kredit olish uchun talablar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirish.

Talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari

№	Nazorat turi	Maksimal baho	Baholash mezonlari	Baho
I. Joriy nazorat – JN				
1.1	Amaliy mashg'ulotlaridagi faolligi	5	Talaba amaliy mashg'ulot topshiriqlarini mustaqil nazariy bilimlarini qo'llab to'liq bajarsa va tushintirib bersa; xulosa va qaror qabul qilsa; ijodiy fikrlasa; mutaql mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa	5
			Talaba amaliy mashg'ulot topshiriqlarini mustaqil manbalardan foydalanib bajarsa va tushintirib bersa; mutaql mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa	4
			Talaba amaliy mashg'ulot topshiriqlarini o'qituvch yordamida bajarsa, tushintirib bersa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa	3

			Talaba amaliy topshiriqlarini manbalardan to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bajarsa, tushintirib beraolmasa; fan dasturini o'zlashtirmasa; fanning mohiyatini tushinmasa fan bo'yicha tasavvurga ega bo'lmasa	2
			Talaba amaliy mashg'ulot topshiriqlarini bajarmasa, topshirmasa, mashg'ulotlarga to'liq qatnashmagan bo'lsa, nazoratga kelmasa	0
1.4	Mustaqil ish topshiriqlarini bajarish va topshirishi	5	Talaba mustaqil ish topshiriqlarini mustaqil nazariy bilimlarini qo'llab to'liq bajarsa va tushintirib bersa; xulosa va qaror qabul qilsa; ijodiy fikrlasa; mutaqlil mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa	5
			Talaba mustaqil ish topshiriqlarini mustaqil manbalardan foydalanib bajarsa va tushintirib bersa; mutaqlil mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa	4
			Talaba mustaqil ish topshiriqlarini o'qituvchi yordamida bajarsa, tushintirib bersa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; aytib bersa; fan bo'yicha tasavvurini bo'lsa	3
			Talaba mustaqil ish topshiriqlarini manbalardan to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bajarsa, tushintirib beraolmasa; fan dasturini o'zlashtirmasa; fanning mohiyatini tushinmasa; fan bo'yicha tasavvurga ega bo'lmasa	2
			Talab mustaqil ishlarni bajarmasa va topshirmasa	0
II. ORALIQ NAZORAT – ON				
Amaliy mashg'ulotlardan va mustaqil ish topshiriqlaridan ijobiy (3, 4 yoki 5 baho bilan) baholangan talabalar o'tilgan mavzular bo'yicha fanning nazariy qismi bo'yicha nazorat (og'zaki, test, yozma) dan baholanadilar. Bunda, nazariy qism bo'yicha:				
Oraliq nazorat (ON) test bo'lsa: Umumiy savollarga nisbatan to'g'ri javoblar aniqlanadi va to'g'ri javoblar soniga nisbatan baholanadi.				
ON og'zaki yoki yozma bo'lsa:				
2.1.	Oraliq nazorat o'tilgan mavzular bo'yicha fanning nazariy qismidan nazorat (og'zaki, test,	5	Talaba ON savollariga to'liq va aniq javob bersa; xulosa va qaror qabul qilsa; ijodiy fikrlasa; mutaqlil mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa; amaliy mashg'ulotlardan na'munal baholar olgan bo'lsa.	5
			Talaba ON savollariga deyarli to'liq javob bersa; mutaqlil mushohada yuritsa; olgan bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa; amaliy mashg'ulotlardan yaxshi baholar olgan bo'lsa.	4
			Talaba ON savollariga qisman javob bersa; bilimni amalda qo'llay olsa; fanning mohiyatini tushunsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lsa; amaliy mashg'ulotlardan qoniqarli baholar olgan bo'lsa.	3

	yoʻzma)		Talaba ON savollariga xato javob bersa, koʻchirib olinganligi aniqlansa; fan dasturini oʻzlashtirmasa; fanning mohiyatini tushinmasa; fan va mavzu boʻyicha tasavvurga ega boʻlmasa; amaliy mashgʻulotlardan qoniqarsiz baholar olgan boʻlsa.	2
			Talaba ON savollariga javob bermasa, nazoratga qatnashmasa, amaliy mashgʻulotlaridan va mustaqil ish topshiriqlaridan ijobiy baholanmagan boʻlsa.	0
III. YAKUNIY NAZORAT - YaN				
YAN GA ON DAN IJOBIY BAHOLANGAN TALABALAR KIRITILADI				
YAN test boʻlsa: Umumiy savollarga nisbatan toʻgʻri javoblar aniqlanadi va toʻgʻri javoblar soniga nisbatan baholanadi				
Yan ogʻzaki yoki yoʻzma boʻlsa:				
3.1.	Yakuniy nazorat oʻtilgan mavzular boʻyicha fanning nazariy qismidan nazorat (ogʻzaki, test, yoʻzma)	5	Talaba YAN topshirigʻini mustaqil nazariy bilimlarini qoʻllab toʻliq bajarsa va tushintirib bersa; xulosa va qaror qabul qilsa; ijodiy fikrlasa; mutaqil mushohada yuritsa; bilmini amalda qoʻllay olsa; fanning mohiyatini tushunsa; ifodalay olsa; aytib bersa; fan va mavzu boʻyicha tasavvurga ega boʻlsa.	5
			Talaba YaN topshirigʻini mustaqil manbalardan foydalanib bajarsa va tushintirib bersa; mutaqil mushohada yuritsa; olgan bilmini amalda qoʻllay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa;	4
			Talaba YaN topshirigʻini oʻqituvchi yordamida bajarsa, tushintirib bersa; olgan bilmini amalda qoʻllay olsa; fanning mohiyatni tushunsa; bilsa; ifodalay olsa.	3
			Talaba YaN topshirigʻini manbalardan toʻgʻridan-toʻgʻri koʻchirib bajarsa, mustaqil tushintirib beraolmasa. fan dasturini oʻzlashtirmasa; fanning mohiyatini tushinmasa va tasavvurga ega boʻlmasa.	2
			Talaba ONdan ijobiy baholanmagan boʻlsa, mashgʻulotlarga qatnashmagan boʻlsa, YaN topshirigʻini bajarmasa va topshirmasa.	0

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT
INSTITUTI
NEFT VA GAZ FAKULTETI**

**“TEXNOLOGIK MASHINALAR VA JIHOZLAR”
kafedrası**

**“NEFT VA GAZ SANOATI TEXNOLOGIK
JIXOZLARI ISHONCHLILIGI”
fanidan**

MA‘RUZALAR MATNI



Qarshi-2022 yil

Tuzuvchi:

“Texnologik mashinalar va jihozlar”
kafedrasida assistenti F.E.Buronov

Taqrizchilar:

X.B.Raxmatov - QarMII “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrasining dotsenti, k.f.n.,
O.Murtozayev – “Sho’rtan gaz kimyo majmuasi” MChJ Etilen ishlab chiqarish sexi boshlig’i.

Ushbu ma’ruzalar matni “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasining (bayon № ___ ___ ___ 20___) yig‘ilishida va Neft va gaz fakulteti Uslubiy Komissiyasi (bayon №___ «___»_____20___ yilda) yig‘ilishida va institut Uslubiy Kengashining (bayon № ___ ___ ___ 20___yilda) yigilishida ko’rib chiqilgan va o’quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

Kirish.

Yer zaminida ma'danlarning tabiiy zahiralari cheklangan, mashinasozlikda, sovitish texnikasida esa nisbatan ko'p metall sarflanadi. Shu sababli yangi yaratilgan mashinalar metall sarfini va tannarxini kamaytirish, ayni chog'da ularning quvvatini oshirish puxtalik ko'rsatkichlarini baholashni talab qiladi.

Mashina va jihozlarning puxtaligi vaqtga bog'liq. Detallar yeyilib borgan sari ularning puxtaligi kamayib boradi. Mashinalar puxtalik nazariyasi mashina ishlash qobiliyatini asta-sekin yo'qotishi xodisasi haqidagi fandir.

Dastlabki vaqtlarda hisob-kitob detallarni qo'yilgan yuklanish ta'sirida sinmaydigan qilish uchungina qilinardi xolos. XXI asrning oxiriga kelib buyumlarning xizmat muddati to'grisida tasavvur paydo bo'ldi.

Mashina va jihozlarning puxtaligi xaqidagi fan ikki yo'nalishda: ishonchlilikni ta'minlash va uni hisoblash yo'nalishlarida rivojlandi. Ishonchlilikni ta'minlash yuqori sifatli mashinalarni yaratish va ulardan to'g'ri foydalanishga doir an'anaviy konstruktorlik va texnologiya usullariga tayanadi, puxtalikni hisoblash esa asosan matematik usullarni qo'llash bilan bog'liqdir.

Mashina va jihozlarning puxtaligi asosiy vazifasi mashinaning ishlamay qolishi qonuniyatlarini o'rganish natijasida hamda mumkin qadar kam xarajat qilingan holda mashinalarning belgilangan vazifalarini bajarishini ta'minlashga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat.

Hukumatimiz tomonidan belgilangan tadbirlarni hayotga tadbiq etish Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va «Ta'lim to'g'risida»gi qonunlarni qat'iyat bilan amalga oshirishni, talabalar ta'limi va tarbiyasiga yangicha yondoshishni, shu jumladan, ularni mehnat va kasbga tayyorlash ishlarini qayta ko'rib chiqishni taqozo etadi. Bunda eng muhimi ta'limga ijodiy munosabatga o'tish masalasiga alohida e'tibor berishdir.

Fan-texnika va ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotning hozirgi bosqichida, ishlab chiqarishni jadallashtirish sharoitida malakali kadrlar, yuksak darajada kasbiy, texnik va iqtisodiy tayyorgarlikka ega bo'lgan, murakkab va yuqori unumli texnikani boshqara oladigan, ijodkorlik va zavq-shavq bilan mehnat qiladigan, o'z vazifasini vijdonan bajaradigan shaxslar nihoyatda zarur. Bu vazifalarni bajarish uchun ta'limni amaliyot bilan qo'shib olib borish prinsipini to'laroq amalga oshirish, o'qitish samaradorligini yuksaltirishga qat'iyroq erishish, yoshlarni mustaqil hayotga tayyorlashni tubdan yaxshilash, ularda eng birinchi-ijtimoiy burch bo'lgan mehnatga ongli ijodiy munosabatni shakllantirish talab etiladi.

Shu munosabat bilan tavsiya etiladigan ushbu ma'ruzalar matni muhandis-pedagog kadrlar tayyorlash yo'lida muhim rol o'ynaydi.

Ma'ruza №1

Mavzu: Ishonchlilik nazariyasining asoslari.

Reja:

1.1.Fanning vazifalari

1.2. Mashina va jihozlarning ishlash sharoiti va detallarning chidamliligi

1.3.Materiallarning yeyilishi, toliqishi va eskirishi.

1.4. Ishonchlilikning falsafiy jihati

1.5. Ishonchlilikning iqtisodiy jihati

1.1.Fanning vazifalari

- mashina va jihozlarning ekspluatatsiyasidagi ishonchlilik ko'rsatkichlari va diagnostikalash tizimi to'g'risida tasavvur hosil qilish;
- mashina va jihozlarning ishonchliligi va ishlash qobiliyatini ta'minlashni o'rganish, ularning ishonchliligini baholash hamda diagnostika usullari va vositalarini amalda tadbiq qilishni o'rganish;
- mashina va jihozlarning asosiy ekspluatatsion xarakteristikalarini tajribaviy aniqlash, ekspluatatsiya sharoitida ma'lumotlarni yig'ish, ishlov berish va tahlil etish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish.

Umuman, ishonchlilik muammosi bashorat qilish masalalari bilan bog'liq. Mashina va jihozlarning yaratilishining ilk bosqichlarida konkret ekspluatatsiya sharoitlari uchun ishonchlilikni baholash talab etiladi. Ishonchlilik to'g'risidagi fan vaqt o'tishi bilan obektlarning sifat ko'rsatkichlari (aniqlik, quvvat, unumdorlik, resurs va h.k.) o'zgarishining jarayonini o'rganadi.

Ishonchlilik muammolarining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- 1. Obekt ekspluatatsiyasi jarayonida boshlang'ich parametrlarning o'zgarishi vaqt omili orqali baholanadi;
- 2. Obektning texnik holati, uning chiqish parametrlari (sifat ko'rsatkichlari)ni saqlab qolish nuqtai nazaridan oldindan aytib beriladi (bashorat qilinadi).

1.2. Mashina va jihozlarning ishlash sharoiti va detallarning chidamliligi.

Ishlatish va saqlash vaqtida har qanday mashina turli xil ichki va tashqi ta'sirlarga duchor bo'ladi. Natijada uning asosiy parametrlari va hususiyatlari

buziladi. Mashinaning boshlang'ich xususiyatlari buzilishiga asosiy sabablar sifatida uning ish sharoitini buzilishini, unga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatilmashligini, tuzatish sifati pastligi va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Odatda detallarning shikastlanishi mashinalarni ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish qoidalarining buzilishi natijasida va ayrim xollardagina metalning toliqishi yoki undagi yashirin nuqsonlar (darzlar, bo'shliqlar) oqibatida yuz beradi. Ishlatish qoidalariga amal qilinganda, tutash detallarning yeyilishi ularning ishlash vaqtiga bog'liq ravishda asta-sekin ortib boradi. Mashina detallarining 80% dan ortig'i yeyilish natijasida ishdan chiqadi.

Mashinalarning puxtaligi tirsakli vallar, mahoviklar, shkiqlar ishlaganda mashinalarning titrashiga ko'p darajada bog'liq bo'ladi. Ayrim detallarning tuzatish, almashtirish chog'ida ularning muvozanati buziladi, bu esa mashina ramasining titrashiga olib keladi. Tez aylanuvchi detallar ishlaganda yuzaga keluvchi titrash turli detallarda, podshipniklarda qo'shimcha yuklanishlar hosil qiladi.

Detailarning muvozanatlanmaganligi bir qancha sabablari: ularning o'lchamlari noto'g'riligiga, materialining zichligi notekisligiga, yig'ish paytidagi hatoliklarga bog'liq bo'lishi mumkin. O'qdoshlikning buzilishi natijasida vallarning podshipniklarida yuklanish keskin ortib ketadi, bu esa detallarning foydali ish koeffitsienti kamayishiga hamda ularning ortiqcha yeyilishiga olib keladi.

1.3. Materiallarning yeyilishi, toliqishi va eskirishi.

Mashinalar ishlayotganda tutash detallarning yeyilishi sababli ular o'rtasida ruxsat etilmagan kattalikdagi tirqishlar paydo bo'lib ular mashinalarning meyorida ishlashini buzadi.

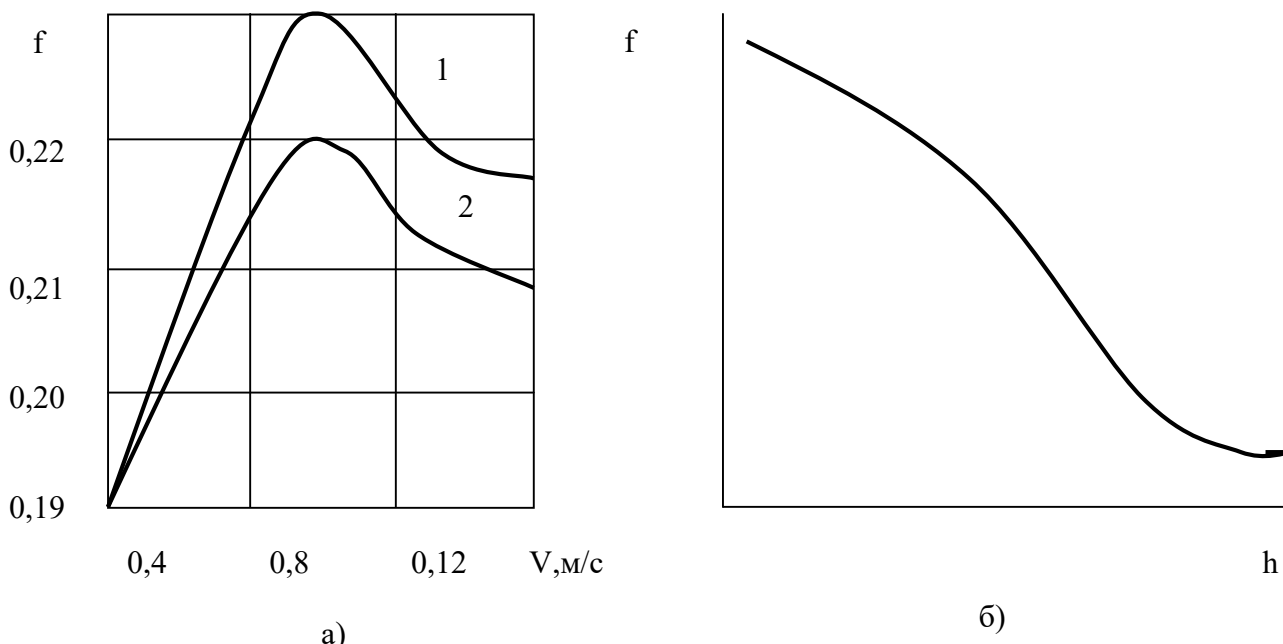
Yeyilish tezligi deganda yeyilish kattaligining shu yeyilish uchun ketgan vaqtga nisbati tushuniladi.

Yeyilish jadalligi deb, yeyilish kattaligining shu yeyilish sodir bo'lgan yo'lga yoki bajarilgan ish hajmiga nisbatiga aytiladi.

Texnologik mashina va jihozlarni ekspluatatsiya qilish jarayonida ularning ishchi organlariga fizik va kimyoviy xususiyatlari turlicha bo'lgan ta'sir ko'rsatishlar bo'ladi. Natijada mashina detallarining asta-sekin eskirishiga olib keladi, buning oqibatida ishchi organlarni ishlash qobiliyati pasayib boradi. Ishlash qobiliyatini pasayishiga olib keluvchi asosiy omillardan biri bo'lib ishqalanish va yemirilish hisoblanadi.

Ishqalanish tabiatning ajoyib hodisasidir. U insoniyatga issiqlik va olov berdi, tormoz sitemasi tufayli tez yurib ketayotgan poyezd va avtomobilni qisqa vaqt ichida to'xtatish, kimyoviy reaksiyani minglarcha marotaba tezlashtirish, odam ovozi plastinkaga yozib olish, musiqa asboblari ovozlarni eshitish imkonini va boshqa ko'p narsalarni berdi.

Ishqalanish – deyarli har qanday mexanizm ishlaganida albatta sodir bo‘ladigan jarayon. Texnikada u ikki xil ahamiyatga ega bo‘ladi. Podshipniklar, tishli uzatmalar, porshenli tizimlarda ishqalanish sirtlarning yeyilishiga, quvvatning isrof bo‘lishiga olib keladi. Shuning uchun bu o‘rinda ishqalanish zararli omil hisoblanadi. Tormozlar va ilashish muftalarida esa ishqalanish foydalidir, shu bois bu o‘rinda yeyilishning ruxsat etilgan chekli qiymatlaridan chiqib ketmagan holda uni ma’lum qiymatgacha oshirishga harakat qiladi.



1.1-rasm. a) Cho‘yan namunasida po‘latning ishqalanish ko‘ffitsiyentini bosim va xarakat tezligiga bog‘liqligi b) Oksidlangan (mis-mis juftligi) qatlam qalinligidan ishqalanish ko‘ffitsiyentining o‘zgarishi bog‘liqligi.

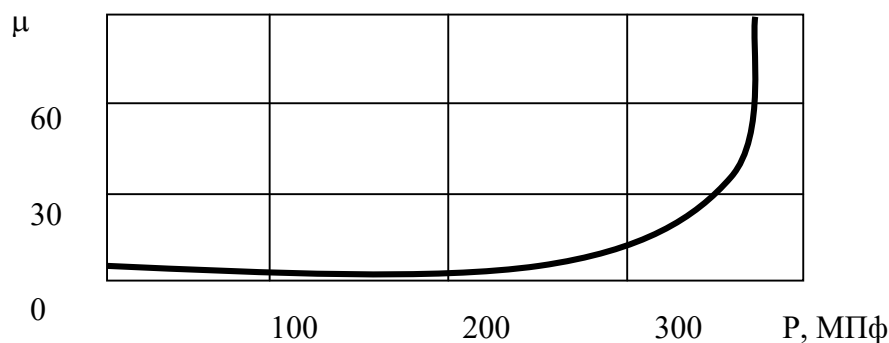
Ishqalanish turlari. Jismlarning nisbiy harakati kinematik belgilariga ko‘ra ishqalanishning quyidagi turlari ko‘proq uchraydi.

Tinch holatdagi ishqalanish – ikki jismning nisbiy harakatga o‘tguniga qadar mikroharaktlardagi ishqalanish.

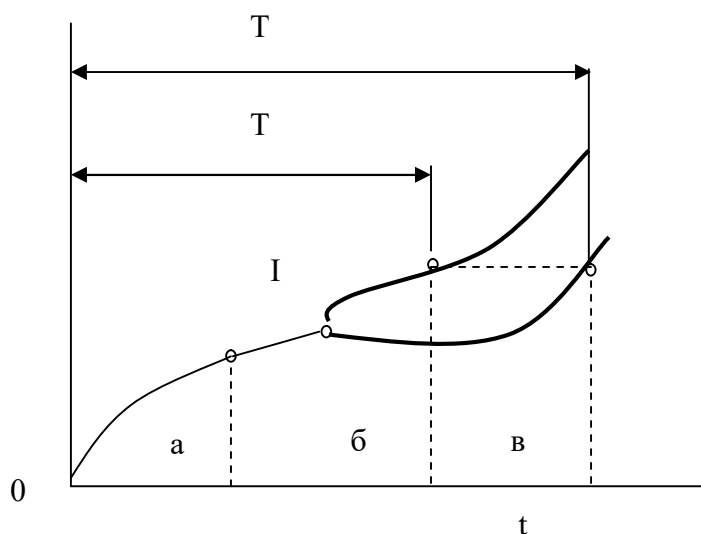
Harakatdagi ishqalanish – nisbiy harakatda bo‘lgan ikki jismning ishqalanishi.

Surkov ashyosisiz ishqalanish – ishqalanuvchi sirtga hech qanday surkov ashyosi surtilmagandagi ikki jismning ishqalanishi (2-rasm). Mashina va mexanizmlarni ishlatish jarayonida ulardagi detallarning yemirilishi har doim bir xilda kechmaydi. Ishlash jarayonining boshlanish davrida tez yemirilish kuzatiladi. Ushbu holatni davomiyligi ishqalanuvchi sirtlarning sifati va mexanizmlarning ish rejimiga bog‘liq bo‘ladi.

Agarda ishqalanuvchi detallarning qattiqligi va ishlatilgan materialni to‘g‘ri tanlangan bo‘lsa, tezlikda bir xil yeyilishga o‘tadi. Ushbu holat ishqalanuvchi detallarning o‘lchamlarini o‘zgarishi va ish rejimni o‘zgarishigacha davom etadi.



1.2-rasm. Detallarning surkov moyisiz ish jarayonida ishqalanishi.



1.3-rasm. Ishlash jarayonida detallarning yemirilish jarayonini kechishi.

Natijada progressiv yemirilish davri boshlanib avariya holati sodir bo‘lishgacha borishi mumkin.

Hozirgi davrda yemirilish hodisasi xarakterini o‘rganish bo‘yicha bir qancha gipotezalar mavjud. Eng ko‘p ta‘sir etuvchi faktorlar xarakteriga binoan quyidagi yemirilish turlarini ko‘rish mumkin: mexanik, molekulyar-mexanik, korroziyon-mexanik.

Abraziv yemirilish. Yemirilishning intensiv kechishini asosiy omillaridan biri ishqalanuvchi yuzaga abraziv zarralarni tushishi oqibatida paydo bo‘ladi. Ushbu zarrachalar metaldan ham qattiq bo‘lib detal yuzalariga tushishi natijasida yemirilish hodisasi ro‘y beradi. Bunday yemirilishlar ko‘pincha mashina-mexanizmlarni ochiq ishchi organlarida, dumalovchi ochiq podshipniklarda, harakatga keltiruvchi ochiq detallar va hokazolarda kuzatish mumkin.

Eng xavfli yemirilish turiga qadalish deb atalib, ishqalanishi orqali ishqalanuvchi yuzalarni bir-biriga birikib qolishiga aytiladi. Bunday holatda metall

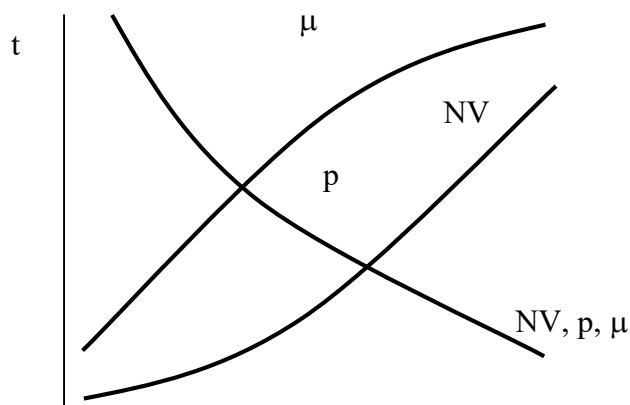
parchalari biridan ko‘chib ikkinchi yuzaga qattiqroq bo‘lgan yuzaga yopishadi va natijada zasdaniye sodir bo‘ladi.

Metallarning bunday o‘zaro bog‘lanish sabablari o‘zaro bog‘langan yuzalarning xususiyatlaridan kelib chiqadi.

Qadalish asosan yog‘lanmaydigan yuzalarning ishqalanishi tufayli sodir bo‘ladi.

Texnologik mashina va jihozlarda nosoz holat sodir bo‘lmasligi uchun imkon darajasida qadalish (zayedaniye) holatini bartaraf qilish kerak. Buning birdan-bir yo‘li moy xom ashyosini to‘g‘ri tanlash o‘z joyi va o‘z vaqtida moylash talab etiladi.

Charchashdagi yemirilish. Bunday holatni kelib chiqishiga sabab metallni charchashlik orqali yemirilishi bo‘lib, detallarning ishchi yuzalarida darz ketishlar paydo bo‘lishi natijasida uqalanish sodir bo‘ladi.



1.4-rasm. Charchashdagi yemirilish paydo bo‘lishigacha detallar materiallarining qattiqligi NV, ishlashdagi t yuklanish r va moyning qovushoqligi μ larning ta’sir xarakteri.

Charchashdagi yemirilish asosan yuqori kuchlanish ta’sirida ishlovchi moylanuvchi yuzalarda paydo bo‘ladi, masalan tishli g‘ildiraklar, dumalovchi podshipniklar.

Charchashdagi yemirilish jarayonini intensiv kechishi quyidagi tartibda kechadi, avvalo ishqalanuvchi yuzalarda charchashlik oqibatida darzlik paydo bo‘lib, ana shu darzlikka moylash material tushib, asta-sekin uvalanish hosil bo‘ladi va natijada ishqalanuvchi detal yuzasida mayda zarrachalar paydo bo‘ladi.

Charchashdagi yemirilishni taraqqiy qilinishiga asosiy sabab ishqalanish sharoiti (harorat va kuchlanish), ishqalanuvchi detallar materiallarining xususiyati (fizik-mexanik xossalari) va moylovchi materiallarga bog‘liq bo‘ladi.

Detallardagi qoldiq ezilish. Detallarda qoldiq ezilish quyidagi hollarda paydo boʻladi:

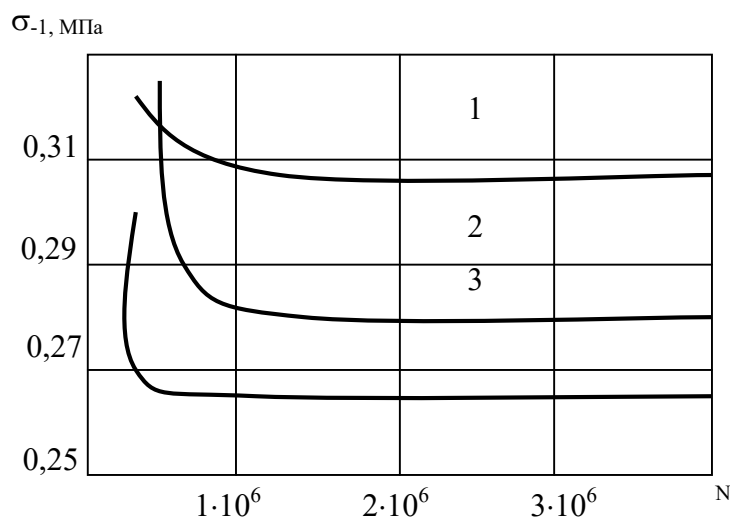
1. Yuzaga tushadigan yuqori boim taʼsirida;
2. Katta yuklama orqali paydo boʻladigan kuchlanish, detal materialining chegara doirasida yoki unga yaqin boʻlganda.

Birinchi holatda yuzada ezilish boʻlsa, ikkinchi holatda – buralish va egilish sodir boʻladi.

Detallar yuzasida ezilish paydo boʻlishi asosan urilib ishlaydigan detallarda uchraydi. Misol tariqasida quyidagilari keltirish mumkin: tishli gʻildiraklardagi tishlarning ezilishi, shponka va shlitsadagi ezilishlar.

Yuzalardagi plastik ezilishlar asta-sekin amalga oshib, avvalo ishlovchi yuzalarni zichligi oshishi hisobiga oraliq tirqishlar paydo boʻlib, natijada tishlarga tushadigan dinamik yuklanish oshib borishi oqibatida darz ketishlar va uvalanib tushishlar barpo boʻladi.

Buralib va egilib ketishliklar asosan materialga tushadigan yuqori kuchlanishlar natijasida paydo boʻladi. Bunday holatlar asosan elastik elementlarda kuzatiladi, masalan: prujinalarda, reszorlarda.



1.5-rasm. Materialning (poʻlat 45) charchash mustahkamligida yuklanishlar sikli sonining taʼsiri: 1-kislotali muhitdagi tebranma ishqalanishda; 2-moylash material ishtirokidagi tebranma ishqalanishda; 3-ishqalanish boʻlmaganda.

Materiallarning charchashi deganda, oʻzgaruvchan kuchlarni koʻplab taʼsiri orqali yoki yuqori yuklanish taʼsiri ostida paydo boʻladigan kuchlanishlar sababli metallarda asta sekin darz ketishlar paydo boʻlishligi tushuniladi. Bunga misol qilib torsionlarni (gavdali detallarni, ramalarni) prujinalar, tirsakli vallarni va hokazolarni keltirish mumkin.

Materiallarning toliqishlik mustahkamligi deb, materiallarning toliqish orqali parchalanishiga qarshi turishiga aytiladi. Mustahkamlik chegarasi orqali belgilanadi. Mustahkamlik chegarasi ishlayotgan detal yuzasining sifati va ishlash sharoiti faktoriga: korrozik (zanglash), yeyilish (iznos), mexanik shikastlanishlarga bog'liq bo'ladi. Eng yuqori toliqish mustahkamligi aktiv muhitda ishlovchi dumalanib ishqalovchi yuzalarda kuzatiladi.

Shunday qilib, toliqish mustahkamligi va chidamliligi, siklli yuklama sharoitida ishlovchi detallarning konstruktiv tuzilishi va tayyorlash texnologiyasigagina bog'liq bo'lmay, balki ishlash sharoiti va xarakteriga ham bog'liq. Masalan, detallarning ish resursiga, moysiz ishlashi va korroziya, detallardagi chiziqlar, yuzalardagi shikastlanishlar katta ta'sir ko'rsatadi.

Materiallarning mexanik xususiyatlarini o'zgarishi, toliqishdan tashqari eskirishga ham olib keladi.

Atrof muhit ta'siri ostida materiallarning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'zgarishi oqibatida (nur, kislorod, past harorat) mahsulotlarni eskirishga olib keladi. Natijada detallardagi egiluvchanlik, mustahkamlik xususiyatlari pasayib borib, darz ketishi holatlari paydo bo'ladi. Eskirish holati mashina va mexanizmlarni ishlash muddatini keskin kamayib ketishiga olib keladi.

Mashina va mexanizmlarning texnik holatini baholash va oldindan aytib berish uchun ishqaluvchi detallarni yeyilishini aniqlash lozim. Hozirgi kunda yeyilish darajasini aniqlash usullari ikki gruppaga bo'linadi:

1. Yeyilishni davriy o'lchash usuli;
2. Mashinalarni ishlash jarayonida yeyilish darajasini tinimsiz o'lchash.

Davriy o'lchash usuli. Mashina elementlarining puxtaligiga baho berish maqsadida yeyilishni kechish darajasi ni aniqlash uchun vaqti-vaqti bilan (davriy) o'lchash ishlari olib boriladi.

Yeyilishni davriy o'lchash usuli quyidagi usullarni o'z ichiga oladi: mikrometr yordamida o'lchash usuli; sun'iy baza usuli; yeyilish hisobiga massani yo'qotish usuli; moylovchi ashyolar tarkibida yeyilgan detal zarralarini o'lchash usuli.

Mikrometrli o'lchash usulida detallarni ayrim parametrlarini nazorat qilish yo'li bilan olib boriladi. Ushbu ishlar mikrometr, shtangensirkul, nutromer, mikroskop va boshqa asboblarda yordamida amalga oshiriladi.

O'lchovni aniqligi ishlatiladigan asboblarning turiga qarab 0,01-0,001mm tashkil qiladi.

Sun'iy baza yaratish orqali o'lchov usuli, detalning ishchi yuzasiga ma'lum chuqarlikda geometrik forma chizilib, yoyilish darajasi ana shu chuqurlik orqali aniqlab boriladi, bu ishlar optik o'lchov asboblari yordamida aniqlanadi.

Yeyilishni massasini tortish usulida esa, ishqalanuvchi detallar vaqti-vaqti bilan tarozilar yordamida tortilib yo'qotilgan massa hajmi bilan o'lchanadi. Bunda

o'lchov asboblari bo'lib PR-500 pribor tarozi, VLA –200 analitik tarozi, ATV – 200 va boshqa tarozilar ishlatiladi.

Moylovchi ashyolar usulida esa, ishlatilgan moylar tarkibidagi metall zarrachalarining miqdori orqali aniqlanadi. Ushbu miqdor detallarni yeyilish tortish mexanizmi yordamida aniqlanadi.

Yeyilishni uzluksiz o'lchash usuli. Mashina va mexanizmlarni ishlash jarayonida yeyilishni uzluksiz o'lchash turli usullar orqali amalga oshiriladi:

- ishchi muhitni sarfi orqali o'lchash;
- ishchi muhitdagi bosimni o'zgarishi orqali;
- radioaktiv izotoplar orqali;
- elektromagnit induksiyasi orqali.

Yeyilishni ishchi muhitni sarfi orqali o'lchash usulida, mashinalar maxsus priborlar bilan jihozlanib, ular yordamida sarflanayotgan suyuqlik (moylovchi) mahsus tirqish orqali ishqalanuvchi yuzalarga uzatilib sarflanish miqdori o'lchanadi. Moylovchi materiallarni sarfining o'sishi, tirqishning kattalashganidan darak beradi, demak detallarning yeyilish yuzalari kattalashgan.

Yeyilishni ishchi bosim orqali aniqlash usuli oldingi usuldan farqi shundan iboratki, bunda ishchi bosimni pasayib ketishi ishqalanuvchi yuzalardagi tirqishlarni kattalashganidan darak beradi. Ushbu hol esa ishqalanuvchi yuzalarning yeyilishi sababli amalga oshadi.

Radioaktiv izotoplar orqali o'lchash usulida ishqalanuvchi detallar yuzasiga ma'lum chuqurlikda radioaktiv modda mahkam qo'yiladi. Radioaktiv moddaning materiali detal materialidan ortiqcha farq qilmasligi kerak. Ushbu material silindrik formada bo'lib, diametri 0,7- 1,0 mm, 1,0-1,5 mm dan oshmasligi lozim.

Bu usul yordamida nafaqat yeyilishni intensiv kechishi, balki ishqalanuvchi yuzaning qaysi qismi ko'proq yemirilishi ham aniqlab beradi.

Elektromagnit induksiyasi orqali o'lchash usulida esa, nazorat qilinadigan detalga induktiv datchik o'rnatilib uni yuqori ishqalanuvchi detallar yuzalari orasidagi tirqish kattaligini hisobiga harakatga keladi, harakatlanishi o'ziyozar pribor orqali yozib borilib, chiziqli yeyilishga baho berish imkoniyatini yaratiladi.

Yuqorida keltirilgan usullarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki yeyilish miqdorini aniq o'lchab beruvchi universal usul yo'qligi va ishqalanuvchi detal yuzalarini geometrik formasi, o'lchami, mexanizm konstruksiyasi, kinematikasidan qat'iy nazar yeyilish miqdoriga aniq baho beradigan usul yo'qligidan dalolat beradi. Shuning uchun har bir holat uchun alohida usul tanlanib kerakli o'lchov asboblari bilan jihozlanishi lozim.

Mashina va mexanizmlar puxtaligi chidamliligini oshirishning texnologik usullari. Ushbu usulni qo‘llash detallarni tayyorlashda ishlatilgan xom-ashyolarni ishlash muddatini uzaytirishga qaratilga bir qator tadbirlarni o‘z ichiga oladi.

Detallar xususiyati zagotovka tayyorlash davridayoq boshlanadi (quyish, bolg‘alash, payvandlash, yo‘nish, kesish va h). Masalan, detallarni tayyorlashning dastlabki jarayonidayoq unga qo‘yiladigan puxtalik va chidamlilik ko‘rsatkichlari amalga oshirilgan bo‘ladi. Undan keyingi hamma amaliyotlar zagotovka materiali xususiyatini yuksaltirishgaqaratiladi.

Shuning uchun detal uchun xom-ashyo tanlashda adashmaslik va zagotovkani tayyorlash usulini aniqlash lozim. Mashina detallarining chidamliligini oshirishning turli usullari mavjud bo‘lib, termik va kimyoviy-termik usullari qo‘llaniladi.

Mashina detallarining puxtaligi va chidamliligini oshirishni texnologik usullari quyidagilardir:

1. Material strukturasi va kimyoviy tarkibini to‘la o‘zgartirish;
2. Material struktura va kimyoviy tarkibini yuzaki o‘zgartirish;
3. Detal yuziga turli xil qoplamalar qilish, eritish, changitish, metallashtirish, galvanik va boshqa usullar;
4. Detallar yuziga metall bo‘lmagan qoplamalarni changitish, eritish, botirish va boshqa usullar;
5. Mashinalarni yig‘ish jarayonida tutashuv detallar yuzalari g‘adir-budirligiga qarab qzaro joylashtirish va boshqa amaliyotlarni qo‘llash.

Texnologik mashinalar puxtaligi va chidamliligini ekspluatatsiya qilish jarayonida oshirish usullari. Mashina va mexanizmlar qanchalik yuqori saviyada loyihalangan bo‘lishidan qat’iy nazar eng maqbul bo‘lgan ishlatish sharoiti yaratilmasa, kutilgan samaraga erishib bo‘lmaydi. Shunday ekan, mashina va mexanizmlar puxtaligini va chidamliligini oshirishning ekspluatatsion usuli kompleks tadbirlarni ajralmas qismi bo‘lib hisoblanadi.

Ishonchlilikni oshirishning asosiy tashkiliy tadbirlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Texnik tomondan asoslangan va to‘g‘ri tashkil qilingan rejali-ogohlantirish ta‘miri;
2. Progressiv ta‘mirlash usullarini joriy qilish(agregat, uzal va stend);
3. Yuqori sifatli ehtiyot qismlar va ta‘mirdan chiqqan qismlar bilan ta‘minlash;
4. Ta‘mirlovchi ustalarningyuqori malakani bo‘lishligi;
5. Yuqori sifatli montaj va demontaj qiluvchi jihozlar bilan ta‘minlanishi;
6. Ishlash uchun eng qulay bo‘lgan sharoitlar yaratish;

7. Samarali bo'lgan yog'lash va moylash xom-ashyolari bilan ta'minlash;
8. Mashina va mexanizmlar puxtaligi va chidamliligini pasaytiruvchi omillarni oldindan aniqlash xizmatini tashkil qilish;
9. Ishlab chiqarish madaniyatini yuksaltirish;
10. Estetika qonun-qoidalarini sanoatga joriy qilishdan iboratdir.

1.4. Ishonchlilikning falsafiy jihati

Ishonchlilik muammosining falsafiy jihati ikki savolga javob berishni talab etadi:

1) Vaqt o'tishi bilan transport vositasining dastlabki xarakteristikalarini yo'qotishi majburiy jarayonmi?

2) Uslubiyat nuqtai nazaridan qaraganda ishonchlilik muammosini kandy falsafiy tushuncha va qonuniyatlar belgilaydi?

mashina va jihozlarning atrof-muhit, inson, obyekt va h.k. lar bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Bunda har xil sabab va oqibat bog'lanishlari yuzaga keladi. mashina va jihozlarga ta'sir etuvchi omillar sonin ing ko'payishi uning sifat ko'rsatkichlarini tadrijiy (evolyusion) o'zgartiradi va dialektika qonunlariga asosan boshqa sifat holatiga olib keladi. Shuning uchun ekspluatatsiya jarayonida transport vositasida kechayotgan o'zgarishlar, falsafa nuqtai nazaridan, hamma moddiy obyektlarning eng muhim sifati- harakatning qonuniy namoyon bo'lishidir, chunki tabiatda o'zgarmaydigan hech narsa yo'q. Noxush o'zgarishlarni sekinlatish mumkin, lekin ularni butunlay yo'q qilish mumkin emas. Shuning uchun quyidagilarni o'rganish maqsadga muvofiq:

- mashina va jihozlarga o'tkaziladigan zarar ta'sirlar manbai va sabablari;
- mashina va jihozlarning ishlash qobiliyatini pasaytiruvchi jarayonlar fizik mohiyati;
- mashina va jihozlarning har xil ta'sirlarga qarshi aks ta'siri;
- yuqorida keltirilgan omillar asosida kerakli vaqt davomida berilgan vazifalarni bajara oladigan tizimlarni yaratish.

Buyumning ishonchliligi uning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biridir.

Falsafa nuqtai nazaridan olib qaralganda sifat – bu obyektning o'ziga xosligi va boshqa obyekt va hodisalardan farqini ifodalovchi belgilar majmuidir. Vaqt davomida sifat ko'rsatkichlari o'zgarishini o'rganuvchi ishonchlilikni "sifat dinamikasi" deyish mumkin.

1.5. Ishonchlilikning iqtisodiy jihati

Ishonchlilikning erishilgan darajasini baholash va uni oshirish zarurligi iqtisodiyot nuqtai-nazaridan xal qilinishi kerak, chunki iqtisodiyot ishonchlilik masalalarini yechishda asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi.

Ishonchlilikning talab etilgan darajasiga erishish uchun har xil variantlarni taqqoslayotganda transport vositalarini ishlab chiqarish va uning ekspluatatsiyasi sarf-xarajatlarini hamda ulardan foydalanishda olinadigan samaradorlikni hisobga olgan holda eng ko‘p majmuy iqtisodiy samara olish shartining bajarilishini ta’minlamoq kerak.

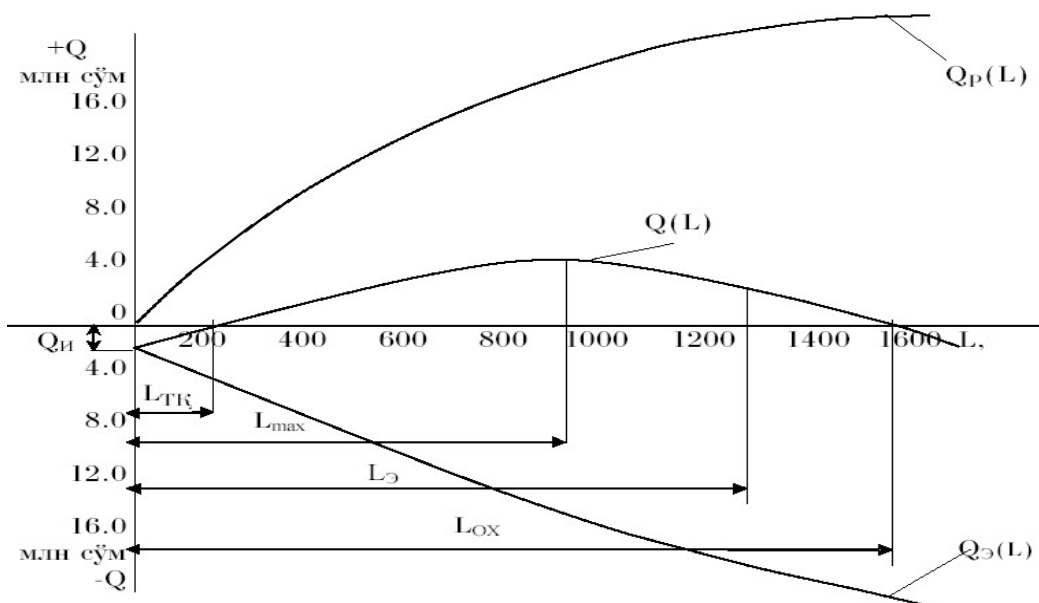
mashina va jihozlarning ekspluatatsiyasi jarayonida majmui iqtisodiy samaraning vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishi quyidagi omillarga bog‘liq:

1. Yangi mashina va jihozlarga ketgan sarf-xarajatlar (loyihalash, ishlab-chiqarish, sinash, sozlash, tashish va h.k.) – Q_I ; va ekspluatatsiya sarf xarajatlari (texnik xizmat ko‘rsatish, joriy ta’mirlash) – $Q_E(L)$.

Q_I va Q_E – samaradorlik balansida hamma vaqt manfiy son.

2. Mashina va jihozlardan foydalanish iqtisodiy samara-foyda beradi $Q_P(L)$.

Vaqt o‘tishi bilan $Q_E(L)$ o‘sa boshlaydi, chunki mashina va jihozlar eskiradi va u yo‘qotgan ish qobiliyatini tiklash uchun sarf-xarajatlar ko‘payadi (1.6-rasm).



1.6-rasm. Mashina va jihozlarning iqtisodiy samaradorligining vaqt bo‘yicha o‘zgarish

$L_{T.+}$ – tannarxni qoplash vaqti; L_{ox} – chegaraviy holatigacha ishlash vaqti;

L_{max} – eng yuqori samaradorlikka erishiladigan vaqt; L_e – foydalanishda iqtisodiy maqbul vaqt.

Ikkinchi tomondan, vaqt o‘tishi bilan $Q_R(L)$ ning o‘shish sur‘ati pasayadi, chunki mashina va jihozlarning texnik xizmat ko‘rsatish va joriy ta’mirlashlarda turib qolishi uning unumdorligini pasaytiradi. Shuning uchun ham majmuy samaradorlik egri chizig‘i

$$Q(L) = Q_P(L) - (Q_I + Q_E(L)), \quad (1)$$

eng yuqori nuqtaga ega va ikki marta absissa o'qini kesib o'tadi. $Q(L)$ ning o'sishi bilan $L=L_{T+}$ ga teng bo'lgan vaqtdan boshlab, $Q_I + Q_E(L) = Q_P(L)$, (2) tenglamasiga ega bo'lamiz (L_{T+} - sarf-xarajatlarning qoplanish muddati, ming km). ya'ni mashina va jihozlarni ishlab chiqarishga ketgan xarajatlar qoplangan bo'ladi va $L=L_{T+}$ dan boshlab transport vositasi foyda keltirishni boshlaydi. Lekin olinadigan foydaning o'sishi ekspluatatsiya xarajatlarining $L=L_{OX}$ gacha bo'lgan vaqtida kamayadi. (L_{OX} - mashina va jihozlar ishlashining chegaraviy muddati).

Bunda yana $Q_I+Q_E(L)=Q_P(L)$ holatiga ega bo'lamiz. $L>L_{OX}$ bo'lsa, ekspluatatsiya xarajatlari olinadigan iqtisodiy samaradan katta. Transport vositasining iqtisodiy maqbul ekspluatatsiya muddati $L_{MAX}<L_E<L_{OX}$ chegarada yotadi. Demak, mashina va jihozlar variantini ishonchlilik nuqtai nazaridan tanlayotganda uning ishlab-chiqarish va ekspluatatsiya xarajatlarini olinadigan iqtisodiy samara bilan taqqoslash kerak. mashina va jihozlar ishonchliligini baholayotganda iqtisodiy ko'rsatkich asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi.

Nazorat savollari

- 1.Fanning maqsad va vazifalari haqida tushunchabering?*
- 2.Materiallarning yeyilishi, toliqishi va eskirishi sabablari va manbalarini aytib bering?*
- 3. Texnologik mashinalarning puxtaligining fizik asoslarini tushuntirib bering?*
- 4.Texnologik jihozlarga muxitning zararli ta'siri sabablari va manbalarini aytib bering?*
- 5.Texnologik mashinalar detallarining ishqalanishiga qanday omillar sabab bo'ladi?*
- 6. Detal chidamliligini oshirishning qanday usullari mavjud?*

Ma'ruza №2.

Mavzu: Ishonchlilik haqidagi asosiy ma'lumotlar

Reja:

2.1. Ishonchlilik haqidagi asosiy ma'lumotlar.

2.2. Tuzuklik. Nosozlik. Ishlash qobiliyati tushunchalari.

2.3. Buyumlarning xususiyatlari.

2.4. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlarning birgalikdagi solishtirma operativ ish hajmi .

2.1. Ishonchlilik haqidagi asosiy ma'lumotlar.

Ishonchlilik nazariyasi hamma fanlar qatori bir qator tushuncha va ta'riflarga tayangan bo'ladi. Puxtalikning asosiy terminologiyasi 13377-75 davlat standarti bo'yicha aniqlangan.

Ishonchlilikning barcha terminlari umumiy tushunchalari bilan birgalikda to'rtta gruppaga bo'lish mumkin:

- obyektlar;
- hodisa va holatlar;
- xususiyatlar;
- sonli ko'rsatkichlar.

Obyektlar deganda, belgilangan amaliyotni bajarishga mo'ljallangan texnik sitemalarga, mashina va mexanizmlarga va ularning elementlari tushuniladi.

Texnik sistema deganda – belgilangan amaliyotni mustaqil bajarishga yo'naltirilgan, o'zaro birgalikda harakatlanuvchi elementlar to'plami tushuniladi.

Element esa – texnik sistemaning bir qismi bo'lib (detal, uzal, agregat) muayyan bir amaliyotni bajaradi.

Texnologik mashinalarning puxtaligini o'rganish jarayonida, mashina va mexanizmlarni texnik sistema tarzida ko'rilib, bir qator uzal, agregat va elementlardan tashkil topganligiga amin bo'lish mumkin.

Mahsulot deganda – texnik sistema yoki uning elementlari tushuniladi. Har bir sanoat korxonasi ishlab chiqargan narsa mahsulot hisoblanadi. Shuning uchun puxtalik nazariyasi va amaliyotini o'rganish jarayonining asosiy obyekti bo'lib sanoat mahsuloti hisoblanadi.

Mahsulot turlariga qarab ko'pgina puxtalik ko'rsatkichlari va darajalari, ya'ni ta'mirbopligi yoki ta'mirbop emasligi aniqlanadi.

Ta'mirlab bo'lmaydigan mahsulotlar birinchi bor ishdan chiqqunga qadar ishlaydi va uni qayta tiklab bo'lmaydi (lampochka, saqlagich va h.k.).

Ta'mirbop mahsulotlar esa bir necha bor ishdan chiqishiga qaramay ta'mirlangandan keyin o'z ish faoliyatini davom ettirish xususiyatiga ega bo'ladi (tishli g'ildiraklar, tirsakli vallar va h.k.).

Hodisa va holatlar. Ushbu gruppadagi tushuncha uch turdagi ta'rifni ifodalaydi: ishga yaroqlilik, nosozlik (nuqsonlik), ishga yaroqsiz.

Ishga yaroqlilik – bu obyektning shunday holatiki, unda qo'yilgan hamma talablari to'liq bajarilgan holda belgilangan topshiriqni normativ-texnik hujjatlarda ko'rsatilgan talab darajasida bajarilishi ta'minlanadi.

Texnologik mashina va jixozlarning ishga yaroqliligini baholashda, ekspluatatsiya jarayonidagi aniq ish sharoitini hisobga olish lozim:

tashqi muhitdagi holat (harorat, namlik, chang-to'zon va h.k.);

tezlik rejimi va mashinani smenada ishlash tartibi;

boshqaruvchi personalning kvalifikatsiyasi;

ehtiyot qismlar bilan ta'minlanganlik darajasi va ularning sifati.

Texnologik mashinalarning asosiy ko'rsatkichlari, mehnat unumdorligi va bajarilgan ishning sifati orqali belgilanadi.

Buzilmasdan ishlashlikni asosiy ko'rsatkichi, belgilangan muddatda ko'rsatilgan ish hajmini bajarish jarayonida ishdan chiqmaslik ehtimolligini aniqlaydi;

$$P(t)q_1-N_0/N,$$

bu yerda N- partiyadagi mashinalar soni; N_0 – t vaqt ichida buzilgan (ishdan chiqqan) mashinalar soni.

Mashina nuqsonli bo'lishligi bilan birga ishga yaroqliligini yo'qotmasligi mumkin, lekin transport holatida ishlatilishi mumkin.

Ishga yaroqsizlik holati. Ishga yaroqsizlik holatidagi buzilishliqibatida sodir bo'ladigan jarayonga aytiladi.

Puxtalik nazariyasining asosiy vazifalaridan biri ishga yaroqsizlik holatlarini o'rganish va sabablarini aniqlashdan iborat. Bunday holatlarni tez-tez takrorlanib turish sabablari ishlash jarayonida kechadigan fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida detallarning o'zgarishi, ekspluatatsiya rejimini o'rganish mashinalarni olati va hokazolar mashinalar puxtaligini va uzoqqa chidamliligini ko'rsatuvchi omillar bo'lib hisoblanadi.

Xususiyat – ushbu holat quyidagi tushunchalarni o'z ichiga oladi: puxtalik, chidamlilik, ta'mirboplik va saqlanuvchanlik.

Ishonchlilik – mashina va mexanizmlar tomonidan berilgan topshiriqni texnik hujjatlarda ko'rsatilgan talablar darajasida bajarilishini ta'minlash, texnik

xizmat ko'rsatish, foydalanish sharoiti, ta'mirlash mumkinligi, saqlanuvchanligi va teran sportirovka qilishlik mumkinligi va hokazolar orqali belgilanadi.

Ishonchlilik xususiyati faqat mashinalarni ishlatilish jarayoni orqali aniqlanadi va texnik xizmat ko'rsatiladi.

Ishonchlilik xususiyatlarini aniqlashning fanda quyidagi turlari ma'lum:

- puxtalikni hisoblash usuli, mahsulotni loyihalash jarayonida olib boriladigan hisob-kitob ishlari va sinov ishlari;

- texnik puxtalik – berilgan rejimda mahsulotni sinash orqali aniqlanadi;

- operativ puxtalik – ta'mirlash ishlariga sarflangan vaqt orqali aniqlanadi;

- buzilmasdan ishlashlik deganda mahsulot ishlash qobiliyatini tinimsiz ma'lum muddatgacha davom ettirilishi yoki ma'lum soatgacha ishlashligi tushuniladi.

Buzilmasdan ishlashlik tushunchasi mahsulot (mashina va mexanizmlar) ko'rsatilgan muddat davomida yoki belgilangan soat davomida buzilmasligi kerak.

Chidamlilik deganda – mashina va mexanizmlarga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatilishi va ta'mirlanishi talab darajasida olib borilganda ishlash qobiliyatini oxirgi holatigacha yo'qotmasligi tushuniladi. Mashina va mexanizmlarning oxirgi holati normativ-texnik hujjatlarida qayd etilgan bo'ladi.

Ta'mirboplik – mashina va mexanizmlarni ta'mirbopligi xususiyati shulardan iboratki, buzilish oqibatlarini oldindan ogohlantirish va buzilish sabablarini aniqlash bilan birgalikda ularga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash orqali amalga oshiriladi.

Mashina va mexanizmlarni ta'mirbopligi ekspluatatsion xarakteristikasini muhim ko'rsatkichlaridan hisoblanadi. Mashina va mexanizmlarning ta'mirbopligi qancha yuqori bo'lsa, unga sarflanadigan xarajat va vaqt shuncha tejaladi hamda mashina va mexanizmlarni ishga layoqatsizlik holati shuncha kam bo'ladi.

Mashina va mexanizmlarni ta'mirbopligi buzilmasdan ishlashlik va chidamlilik xususiyatlari bilan chambarchas bo'liq bo'lib, qancha kam buzilsa, shuncha kam sarf xarajat va mehnat qilinadi hamda ishlab chiqarishda uzoq muddat foydalaniladi.

Sonli ko'rsatkichlar deganda, mashina va mexanizmlarni bajargan ishlar hajmi bilan o'lganib, ular soatlar va hokazolar bilan aniqlanadi.

Sonli ko'rsatkichlarni hisoblash va nomenklaturasini aniqlash esa mashina va mexanizmlarni turlari va bajargan ishlari orqali olib boriladi.

Tehnikaning ekspluatatsiya joyida ta'mirlash imkoniyati va iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqligiga qarab ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan turlarga bo'linadi. Rejali ta'mirlanuvchi qurilmalar ishlash qobiliyatining yo'qotilishi jarayoniga qarab:

- 1) Yeyilish va metallning toliqishi natijasida eskiruvchi;
- 2) Korroziya natijasida eskiruvchi;

3) Kombinatsiyali eskiruvchilarga bo'linadi.

Detallarning holati tuzuk (soz), nosoz, ishga yaroqli va ishga yaroqsiz bo'lishi mumkin.

2.2. Tuzuklik. Nosozlik. Ishlash qobiliyati tushunchalari.

Tuzuklik - bunda buyumning texnik parametrlari normativ texnik hujjatlarning barcha talablarini qoniqtiradi.

Nosozlik – bunda buyumning texnik parametrlari texnik hujjatlarning hech bo'lmaganda bitta talabiga javob bermaydi.

Ishlash qobiliyati - buyumning texnik hujjatlar talablari tomonidan qo'yilgan funksiyalarni bajara olishi. Kompresor agregatning, mashinaning ishlash qobiliyati, sovitish unumdorligi, iste'mol qilayotgan quvvati, shovqin va titrash darajalari bilan aniqlanadi.

Tuzuklik tushunchasi ishga yaroqlilik tushunchasidan kengroqdir. Ishga yaroqli buyum nosoz bo'lishi mumkin.

Ishlamay qolish - buyumning qisman yoki butunlay ish qobiliyatini yo'qotish hodisasi.

Buyum tuzukligini buzilish hodisasi **zararlanish** deyiladi.

2.3. Buyumlarning xususiyatlari.

Buyumlar puxtaligi ular sifatining eng muhim ko'rsatkichidir, chunki ekspluatatsiya mobaynida qurilmalarning turib qolishi va ayrim detallarining almashtirilishi katta sarf harajatlarga olib keladi.

Puxtalik (ishonchlilik) – buyumning talab qilingan vaqt mobaynida ishchi parametrlarini saqlagan holda berilgan funksiyalarni bajara olish xususiyati.

Ishlash vaqti (narabotka) - buyumning ish hajmi yoki davomiyligi, soatlarda yoki boshqa o'lcham birliklarida o'lchanadi.

Ishdan chiqmaslik (bezotkaznost) – buyumning majburiy turib qolishlarsiz ma'lum bir ishlash vaqti mobaynida ish qobiliyatini saqlash xususiyati.

Uzoq ishlash (dolgovechnost) – buyumga kerakli ta'mir xizmati ko'rsatilganda chegaraviy holatga yetguncha o'z ish qobiliyatini saqlab qolish xususiyati.

Chegaraviy holat – buyumning asosiy texnik parametrlari ruxsat etilgan chegaralardan chiqib ketgani tufayli ekspluatatsiyani to'xtatish holati.

Ta'mirlanuvchanlik (remontprigodnost) - buyumning nosozliklarini texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash orqali aniqlash va bartaraf qilishga moslashganligi.

Saqlanuvchanlik (soxranyayemost) – buyumning saqlash va transportirovka qilish mobaynida doim o'zining sozligini va ishlash qobiliyatini saqlab qolish xususiyati.

Puxtalik ko'rsatkichlarining oshirilishi ishga yaroqsizlik oqibatida vujudga kelishi mimkin bo'lgan moddiy zararni kamaytiradi, ekspluatatsiya davomida unga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning sarf-xarajatlarini kamaytiradi. Shu bilan birga puxtalik ko'rsatgichlari – **ishdan chiqmaslik, uzoq ishlash, tamirlanuvchanlikni oshirish** qurilmalarni ishlab chiqarish harajatlarini va buyumning tannarxini oshishiga olib keladi.

Ba'zan yuqori darajada puxta bo'lgan qurilmani yaratish maqsadga muvofiq bol'masligi mumkin, bunga sabab uning ma'naviy eskirishi va unga qilingan xarajatning bir qismini oqlamasligidir.

Puxtalik ko'rsatkichlarini ma'lum miqdordagi buyumlarni stendlarda sinovdan o'tkazish yoki haqiqiy ekspluatatsiya jarayonida kuzatishlar olib borish orqali aniqlanadi.

Ta'mirlanmaydigan buyumlarning puxtalik ko'rsatkichlarini aniqlash uchun n dona buyumdan iborat gruppani sinovdan o'tkaziladi. Bunda $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_i$ vaqtning bir xil intervalidagi ishlamay qolishlar soni $\Delta m_1, \Delta m_2, \dots, \Delta m_i$ ni royhata olinadi. Sinov davomida ishdan chiqqan buyumlar yangisi bilan almashtirilmaydi.

Ta'mirlanuvchi buyumlar (sovitish mashinalari, apparatlar, kompressorlar) ayrim birikmalari almashtirilgandan so'ng ishlashni davom ettiradilar, shuning uchun butun sinov vaqti davomida buyumlar soni n o'zgarmaydi.

Sovitish qurilmalarining ishdan chiqmasligining asosiy ko'rsatkichlari: nuqsonsiz ishlash vaqti (narabotka na otkaz); nuqsonlar oqimining parametri (ta'mirlanuvchi qurilmalar uchun); nuqsonlar intensivligi (ta'mirlanmaydigan qurilmalar uchun).

Nuqsonsiz ishlah vaqti – o'rtacha nuqsonsiz ishlash vaqtini aniqlaydi, buyumlarning ishlash vaqti yig'indisini nuqsonlar umumiy soniga nisbati orqali statistika ma'lumotlariga ko'ra aniqlanadi.

Sovitish mashinalari kompressorlarining normativ nuqsonsiz ishlash vaqti (1000 soat): vintli – 3,5; unumdorligi 116 kVt dan yuqori bo'lgan ammiakli – 2,3; unumdorligi 116 kVt gacha bo'lgan ammiakli – 5,4; unumdorligi 36 kVt gacha bo'lgan freonli - 10,3.

Ishdan chiqishlar oqimining parametri - ω - tiklanuvchi buyumning qisqa ishlash vaqtidagi o'rtacha nuqsonlar sonining shu ishlash vaqtiga nisbati bilan aniqlanadi.

Ishdan chiqishlar intensivligi – ma'lum vaqt intervalidagi nuqsonlar sonining shu interval boshida soz holda bo'lgan tiklanmaydigan buyumlar soniga nisbatiga teng. Ko'rsatkichning fizik ma'nosi qisqa vaqt birligi ichida ishdan chiqish ehtimolligini bildiradi.

Resurs – buyumning texnik hujjatlarda ko'rsatilgan chegaraviy holatigacha ishlash vaqtining yig'indisi.

Gamma foizli resurs – buyumning chegaraviy holatigacha ishlamaslik ehtimolligi γ , % larda ifodalanadi.

Belgilangan resurs – buyumning ish vaqtining yig'indisi, bunda texnik holatidan qat'iy nazar uning ekspluatatsiyasi to'xtatiladi.

Royxatdan chiqarishgacha xizmat muddati – buyumning chegaraviy holatga yetganda royxatdan chiqarilguncha bo'lgan ekspluatatsiya davomiyligi.

Sovitish qurilmalari uzoq ishlashining asosiy ko'rsatkichlari ($\gamma\%$ li resurs) royxatdan chiqarishgacha bo'lgan $\gamma\%$ li resurs (kombinatsiyali eskiruvchi va ta'mirlanmaydigan qurilmalar), ma'lum ta'mir turlarigacha (ko'rsatilgan) belgilangan resurslar, royxatdan chiqarilguncha bo'lgan o'rtacha xizmat vaqti.

Rejali ta'mirlanuvchi sovitish qurilmalarining ta'mirlanuvchanligi ko'rsatkichlari: kapital ta'mirning o'rtacha operativ ish hajmi, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlarning birgalikdagi solishtirma operativ ish hajmi.

2.4.. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlarning birgalikdagi solishtirma operativ ish hajmi

Kapital ta'mirning o'rtacha operativ ish hajmi - qurilmaning ta'mirlashga moslashganligini xarakterlaydi va kapital ta'mirga sarflanadigan mehnat bilan baholanadi.

Kapital ta'mir deb, buyum sozligini va resursini to'liq tiklash uchun uning qismlarini tiklash va almashtirish yordamida bajariladigan ta'mirga aytiladi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlarning birgalikdagi solishtirma operativ ish hajmi – ta'mir siklidagi barcha ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishlarning ish hajmi yig'indisining kapital ta'mirgacha bo'lgan resursga nisbati bilan aniqlanadi.

Mashina va jihozlarning puxtaligini quyidagi konstruktiv va texnologik usullar bilan oshiriladi: detallarning boshlang'ich optimal zazorlarini (tirqish) ta'minlovchi o'lchamlari va formalari tanlanadi, moylarning xususiyatlari yaxshilangan turlari ishlatiladi, ishlab chiqarish uchun yuqori sifatli materiallar tanlanadi, mashinalarning titrashini kamaytiriladi, issiqlik almashinish apparatlari kompressorlarining ichki ishchi yuzalarining kerakli darajadagi tozaligi va quruqligini ta'minlanadi, detallar yuzalarining yeyilishga chidamliligini termik va kimyoviy-termik usullarda ishlov berib oshiriladi, issiqlik almashinish apparatlarining korroziyaga chidamliligini oshiriladi va h.k.

Ekspluatatsiya davomida qurilmarning puxtaligini quyidagi usullar bilan ta'minlanadi:

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirning an'anaviy tizimlarini qo'llaniladi, qurilmalarni texnik hujjatlarda ko'rsatilmagan ish rejimlarida qo'llanilishiga yo'l qoyilmaydi, qurilmalarni o'z vaqtida modernizatsiya qilinadi, doimo ishchi va xizmatchilarning kvalifikatsiyasi oshirib boriladi va h.k.

Nazorat savollari.

1.Puxtalik qanday gruppalarga bo'linadi?

2.Puxtalik nazariyasining asosiy tushunchalari va ta'riflarini tushuntirib bering?

3.Texnologik mashina va jihozlarning qanday puxtalik ko'rsatkichlari bor?

4.Ta'mir turlari haqida tushuncha bering?

Ma'ruza №3.

Mavzu: Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi

Reja:

3.1. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi

3.2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanishi

3.3. Ishdan chiqishlar intensivligi.

3.4. Buzilish va nosozliklar

3.1. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi.

Klassifikatsiya uchun sakkiz xonali raqamlardan iborat koddan foydalangan qulay. Ishdan chiqishlarning universal klassifikatori sxemasi:

Ishdan chiqish roy bergan joy			Ishdan chiqish xarakteristikasi		Tashqi alomatlar	Yuzaga kelish sabablari	Ish hajmi
Guruh	birikma	detal					
1	2	3	4	5	6	7	8

Ishdan chiqish roy bergan joyini ko'rsatish uchun qurilma 9 ta yirik birikmalarga bo'lingan (1-9) "0" raqami bilan boshqa birikmalar (tashqi ta'minot manbalari) belgilanadi. Har bir yirik birikma 9 ta mayda birikmalarga bo'lingan (2 chi raqam), ular esa o'z navbatida 9 ta asosiy detallarga bo'lingan (3 chi raqam).

Ishdan chiqishlar xarakteriga qarab quyidagilarga bo'linadi: mexanik (1-10 detallar uchun, 11-20 birikmalar uchun); fizik-kimyoviy (21-40); sistemadagi komponentlarning miqdoriy o'zgarishi (41-60); elektrik (61-80); tashqi ta'minot manbalaridagi (81-90).

Ishdan chiqishning tashqi alomatlariga (kodning 6-chi raqami) KMning to'xtashi, obyektidagi yuqori harorat, elektr energiyasi, sarfi va iste'mol quvvatining oshishi, taqillash va h.k.lar kiradi.

Ishdan chiqishning yuzaga kelish sababi (kodning 7-chi raqami) – konstruktiv, texnologik montajdan bo'lishi mumkin. Bu sabablar ishdan chiqishni ko'zdan kechirayotganda har doim ham aniqlanavermaydi (kodga "0" raqami qoyiladi).

Yirik, o'rta va mayda ishdan chiqishlarning orasidagi foizli munosabat, ya'ni ishdan chiqishni bartaraf qilish uchun zarur bolgan ish hajmi (kodning 8 chi raqami), ta'mirlanuvchanlik bilan xarakterlanadi.

Xarakteriga qarab ishdan chiqishlar oddiy va kutilmagan bo'lishi mumkin. Oddiy ishdan chiqishni qurilmani navbatdagi ko'rikdan o'tkazayotgan paytda aniqlash va bartaraf qilish mumkin. Kutilmagan ishdan chiqishlarni esa, odatda, ekspluatatsiya davridagi avaryaviy holatlar aniqlaydi.

Mashinaning yoshi va ishdan chiqishlar chastotasining statistik taqsimlanishi nuqtai nazaridan ularni uch turga bo'linadi:

Ishga tushishdagi ishdan chiqishlar.- mashina ishlashining boshlang'ich davrida yuzaga keladi, asosan uning ishlab chiqaruvchi korxonada etarli tekshirilmaganligidan paydo bo'ladi. U ekspluatatsiyaning birinchi-ikkinchi oyida yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi va keyingi oylarda to'liq yo'qoladi.

Tasodifiy ishdan chiqishlar- har xil yashirin defektlar sababli yuzaga keladi, bu defektlarni mavjud tekshirish metodlari bilan bartaraf qilina olinmaydi. Bu ishdan chiqishlar butun ekspluatatsiya davri mobaynida kichik, lekin doimiy intensivlikga ega boladi.

Yeyilish tufayli ishdan chiqishlar- odatda bir necha yil ekspluatatsiya qilingandan so'ng yuzaga kela boshlaydi. Ekspluatatsiya ohiriga kelib bu ishdan chiqishlarning intensivligi birdaniga oshadi va tezda 100%ga etadi. Bu xil ishdan chiqishlarning yuzaga kelishi har xil sovitish mashinalari uchun turlichadir: 2-3 yildan to 15-20 yilgacha.

3.2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanishi

Muhandislik topshiriqlarini yechishda, masalan, mashina va jixozlar vositalari detallari, agregatlarini almashtirishga bo'lgan talabni aniqlashda yoki ehtiyot qismlar ishlab chiqarishni rejalashtirishda buyumlarning o'rtacha ishlash muddatini (resursini) va ushbu o'rtacha miqdor atrofida ayrim resurslarning qanday guruhlanishini bilish zarur. Shu sababli tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish qonunlarini bilish katta ahamiyatga ega

$$p = \frac{m}{N} \quad (3.1.)$$

- bu yerda: p – nisbiy buzilishlar ulushi;
- m – oraliqdagi buzilishlar soni;
- N – kuzatuvdagi buyumlar soni.
- Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish qonunlari buzilishlarning kelib chiqish sabablariga bog'liq.

3.3. Ishdan chiqishlar intensivligi

Ishdan chiqishlar intensivligi - t -vaqt intervalidagi ishdan chiqishlar sonining interval boshlangunicha soz holda qolgan buyumlar $N(t)$ ga nisbatiga teng.

$$\lambda_i = \frac{\Delta m_i}{N(t) \cdot \Delta t_i} = \frac{\Delta m_i}{[N - m(t)] \cdot \Delta t_i} \quad (3.2)$$

Bu yerda

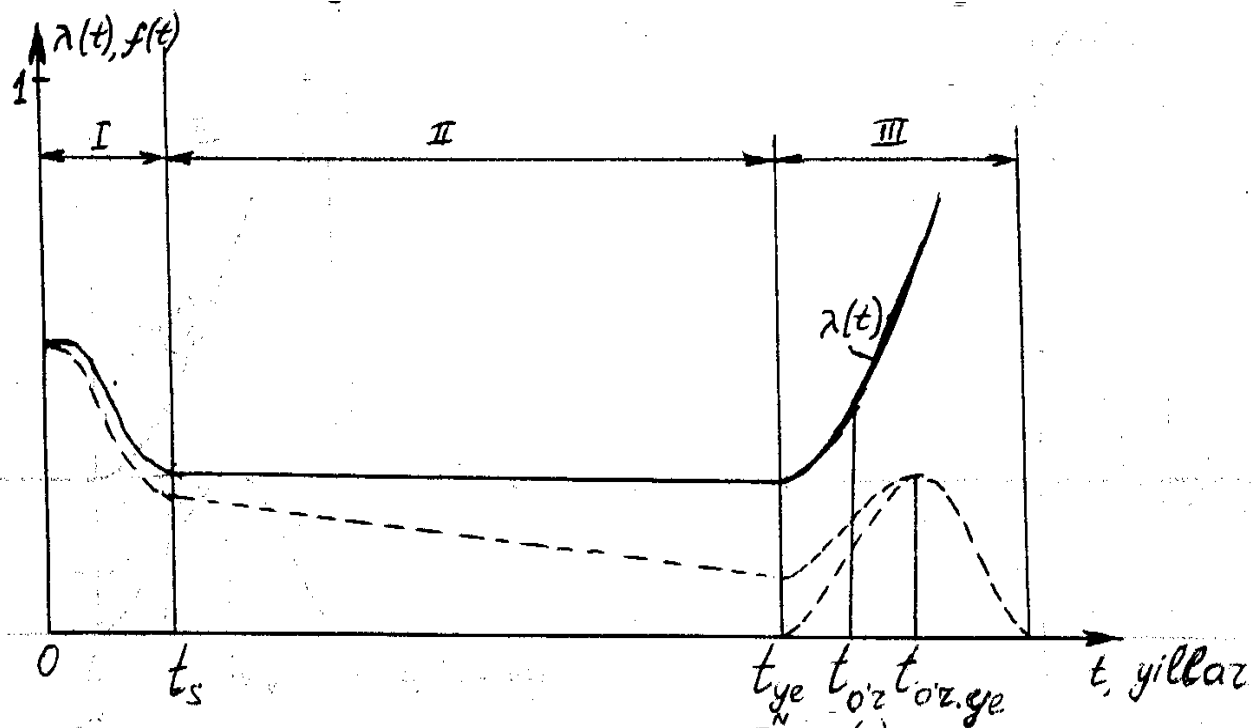
$$m(t) = \sum_{i=1}^t \Delta m_{i_0} - t \quad (3.3)$$

ishlash vaqtidagi ishdan chiqishlar sonining yig'indisi.

$\Delta t_i \rightarrow 0$ chegarada xaqiqiy yoki ehtimoliy ishdan chiqishlar intensivligini topamiz. Ishdan chiqishlar intensivligi ham, ishdan chiqishlar chastotasi kabi vaqtning funksiyasidir.

$$\lambda(t) = \frac{1}{N - m(t)} \cdot \frac{dm}{dt} \quad (3.4)$$

Kichik sovitish mashinalari uchun hisobiy xizmat muddati 10-15 yilni tashkil etadi. Puxtalikning o'lcham birligi qilib bir yilda 100ta mashinaga to'g'ri keladigan ishdan chiqishlar soni olingan $\lambda\%/yil$.



3.1-rasm. Ishdan chiqish intensivligi va chastotasining xarakteristikasi. I- siyqalanish davri, II- normal ekspluatatsiya. III-yuqori darajadagi yeyilish davri; $t_{o'r}$ - o'rtacha ishlash vaqti (uzoq ishlashi), $t_{o'r,ye}$ - tasodifiy ishdan chiqishlarni hisobga olmagan o'rtacha ishlash davri, t_s - siyqalanish davri, t_e - yeyilish davri.

3.4. Buzilish va nosozliklar

Ishonchlilik nazariyasining asosiy tushunchasi buzilishdir.

Buzilish deb mashina va jihozlar (agregat, uzal yoki tizim) ishlash qobiliyatining to'liq yoki qisman yo'qotilishi tushuniladi. Bu holatda mashina va jihozlar o'z vazifalarini meyoriy-texnik xujjatlarda keltirilgan parametrlar talablari darajasida bajara olmaydi.

Nosozlik deb mashina va jihozlar (agregat, uzal yoki tizim) ning texnik holatini xarakterlovchi parametrlardan loaqal bittasining ruxsat etilgan chegaradan chetga chiqishi tushuniladi.

Buzilishlarning tasniflanishi

Mashina va jihozlar va agregatlarining ishonchliligi tahlil qilinayotganda har doim buzilishlar tasnifi o'tkaziladi. Buzilishlar quyidagicha tasniflanadi.

Mashina va jihozlar ekspluatatsiyasi jarayonida uning texnik holati sekin-asta yomonlashib boradi yeyilish jadalligi, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash mehnat hajmi oshadi, boshqaruv qulayligi va ishonchliligi pasayadi va h. k.

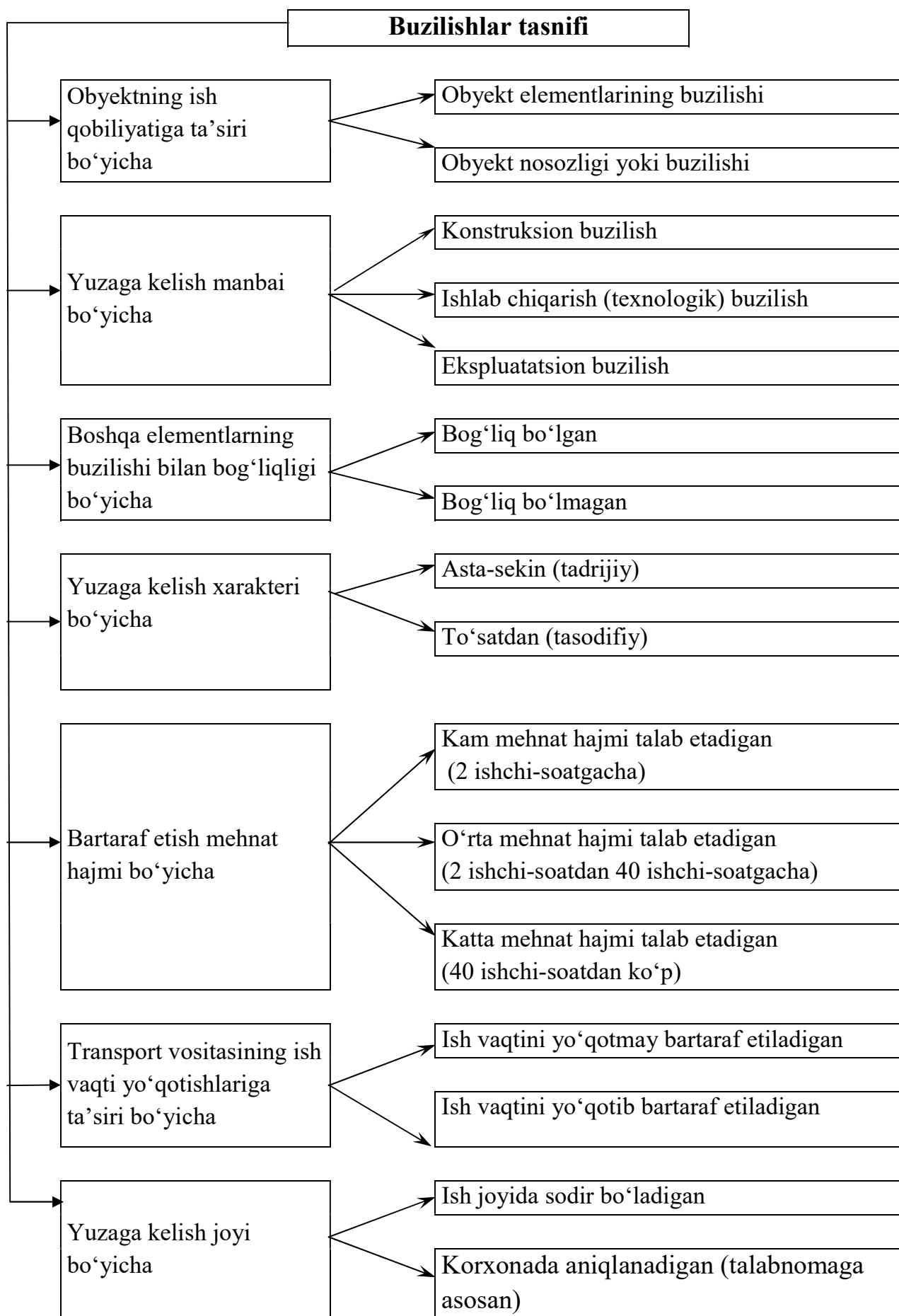
Eskirish. Eksploatatsiya jarayonida mashina va jihozlar texnik holatining parametrlari tashqi muhit ta'sirida o'zgaradi. Masalan, rezina-texnik buyumlari o'zining mustahkamligini va elastikligini oksidlanish, issiq yoki sovuq harorat, namlik, quyosh radiatsiyasi hamda moy, yonilg'i yoki suyuqliklarning kimyoviy ta'sirida yo'qotadi. Yog'-moy materiallari yeyilganlik mahsulotlari bilan ifloslanadi, qovushoqlik xarakteristikalari yomonlashadi, undagi qo'shilmalarning kuchi yo'qoladi va h.k.

Buzilishlari ro'yhati

T.r.	Buzilishlar sabablari	Buzilish ulushlari, %
1.	Yeyilish	54,68
2.	Plastik deformatsiya va yemirilish:	15,46
	Shu jumladan:	
	uzilish, qirqilish, kesilish cho'zilish, egilish, ezilish	6,44 9,02
3.	Charchash bo'yicha yemirilish	10,34
	Shu jumladan:	
	darz ketish	0,77
	sinish	3,71
4.	maydalanish, qatlamlarga ajralish	5,86
	Issiq holatda buzilish	6,01
	Shu jumladan:	
	kuyish, qisqa tutashuv yonib ketish ko'mir holatiga kelish	1,49 2,52 2,00
5.	Boshqalar	13,51
Jami		100,00

Nazorat savollari.

- 1. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi haqida tushuntrib bering?**
- 2. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi necha xanali raqamdan iborat bo'ladi?**
- 2. Buzilish va nosozliklar haqida ta'rif keltiring?**
- 3. Buzilishlarning tasniflanishi qanday ko'rinishda?**



Ma'ruza №4.

Mavzu: Ta'mirlanuvchi buyumlarning ishonchlik ko'rsatkichlari

Reja:

4.1. Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlari.

4.2. Ta'mirlanuvchi buyumlarning ishonchlik ko'rsatkichlari.

4.3. Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti.

4.1. Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlari

Ta'mirlashga moyillik yoki ekspluatatsion qulaylik deb mashina va jihozlarning texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarida buzilish va nosozliklar oldini olish, ularni aniqlash va bartaraf etishga moyilligini aytiladi.

Ta'mirlashga moyillikning asosiy ko'rsatkichlari:

- o'rtacha ta'mirlash vaqti;
- mehnat, texnik xizmat ko'rsatish uchun ketgan pul mablag'i sarflarining o'rtacha va solishtirma qiymatlari;
- ishonchlikning umumiy ko'rsatkichlari;
- texnik tayyorgarlik va texnik foydalanish koeffitsiyentlari berilgan sharoitdagi ta'mirlash extimolligi. Undan tashqari ta'mirlashga moyillikni baholashda boshqa xususiy ko'rsatkichlardan ham foydalansa bo'ladi:

- mashina va jihozlar yoki agregatdagi ta'sir ko'rsatish nuqtalarining soni; joylashuvi; agregatlarning yengil yechilishi; almashinuvchanlik darajasi; agregat, uzal, detal, tizim, mahkamlov detallarining bixillashtirish (unifikatsiya) darajasi.

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

$$T_B = M[t_e] = \int_0^{\infty} t f_e(t) dt, \quad (4.1)$$

bu yerda: $M[t_e]$ - ta'mirlash vaqtining matematik kutimi belgisi, soat (ming km).

$f_e(t)$ - ta'mirlash vaqtining taqsimlanish zichligi, 1/soat (1/ming km).

Transport vositasining o'rtacha ta'mirlash vaqti statistik ma'lumotlarga asoslangan holda quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{T}_e = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{ei}, \quad (4.2)$$

bu yerda: t_{ei} - i - nchi buzilishni tuzatish uchun ketgan vaqt, soat
 m – nazorat vaqtida vujudga kelgan buzilishlar soni.

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

Berilgan vaqtdagi ta‘mirlash ehtimolligi - buzilishni aniqlash va tuzatish uchun ketgan vaqt berilgan vaqtdan oshib ketmaslik ehtimolligini ifodalaydi:

$$R_e(t) = \int_0^t f_e(t) dt, \quad (4.3)$$

Statistik ma‘lumotlarga asoslangan holda berilgan vaqtdagi ta‘mirlash ehtimolligi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_e^*(t) = 1 - \frac{n_B(t + \Delta t)}{N_B(t + \Delta t)}, \quad (4.4)$$

bu yerda: $n_B(t + \Delta t)$ - $t + \Delta t$ vaqt ichida ta‘mirlangan buyumlar soni;
 $N_B(t + \Delta t)$ - $t + \Delta t$ vaqt ichida ta‘mirlanishi lozim bo‘lgan buyumlar soni.

Ta‘mirlash ehtimolligini aniqlash uchun buzilishlarning taqsimlanish qonunini bilish zarur. Ta‘mirlash ehtimolligi xar bir transport vositasining konstruksion xususiyati va uni ta‘mirlash sharoitiga bog‘liq.

Texnik tayyorlik koeffitsiyenti K_T , tasodifan olingan ma‘lum vaqt davomida buyumning ishlash qobiliyati ehtimolligini ko‘rsatadi (reja asosida o‘tkaziladigan texnik xizmat ko‘rsatish davriyliklari bundan mustasno):

$$K_T = \frac{T}{T + T_e}, \quad (4.5)$$

bu yerda: T – buyumning buzilishgacha bo‘lgan davrdagi ishlash muddati, soat;
 T_v – tasodifan olingan ma‘lum vaqt davomida buyumni tuzatishga ketgan vaqt, soat.

Ushbu ko‘rsatkich mashina va jihozlarning ishonchliligini faqat buzilmaslik funksiyasi orqali, balki ta‘mirlashga moyillik ko‘rsatkichlari orqali ham ifodalanadi.

Texnik foydalanish koeffitsiyenti $K_{f\phi}$ quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{f\phi} = \frac{t_H}{t_H + t_T + t_{TX} + t_{THK}}, \quad (4.6.)$$

bu yerda: t_H - ko‘rilayotgan vaqt oralig‘ida transport vositasining ishlash muddatlari yig‘indisi, soat (ming km);

t_{THK}, t_T, t_{TX} - ko‘rilayotgan vaqt oralig‘ida buyum buzilganidagi tiklash, ta‘mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish uchun ketadigan vaqtlar, soat (ming km).

Ta'mirlashga moyillikning iqtisodiy ko'rsatkichlari asosan texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashga ketgan o'rtacha sarf-xarajatlar – S_{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 transport vositasining faqat texnik xizmat ko'rsatishga yoki ta'mirlashga moyilligini aniqlashda hamda Mashina va jihozlarni bir-biriga solishtirishda qo'llanishi mumkin.

4.2. Ta'mirlanuvchi buyumlarning ishonchlilik ko'rsatkichlari.

Ishdan chiqishlar chastotasi- Δt_i intervalda vaqt birligi ichida ishdan chiqishlar soninig sinovga qo'yilgan buyumlar soniga nisbati.

$$f_i = \frac{\Delta m_i}{N \cdot \Delta t_i} \quad (4.7)$$

N -sinovga qoyilgan buyumlar partiyasi.

$\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_i$, -har bir vaqt oralig'i.

$\Delta m_1, \Delta m_2, \dots, \Delta m_i$, -ishdan chiqishlar soni.

t_1, t_2, \dots, t_i , -ishdan chiqishgacha bo'lgan ishlash vaqti.

Ishdan chiqqan buyumlar yangisi bilan almashtirilmaydi. $\Delta t_i \rightarrow 0$ chegaraga o'tganda statistik o'rniga ehtimoliy ishdan chiqishlar chastotasi xarakteristikasini topamiz, u ehtimollik zichligi deb ataladi.

$$f(t) = \frac{1}{N} \cdot \frac{dm}{dt} \quad (4.8)$$

Extimollar zichligi tasodifiy kattalik bo'lgan ishdan chiqishgacha bo'lgan ishlash vaqtining taqsimlanishini aniqlaydi.

Ishdan chiqishlar intensivligi- Δt_i vaqt intervalidagi ishdan chiqishlar sonining t_i interval boshlangunicha soz holda qolgan buyumlar $N(t)$ ga nisbatiga teng.

$$\lambda_i = \frac{\Delta m_i}{N(t) \cdot \Delta t_i} = \frac{\Delta m_i}{[N - m(t)] \cdot \Delta t_i} \quad (4.9)$$

Bu yerda

$$m(t) = \sum_{i=1}^t \Delta m_{i_0} - t \text{ ishlash vaqtidagi ishdan chiqishlar sonining yig'indisi.}$$

Siyqalanish davri va kafolat muddatidagi ishdan chiqishlar analizi uchun 100ta mashinaga to'g'ri keladigan bir oydagi ishdan chiqishlar soni olingan – $\lambda\%$ /oy.

Ishdan chiqishlar chastotasi $f(t)$ egri chizig'i ishdan chiqishlar intensivligi $\lambda(t)$ egri chizig'idan pastroqda yotadi, chunki ishga yaroqli mashinalarning soni kamayib borgani sababli har bir vaqt intervalidagi ishdan chiqishlar soni ham kamayib boradi. Oxirgi mashinalarning ishdan chiqish vaqtiga qarab $\lambda(t) \rightarrow 100\%$, $f(t) \rightarrow 0$

Ishdan chiqmay ishlash extimolligi. τ ishlash vaqti davomida tahminan τ vaqtning oxirigacha o'z ish qobiliyatini yo'qotmagan buyumlar soni $N(\tau)$ ning sinovga qoyilgan buyumlar soni N ga nisbatiga teng.

$$P(\tau) \approx \frac{N(\tau)}{N} \approx \frac{N - m(\tau)}{N} \quad (4.10)$$

Gamma prosentli resurs. (t_γ) – buyumning ishdan chiqmay ishlash ehtimolligi berilgan γ qiymatga teng bo'lguncha ishlash vaqti bo'lib, quyidagicha hisoblanadi.

Masalan: $P(\tau) = \gamma = 80\%$ deb qabul qilamiz.

$$P(\tau_\gamma) = \frac{\gamma}{100} \quad (4.11)$$

Tenglamadan egri chiziqni bilgan holda τ_γ qiymatni topamiz. Bu vaqt mobaynida buyumlarning 80%i ishga yaroqli holda bo'ladi.

τ ish vaqti t dan farqli ravishda, t vaqtgacha bo'lgan vaqtning yig'indisini bildiradi.

Ishdan chiqishgacha bo'lgan o'rtacha ishlash vaqti quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$t_{or} \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i \quad (4.12)$$

t_i -alohida buyumlarning ishdan chiqishgacha bo'lgan ishlash vaqti.

$N \rightarrow \infty$ chegarada aniq formulani topamiz.

$$t_{or} = \int_0^{\infty} tf(t)dt \quad (4.13)$$

Puxtalik ko'rsatkichlari orasidagi munosabatlardan foydalanib, bir kattalik ma'lum bo'lsa ikkinchisini topish mumkun.

$$P(t) = \int_t^{\infty} f(t)dt = 1 - \int_0^t f(t)dt \quad (4.14)$$

$$p(t) = \exp\left[-\int_0^t \lambda(t)dt\right] \quad (4.15)$$

(3.10) formulani ko'pincha puhtalikning asosiy tenglamasi deb yuritiladi. Uchta ko'rsatkich orasidagi yana bir munosabat.

$$f(t) = \lambda(t)p(t). \quad (4.16)$$

t ishlash vaqtigacha bo'lgan o'rtacha ishdan chiqishlar soni.

$$m_{or}(t) = \frac{\sum_{i=1}^N m_i(t)}{N} \quad (4.17)$$

Ishdan chiqishlar oqimining harakteristikasini aniqlaymiz.

$$H(t) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^N m_i(t)}{N} \quad (4.18)$$

Ishdan chiqish oqimining parametri $w(t)$ ko'rib chiqilayotgan vaqt oralig'ida, vaqt birligidagi o'rtacha ishdan chiqishlar soni.

$$w(t) \approx \frac{\Delta m_i}{N \cdot \Delta t} \quad (4.19)$$

$\Delta m_i - \Delta t$ vaqtida barcha N buyumlarning ishdan chiqishlari yig'indisi.

$$\Delta m_i = \sum_{i=1}^N m_i(t + \Delta t) - \sum_{i=1}^N m_i(t) \quad (4.20)$$

$\Delta t \rightarrow 0$ va $N \rightarrow \infty$ da

$$w(t) = \frac{dH(t)}{dt} \quad (4.21)$$

4.3. Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti

Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti T, yoki o'rtacha buzilmay ishlash vaqti (ikkita ishdan chiqish orasidagi vaqt) t_1 ishlash vaqtidan t_2 ishlash vaqtigacha bo'lgan oraliqda

$$T = \frac{t_2 - t_1}{H(t_2) - H(t_1)} \approx \frac{t_2 - t_1}{m_{o'r}(t_2) - m_{o'r}(t_1)} \quad (4.22.)$$

Texnik foydalanish koeffitsienti

$$K_{t.f.} = \frac{t_{ish}}{t_{ish} + t_{ta'm} + t_{hizm.ko'rsat}} \quad (4.23)$$

t_{ish} - ko'rib chiqilayotgan vaqt oralig'idagi ishlash vaqti yig'indisi.

$t_{ta'm}$ - barcha ishdan chiqish, nosozliklarni aniqlash va bartaraf qilishga kerak bo'lgan o'rtacha ta'mirlash vaqti.

$t_{xizm.ko'rsat}$ - texnik xizmat ko'rsatishga ketadigan vaqt.

Nazorat savollari.

- 1. Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlar haqida gapiring?*
- 2. Ta'mirlanuvchi buyumlarning puxtalik ko'rsatkichlari.*
- 3. Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti qanfay anqlanadi?*
- 4. Texnik foydalanish koeffitsiyentiqanday aniqlanadi?*

Ma'ruza №5.

Mavzu: Sinovlar natijalariga ko'ra ishonchlilik ko'rsatkichlarini aniqlash.

Reja:

- 5.1. Ishonchlilikka sinashning maqsadi**
- 5.2. Ishonchlilikka sinashning turlari**
- 5.3. Ishonchlilikka sinash obyekti**
- 5.4. Ishonchlilikka sinashda baholanadigan xarakteristikalar**
- 5.5. Tajribaviy va seriyaviy namunalarni sinash**
- 5.6. Ishonchlilikka sinash usullari**
- 5.7. Ishonchlilikka sinash rejalari**
- 5.8. Kuzatuvga qo'yiladigan buyumlar sonini aniqlash usullari**
- 5.9. Ishdan chiqishlar haqidagi ma'lumotlarning (axborotlarning) turlari.**
- 5.10. Kafolat muddati davrida ishdan chiqishlarni hisobga olish.**

5.1. Ishonchlilikka sinashning maqsadi

Ishonchlilikka sinashning maqsadi – buyumning ishonchlilik darajasini aniqlash va uning son qiymatlarini baholashdir. Buyumning ishonchlilik darajasini bilish ko'p masalalarni xal qilishga, ya'ni belgilangan ishonchlilik xarakteristikalarini tasdiqlash, ularni oshirish tadbirlarini ishlab chiqish, unga texnik xizmat ko'rsatish oqilona tizimini qo'llash, buyum samaradorligi va keyingi ekspluatatsiyasining maqsadga muvofiqligi, zaif tomonlarini aniqlash, hisob-kitob, bashorat (prognoz)larni hamda uning yaratilish texnologik jarayonlari sifatini tekshirishga imkon beradi.

Sinov natijalari yordamida quyidagi xarakteristikalardan birini olish mumkin:

1. Buyumning buzilishgacha bo'lgan xizmat muddatining taqsimlanish qonuni. Bu xarakteristika to'liq hisoblanib, asosiy ishonchlilik ko'rsatkichlarini, jumladan, berilgan vaqt davomida buzilmasdan ishlash ehtimolligini aniqlash imkonini beradi. Lekin bu ish katta statistik material va xarajatlar talab qiladi. Taqsimlanish qonunini faqat sodda buyumlar uchun kam sarf-xarajatlar bilan olish mumkin.

2. Buyumning buzilishsiz 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 ishonchlilik darajasi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

3. 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 "ishonchlilik zaxirasi" ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Bashorat usullarini qo'llagan holda sinashlarning bu natijalaridan buyumning ishonchlilik darajasini aniqlashda foydalaniladi.

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

5.2. Ishonchlilikka sinashning turlari

Ishonchlilikka maxsus o'tkaziladigan sinashlar:

1. *Tadqiqot sinashlari* – buyumning ishonchliligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish uchun o'tkaziladigan sinashlar.

2. *Nazorat sinashlari* – muayyan buyumning ishonchlilik darajasini baholash uchun o'tkaziladigan sinashlar.

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

1. *Stend sharoitidagi sinashlar* - mashina yoki agregat ish qobiliyatining yo'qolishi to'g'risida, ya'ni ularning ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumot beradi. Sinash usullarini ishlab chiqayotganda sinash sharoitlari va tartibotlarining ekspluatatsiya sharoitlariga mos kelishini hisobga olmoq zarur. Stend sinashlari odatda buzilish sodir bo'lguncha yoki buyum belgilangan muddat davomida ishlamaguncha davom ettirilaveradi.

2. *Ekpluatatsion va poligon sinashlar* tajribaviy va seriyaviy namunalari uchun qo'llaniladi. Texnologik mashina va jixozlarning tajribaviy namunalari og'ir ekspluatatsiya sharoitlarida maxsus tanlangan va su'niy yaratilgan maydonlarda va har xil iqlim sharoitlarida sinaladi. Bunday sinashlar quyidagi kamchiliklarga ega:

a) tajribalarning davomiyligi xaqiqiy ekpluatatsiya sharoitlariga o'xshab hamma vaqt ham yetarli emas;

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

Nazorat sinashlarini o'tkazganda buyumlarni buzilmasdan ishlashlik, chidamlilik, ta'mirlashga moyillik va saqlanuvchanlikka alohida-alohida sinaladi.

5.3. Ishonchlilikka sinash obyekti

Ishonchlilikka sinashlarning obyekti quyidagilar bo'lishi mumkin:

1. *Namunalalar* – agar buyumlar yoki ularning chidamliligini belgilaydigan materiallar xususiyatlari sinalsa (charchash qattiqligi, yemirilishga va korroziyaga qarshi xususiyatlar va h.k.);

2. *Detallar (birikmalar, kinematik juftliklar)* - agar konstruksion va texnologik omillarning shu qism xizmat muddatiga ta'sirini hisobga olish zarurati tug'lsa (podshipniklar, tishli g'ildiraklar, yo'naltiruvchilar, sharnirlar va h.k.);

3. *Mashina, agregat va uzellar* - agar ayrim mexanizm va konstruksiya elementlarining o'zaro harakati va ularning ish qobiliyati ko'rsatkichlariga ta'sirini hisobga olish kerak bo'lsa (uzatmalar qutisi, reduktorlar, dvigatellar, boshqaruv tizimlari va boshqalar);

4. *Mashina* – mashinadagi hamma agregat, uzal va mexanizmlarning ekspluatatsiya sharoitlari va ish tartibotlaridagi o'zaro harakati sinalsa (transport vositalari);

5. *Mashinalar tizimi* – bir ishlab chiqarish kompleksini tashkil etgan ayrim mashinalarning o'zaro ta'sirini ishonchlilik ko'rsatkichlari orqali baholansa (avtotransport korxonasi).

5.4. Ishonchlilikka sinashda baholanadigan xarakteristikalar

Ular asosan ikki guruhga bo'linadi:

1. Eskirish (buzilish) jarayonlari va buyumlarning buzilganlik darajasi xarakteristikalarini. Sinashlarda yeyilish jarayonlarining kechishi, zanglash, shakl o'zgarishlar, charchash buzilishlari va boshqalar o'rganiladi. Bu omillar mashina ish qobiliyatini yo'qotishda asosiy sabablar bo'lib hisoblanadi.

2. Buyumning vaqt bo'yicha chiqish parametrlari o'zgarishining xarakteristikalarini (aniqlik, foydali ish koeffitsiyenti, yuk ko'tarish qobiliyati va h.k.). Bu xarakteristikalarining yo'l qo'yilgan chegaralardan chiqishi buzilishlarga olib keladi.

Sinash obyekti qanchalik murakkab bo'lsa, sinashlar hajmi katta qismining chiqish parametrlarini shunchalik ko'p baholashga to'g'ri keladi.

5.5. Tajribaviy va seriyaviy namunalarni sinash

Ishonchlilikka sinashlarni olib borayotganda ularning hajmini tajribaviy va seriyaviy ishlab chiqarish o'rtasida shunday taqsimlash kerakki, uning natijasida kerakli ma'lumot olinsin va buyumning konstruksiyasiga tegishli o'zgartirishlar tezroq kiritilsin. Lekin tajribaviy ishlab chiqarishda ko'p masalalarni xal qilib bo'lmaydi, faqat seriya namunalari gina kerakli natijalarni berishi mumkin. Undan tashqari seriya namunalarni ishonchlilikka sinashda quyidagilar hisobga olinishi kerak:

a) maketni meyoriga yetkazish natijasida mashinaga kerakli konstruksion o'zgartirishlar kiritilganligini tajribaviy tekshirish;

b) haqiqiy ekspluatatsiya sharoitlarida buyumlarning ish tartibotlari va boshqa tadqiqotlarni kengaytirish;

v) birinchi seriyaviy namunalarning ekspluatatsiyasi jarayonida buyumlarning buzilish sabablarini aniqlash.

Tajribaviy namunalarni sinashda sanoqli (xatto bitta buyum bo'lishi ham mumkin) buyumlar qo'yiladi, chunki bu buyumlar kam miqdorlarda yaratiladi. Lekin bu sinashlar yetarli emas, chunki oz miqdordagi buyumlardan olingan va yetarli bo'lmagan ma'lumotga suyangan ishonchlilik ko'rsatkichlari buyumlar ishidagi haqiqiy holatni aks ettira olmaydi.

5.6. Ishonchlilikka sinash usullari

Texnologik mashina va jixozlarining ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini ekspluatatsiya jarayonida aniqlash uchun ularning ma'lum miqdorlarini olib sinov (nazorat) o'tkaziladi. O'tkazilish muddati bo'yicha ishonchlilikka sinashning ikki usuli mavjud:

- tugatilgan sinovlar;
- tezlashtirilgan (kesma) sinovlar.

Tugatilgan sinovlarda ishonchlilik parametrlarini baholash sinovga qo'yilgan barcha buyumlarning buzilishidan keyin o'tkaziladi.

Tezlashtirilgan (kesma) sinovlarda ishonchlilik parametrlarini baholash hamma buyumlar buzilishini kutmasdan o'tkaziladi, chunki sinovlar ekspluatatsiya jarayonida o'tkazilganligi sababli ularning davomiyligi bir necha yilga cho'zilib ketishi mumkin. Tezlashtirilgan sinovlar bo'yicha shuni ta'kidlash lozimki, agarda buyumlarning resursi kichik bo'lsa, u holda ishonchlilik parametrlarini baxolashni tugallangan sinovlar kabi o'tkazish kerak, chunki sinov davrida ushbu buyumlarning hammasi ishdan chiqadi. Tezlashtirilgan sinovlar natijalariga ishlov berishning maxsus usullari mavjud [8].

5.7. Ishonchlilikka sinash rejalari

Ishonchlilikka sinash har xil rejalar orqali tashkil etiladi. Sinov o'tkazish rejalari ma'lum qoidalarga bo'ysinadi va tegishli muddatlarda olib boriladi. Sinash rejalari bir muncha ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi, masalan, nazorat ostidagi buyumlar soni; buzilgan buyumlar almashtiriladimi yoki yo'qmi; sinov qachon to'xtatiladi yoki sinovni davom ettirish uchun qo'shimcha buyumlar qo'yiladimi va h.k. [10].

Sinash rejalari

1. [NUN] - tugallangan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuvlar hamma buyumlar ishdan chiqqungacha olib boriladi. Buzilgan

buyumlar yangilari bilan almashtirilmaydi. Sinovlar natijasida unga qo'yilgan buyumlarning ishlash muddatlari aniqlanadi (t_1, t_2, \dots, t_N)

Bu yerda: N – kuzatuvga qo'yilgan buyumlar soni; U - buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtirilmaydigan rejalar; N – kuzatuv davrida buzilgan buyumlar soni.

2. [NUr] - tugallanmagan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuvlar r buzilishlar sodir bo'lguncha olib boriladi. Buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtirilmaydi. Sinovlar natijasida unga qo'yilgan buyumlarning r buzilishlar sodir bo'lguncha ishlash muddatlari aniqlanadi (t_1, t_2, \dots, t_r)

Bu yerda: r – buzilishlar soni.

3. [NUT] - tugallanmagan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuvlar T vaqtgacha olib boriladi. Buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtirilmaydi. Sinovlar natijasida unga qo'yilgan buyumlarning ishlash muddatlari aniqlanadi (t_1, t_2, \dots, t_T)

Bu yerda: T – kuzatuv muddati.

4. [NUZ] - tugallanmagan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuv natijasida buzilishlar soni va buyumning ishlash muddatlari (t_1, t_2, \dots, t_R) aniqlanadi hamda buzilmagan buyumlarning sinash davrida ishlagan muddatlari ($\tau_1, \tau_2 \dots \tau_{N-R}$) e'tiborga olinadi.

Bu yerda: Z - buzilgan buyumlarning oxirgi holatgacha va buzilmagan buyumlarning sinash davrida ishlash muddatlari.

5. [N,R,r] - tugallanmagan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuvlar r buzilishlar sodir bo'lguncha olib boriladi. Buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtiriladi yoki ta'mirlanadi.

Bu yerda: R - buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtiriladigan rejalar; r – buzilishlar soni.

6. [N,R,T] - tugallanmagan sinash rejasi. Kuzatuvga N buyumlar qo'yilgan, kuzatuvlar T vaqtgacha olib boriladi. Buzilgan buyumlar yangilari bilan almashtiriladi yoki ta'mirlanadi.

5.8. Kuzatuvga qo'yiladigan buyumlar sonini aniqlash usullari

To'liq tugallangan [NUN] sinovda kuzatuvga qo'yiladigan buyumlar soni yetarli darajada bo'lishi va kerakli aniqlikni ta'minlashi zarur.

Kuzatuvga qo'yiladigan buyumlar sonini aniqlashda quyidagi ma'lumotlar oldindan beriladi: ruxsat etilgan xatolik qiymati $\delta=0.05; 0,10; 0,15; 0,20$ ga, ishonch ehtimolligi $\alpha=0,8; 0,9; 0,95; 0,975; 0,99$ ga teng bo'lishi, ayrim vaqtlarda esa buzilishlarning taqsimot qonuni berilishi mumkin.

Ruxsat etilgan nisbiy xatolik quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\delta = \frac{L_{\text{loy}} - \bar{L}}{\bar{L}}, \quad (5.1)$$

bu yerda: L_{yuch} – arifmetik qiymatning bir tomonlama ishonch ehtimolligi yuqori chegarasi, ming km;

\bar{L} – o‘rtacha arifmetik qiymat, ming km.

Kuzatuvga qo‘yiladigan buyumlarning eng kam sonini quyidagi usullar bilan aniqlash mumkin.

- *noparametrik usul* – buzilishlarning taqsimlanish qonunlari aniq bo‘lmagan hollarda;
- *parametrik usul* – buzilishlarning taqsimlanish qonunlari aniq bo‘lgan hollarda.

Noparametrik usul. Bu usul kuzatuvdagi eng kam buyumlar sonini aniqlash usuli hisoblanib, ma’lum vaqt ichida buyumlarning buzilmasdan ishlash ehtimolligini aniqlashda va buzilishlar qonuniyatlari noaniq bo‘lganda ishlatiladi. Kuzatuvdagi eng kam buyumlar soni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$N = \frac{\ln(1 - \alpha)}{\ln R(L)}, \quad (5.2)$$

Bu yerda: $R(L)$ – buyumning ruxsat etilgan buzilmasdan ishlash ehtimolligi.

Misol: Agarda $\alpha=0,95$, $R(L)=0,95$ bo‘lsa, u holda nazorat ostidagi eng kam buyumlar soni quyidagicha topiladi:

$$N = \frac{\ln(1 - 0,95)}{\ln(0,95)} = 45$$

Parametrik usul. Bu usul tasodifiy qiymatlar (birinchi buzilishgacha ishlash muddati, resurs, xizmat muddati, tiklash vaqti, saqlanish muddati va boshqalar) taqsimlanish qonunlari aniq bo‘lganda kuzatuvdagi eng kam buyumlar sonini aniqlash usulidir.

Normal taqsimlanish qonuni uchun kuzatuvdagi eng kam buyumlar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{(U_p V)^2}{\delta}, \quad (5.3)$$

Bu yerda: U_p – normal taqsimlanish qonunining bir tomonlamali kvantili (0 ... 3.2);

V – variatsiya koeffitsiyenti.

U_p qiymati normal taqsimotlanish qonunining bir tomonlama kvantili ehtimolligi R asosida aniqlanadi.

$$P = \frac{1 + \alpha}{2}, \quad (5.4)$$

Veybull - Gnedenko taqsimlanish qonuni uchun kuzatuvdagi eng kam buyumlar soni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$(\delta + 1)^b = \frac{2N}{\chi_{1-\alpha}^2, 2N}, \quad (5.5)$$

bu yerda: b – Veybull taqsimlanish qonunining shakl parametri, variatsiya koeffitsiyentiga asoslanib aniqlanadi;

N – nazorat ostidagi buyumlar soni;

$\chi_{1-\alpha}^2, 2N$ – xi kvadrat taqsimlanishi.

(70) formulaning o‘ng tarafini sodda holga keltirish uchun quyidagicha belgilaymiz:

$$2N = K, \quad (5.6)$$

$$\chi_{1-\alpha}^2, 2N = X_p, \quad (5.7)$$

U holda (66) formula quyidagi shaklga keladi.

$$\frac{X_p}{K} = \frac{1}{(\delta + 1)^b}, \quad (5.8)$$

bu yerda: K – erkinlik darajasi.

X_R/K - xi – kvadrat taqsimlanishining kvantili qiymati maxsus statistik jadvallardan [14] olinadi.

Eksponensial taqsimlanish qonuni uchun ham (73) formula ishlatiladi, faqat variatsiya koeffitsiyenti ushbu qonunda 1 ga teng, u holda $b=1$ bo‘ladi.

$$\frac{X_p}{K} = \frac{1}{(\delta + 1)}, \quad (5.9)$$

Kesma sinovlar uchun kuzatuvga qo‘yiladigan buyumlar sonini aniqlash usullari adabiyotda keltirilgan [8, 9].

5.9. Ishdan chiqishlar haqidagi ma’lumotlarning (axborotlarning) turlari.

Puxtalik ko‘rsatkichlarini aniqlash maqsadida quyidagilar amalga oshiriladi:

1) Bir nechta namunani ekspluatatsiyaga yaqin bo‘lgan laboratoriya sharoitida uzoq vaqt sinash.

2) Katta nagruzka ostidagi tezashtirilgan laboratoriya sinovlari.

3) Buyumlar asosiy partiyasining ekspluatatsion sinovlari.

4) Kafolat muddati davrida akt-reklamatsiyalarning analizi.

5) Ekspluatatsiyadagi kafolat muddatidan so‘ng joriy nuqsonlarning analizi.

6). Uzoq vaqt ishlagan mashinalar guruhini mahsus kuzatish.

Bu axborot olish turlarining barchasida ishdan chiqishni hisobga olish va quidagilarni ko‘rsatib o‘tish lozim: agregat markasi, ishdan chiqqan qismning raqami va ishlab chiqarilgan oyi va yili, montaj qilingan oy va yil, ishdan chiqish yuz bergan sana, ishdan chiqish yuz bergan joy, ishdan chiqish bartaraf qilingan

sana, ishdan chiqish yuz berishining extimoliy sabablari, ko'rilgan choralar, klassifikator boyicha shifri.

Ko'rib chiqilgan ishdan chiqish haqidagi axborotlarni uch guruhga bo'lish mumkin.

Mahsus sinovlar. Odatda bu kichik guruh buyumlarning sinovidir (10-15 to 400-500 donagacha). Bunda alohida ishdan chiqishlar haqidagi axborot to'liq bo'ladi, lekin buyumlar sonining kamligi tufayli puxtalik ko'rsatkichlarining baholanishi aniqligi kam.

Kafolat muddati davrida akt-peklamatsiyalar tuzish.

Axborotning bu turi katta aniqlikga ega chunki bu erda savdo tarmoqlari sovitkichlaridan 200-300 donasi tekshirilsa, uy-ro'zg'or sovitkichlaridan 50-500 ming dona tekshiriladi.

Kafolat muddatidan so'ng ishdan chiqishlarni hisobga olish. Bunda mashinalar soni shunchalik ko'pki ularning har birini ishdan chiqishini hisobga olish amalda mumkin emas. Lekin shunga qaramay bu axborot turi boshqalarga qaraganda eng yahshisi hisoblanadi, chunki bunda mashinaning alohida elementlarining qanchalik uzoq ishlashini tekshirish mumkin.

5.10.Kafolat muddati davrida ishdan chiqishlarni hisobga olish.

“Reklamatsion matritsa” ishdan chiqishining har bir turiga alohida tuziladi. Bundan tashqari barcha ishdan chiqishlar ko'rsatilgan umumiy matritsa tuzish xam mumkin. Biror oyda yuz bergan ishdan chiqishlar soni ishlab chiqarilgan yili va oyiga qarab joylashtiriladi. Matritsaning vertikal ustuni har bir oyda chiqarilgan mashinalarning butun kafolat muddati davomida ishdan chiqishlari sonining qanday o'zgarishini kuzatish imkonini beradi.

Hisobga olingan yili		Chiqqan (ta'mirlangan) mashinalar soni																		
		2008 yilda (a)N ₈ (N _a)					2010 yilda (b)N ₁₀ (N _b)					2015 yilda (c)N ₁₅ (N _c)								
		Oy		N ₁ ^a	N ₂ ^a	N ₃ ^a	N _j ^a	N ₁₂ ^a	N ₁ ^b	N ₂ ^b	N ₃ ^b	N _j ^b	N ₁₂ ^b	N ₁ ^c	N ₂ ^c	N ₃ ^c	N _j ^c	N ₁₂ ^c		
		1	2	3	i	12	1	2	3	i	12	1	2	3	i	12				
Reklamatsiyalar soni	a (2008 yil)	1	$\frac{a_1}{a_1}$																	
		2	$\frac{a_2}{a_1}$	$\frac{a_2}{a_2}$																
		3	$\frac{a_3}{a_1}$	$\frac{a_3}{a_2}$	$\frac{a_3}{a_3}$															
		i	$\frac{a_i}{a_1}$	$\frac{a_i}{a_2}$	$\frac{a_i}{a_3}$	$\frac{a_i}{a_i}$														
		12	$\frac{a_{12}}{a_1}$	$\frac{a_{12}}{a_2}$	$\frac{a_{12}}{a_3}$	$\frac{a_{12}}{a_j}$	$\frac{a_{12}}{a_{12}}$													
		12	$\frac{a_{12}}{a_1}$	$\frac{a_{12}}{a_2}$	$\frac{a_{12}}{a_3}$	$\frac{a_{12}}{a_j}$	$\frac{a_{12}}{a_{12}}$													
	b (2010 yil)	1	$\frac{b_1}{a_1}$	$\frac{b_1}{a_2}$	$\frac{b_1}{a_3}$	$\frac{b_1}{a_j}$	$\frac{b_1}{a_{12}}$	$\frac{b_1}{b_1}$												
		2	$\frac{b_2}{a_1}$	$\frac{b_2}{a_2}$	$\frac{b_2}{a_3}$	$\frac{b_2}{a_j}$	$\frac{b_2}{a_{12}}$	$\frac{b_2}{b_1}$	$\frac{b_2}{b_2}$											
		3	$\frac{b_3}{a_1}$	$\frac{b_3}{a_2}$	$\frac{b_3}{a_3}$	$\frac{b_3}{a_j}$	$\frac{b_3}{a_{12}}$	$\frac{b_3}{b_1}$	$\frac{b_3}{b_2}$	$\frac{b_3}{b_3}$										
		i	$\frac{b_i}{a_1}$	$\frac{b_i}{a_2}$	$\frac{b_i}{a_3}$	$\frac{b_i}{a_j}$	$\frac{b_i}{a_{12}}$	$\frac{b_i}{b_1}$	$\frac{b_i}{b_2}$	$\frac{b_i}{b_3}$	$\frac{b_i}{b_j}$									
		12	$\frac{b_{12}}{a_1}$	$\frac{b_{12}}{a_2}$	$\frac{b_{12}}{a_3}$	$\frac{b_{12}}{a_j}$	$\frac{b_{12}}{a_{12}}$	$\frac{b_{12}}{b_1}$	$\frac{b_{12}}{b_2}$	$\frac{b_{12}}{b_3}$	$\frac{b_{12}}{b_j}$	$\frac{b_{12}}{b_{12}}$								
		12	$\frac{b_{12}}{a_1}$	$\frac{b_{12}}{a_2}$	$\frac{b_{12}}{a_3}$	$\frac{b_{12}}{a_j}$	$\frac{b_{12}}{a_{12}}$	$\frac{b_{12}}{b_1}$	$\frac{b_{12}}{b_2}$	$\frac{b_{12}}{b_3}$	$\frac{b_{12}}{b_j}$	$\frac{b_{12}}{b_{12}}$								
c (2015 yil)	1	$\frac{c_1}{a_1}$	$\frac{c_1}{a_2}$	$\frac{c_1}{a_3}$	$\frac{c_1}{a_j}$	$\frac{c_1}{a_{12}}$	$\frac{c_1}{b_1}$	$\frac{c_1}{b_2}$	$\frac{c_1}{b_3}$	$\frac{c_1}{b_j}$	$\frac{c_1}{b_{12}}$	$\frac{c_1}{c_1}$								
	2		$\frac{c_2}{a_2}$	$\frac{c_2}{a_3}$	$\frac{c_2}{a_j}$	$\frac{c_2}{a_{12}}$	$\frac{c_2}{b_1}$	$\frac{c_2}{b_2}$	$\frac{c_2}{b_3}$	$\frac{c_2}{b_j}$	$\frac{c_2}{b_{12}}$	$\frac{c_2}{c_1}$	$\frac{c_2}{c_2}$							
	3			$\frac{c_3}{a_3}$	$\frac{c_3}{a_j}$	$\frac{c_3}{a_{12}}$	$\frac{c_3}{b_1}$	$\frac{c_3}{b_2}$	$\frac{c_3}{b_3}$	$\frac{c_3}{b_j}$	$\frac{c_3}{b_{12}}$	$\frac{c_3}{c_1}$	$\frac{c_3}{c_2}$	$\frac{c_3}{c_3}$						
	i				$\frac{c_i}{a_j}$	$\frac{c_i}{a_{12}}$	$\frac{c_i}{b_1}$	$\frac{c_i}{b_2}$	$\frac{c_i}{b_3}$	$\frac{c_i}{b_j}$	$\frac{c_i}{b_{12}}$	$\frac{c_i}{c_1}$	$\frac{c_i}{c_2}$	$\frac{c_i}{c_3}$	$\frac{c_i}{c_i}$					
	12					$\frac{c_{12}}{a_{12}}$	$\frac{c_{12}}{b_1}$	$\frac{c_{12}}{b_2}$	$\frac{c_{12}}{b_3}$	$\frac{c_{12}}{b_j}$	$\frac{c_{12}}{b_{12}}$	$\frac{c_{12}}{c_1}$	$\frac{c_{12}}{c_2}$	$\frac{c_{12}}{c_3}$	$\frac{c_{12}}{c_i}$	$\frac{c_{12}}{c_j}$				
	12					$\frac{c_{12}}{a_{12}}$	$\frac{c_{12}}{b_1}$	$\frac{c_{12}}{b_2}$	$\frac{c_{12}}{b_3}$	$\frac{c_{12}}{b_j}$	$\frac{c_{12}}{b_{12}}$	$\frac{c_{12}}{c_1}$	$\frac{c_{12}}{c_2}$	$\frac{c_{12}}{c_3}$	$\frac{c_{12}}{c_i}$	$\frac{c_{12}}{c_j}$	$\frac{c_{12}}{c_{12}}$			

5.1-rasm. Kafolat muddati davrida ishdan chiqishlarni hisobga olish jadvali(reklamatsion matritsa).

Ma'lumotlar aniqroq bo'lishi uchun buyumlar ta'mirlanmaydi deb hisoblanadi, yani qayta ishdan chiqishlarni matritsaga kiritilmaydi. Shunda a₁ da chiqarilgan (1968 yil yanvar) mashinalarning ekspluatatsianing birinchi oyidagi ishdan chiqishlar intensivligi:

$$\lambda'_1 = \frac{a_1 / a_1 \cdot 100}{0.5N_1^a} \% / oy \quad (5.10)$$

N_1^a - ekspluatatsiyaga a -chi yilning birinchi oyida tushirilgan mashinalar soni, 0.5 koeffitsient esa ekspluatatsiyaning birinchi oyida ish kunlarining ikki marta kamligini ko'rsatadi, ya'ni mashinalarning bir qismi oying oxirida ishga tushadi. Ekspluatatsiyaning ikkinchi oyida

$$\lambda'_2 = \frac{a_2 / a_1 \cdot 100}{N_1^a - A_1 / A_1} \% / oy \quad (5.11)$$

A_1 / A_1 - bu yerda a_1 / a_1 dan farqli ravishda barcha matritsalaridagi a_1 / a_1 katakdagi ishdan chiqishlar soninig yig'indisini bildiradi.

a - nchi yilning i -nchi oyi uchun

$$\lambda'_i = \frac{a_i / a_1 \cdot 100}{N_1^a - \sum_1^{i-1} A_i / A_1} \% / oy \quad (5.12)$$

Boshlang'ich oylardagi ishdan chiqishlar soni kam bo'lgani uchun

$$\lambda'_i \approx f_i \frac{a_i / a_1 \cdot 100}{N_1^a} \% / oy \quad (5.13)$$

Hisoblashning bu turida λ' xarakteristika yozgi sakrashlarga ega bo'ladi, chunki ishdan chiqishlar intensivligi, qishga qaraganda yozda 1.5-2 barobar ko'pdir. Xarakteristikadagi bu sakrashlarni yo'qotish uchun 12 oy davomida chiqarilgan barcha mashinalar xaqidagi ma'lumotlarni birdaniga ko'rib shiqish kerak, yoki mavsumiylik koeffitsientini kiritish kerak.

To'liq matritsaga ega bo'lsak birinchi usul qulay. Bunda (5.10-5.13) formulalardagi a_1 / a_1 o'rniga barcha (j) oylardagi chiqarilgan elementlarni ishdan chiqishlar soni yig'indisi ($\sum m_{ij}$) olinadi.

$$\lambda'_i = 100 \frac{\sum m_{ij}}{\sum N_j} \% / oy \quad (5.14)$$

Har bir oydagi ishdan chiqishlarni qo'shish matritsa diagonali boylab olib boriladi. Bir yilda ishlab chiqarildan elementlarniki ($j = 12, N_j = N_a$),

Birinchi oy uchun $\sum m_{1j} = a_1 / a_1 + \dots + a_{12} / a_{12}$

Ikkinchi oy uchun $\sum m_{2j} = a_2 / a_1 + \dots + b_1 / a_{12}$ va h.k

Ikkinchi usulda

$$\lambda'_i = 100 \frac{k_i m_{ij}}{N_{ij}} \% / oy \quad (5.15)$$

m_{ij} - j oydagi chiqarilgan mashinalarning i oydagi ishdan chiqishi.

N_{ij} - j oyda o'rnatilgan mashinalardan i oyga kelib soz holda qolganlari.

k_i - oyning o'rtacha ishdan chiqishlari intensivligining shu oy uchun xos bo'lgan intensivlikka nisbati.

Matritsani bu usul bilan konstruktsiyaga ma'lum bir oyda ma'lum o'zgartirish kiritilsa qayta ishlash mumkin.

O'zgartirish kiritilgunga qadar i- kafolat oylari soni.

Agar $i=12$ bolsa,

$$\lambda_1 = \frac{m_{bb}}{N_b} \cdot 2 \cdot 100\% / yil \quad (5.16)$$

Kafolat muddatidan so'ng ishdan chiqishlarni hisobga olish.

Kafolat muddati tugagandan so'ng sovitish mashinalarining ishdan chiqishlari iste'molchilarning shikoyatlari asosida bartaraf qilinadi. Bu ishdan chiqishlarni sexlarda va ta'mir ustaxonalarida hisobga olinadi, yani bu ishdan chiqishlar hisobga olingan hisobot tuziladi. Bu hisobotlarda mashinalar markasi, soni va shu hisobot davrida har bir element yoki birikmalarning ishdan chiqishlari soni ko'rsatiladi. Mashinaning ishdan chiqishgacha bolgan xizmat muddati ko'rsatilmaganligi uchun buyumlarni ta'mirlanuvchi deb hisobga olamiz. Bu ma'lumotlar boyicha faqat w -ishdan chiqishlar oqimining parametri (ma'lum muddatdagi ishdan chiqishlar sonining xizmat ko'rsatilayotgan mashinalar soniga nisbati)ni aniqlash mumkin.

w ning o'rtacha yoshga $\bar{\tau}$ ga nisbati aniqlanishi boyicha ishdan chiqishlar intensivligi λ ga to'g'ri keladi.

Berilgan yilda N_1 dona midorda o'rnatilgan mashinalarning o'rtacha yoshi $\tau_1 = 0.5yil$, keyingi yilda $\tau_2 = 1.5yil$, keyin $\tau_3 = 2.5yil$ va h.k.

Umumiy xolda

$$\tau_i = 0.5 + \tau_e$$

τ_e -ekspluatatsiya yili, berilgan yildan ishlab chiqarilgan yilning ayirmasiga teng.

Har hil yillarda ornarilgan mashinalarning i-chi yildagi o'rtacha yoshi

$$\bar{\tau}_i = \frac{\sum_1^i \tau_i N_i}{\sum_1^i N_i} \quad (5.17)$$

Agar o'tgan yildagi o'rtacha xizmat muddati $\bar{\tau}_{i-1}$ ga teng bo'lsa:

$$\bar{\tau}_i = \frac{(\bar{\tau}_{i-1} + 1) \sum_1^i N_{i-1} + 0.5 N_i}{\sum_1^i N_{i-1} + N_i} \quad (5.18)$$

$N_i=0$ bo'lsa, yani shu markadagi mashinalar boshqa o'rnatilmasa,

$$\bar{\tau}_i = \bar{\tau}_{i-1} + 1 \quad (5.19)$$

Mashinalarning o'rtacha yoshi o'smasa $\bar{\tau}_i = \bar{\tau}_{i-1}$ bo'lsa, (w_{kr} kritik qiymat)

$$w_{kr} = \frac{1}{\bar{\tau}_i + 0.5} \quad (5.20)$$

Mashinalarning ta'mirlanuvchanligini aniqlash uchun barcha ishdan chiqishlarni ikki turga bo'lish mumkin. w_m -mayda, yani joyida bartaraf qilinuvchi, w_{yir} -yirik, yani ustaxonalar sharoitida ta'mirlanuvchi. Bunda ishgan chiqishlarni bartaraf qilish bilan bo'liq chiqimlar S_{puh} (puxtalik narhi).

$$S_{puh} = S_{may} * w_{may} + S_{yir} * w_{yir} \quad (5.21)$$

S_{puh} / S_{may} -ni puxtalikning shartli ko'rsatkichi- w_{sh} orqali ifodalasak

$$w_{sh} = w_{may} + \frac{S_{yir}}{S_{may}} w_{yir} \quad (5.22)$$

Amaliyotda $S_{yir} \approx 10 * S_{may}$ bo'lsa S_{may} ni bi'lgan holda

$$S_{puh} = w_{sh} S_{may} = (w_{may} + 10 w_{yir}) S_{may} \quad (5.23)$$

Ustaxonalarda bartaraf qilinuvchi yirik ishdan chiqishlar soniga profilaktik ko'rik davrida bartaraf qilingan yirik ishdan chiqishlarni xam kiritish kerak.

Mashinaning ta'mirlanuvchanligini ifodalovchi yana bir puxtalik ko'rsatkichi (w_{sh} dan tashqari) tayyorlik (shaylik) koeffitsientidir.

$$K_T = \frac{t_{ish}}{t_{ish} + t_{ta'mir}} \quad (5.24)$$

Turib qolish koeffitsienti

$$K_{t,q} = \frac{t_{ta'mir}}{t_{ish} + t_{ta'mir}} \quad (5.25)$$

$$K_{t,q} = 1 - K_T$$

N guruhdagi mashinalar uchun umumiy turib qolish vaqti (ta'mir uchun zarur bo'lgan)

$$t_{ta'mir} = \frac{w \cdot N \cdot \tau_{ta'mir}}{100}, \text{ kun} \quad (5.26)$$

$\tau_{ta'mir}$ - bitta ishdan chiqish bilan bog'liq bo'lgan turib qolishlar vaqti, kun.

N ta mashina uchun yillik umumiy ishlash vaqti

$$t_{ish} = 36 \cdot N \text{ kun} \quad (5.27)$$

$$K_{t,q} = \frac{w \cdot t_{ta'mir}}{100 \cdot 365} \quad (5.28)$$

Turib qolish koeffitsienti sistemani istalgan t vaqtda nosoz holda (ta'mirda) uchratish ehtimolligini bildiradi

$$K_{t,q} = \frac{m}{n} \quad (5.29)$$

n- tekshirilgan mashinalar soni.

m- ko'rik vaqtida ta'mirda bo'lgan mashinalar soni.

Agar kuzatuvni yozda, yani ishdan chiqishlar intensivligi baland bolgan vaqtda, olib borilsa turib qolish koeffitsienti ham baland bo'ladi. Shuning uchun

$$K_{t,q} = k \frac{m}{n} \quad (5.30)$$

k-ishdan chiqishlarning mavsumiylik koeffitsienti (yozda $k < 1$) (5.29) va (5.30) formulalarni solishtirsak

$$\frac{w \cdot \tau_{ta'mir}}{100 \cdot 365} = k \frac{m}{n} \quad (5.31)$$

(5.31) formula o'rtacha turib qolish vaqtini aniqlash uchun qulay. $\tau_{ta'mir}$ 3-4 kundan, ehtiyot qismlari yetishmasligi tufayli bir necha oygacha borishi mumkin.

Bundan kuzatish usuli qanday miqdordagi mashinalarning kutilmagan ishdan chiqishlar tufayli ta'mirda bolishini aniqlash imkonini beradi.

Nazorat savollari.

- 1. Buyumlarning ishonchliligi nima maqsadda sinaladi?*
- 2. Buyumlar ishonchliligini sinashning qanday turlari mavjud?*
- 3. Sinash obyektlariga nimalar kiradi?*
- 4. Sinash rejasiga qanday talablar qo'yiladi?*
- 5. Tajribaviy va seriyaviy namunalarni ishonchlilikka qanday sinaladi?*
- 6. Sinash rejalari qanday turlarga bo'linadi?*
- 7. Kafolat muddatidan so'ng ishdan chiqishlarni hisobga olish qanday amalga oshiriladi?*
- 8. Ko'rib chiqilgan ishdan chiqish haqidagi axborotlarni qanday guruhlarga bo'lish mumkin?*

Ma'ruza №6.

Mavzu: Ishonchlilikka ta'sir qiluvchi faktorlar. Ishdan chikishlarning mavsumiyliqi. Tekshirish metodi.

Reja:

- 6.1. Konstruksion omillar
- 6.2. Texnologik omillar
- 6.3. Eksploatatsion omillar
- 6.4. Ishonchlilikka ta'sir qiluvchi faktorlar. Ishdan chiqishlarning mavsumiyliqi
- 6.5. Ishonchlilikka sinash
- 6.6. Ishdan chiqmaslikka sinash.

Ishonchlilikka ta'sir etuvchi omillarni shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin: konstruksion, texnologik va eksploatatsion omillar.

6.1. Konstruksion omillar

Transport vositasining ishonchliligiga ta'sir etuvchi konstruksion omillar guruhiga quyidagilar kiradi: ishonchlilik darajasi; konstruksionning murakkablik darajasi; bixillastirish (unifikatsiya) darajasi.

Ishonchlilik darajasi transport vositasini ishlab chiqarishga va uni texnik soz holatda tutib turishga ketadigan xarajatlarning nisbati bilan baholanadi.

Ishonchlilik darajasiga ta'sir etuvchi asosiy konstruksion omillar:

- a) detallarning shakli va o'lchamlari, detallar sirtlariga tushadigan solishtirma bosimlar, kuchlanishlar, metallning charchash qattiqliqi;
- b) konstruksionning mustahkamligi, detallarning eksploatatsion yuklamalar ta'siri ostida o'z shaklini o'zgartirishi;
- v) birikmada ishlayotgan detallar sirtlari va o'qlarining bir-biriga nisbatan aniq joylashishi;
- g) qo'zg'aluvchan va qo'zgalmas birikmalar ishonchli ishini ta'minlovchi o'tkazishlarning (posadka) to'g'ri tanlanishi;
- d) dvigatellarning unumdor moy nasoslari bilan jihozlanishi;
- ye) moy nasosi yog' so'rg'ichi to'ring qabariq holda bajarilishi;
- j) moy haroratini pasaytirish va uning eskirishini sekinlatish uchun karterni shamollatish tizimi, moy radiatorlari va moyni sifatli tozalashning qo'llanishi;
- z) dvigatellarda moyni ikkinchi marta tozalaydigan gidroreaktiv yuritmal sentrifugal ishlatish;
- i) tirsakli vallarda moyni markazdan qochirma usulida tozalash uchun maxsus kanallarning yasaliishi;
- k) haroratni optimal saqlash uchun sovutish tizimida termostatlarning qo'llanishi, boshqa omillar ham uchraydi.

6.2. Texnologik omillar

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

Ishlab chiqarish sanoatining texnologik omillaridan ayrimlarini ko'rib chiqamiz:

1. Mahkamlovchi birikmalarining ekspluatatsion yuklamalar ta'siri sharoitlarida o'z ishonchliligini 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 x. k.) qo'llash orqali erishiladi. Ayrim detallar legirlangan po'latlardan tayyorlanib, ularga termik ishlov beriladi (masalan, kardan vali flanetslari, orqa ko'prik reduktori yetakchi tishli g'ildiragining boltlari va h.k.).

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

3. Detailarning yeyilishga qarshiligi ularga qanday ishlov berishga, ishqalanayotgan sirtlarning kam yeyilishi esa ularning g'adir-budirligiga bog'liq.

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

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

Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sifati. Texnik xizmat ko'rsatish shunday bajarilishi kerakki, ishga chiqarilayotgan transport vositalarida 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.

Texnik xizmat ko'rsatishning 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 koeffitsiyenti - α_t pasayib ketadi, transport vositalarining turib qolishlari ortadi va sarf-xarajatlar ko'payadi. Texnik xizmat ko'rsatishning katta davriyligi esa transport vositalarining ta'mirlash ishlarini ko'paytiradi. Demak, har xil ekspluatatsion sharoit uchun o'zining texnik xizmat ko'rsatish tartibotlarini ishlab chiqish kerak. Joriy ta'mirlash ishlarini yuqori sifat bilan bajarish transport vositasi ishonchliligining birdan-bir garovidir.

6.3. Eksploatatsion omillar

Eksploatatsion materiallar va ehtiyot qismlar sifati. Ish va saqlash jarayonlarida transport vositasining agregat va mexanizmlari eksploatatsion 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 yeyilishi yoki zanglashi tezlashadi, materiallarning sarfi ortadi va transport vositasining umumiy ish unumdorligi pasayadi.

Eksploatatsion materiallarning qo‘llanishi transport vositasining konstruksion va texnologik xususiyatlariga, uning texnik holatiga va eksploatatsiya sharoitlariga mos kelishi kerak.

Transport vositasining ishonchliligiga ko‘prok moylash materiallarining sifati ta’sir qiladi. Moyning yeyilishga qarshi xususiyatini oshirish maqsadida unga prisadkalar qo‘shiladi, ular esa detallarning yeyilish sur‘atini pasaytiradi.

Eksploatatsiya davrida almashtiriladigan ehtiyot qismlar yangi, asosiy(kapital) ta’mirlangan, ishlatilgan, xo‘jalikda ta’mirlangan va tayyorlangan hamda transport vositasining boshqa modelidan olingan bo‘lishi mumkin. Shuning uchun ehtiyot qismlar sifati har xil bo‘ladi va transport vositasi ishonchliligiga salbiy ta’sir etadi.

6.4. Ishonchlilikka ta’sir qiluvchi faktorlar. Ishdan chiqishlarning mavsumiyliigi.

Texnik xizmat ko‘rsatish bilan bog‘liq bo‘lmagan, puxtalikka sezilarli ta’sir ko‘rsatuvchi eksploatatsion faktorlar atrof-muhit harorati, jihozlarni maxsulot bilan yuklash darajasi va to‘g‘ri eksploatatsiyadir.

Texnik xizmat ko‘rsatishning muhim faktorlari o‘z vaqtida profilaktika o‘tkazish va mashinaning optimal ish rejimini ta’minlab beruvchi avtomatik priborlarni to‘g‘ri ishlashini ta’minlashdir.

Muhit haroratining oshishi, katta yuklanish va optimal rejimdan chiqib ketish kondensatsiya bosimining oshishiga olib keladi, natijada mashinaning puxtaligi pasayadi, chunki KMning harakatlanuvchi mexanizmiga nagruzka oshadi, sistemaning zichligini ta’minlash qiyinlashadi, KMning sovutish unumdorligini pasayishi hisobiga ish vaqti koeffitsienti oshadi. Ish vaqti koeffitsientining oshishi ko‘pgina KM detallarining chegaraviy yeyilishi tezroq boshlanishiga olib keladi.

Yozgi oylarda ishdan chiqishlar soni qishdagiga qaraganda ikki barobar katta bo‘ladi, bunga sabab atrof-muhit haroratining va jihozlarni yuklanish darajasining oshishidir. Yirik shaharlarda 30% aholining shahardan chiqib ketishi tufayli yoz oylarida ishdan chiqishlar soni sezilarli kamayadi. Chaqiruv (vizov)

larning oshishi aprel-may oylariga tog'ri keladi., chunki bu oylarda sovitish mashinalarini yozgi mavsumga tayyorlash profilaktikasi ishlari olib boriladi. Chaqiruvlarning eng kam miqdori yanvar va fevral oylariga to'g'ri keladi.

Ishdan chiqishlar oqimining parametri egri chizig'ini ko'rib chiqish uchun "mavsumiylik koeffitsienti"ni kiritish kerak. Bu koeffitsient quyidagicha hisoblanadi.

$$k_i = \frac{\bar{w}'}{w'_i} \quad (6.1)$$

Bu erda: w'_i - yilning ushbu oyida 100ta mashinaga to'g'ri keluvchi ishdan chiqishlar soni, %/oy.

\bar{w}' - o'rtacha oylik ishdan chiqishlar soni %/oy

k_i - qiymatlari har xil yillarda o'zgarmas desak ham bo'ladi. U asosan boshqa yillardagiga nisbatan 6-8% ga farq qilishi mumkin. Lekin may oyida bu farq 16% ga boradi. Chunki har yilgi mayning ob-havosi bir-biridan keskin farq qiladi.

Mavsumiylik koeffitsienti ko'pgina faktorlar yig'indisining ta'sirini ifodalaydi. Bizga har-bir ekspluatatsion faktorning alohida ta'sirini ham aniqlash kerak. Ekspluatatsion sharoitda buni aniqlashning xech ham iloji yo'q. Laboratoriyalarda puxtalikni aniqlash eksperimentlarida esa mashinalar soni 5-10dona bo'ladi xolos.

Puxtalikka ta'sir qiluvchi ekspluatatsion faktorlarni aniqlashning asosiy metodi quyidagichaqir. 10-15 yillik ekspluatatsion sinovlarning natijalari to'planadi, bunda quyidagi asosiy faktorlar ko'rsatiladi: atrof-muhit harorati, jihozlarning yuklanishi, priborlarning ko'rsatkichlari, ish vaqti koeffitsienti, elektr energiyasi sarfi, bug'latkichdagi muz qalinligi, ob'ektdagi harorat, ishdan chiqishlar soni. Natijalarni qayta ishlashda bitta faktori alohida ajratib turgan sinov ajratib olinadi. Shu ajratib olingan sinovlar natijalari puxtalikka faktorlarning ta'sirini aniqlash imkonini beradi.

6.5. Ishonchlilikka sinash

Ishonchlilikka ko'rsatkichlarini hisoblash uchun beriluvchi ma'lumotlar.

Uzoq ishlash ko'rsatkichlarini aniqlash uchun beriluvchi ma'lumotlar yeyilish tezligi yoki ishqalanuvchi detallarning resurslaridir.

Aktiv eksperiment ishlab chiqarvchi korxonaning sinov stendlarida va laboratoriya sharoitlarida ishdan chiqmaslikka maxsus sinovlar o'tkazishga

asoslanadi. Aktiv eksperiment, asosan, kichik va o'rta mashinalar (quvvati 15-20 kVt) sinovlarida qo'llaniladi.

Passiv eksperiment (yirik sovitish mashinalari uchun) ekspluatatsiya joylarida kuzatuv bazalarini yaratish asosida olib boriladi. Ekspluatatsiyadagi kuzatuvni bir xil turdagi mashinalarda keng ko'lamda olib borish aniqligi yuqori bo'lgan axborotlar olish imkonini beradi.

Umumlashtirilgan izlanishlar jarayonida past ekspluatatsion puxtalikka ega bo'lgan elementlar aniqlanadi, sovitish qurilmalarining ekspluatatsiyasi va texnik xizmat ko'rsatilishi darajasi aniqlanadi, ekspluatatsiya sharoiti va texnik xizmat ko'rsatish sistemasining buyumlarining puxtalik ko'rsatkichlariga ta'sir qilish darajasi baholanadi.

Ishdan chiqishlarni quyidagi sharoitlardan kelib chiqqan holda royxatga olinadi:

bitta nosozlik bo'lsa, bitta ishdan chiqish yuz berdi deb hisoblanadi;

nosozlik bir necha marta takrorlansa, shuncha marta ishdan chiqishlar yuz berdi deb hisoblanadi;

bir vaqtning o'zida o'zaro bog'liq bo'lgan bir necha nosozlik yuz bersa, bitta ishdan chiqish royxatga olinadi, agar nosozliklar o'zaro bog'liq bo'lmasa, bir nechta ishdan chiqishlar royxatga olinadi.

Quyidagi hollarda ishdan chiqishlar hisobga olinmaydi:

ishdan chiqish xizmat ko'rsatuvchi personalning katta xatolari natijasida kelib chiqsa;

normal ekspluatatsiya rejimining buzilishi tufayli ishdan chiqishlar yuz bersa;

sovitish mashinasi tarkibiga kirmaydigan qurilmalarning nosozligi tufayli ishdan chiqish yuz bersa.

6.6.Ishdan chiqmaslikka sinash.

Sinov rejalari qoidalar to'plami bo'lib, unga qarab sinov hajmi (sinalayotgan buyumlar soni va sinov davomiyligi) aniqlanadi, ishdan chiqqan buyumlarning ta'mirlanish va ta'mirlanmasligini hal qilinadi, sinovning tugatilishi haqida qaror qabul qilinadi.

Sinov programmasida quyidagilar jamlangan:

o'tkaziluvchi sinovlarning turi va metodlari;

aniqlanishi yoki tekshirilishi lozim bo'lgan puxtalik ko'rsatkichlari;

sinov rejimi xarakteristikasi;

to'g'ri ishlashni tekshirish metodlari;

ishdan chiqishlarni aniqlash usullari.

Puxtalik ko'rsatkichlari tasodifiy ko'rsatkichlar taqsimlanishining nazariy qonunlariga bo'sunadi: eksponensial, normal va Veybull qonunlaridir.

Sinov hajmi taxmin qilinayotgan taqsimlanish qonuniga, korsatkich to'g'ri aniqlanishining ehtimolligi α va uning aniqlanishining nisbiy aniqligiga bog'liq.

Taqsimlanishning eksponensial va normal qonunlarida N dona buyumning t_c vaqt davomida sinalishi rejalashtiriladi.

Veybull taqsimlanishi uchun N dona buyumning ularning har biri ishdan chiqqunicha sinalishi rajalashtiriladi. Eksponensial qonun boyicha sinov hajmi (dona soat).

$$N \cdot t_c = \frac{m \cdot T_{o.o'r}}{r_3} \quad (6.2)$$

m - kutilayotgan ishdan chiqishlar soni.

$r_3 - \alpha$ va δ qiymatlariga bog'liq holda matematik jadvallardan aniqlanuvchi koeffitsient.

Sinov davomiyligi tanlangan mashinalar soniga bog'liq holda hisoblanadi.

$$t_c = \frac{m \cdot T_{o.o'r}}{N \cdot r_3} \quad (6.3)$$

Ishdan chiqish intensivligi aniqlanuvchi sinov hajmi:

$$N \cdot t_c = \frac{m}{\lambda_k \cdot r_3} \quad (6.4)$$

λ_k - kutilayotgan ishdan chiqishlar intensivligi.

t vaqt ichida buzilmay ishlash ehtimolligini aniqlashdagi sinalayotgan namunalar soni.

$$N = \frac{m}{P(t) \cdot r_3} \quad (6.5)$$

$P(t)$ - kutilayotgan buzilmay ishlash ehtimolligi.

Taqsimlanishning normal qonuni boyicha buzilguncha bo'lgan o'rtacha ishlash vaqtini aniqlashdagi sinalayotgan namunalar soni:

$$N = \frac{Z_a \cdot \sigma_o}{\varepsilon} \quad (6.6)$$

$Z_\alpha - \alpha$ - ga bog'liq holda matematik jadvallardan aniqlanuvchi yordamchi ko'rsatkich.

σ_o - buzilguncha o'rtacha ishlash vaqtidan kutilayotgan o'rtacha kvadratik chetlashish.

ε - buzilguncha o'rtacha ishlash vaqtini topish aniqligi.

Veybull qonuni uchun buzilguncha o'rtacha ishlash vaqtini aniqlash uchun sinov hajmi α, δ va b (variatsiya koeffitsienti) ga bog'liq ravishda matematik jadvallardan aniqlanadi.

Resurs sinovlari

Resurs sinovlari ma'lum sinov programmalari asosida olib boriladi. Sinovlar muddati sakkiz ming soatdan kam bo'lmaydi. Sinovlarga zavod tekshiruvlaridan va texnik sharoitlarga to'g'ri keluvchi zavod sinovlaridan o'tgan mashina, detal va birikmalar olinadi.

Detallarning yeyilishi, odatda, kompressorni detallarga bo'lish metodlari bilan aniqlanadi. Eng universal metod vaqti-vaqti bilan aniqligi yuqori bo'lgan standart o'lchov asboblari bilan o'lchab turish.

Yeyilishni o'lchash natijalari umumiy o'lchovlar kartasiga kiritiladi, bunda faqat eng tez yeyiluvchi yuzalar va tekisliklar hisobga olinadi.

Detallarning yeyilish grafiklari har bir birikma uchun umumlashtirilib chiziladi. Grafikni bunday qurilishi birikmadagi har bir detalning yeyilish qonuniyatini aniqlash, detallarning siyqalanish va normal ekspluatatsiya davrida yeyilish tezligini aniqlash imkonini beradi.

Gilza-porshen birikmasining detallari yeyilish grafigi yeyilishga aylanishlar chastotasi va qo'llanilayotgan moyning ta'sirini ko'rish imkonini beradi.

Ko'pgina sovitish mashinalari kompressorlarining detallari ikkita yeyilish davrida ega: siyqalanish davri, yeyilish tezligi barqarorlashgan davr.

Siyqalanish davri juda katta yeyilish tezligi bilan xarakterlanadi. Bu tezlik yeyilish tezligi barqarorlashgan davrdagiga qaraganda ancha yuqoridir. Bu davrda intensiv tekislanish yuz beradi. Siyqalanish davri davomiyligi ishqalanuvchi yuzalarning geometrik o'lchamlariga bog'liqdir.

Detallarning yeyilish tezliklari ikkita ketma-ket o'lchovlarning har bir vaqt intervalidagi natijalariga ko'ra hisoblanadi.

$$c_i = \frac{\Delta W_i}{\Delta t_i} \quad (6.7)$$

Statistik qayta ishlash jarayonida taqsimlanish qonunlari, o'rtacha kvadratik chetlashish va despersiya aniqlanadi.

$$v = \frac{\sigma}{c_m} - \text{variatsiya koeffitsienti.} \quad (6.8)$$

c_m - yeyilish tezligining matematik kutilishi, mkm/ming soat.

σ - o'rtacha kvadratik chetlashish.

Nazorat savollari

- 1. Texnologik mashina va jhozlarining ishonchliligiga qanday omillar ta'sir etadi?***
- 2. Qaysi ta'sir etuvchi omillar konstruksion guruhga kiradi?***
- 3. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ishlab chiqarish guruhiga kiradi?***
- 4. Qaysi ta'sir etuvchi omillar ekspluatatsion guruhiga kiradi?***
- 5. Konstruksiyaning murakkablik darajasi qanday asoslanadi?***
- 6. Unifikatsiya darajasi jhohlarning ishonchliligiga qanday ta'sir etadi?***
- 7. Aktiv eksperiment hamda passiv eksperiment sinovlari qanday amalga oshiriladi?***
- 8. Ishdan chiqmaslikka sinash rejalari qanday tuziladi?***

Ma'ruza №7.

Mavzu: Ishonchlilikka ko'rsatkichlarini aniqlash.

Reja:

7.1. Axborot yig'ish va ishlov berishning maqsadi va vazifalari

7.2. Axborot yig'ish va unga ishlov berishning qoidalari

7.3. Kuzatuvlar dasturining mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar

7.4. Axborot yig'ish usullariga qo'yiladigan asosiy talablar

7.5. Axborotni tahlil etish va ishlov berishga qo'yiladigan talablar

7.6. Qayd qilinadigan axborot tarkibi va qayd shakllariga qo'yiladigan umumiy talablar

7.7. Almashtiriluvchi detallarning optimal ogohlantiruvchi almashtirish davrini hisoblash

7.8. Profilaktik ko'rik o'tkazish davrini hisoblash

7.1. Axborot yig'ish va ishlov berishning maqsadi va vazifalari

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

Tizimning maqsadi quyidagilardan iborat:

- buyumning ishonchliligini 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;
- ishonchlilik ko'rsatkichlarini nazoratga olish va h.k.

Tizimning vazifalari quyidagicha:

- buyumning ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini aniqlash va baholash;
- buyumning ishonchliligini pasaytiradigan konstruksion va texnologik kamchiliklarni aniqlash;

- buyumning umumiy ishonchliligini chegaralaydigan detallar va yig'ma birikmalarni aniqlash;
- buyumning ishonchliligiga ekspluatatsiya sharoitlari va tartibotlari ta'sirini aniqlash;
- buzilishlarning kelib chiqish qonuniyatlarini aniqlash;
- ishonchlikning meyorlanadigan ko'rsatkichlariga tuzatishlar kiritish;
- ehtiyot qismlar sarfini optimallashtirish, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash tizimini takomillashtirish;
- buyumlarning ishonchliligini optimal darajaga ko'tarishga yo'naltirilgan tadbirlarning samaradorligini aniqlash.

7.2. Axborot yig'ish va unga ishlov berishning qoidalari

Axborot yig'ish va ishlov berish soha meyoriy texnik xujjatlariga 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 ishonchlik xususiyati ko'rsatkichlari qiymatlarini aniqlash;
- buyum turlari bo'yicha nazorat sinovlari o'tkazish rejalarini;
 - 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.

7.3. Kuzatuvlar dasturining mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar

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

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

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

Tizimning ishi quyidagi meyoriy-texnik xujjat bilan tartibga solinadi:

- tizimning muayyan buyumga taalluqliligi;
- korxonada 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;
- ishonchlilikni oshirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqish tartibi.

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

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

- kuzatilayotgan buyumlarning ro'yxati;
- buyumlar soni;
- ishonchlilikning meyorlanadigan 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;
- buzilishlar 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 ishonchliligi to'g'risidagi axborotga ishlov berish dasturlari.

7.4. Axborot yig'ish usullariga qo'yiladigan asosiy talablar

a) Ishonchlilik 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;

v) Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish tayanch punkti yoki ekspluatatsion va ta'mirlash korxonalari tomonidan olib borilishi kerak;

g) Tekshiruvni axborot yig'adigan tashkilot olib boradi. Bunda buyumning texnik holati ekspluatatsiya sharoitlarida o'rganiladi, axborotni dastlabki hisobga olish shakllari (ekspluatatsiya va ta'mirlash xujjatlari, avariyalarni tekshirish,

norozilik dalolatnomalari va boshqalar) tahlil qilinib, uning natijalari axborot-to'plagichlarda aks ettiriladi;

d) Anketalashni axborot yig'uvchi tashkilot o'zining maxsus so'rov varaqalarini ekspluatatsion va ta'mirlash korxonalariga yuborish orqali amalga oshiradi;

ye) Tayanch korxonalarni tanlash risoladagi ekspluatatsion sharoitlar uchun axborot olishni ta'minlashi kerak.

7.5. Axborotni tahlil etish va ishlov berishga qo'yiladigan talablar

Axborotga ishlov berish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- birlamchi ma'lumotlarni kodlash va tasniflash;
 - buyum ishonchliligi to'g'risidagi axborotning aniqlik, to'lalilik va bir turlilik talablariga mos kelishini ta'minlash;
 - 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 ishonchlilik ko'rsatkichlarini baholash;
 - ishonchlilik tahlili natijalari asosida ishonchlilikni oshirish tadbirlarini ishlab chiqish.

Buzilish va oxirgi holat sabablarini tahlil etish jarayonida quyidagilar o'tkaziladi:

- birlamchi ma'lumotlarni qabul qilingan alomatlari (ekspluatatsiya sharoiti, ishlash muddati, buzilish turlari va boshqalar) bo'yicha tizimlash;
- buyumning ishonchliligini cheklovchi detallarni aniqlash;
- buzilish sabablarini aniqlash;
- konstruksion-texnologik va tashkiliy tadbirlarning samaradorligini baholash;
- statistik axborot bo'yicha taqsimlanish qonunlarini aniqlash va ishonchlilik 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 meyoriy va boshqa sharoitlarda olingan ma'lumotlar bilan solishtirish va h.k.

7.6. Qayd qilinadigan axborot tarkibi va qayd shakllariga qo'yiladigan umumiy talablar

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

1. Ishonchlilik to'g'risidagi ekspluatatsion axborotni qayd etish dastlabki shakllari;

2. Ekspluatatsion axborotni to'plagich shakllari;

3. Ishonchlilik tahlili natijalarini qayd etish shakllari.

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

- yurilgan yo'l va buzilishlarni qayd etish jurnali. Jurnalda buyumning pasport ma'lumotlari, korxonasi nomi, ish tartiboti va ekspluatatsiya sharoitlari, buyumning kuzatuvga qo'yilgan va undan chiqarilgan sanasi, ekspluatatsiya boshlanishidan boshlab yurgan yo'li, buzilgan detalning nomi, buzilish sababi, uni bartaraf etish vaqti, uslubi va h.k. bo'lishi kerak

(1-ilova);

- buyumga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirni qayd etish jurnali. Jurnalda buyumning pasport ma'lumotlari, korxonasi nomi, buzilgan detalning nomi, texnik xizmat ko'rsatish turi va davriyligi, buzilishni bartaraf etish usuli, almashtirilgan detallar qiymatini hisobga olgan holda texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sarflari o'z aksini topgan bo'lishi kerak;

- buyumlar ekspluatatsiyasining bir martali xujjatlari (yo'l varaqasi, agregatni ta'mirlash varag'i (2-ilova), buyumning buzilishi to'g'risidagi axborot, ehtiyot qism talabnomasi (3-ilova) va h.k.).

To'plagich-shakllar bir tizimga tushirilgan axborotni qayd etishga mo'ljallanib, maxsus tayyorlangan xodimlar yordamida va dastlabki xujjatlar asosida yoki ekspluatatsiya kuzatuvlari jarayonida to'ldiriladi. Asosiy shakllari:

- buzilishlarning xarita-to'plagichi (axborot xaritasi 4-ilova)

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

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

- buyum ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini baholash umumiy ro'yxati;

- buyum bo'laklari ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini baholash umumiy ro'yxati;

- buyum buzilishlari turlarining umumiy ro'yxati;

- ehtiyot qismlar sarfining umumiy ro'yxati;

- texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash mehnat hajmi va qiymatining umumiy ro'yxati;

Sovitish mashinalari uzoq vaqt texnik xizmat ko'rsatishsiz va ta'mirsiz ekspluatatsiya qilinganda uning asosiy texnik xarakteristikalarini kamayadi: sovitish unumdorligi sezilarli pasayadi, solishtirma iste'mol quvvati va moy sarfi oshadi, vibratsiya va shovqin darajasi ko'tarilib ketadi, bu esa mashinaning tejamkorligini susaytiradi va ish sharoitining yomonlashishiga olib keladi. Bundan tashqari profilaktik ko'rik va ta'mir davri noto'g'ri tanlanishi yoki umuman yo'qligi sovitish mashinasining ishdan chiqishlarining ko'payishiga va turib qolishdagi xarajatlarning oshishiga olib keladi. Lekin profilaktik ko'riklarning qisqa vaqtlarda o'tkazilib turilishi ekspluatatsion xususiyatlarning pasayishini va turib qolish harajatlarini kamaytirgani bilan, detallarning o'z muddatidan avval almashtirilishi iqtisodiy tejamsizlikka olib keladi, yoyish va yig'ish ishlari tannarxining oshishiga, ko'p sonli siyqalanish davrida birikmalarning yeyilishini oshishida olib keladi.

7.7. Almashtiriluvchi detallarning optimal ogohlantiruvchi almashtirish davrini hisoblash

Statistik ma'lumotlarning ko'rsatishicha ko'pgina detallarning resurslari normal qonunga bo'sunadi (7.1-rasm).

Almashtiriluvchi konstruktiv detallarning almashtirish davrining turli xil variantlari qo'llaniladi:

$t = T_M$, ya'ni o'rtacha resursning tugash vaqtida;

$t \leq T_1 = T_M - 3\sigma$ - ishdan chiqishga yo'l qoymaslikning oldini olish uchun;

Agar detal resursini to'liq tugatish kerak bo'lsa $t \geq T_2 = T_M + 3\sigma$

Ogohlantiruvchi almashtirish davrini aniqlash metodikasi detallar resursini to'liq foydalanilmay guruhli almashtirish qonuniga asoslanadi, ya'ni $\gamma \geq 50\%$

Detailar γ - foizli resursini aniqlash uchun T_N (eng umri uzoq detalning resursi)ni n ta davrga bo'lamiz. Bu davrlar ohirida shu tipdagi detallar guruhlari davrdagi ishdan chiqishlardan qat'iy nazar majburan almashtiriladi.

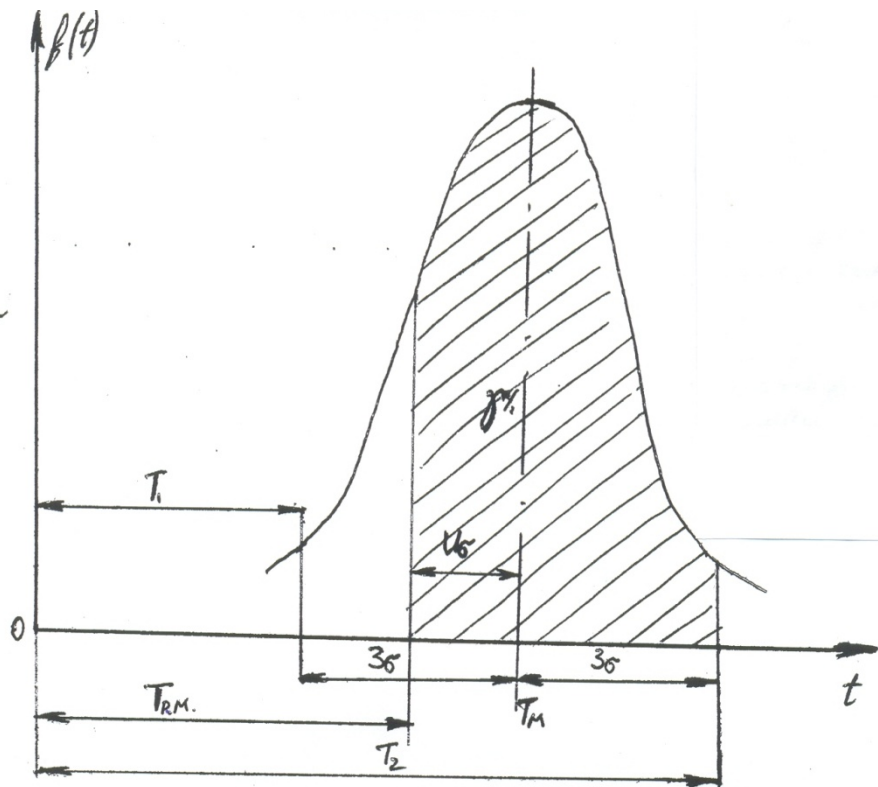
Optimallik kriteriyasi qilib minimal harajatlar yig'indisi qabul qilinadi:

$$Z_{umumiy} = Z_{alm} + Z_{ish.chiq} \rightarrow \min$$

Hisoblarni quyidagi formulalar boyicha olib boriladi.

Normal qonun uchun

$$\frac{Z_{um}}{Z_{ish.chiq}} = \frac{Z_{alm}}{Z_{ish.chiq}} (n-1) + \left\{ 1 - F_0 \left[\frac{\frac{T_M \times n}{T_N} - 1}{\nu} \right]^\beta \right\} \frac{T_N}{T_M} \beta \quad (7.1)$$



7.1-rasm. Resurslar taqsimlanishining normal qonuni bo'yicha ogohlantiruv almashtirilishi misoli.

Veybull taqsimlanishi uchun

$$\frac{Z_{um}}{Z_{ish.chiq}} = \frac{Z_{alm}}{Z_{ish.chiq}} (n-1) \left\{ 1 - \exp \left[-\beta \left(\frac{T_N}{a \times n} \right)^b \right] \right\} \frac{T_n}{T_m} \beta \quad (7.2)$$

$\frac{T_N}{n}$ ga bog'liq bo'lgan a va b parametrlar $\nu(\tau)$ koeffitsientga bog'liq ravishda matematik jadvallardan aniqlanadi. $\nu(\tau)$ har bir n ning qiymati uchun ketma-ket hisoblanadi.

$$\nu[\tau] = \frac{\nu T_N}{T_M n}$$

Birikmalar resurslari statistik xarakteristikasi, detallarning ogohlantiruvchi almashtirilish harajatlari va ishdan chiqishlarni bartaraf qilish harajatlari hisoblar olib borish uchun berilgan ma'lumotlar deb hisoblanadi.

Taqsimlanish qonuni turiga qarab (7.1) va (7.2) formulalardan foydalanib $\frac{Z_{um}}{Z_{ish.chiq}}$ minimal bo'lgandagi n ning qiymati topiladi.

Optimal ogohlantiruvchi almashtirilish davri soni n boyicha $T_n/n = \gamma$ prosentli resurs aniqlanadi.

7.8. Profilaktik ko'rik o'tkazish davrini hisoblash.

Profilaktik ko'rik kompressor birikmalari va detallarining tasodifiy ishdan chiqishlarini oldini olish uchun o'tkazildi. Bunga: nosozliklarni o'z vaqtida aniqlash va bartaraf qilish, mahkamlanuvchi qismlarni qotirish va sozlash, ba'zi detallarni almashtirish kiradi.

Profilaktik ko'rikda detal va birikmalarni almashtirish ularning holatlariga ko'ra amalga oshiriladi.

Ekspluatatsiya jarayonida kompressor 3 holatda bo'lishi mumkin: so'z noso'z (lekin ishga yaroqli), ishga yaroqsiz (ishdan chiqish holati). Alohida birikma va detallarida buzilishlar va nuqsonlari bo'lgan kompressor nosoz deb hisoblanadi, lekin bunda kompressor o'zining asosiy funksiyalarini bajara oladi. Bu buzilishlarning rivojlanishi tasodifiy ishdan chiqishlarga olib keladi.

Haqiqiy ekspluatatsiya sharoitida profilaktik ko'rik o'tkazish orqali barcha nosozliklarni to'liq aniqlash mumkin emas, bunga sabab diagnostika asboblari va priborlari imkoniyatlarining chegaralanganligidir. Shuning uchun profilaktik ko'riklarda nosozliklari aniqlangan detallargina almashtiriladi.

Profilaktik ko'riklarning optimal davrini hisoblash metodikasida ishdan chiqish yuzaga kelish jarayoni 2-qismdan: nosozlik yuzaga kelishi vaqti, ishdan chiqish yuzaga kelishi vaqtidan iborat deb ko'rib chiqiladi.

Birinchi qism kompressor ishlash vaqtidan boshlab nosozlik yuz berishi tasodifiy vaqti T_1 gacha davom etadi. Bundan keyin 2-qism nosozlikning rivojlanish qismi boshlanadi, tasodifiy T_2 vaqt mobaynida davom etadi va ishdan chiqish yuzaga kelishi bilan tugaydi. Ishdan chiqish tasodifiy $T_1 + T_2$ vaqtda yuzaga keladi, ishdan chiqish yuzaga kelish chastotasi kompressorning ishdan chiqishlar oqimi parametri bilan $w(t)$ xarakterlanadi.

Ishdan chiqishlar soni M ning profilaktik ko'riklar soni n ga bog'liqligi

$$M = \sum_{i=1}^n \int_0^{t_i} \varpi_i(\tau) dt \quad (7.3)$$

$w(t) = const$ bo'lsa,

$$M = n \int_0^{T_{t.o}/n} w dt = w T_{t.o} = const$$

Ta'mirlar orasidagi davr $T_{t.o}$ dagi ishdan chiqishlar soni profilaktik ko'riklar soniga bog'liq emas.

Profilaktik ko'riklar o'tkazish davrini iqtisodiy optimallashtirish uchun ishdan chiqishlarni bartaraf qilish va profilaktik ko'riklar o'tkazish harajatlari minimum bo'lishi kerak.

$$\sum Z = Z_{prof}(n-1) + Z_{ish.chiq}M(n) \quad (7.4)$$

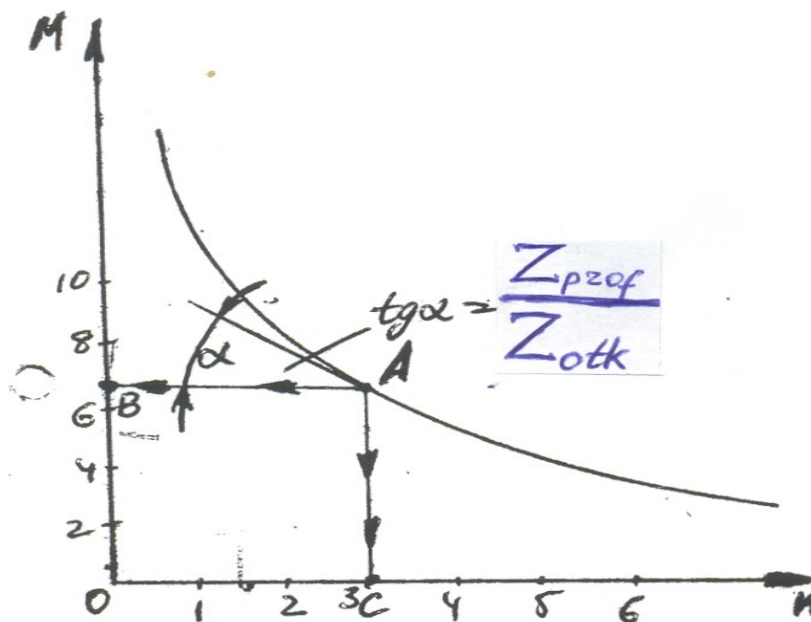
Buning sharti n bo'yicha birinchi hosilaning 0 ga teng bo'lishidir

$$\frac{d\sum Z}{dn} = Z_{prof} + Z_{ish.chiq} \frac{dM}{dn} \text{ yoki } -\frac{dM}{dn} = \frac{Z_{prof}}{Z_{ish.chiq}} \quad (7.5)$$

Bu tenglamaning ildizi n_0 profilaktik ko'riklar soninig optimal qiymatini (n_0-1)ni aniqlaydi.

n_0 ni grafik yo'l bilan ham aniqlash mumkin: $M(n)$ funksiya grafigining A nuqtasidan tushirilgan perpendikulyarning abscissa bilan kesishgan nuqtasiga n_0 to'g'ri keladi. Urinmaning og'ish burchagi tangensi absolyut kattalik bo'yicha

$$\text{tg } \alpha = \frac{Z_{prof}}{Z_{ish.chiq}}$$



7.2-rasm. Profilaktik ko'rik o'tkazishning optimal davrini aniqlashning grafik usuli.

(7.2-rasm)dagi A nuqta $\text{tg } \alpha = \frac{Z_{prof}}{Z_{ish.chiq}}$ shartni qoniqtiradi. B nuqta kutilayotgan

ishdan chiqishlar sonini bildiradi, C nuqta profilaktik ko'riklar orasidagi optimal davrlar sonini bildiradi.

Hisob uchun kerak ma'lumotlar: ishdan chiqishlar oqimi parametri ω ning eksperimental grafigi, aniqlanayotgan nosozliklar intensivligi (statistic ma'lumotlar asosida), ta'mirlar orasidagi davrlar.

Ishdan chiqishlar oqimining zichligi ekperimental grafigini integrallash natijasidan kelib chiqib, ishdan chiqishlar sonining profilaktik ko'riklar soniga bog'liqligi grafigi quriladi.

Profilaktik ko'riklar o'tkazishning davrini to'g'ri tanlash kompressor ishlash davrini 2.5...4 martagacha uzaytiradi.

Nazorat savollari

- 1. Buyumning ishonchliligi bo'yicha qaysi hollarda axborot yig'iladi?*
- 2. Buyumning ishonchliligi bo'yicha to'plangan axborotga qanday ishlov beriladi?*
- 3. Buyumning ishonchliligi bo'yicha axborot yig'ishda qanday qayd shakllari qo'llaniladi?*
- 4. Buyumning ishonchliligi bo'yicha axborot xaritasi qanday ma'lumotlarni o'z ichiga oladi?*
- 5. Buyumning ishonchliligi bo'yicha axborot yig'ish va ishlov berish tizimi qanday maqsad va vazifalarni o'z ichiga oladi?*
- 6. Profilaktik ko'rik o'tkazishning optimal davrini aniqlashning grafik usulini tushuntiring?*

Ma'ruza №8.

Mavzu: Ta'mir siklining strukturasi hisobi.

Reja:

8.1. Ta'mirlash va montaj ishlarini to'g'ri tashkil etish

8.2. Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash tizimi.

8.3. Ta'mirlash tizimi.

8.4. Ta'mirlashni rejalashtirish va tashkil qilish.

8.5. Ta'mir siklining strukturasi hisobi.

8.1. Ta'mirlash va montaj ishlarini to'g'ri tashkil etish

Korxonalar tarkibiga uning normal faoliyatini ta'minlab turuvchi sexlar va uchastkalar ham kiradi, vaholanki ular xom-ashyoni qayta ishlash va tayyor mahsulot olish jarayonida bevosita ishtirok etmaydi. Ularga tovar, xom-ashyo va transport sexlari, elektrotexnik va issiqlik texnikasi uchastkalari, ta'mirlash va boshqa yordamchi bo'limlar kiradi. Bunday sexlar, uchastkalar va bo'limlarning ishi ham umumiy va maxsus tayinlangan turli xildagi uskunalarni ekspluatatsiya qilishga asoslangandir.

Har qanday uskunaning doimiy ishga yaroqliligiga uni to'g'ri ekspluatatsiya qilish va o'z vaqtida, sifatli ta'mirlash orqali erishiladi.

Sanoat korxonasini ishga tushirish uchun loyihada tasdiqlangan, barcha qurilish-montaj ishlari oxiriga yetgan bo'lishi, shuningdek, ushbu loyihani amalga oshirishda yuzaga kelgan muammolar hal qilingan bo'lishi kerak.

Ishning qurilish qismini maxsus qurilish tashkilotlari yoki sexlar uch bosqichda bajaradi:

1) uskunalarni montaj qilishni boshlashdan oldin qurilish obyekti uchun ajratilgan (uchastkaning vertikal va gorizontal loyihalash, yo'llar, poydevorlar va tayanchlar, uzatuvchi quvurlar, omborlar, montaj maydonlari, quruvchilar va montajchilar uchun maishiy xonalar va h.);

2) uskunalarni montaj qilish bilan bir vaqtda (bino va inshootlarni qurish, pardoqlash ishlari va h.);

3) asosiy montaj ishlarini tugatilgandan so'ng (korxonada ichki va tashqi hovlisini obodonlashtirish ishlari).

Uskunalarni montaj qilish deganda uskunani ish holatiga keltirish bilan bog'liq bo'lgan ishlar majmuasi tushuniladi. Buning uchun montaj qilinayotgan uskuna butkul yig'ib bo'lingan, loyiha holatida qurilgan va yagona texnologik tizimga tegishli kommunikatsiyalar yordamida ulangan bo'lishi kerak.

Uskunalar va kommunikatsiyalarning turlicha ekanligi montajni maxsuslashtirish – ish sifatini va ishlab chiqarishni ko‘tarilishiga asos bo‘lib xizmat qiladi. Hozirda texnologik va yordamchi uskunalar umumiy montaj ishlaridan maxsus montaj ishlari (elektr va issiqlik, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish vositalari va nazorat-o‘lchov asboblari tizimi montaji, korroziyaga qarshi himoya, uskunalar yuzasini issiqlik izolyatsion material bilan o‘rash va h.) ajratib olinadi.

Texnologik uskunalarining montaji ishlab turgan sanoat korxonalarini rekonstruksiyalash va yangilarini qurish, shuningdek, ishga yaroqsiz bo‘lib qolgan uskunalarni yangi va samarador qurilmalariga almashtirish bilan amalga oshiriladi. Oxirgi ikki holatda demontaj – montajga teskari bo‘lgan jarayon eng birinchisi bo‘lib hisoblanadi.

Montaj va demontajning texnologik elementlarini o‘xshashligiga qaramasdan, alohida xavfsizlik choralarini ta‘minlash zarurati va ishlarning ketma-ketligi bilan bog‘liq bo‘lgan ekspluatatsiya jarayonida uskunalar demontajining ba‘zi bir xususiyatlarini hisobga olish zarurdir.

Kimyo va neftni qayta ishlash korxonalarini uskunalarini loyihalash, qurilish va ekspluatatsiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan montaj va demontaj ishlarini, hamda ilg‘or usullarini va ularni qo‘llash usullarining tasnifini bilish, har bir mexanik uchun shart hisoblanadi. Loyihalash vaqtida uskunalarining montajga moyillik xarakteristikasi hisobga olinadi, ya‘ni montaj va demontaj ishlarini ko‘p mehnat sarflamasdan va qisqa muddatda olib borish imkoniyati hisobga olinadi. Obyektning qurilishi va qayta qurilish muddati ko‘pincha to‘g‘ri ishlash va uskunalar montajini optimal tashkil etilishiga bog‘liq.

Muayyan ish parametrlari chegaralarida uskunalarni puxta va xavfsiz ekspluatatsiya qilish – aniq, uskunalarni ishlatish va nazorati bo‘yicha ma‘lum bir vaqtda loyihalangan tadbirlarni o‘tkazish, shuningdek, zarur bo‘lgan ta‘mirlash ishlarini olib borish ishlarini qat‘iy bajarilishi orqali amalga oshiriladi. Bu texnik-tashkiliy tadbirlar majmuasi kimyo va neftni qayta ishlash sanoatida loyiha-ogohlantiruv ta‘mirlash tizimi (LOT) yoki uskunalarni ta‘mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish tizimi deb ataluvchi yagona tizimni tashkil qiladi.

Loyiha-ogohlantiruv ta‘mirlash yoki texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimlarini amalga oshirish uchun korxonalarda tegishli xizmatlar va bo‘limlari (bosh mexanik, bosh energetik, nazorat-o‘lchov asboblari, arxitektura va qurilish va boshqalar) bor. Bosh mexanik bo‘limi xizmati (texnik va umumiy uskunalarining maxsus bo‘lmagan) kommunikatsiya va transportning LOT tizimini ta‘minlaydi, korxonada bosh arxitektor yoki bosh quruvchi xizmatlari bo‘lmaganda esa – hamma bino, inshootlar va yo‘llar LOT tizimini ta‘minlaydi.

LOT tizimining yoki texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib mehnat va moddiy sarflarning asosiy qismini

mujassamlashtiruvchi – uskunalarni ta'mirlashni o'tkazish va uni tashkil qilish hisoblanadi.

Ta'mirlashni tayinlash – bu uskunalarning samarali ekspluatatsiyasi va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning yuqori darajasiga erishishdir. Shu maqsadda ta'mirlash bir qancha ishlar majmuasini o'z ichiga oladiki, bular – uskunalarning yemirilishi va eskirishini to'xtatishga yoki oldini olishga yo'naltirilgandir. Shuningdek, uskunalarning ba'zi bir detallari va qismlari, materiallarining fizik-mexanik xossalarini va shakllarini, o'lchamlarini to'liq yoki qisman qayta tiklash ishlari o'tkaziladi. Barcha uskunalar ham bundan mustasno emas.

Ta'mirlash va montaj ishlarini to'g'ri tashkil qilishning asosi – ularni ta'mirlash va montaj qilish, qism va detallarning o'zaro o'rin almashishi, unifikatsiyasi va turkumlashning ilg'or ko'rinishidagi texnologiyalarini qo'llash negizida maksimal industrilashtirish yo'nalishi hisoblanadi.

Ta'mirlash tizimini takomillashtirish va ishchi-ta'mirlovchilarning ishlab chiqarishi unumdorligini ko'tarish uchun zahira – yirik korxonalar, kombinatlar, hatto territoriya jihatdan bir-biriga yaqin joylashgan bir necha zavod va kombinatlar ta'mirlash ishlarini markazlashtirish hisoblanadi.

Markazlashtirish – moddiy va mehnat resurslaridan oqilona foydalanishga, shuningdek, mexanizatsiyalash va industrilashtirishning harakatchan vositalarini ularning yuqori samaradorligidan foydalangan holda qo'llash imkonini beradi. Zahira qismlarini tayyorlashni markazlashtirish va bu asosda uskunalar, qismlar va detallarning almashtirish fondi negizini yaratish, alohida qismlar va detallar tayyorlashda joydagi detal ta'miri bilan bog'liq bo'lgan sarflarini mumkin qadar qisqartirish imkonini beradi.

Uskunalar qo'yiladigan asosiy talablar qatoriga quyidagilarni qo'shish mumkin: to'liq halokatdan holi bo'lishlik, ya'ni tasodifan ishdan chiqishni oldini olish va texnologik xaritada joriy qilingan parametrlar chegaralarida puxta ishlashi. Uskunalarning istalgan konstruktiv xususiyatlarida, hattoki ularni tayyorlashda eng yuqori sifatga erishilganda ham, qo'yiladigan talablar – loyihalashtirilgan ta'mirlash deb ataluvchi qat'iy tadbirlarni amalga oshirish yo'li bilangina uzoq muddat davomida qanoatlantirilishi mumkin.

Uskunalar ta'mirlash loyihaviy-majburiy va loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlashlarga ajratiladi. Birinchi ikkita ko'rinish – sanoat va transportning ba'zi bir tarmoqlarining alohida uchastkalarida qo'llaniladi. Loyihaviy – ko'rikdan keyingi ta'mirlash – bu vaqt davomida uskunalar avvaldan loyihalashtirilgan ko'rigidir. Bu jarayonda ta'mirlash ishlari butun bor hajm bo'yicha bajariladi. Bunday ta'mirlashni olib borish – ajratish-yig'ish ishlarini bajarish uchun qo'shimcha ishchi kuchi ishlatishni talab qiladi va uskunalar uzoq muddat davomida to'xtab turib qolishiga olib keladi. Loyihaviy-standart ta'mirlash avvaldan loyihalangan muddatda uskunani to'xtashini ko'zda tutadi va uning

ta'miri qat'iy yo'riqnomaga binoan olib boriladi. Shu bilan birgalikda uskunaning ba'zi bir detal va qismlari majburan, ya'ni ularning aniq holatidan qat'iy nazar, yangisi yoki qayta tiklangani bilan almashtiriladi. Bunday ta'mirlash uskunaning yuqori ekspluatatsion puxtaligini kafolatlaydi, ammo tannarxi yuqori va qilinadigan ishlar hajmi katta.

Ko'pgina sanoat korxonalarida, kimyo va neftni qayta ishlash zavodlarida loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash (LOT) tizimi qo'llaniladi. LOT o'zida avvalgi sanab o'tilgan ikki tizimdagi afzalliklarni jamlagan: ishlab chiqarishdan tashqari turib qolishlarning minimalligi va ishchi kuchi va moddiy sarflar kam bo'lgan sharoitda uskunalarni ekspluatatsiya qilinganda yuqori puxtalikka erishishi.

8.2. Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash tizimi.

Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash tizimi deb, uskunalarni ekspluatatsiyaga doimiy tayyor holda ushlashga va halokatlardan ogohlantiruvchi holatlarga qaratilgan uskunalarni ta'mirlash, nazorat qilish va ularni kuzatish bo'yicha vaqti-vaqti bilan qat'iy loyihalashtirilgan tadbirlar majmuasiga aytiladi. Bu tizim tegishli ishlab chiqarish normativ hujjatlarida ko'rsatilgan uskunalarning ekspluatatsiyasining sifat ko'rsatkichlarini ta'minlashi kerak.

Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash tizimi faqatgina texnologik emas, balki yordamchi uskuna, bino va inshootlar, quvur va boshqa kommunikatsiyalar, shuningdek, korxonalar transport vositalariga ham tarqaladi. Boshqacha qilib aytganda, LOT tizimi ishlab chiqarish korxonalarini barcha asosiy fondlarini (vositalarini) qamrab oladi.

Barcha kimyo va neftni qayta ishlash zavodlarida ta'mirlash xizmatlari uskunalarni ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish tizimi va moliyaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash haqidagi tegishli vazirliklarda tasdiqlangan yo'riqnomalar orqali boshqariladi. Bu hujjatlar bilan bir qatorda korxonalarda boshqa, tegishli muassasalarda tasdiqlangan LOT haqidagi yo'riqnomalardan ham foydalaniladi, masalan, yordamchi uskunalarning ventilyatsion jihozlari (metall qirquvchi dastgohlar, presslar va h.), ishlab chiqarish, uy-joy va umumiy binolar va inshootlar, ko'tarma-transport uskunalari, suv quvurlari, kanalizatsiya qurilmalari va boshqalar.

LOT tadbirlari profilaktik xarakterga ega bo'lib, avvaldan tasdiqlangan normativlar asosida yoki ekspluatatsiyaning texnik shartlariga asoslangan loyiha bo'yicha bajariladi.

Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish tizimlari va uskunalarni ta'mirlash quyidagilarni nazarda tutadi: uskunalarning to'liq xizmat qilish muddati davomida o'tkazilishi kerak bo'lgan profilaktik tadbirlarning tarkibi

va yoʻnalishi; taʼmirlash ishlarining mazmuni, yoʻnalishi va davriyligi; oʻtkazilayotgan taʼmirlash ishlarini meyoriyligi.

8.3. Taʼmirlash tizimi.

Taʼmirlashning barcha turlari avvaldan belgilangan ketma-ketlikda maʼlum bir qayta ishlangan agregat (mashina) – soat sonida bajariladi. Taʼmirlashlararo (yoki taʼmirlash) sikli deb, bir kapital taʼmirlashdan keyingi kapital taʼmirlashgacha boʻlgan vaqtga aytiladi. Bu vaqt tarkibiga rejaviy taʼmirlashning hamma koʻrinishlaridagi uskunalarning ishi va turib qolish holatlari ham kiradi. Asosiy uskunalarning taʼmirlash siklining davomiyligi koʻpgina hollarda yagona tarmoqli normativlar bilan aniqlanadi. Xuddi shu normativlar orqali ikki ketma-ket joriy taʼmirlashlar orasidagi taʼmirlashlararo davr yoki taʼmirlashlararo oʻtilgan masofa deb ataladigan davr bilan uskunalarning ishlash davomiyligi belgilanadi. Normativdan ruxsat etilgan chetlashish taʼmirlashlararo sikl uchun $\pm 10\%$ ni, taʼmirlashlararo davr uchun $\pm 15\%$ ni tashkil qiladi. Ruxsat etilgan normativdan chetlashish, uskunar holatini yaxshilab tekshirilgandan keyingina mumkin hisoblanadi, bu holda belgilangan shaklda akt tuziladi.

Normativ natijalari bir konstruksiyadagi uskunaga va uni ekspluatatsiya qilishning maʼlum bir sharoitlariga tegishlidir. Agar, aniq bir koʻrib chiqilayotgan uskuna ushbu belgilar bilan (muhitning katta agressivligi, nisbatan pishiq ish sharoitlari) ajralib tursa, bu uskuna uchun yuqori tashkilotlar orqali tasdiqlangan normativlar qabul qilinadi. Joydagi normativlar yana yagona normativga ega boʻlmagan uskunar uchun ham belgilanadi. Bunda uskunalarning konstruktiv va texnologik xususiyatlaridan, uni ekspluatatsiya qilish shartlari va mustahkamlikni oshiruvchi va uskunaning xizmat muddatini uzaytiruvchi aniq tashkiliy-texnik tadbirlardan kelib chiqiladi.

Normativlar shuningdek, taʼmirlanayotgan uskunalarning, ularning tizimdan uzib qoʻyilgan vaqtdan boshlab, to siklga ulanadigan vaqtigacha hisobdan chiqarib turilgan uskunalarning toʻxtab turish vaqti davomiyligini ham nazarda tutadi. Texnologik qurilma (sex) ni taʼmirlashda toʻxtab turish vaqti, bu qurilmani (sexni) normal rejimga keltirilguncha bu qurilmaga xom-ashyoni uzatishni toʻxtatilgan vaqtdan boshlab aniqlanadi.

Taʼmirlash ishlari hajmini aniqlash. Taʼmirlash ishlari hajmi va ularning ketma-ketligi uskunalarning konstruktiv va texnologik xususiyatlari va ikkita ketma-ket boʻladigan taʼmirlash ishlari oraligʻida uskuna ishlashining aniq parametrlari orqali aniqlanadi. Bu omillarning oʻzgarmasligi (bu kimyo va neftni qayta ishlash zavodlari uskunalari uchun ehtimoldan holi emas) holatida bir nomlangan uskunar uchun taʼmirlash ishlari hajmidan taxminan oʻzgarmas boʻladi. Shuning uchun taʼmirlash rejasini tuzishda va sarflanadigan ishchi kuchini hisoblashda, taʼmirlashning har bir turini oʻtkazishga ketadigan mehnat sarflari

normativlarini joy-joyiga qo'yish zarur. Bunday normativlar LOT to'g'risidagi tegishli yo'riqnomalarda keltiriladi va ularga amal qilish zarurdir.

Normativlar, ba'zi bir o'rtacha sharoitda ishlaydigan, umumiy qabul qilingan konstruktiv rasmiylashtirilgan uskunalar uchun berilgan ma'lumotlarga ega. Normativlarda berilgan ta'mirlash shartlarining o'rtacha qiymatlari keltirilgan. Shuning uchun, har qaysi aniq holatda, berilgan normativ ma'lumotlar shunday korxonalarda o'xshash uskunalar ekspluatatsiyasida to'plangan tajribalarni hisobga olgan holda aniqlanishi kerak. Tashkilotchi-bajaruvchilar bilan o'zaro hisob-kitoblarda va ta'mirlash ishlarini narxlarini belgilashda, faqatgina bajarilgan ishlar hajmidangina kelib chiqish zarur.

Korxonada ta'mirlashning amaliy hajmini doimiy kamaytirib borish va turli tashkiliy-texnik tadbirlar o'tkazish yo'li bilan uskunalarni ta'mirlashda turib qolish vaqtini qisqartirish maqsadga muvofiqdir. Ta'mirlash ishlari hajmi normativda belgilangandan kam bo'lgan korxonalarda, faqatgina tajriba ma'lumotlari asosida rejalashtirish kerak.

Barcha mutaxassisliklar ishchilariga bo'lgan talabni hisoblash, uskunalar guruhlarini bo'yicha har bir ta'mirlash turi uchun ish tarkibining umumiy ish hajmidan foiz hisobida (mehnat sarfi tarkibi) normativlar orqali ko'rib chiqiladi. Bu ma'lumotlar ta'mirlash ishlarini rejalashtirish uchun asos bo'lib hisoblanadi. Butun korxonada uchun ta'mirlash ishchilarga bo'lgan umumiy talab, bir yil uchun har bir uskuna birligi belgilangan reja bo'yicha aniq bir son tartibida o'tishi kerak bo'lgan ta'mirlashning har qanday turlarini hisobga olgan holda aniqlanadi.

8.4. Ta'mirlashni rejalashtirish va tashkil qilish.

Ta'mirlash jadvallari zavod uskunalarini rejali-ogohlantiruvchi ta'mirlash boshqa asosiy fondlarni bo'lgani kabi (bino, inshootlar, yo'llar) avvaldan tuzilgan va tasdiqlangan rejaga qat'iy amal qilingan holda amalga oshiriladi. Bu reja tuzilishi va tarkibiga binoan har xil korxonalar uchun turlicha bo'lishi mumkin. Lekin, bitta korxonada ichida barcha uchastkalar uchun bir xil bo'ladi.

Ta'mirlashning umumiy rejasini tuzishda yillik rejalar va texnologik qurilmalarni yoki alohida uskunalarni rejaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash grafiklari asosiy boshlang'ich hujjat hisoblanadi. Reja va grafiklar, ta'mirlash normativlari va ishlab chiqarish rejasiga qat'iy amal qilingan holda, shuningdek, ta'mirlash xizmati kuch va vositalarining imkoniyatlarini hisobga olgan holda tuziladi. Ta'mirlashlararo sikl tarkibi, ta'mirlashlararo oraliq va uskunalarning ta'mirlashda turib qolish davomiyligi ta'mirlash normativi orqali aniqlanadi.

Kapital ta'mirlash jadvali loyihasi ta'mirlash ishlarida shartnoma boshidan ishtirok etishi kerak bo'lgan barcha tashkilotlar bilan avvaldan kelishiladi.

Ta'mirlash ishlari qaydnomalari. Ta'mirlashga tayyorlanish va uni qisqa muddatlarda o'tkazish uchun ta'mirlash ishlarini olib boruvchilar o'z oldilariga qo'ygan vazifalarini barcha ikir-chikirlarini va ta'mirlash ishlari hajmini bilishlari kerak. Shuning uchun ish boshlashdan oldin, qaydnomalar tuzilishi kerak, bu qaydnomalarda ushbu rejaviy ta'mirlashda tegishli bo'lgan barcha ishlar har bir detali sanab o'tiladi. Bu qaydnomalarning tuzilishi har xil bo'lishi mumkin, lekin ular talab etilayotgan ishchi kuchini to'g'ri aniqlash uchun zarur bo'lgan material va zahira qismlari, shuningdek, barcha ta'mirlashning narxi, shu jumladan uning alohida elementlari narxi haqida ma'lumotga ega bo'lishi shart.

Ta'mirlash ishlaridan tashqari, qaydnomalarga, mehnat sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan (texnika xavfsizligi bo'yicha nomenklatura ishlari), ishlab chiqarish uchun zaruriy bo'lgan ishlar (kommunikatsiyalarni mayda almashlab ushlab, konstruktiv o'zgarishlar va h.), shuningdek, texnologik qurilmanni qisman modernizatsiyalashdagi yoki aniq uskunani butunlay modernizatsiyalashdagi (eskisini yangisi bilan almashtirish) ishlar ham kiritilishi mumkin.

Ta'mirlash ishlari qaydnomasini (nuqsonlar qaydnomasi) o'z vaqtida bajarilishi talab etiladigan hujjat deb hisoblab bo'lmaydi. Ta'mirlanayotgan uskunani diqqat bilan ko'rikdan o'tkazilganda, qismlarga ajratilganda va ochib tashlanganda qaydnomada ko'zda tutilmagan yangi nuqsonlar ayon bo'lishi mumkin, yoki aksincha ko'zda tutilgan nuqsonlar ishtirok etmayotgan bo'lishi mumkin.

Ishlarni ishlab chiquvchilar. LOT tartibi bo'yicha amalga oshiriladigan barcha ishlar, yoki korxonaning o'z kuchi bilan yoki tashqaridan maxsus tashkilotlar bilan birgalikda o'tkaziladi. Shartnoma asosidagi tashqaridan ishtirok etuvchi tashkilotlar pudratchilar deyiladi; shartnoma tuzayotgan korxonaga esa - buyurtmachi deyiladi.

Ta'mirlash ishlarini ishlab chiqish usullari. Uskunalarining o'lchamlari, og'irligi va konstruktiv murakkabligiga qarab amalda ta'mirlash ishlarini turli xil usullarda o'tkaziladi. Eng takomillashgan usul bu – agregatli usuldir. Uning mohiyati shundaki, bu usulda ta'mirlanayotgan uskuna poydevordan olinib, mexanik ta'mirlash sexiga yuboriladi. Bu usul tannarxni kamaytirishga imkon yaratadi (ayniqsa, mehnat sarfi qismida), shuningdek, texnologik uskunaning ta'mirlashda turib qolishini keskin kamaytiradi.

Yirik o'lchamdagi uskunalarni ta'mirlashda yirik qisimli usul qo'llaniladi. Bunda eskirgan qism yangi, avvaldan yig'ilgan qism bilan almashtiriladi. Bu usulni qo'llash faqatgina o'zaro almashtirishga qat'iy rioya qilingandagina mumkin bo'ladi.

Mukammal uskunalar uchun, shuningdek, yuqorida ko'rsatilgan ikkala usulni qo'llashning iloji bo'lmagan hollarda individual ta'mirlash usuli qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, uskunalarining

ta'mirlanayotgan uchastkalarini qismlarga ajratilgandan so'ng, eskirgan qism va detallar, shu sharoitda ko'proq qulayroq bo'lgan texnologiya bo'yicha qayta tiklanadi. Bunda zaxira qismlarini keng qo'llanilishi, ta'mirlash muddatini qisqartirishga ishonarli asos hisoblanadi.

Ishning ixtisoslashtirilishi. Ta'mirlash ishlarini bajaruvchilarni ixtisoslashtirish – bu ish unumdorligini oshirish uchun eng zarur shartdir. Ixtisoslashtirish – slesarlarning qozon ustalari, takelajchilar, payvandchilar va boshqalar mahoratini oshirish imkonini beradi, ta'mirlash ishlari sifatini yaxshilaydi. Ba'zi yirik ta'mirlash bazalarida tor doiradagi mutaxassislik maqsadga muvofiq deb tan olingan: ishchi faqat bir-ikkita turdagi uskunalar uchun mo'ljallangan ishlarni bajaradi, masalan faqatgina kompressorlar yoki markazdan qochma nasoslar.

Korxonada ta'mirlash xizmati tarkibi. Asosiy texnologik, mexanik va transport uskunalari, kommunikatsiyalar, bino va inshootlarni ta'mirlash xizmati zavod, kombinat yoki ishlab chiqarish birlashmasi bosh mexanigi tomonidan boshqariladi. U yana bosh mexanik bo'limi (BMB) boshlig'i ham hisoblanadi. Uning vazifasiga LOT tizimini amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan, uskunalarni modernizatsiyalash, ishchi kuchi talab qiladigan texnologik va ta'mirlash operatsiyalarining mexanizatsiyasi, ta'mirlash ishlarini ishlab chiqishning tashkiliy shakllarini takomillashtirish bilan bog'liq bo'lgan barcha savollarni, masalalarni yechish kiradi. Kapital qurilish bo'limi bo'lmagan kichik zavodlarda bosh mexanikka yana joriy asosiy fondlar va yangi qurilish ishlari ham yuklanadi. Bosh mexanik bevosita korxonada bosh injeneriga bo'ysunadi va u bilan ta'mirlash muddati, ekspluatatsiya tizimi, shuningdek, asosiy fondlar rekonstruksiya bo'yicha tadbirlar o'tkazishni kelishilgan holda bajaradi.

Bosh mexanikka korxonaning markaziy ta'mirlash bazalari bo'ysunadi. Ta'mirlashning sex rahbariga bo'ysunadigan texnologik va yordamchi-qo'shimcha sexlar uchastkalari yoki bazalari ham texnik nuqtai nazaridan BMBga bo'ysunadi. Uskunalarni ekspluatatsiyasi, ta'mirlanishi, zarur bo'lgan hisobga olish va hisobot berish masalalari bo'yicha BMBning ko'rsatmalarini, tartibli ravishda qonun bo'yicha korxonaning barcha sexlari va uchastkalari bajarishga majburdirlar.

Texnik nazorat. Zavodlarda asosiy fondlarning texnik holatini va ekspluatatsiyasini nazorat qilish uchun texnik nazorat bo'limi ishlab turadi. Bu bo'lim korxonada bosh mexanikiga bo'ysunadi. Texnik nazorat bo'limi uskunalarning, truba quvurlarning, binolarning va hokazolarning maxsus turlari bo'yicha mutaxassislikka ega bo'lgan injener-texnik ishchilardan tarkib topgan. Texnik nazorat asosiy fondlarning (uskunalar, ishlab chiqarish vositalari, bino va inshootlar) xavfsiz ekspluatatsiyasi va qurilishi bo'yicha korxonada amal qilayotgan qoida va normalarga so'zsiz rioya qilishni ta'minlashga asoslanadi.

Texnik nazorat bo‘limi sistematik va rejalashtirilgan tartibda ko‘riklar o‘tkazadi, taftish qiladi, amaldagi uskunalarning sinovlarini va texnik ishlab turganligini tekshiradi, shuningdek, o‘tkazilgan ta‘mirlashning to‘laqonli va to‘g‘ri bajarilganligini va yangi uskunalarning texnik sharoitlarga mos kelishini tekshiradi. Nazoratning yuqori darajada o‘tishi nazorat-o‘lchov asboblari va maxsus nazorat laboratoriyalari bilan jihozlanganligiga bog‘liq.

Zahira qismlari saroyini tashkil qilish. Qisqa muddatlarda sifatli va o‘z vaqtida ta‘mirlashni o‘tkazishga yetarli darajada zaxira qismlarga va ta‘mirlash materiallarga ega bo‘lgandagina erishish mumkin. Faqat, ularning ortiqcha miqdorda uzoq vaqt davomida saqlanishi, korxonaning aylanma vositalarining to‘xtatib qo‘yilishiga va korxonada texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning uchun, zahira qismlar va materiallarining ta‘mirlash ishlarini uzluksiz ta‘minotini muhofazalovchi minimal miqdorini aniqlash masalalarini aniq yechish talab etiladi.

Zahira qismlarni tejab ishlatish, shuningdek, yana qayta ishlatish maqsadida almashtirilgan qismlarni qayta tiklashni qattiq nazorat qilish juda muhimdir. Faqat, bunday holatlarda zahira qismlarini nominal darajada mo‘tadillash va ta‘mirlashning umumiy narxini kamaytirish mumkin.

Uskunalarni ta‘mirlashga tayyorlash kimyo va neftni qayta ishlash zavodlarida alohida ahamiyat kasb etadi. Bu zavodlarda portlash va yong‘in xavfliligi va zaharli moddalar bilan ishlash yaqqol ko‘rinadigan omil hisoblanadi. Shuning uchun ta‘mirlashga tayyorlanish bo‘yicha o‘tkaziladigan tadbirlar tarkibi va ketma-ketligi uskunalarni texnologik kartada o‘rnatish yoki har bir uskunani ekspluatatsiya qilish bo‘yicha yo‘riqnomalarida muhokama qilinadi. Kartalarni tuzish vaqtida uskunaga yoki tizimga to‘ldirilgan muhit xossalariga, uskuna o‘lchamlariga, shuningdek, tanlangan ta‘mirlash turiga ahamiyat beriladi. Uskunani to‘xtatish, uni sistemadan uzish va ta‘mirlashga tayyorlashni texnologik personal (apparatchi, operator) amalga oshiradi. To‘xtatish vaqtida temperatura, bosim va yuklamaning keskin o‘zgarishi uskunaning jiddiy ishdan chiqishiga olib keladi. Shuning uchun yirik uskunalarning yoki texnologik obyektlarning to‘xtatilishini uchastka (o‘rnatilish, blok, sex) boshlig‘i boshqaradi.

To‘xtatilgan uskunalarni to‘ldirib turgan muhitdan bo‘shatiladi, bunda o‘zi oqib ketishi uchun drenajlar, bug‘ va havo orqali puflab tozalash, suv bilan yuvish va hokazolardan foydalaniladi. Shundan so‘ng, uskunalarni tizimidan ishonarli uzib qo‘yiladi, bu vaqtda ochib-yopiladigan armaturalarda va ulardan keyin, shovqinni yutuvchi flanetsli birikmalarda o‘rnatiladi. Shovqinni so‘ndiruvchilar raqamlar bilan belgilangan yaxshi ko‘rinadigan qilib yozib qo‘yilishi shart. Har bir o‘rnatilgan shovqinni so‘ndiruvchini ish smenasi jurnalida qayd qilinadi. Bu jurnalda uning o‘rnatilgan va olib tashlangan sanalari, hamda bajaruvchining ismi-sharifi ko‘rsatiladi. Shovqin so‘ndiruvchilarni navbatchi slesarlar qo‘yadilar, katta

hajmdagi ishlar olib borilayotgan vaqtda esa, zavodning ta'mirlash bazasi tomonidan ajratilgan slesarlar bajaradilar.

Uskunalarni keyingi tayyorlanishi ularning konstruktiv xossalari, aniq sharoitlarga va talab etilayotgan ta'mirlash xarakteriga bog'liq. Bu tayyorgarlik o'z ichiga yuvish va bug'latishni, tartib bilan keladigan takrorlanishlarning aniq soni, maxsus reagentlarni ishlatish va hokazolarni oladi. Texnologik xizmat ta'mirlash ishlarini bajaruvchilarga uskunalarni tayyorligini kafolatlovchi rasmiy hujjat beradi. Uskunani kapital ta'mirlash vaqtida aniq bir shakldagi dalolatnoma tuziladi. Unda uskuna va kommunikatsiyalarni ta'mirlashga tayyorligi ta'kidlanadi va ta'mirlash vaqtida xavfsizlikni ta'minlashning asosiy choralari aytib o'tiladi.

Uskunalarni o'z vaqtida ta'mirlashga topshirish va tayyorlash vazifasi ishlab chiqarish sexi boshlig'iga yuklatiladi. Uskunaning o'zida yoki u o'rnatilgan hududda payvandlash va boshqa olovli-o'tli ishlar olib borish uchun yozma ruxsat, tasdiqlangan shaklga asosan tuziladi. Zavod bosh injeneri (sex boshlig'i) tomonidan imzolangan bunday ruxsatnoma yong'in xavfsizligi vakili tomonidan imzo qo'yilib, bu vakil ish boshlangunga qadar va ish davomida rasmiylashtirilgan ruxsatnomada va korxonaning umumiy texnika xavfsizligi qoidalarida aytib o'tilgan barcha amallarga qat'iy rioya qilinishini tekshiradi.

8.5. Ta'mir siklining strukturasi hisobi.

Ta'mir sikli strukturasi tuzish uchun, ya'ni puxtalikning asosiy miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ishqalanuvchi detallarning γ - foizli resursi qiymatlari va profilaktik ko'riklar sonidan foydalaniladi.

Ta'mir sikli deb qurilmaning ikkita kapital ta'mir orasidagi yoki eksplutatsiya boshlanishidan to birinchi kapital ta'mirgacha bo'lgan vaqt oralig'i tushuniladi. Ta'mir sikli strukturasi ta'mir turlarining navbati va ketma-ketligini ko'rsatilgan vaqt mobaynida bajarilishini va rejali ta'mirlar o'tkazilish muddatining ularga ehtiyoj tug'ilgan vaqt bilan to'g'ri kelishini ta'minlaydi. Ta'mir sikli strukturasi bir xil turdagi sovitish qurilmalari uchun doimiy bo'lib, u qurilmaning ishlash rejimi va qo'llanilish joyiga bog'liq emas.

Ta'mirlararo davr deb ikkita ketma-ket ta'mir orasidagi yoki eksplutatsiya boshidan to birinchi rejali ta'mirgacha bo'lgan vaqtga aytiladi.

Ko'riklararo davr deb ikkita ketma-ket profilaktik ko'riklar o'rasidagi yoki ko'rik va rejali ta'mir orasidagi vaqtga aytiladi.

Sovitish mashinalarining ta'mir sikli strukturasi quyidagi metodika asosida quriladi:

γ - foizning qiymati sovitish qurilmasining sovitish unumdorligiga bog'liq: sovitish unumdorligi 10 kVt gacha bo'lsa $\gamma = 95\%$; 10 ÷ 35 kVt gacha bo'lsa

$\gamma = 90\%$ 35 ÷ 90kVt gacha bo'lsa $\gamma = 80\%$; 100kVt dan oshiq bo'lsa $\gamma = 70\%$ bo'ladi.

Sovitish qurilmalarining har bir turini γ foizli resurslari taxminan bir xil bo'lgan elementlarning bir nechta guruhlariga bo'linadi. Ta'mir siklidagi ta'mir turlari sonini shu guruhlarning soniga teng qilib olinadi. Bu guruhlar sonining 3-4 tadan oshmasligi maqsadga muvofiq, aks holda ta'mir sikli strukturasi murakkablashib ketadi.

Ta'mirlararo davr muddati kattaligini eng kam ishlash muddatiga ega bo'lgan elementlar guruhining γ foizli resursiga mos keluvchi qilib olinadi. Bu sovitish mashinalarining yeyilishdagi ishdan chiqishlarini kamaytirish imkonini beradi.

Ta'mir siklidagi ta'mirlararo davrlar sonini eng uzoq ishlovchi elementlar guruhining γ foizli resursining ta'mirlararo davrning kattaligiga nisbatiga teng deb qabul qilinadi, olingan qiymatni eng yaqin butun songacha yaxlitlanadi.

Sovitish qurilmasining tasodifiy ishdan chiqmay (ta'mirlararo davr mobaynida) uzoq ishlashi profilaktik ko'riklar o'tkazish orqali ta'minlanadi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir strategiyasi barcha turdagi sovitish mashinalari uchun bir xil, quyidagicha: ko'rik va ta'mirlar belgilangan vaqt boyicha olib boriladi, ta'mirlararo davrda ishdan chiqish yuz bersa, ta'mir va profilaktik ko'riklar ketma-ketligini buzmaydigan tiklash ishlari olib boriladi.

Profilaktik ko'riklar va ta'mirlar hajmi ularning ta'mir siklida egallagan o'rnidan qat'iy nazar o'zgarmasdir (bir xildir).

Sovitish qurilmalarini tiklash va texnik xizmat ko'rsatish, butun ekspluatatsiya davomida, qaytariluvchi ta'mir sikllarida amalga oshiriladi.

Ekspluatatsiya uchun zarur bo'lgan materiallar: ta'mir sikli strukturasi, ta'mir ishlari royhati va hajmlari, ta'mirlarning ish hajmi normativlari, qurilmalarning ta'mirda turib qolish normalari, ta'mir qiluvchi tarkib soni, moy sarfi va h.k.

Nazorat savollari

- 1. Ta'mirlash va montaj ishlarini to'g'ri tashkil etish usullari qanday amalga oshiriladi?*
- 2. Loyihaviy-ogohlantiruvchi ta'mirlash tizimi haqida tushuntirib bering?*
- 3. Ta'mirlash tizimi haqida nimalarni bilasiz?*
- 4. Ta'mirlashni rejalashtirish va tashkil qilish qanday amalga oshiriladi?*
- 5. Ta'mir siklining strukturasi hisoblash usullari?*

Ma'ruza №9.

Mavzu: Ishonchlilik ko'rsatkichlarini normalashtirish.

Reja:

9.1. Ishonchlilik ko'rsatkichlarini normalashtirish.

9.2. Jihozlarni ko'pga chidamlilik (uzoq ishlash)

ko'rsatkichlarini normalashtirish.

9.3. Sovitish kompressorlarining ishdan chiqmaslik

ko'rsatkichlarini normalashtirish

9.1. Ishonchlilik ko'rsatkichlarini normalashtirish.

Sifatning asosiy ko'rsatkichlari orasida texnik qurilmaning uzoq ekspluatatsiya mobaynida berilgan funksiyalarini bajarish qobiliyatini xarakterlovchi puxtalik ko'rsatkichlari alohida o'rin tutadi.

Kompressor chegaraviy holatga yeyilish protsessi natijasida, konstruktsiya elementlarining toliqish natijasida ishdan chiqishi, korroziya va boshqalar natijasida o'tadi, bularni mashinaning jismoniy (fizik) yeyilishi deyiladi. Fizik yeyilish asoratlarini ta'mirlash orqali bartaraf qilinadi. Ta'mirlanmaydigan jihozlar chegaraviy holatga o'tsa, ro'yhatdan chiqariladi. Sovitkich kompressorlarining uzoq vaqt ekspluatatsiyada bo'lishini **chegaraviy xizmat muddati**, xavfsizlik nuqtai nazariga mos kelgan holda, belgilaydi. **Optimal xizmat muddati** deb iqtisodiy kriteriylar bo'yicha optimallashtirilgan ekspluatatsiya davriga aytiladi.

Vaqt o'tishi bilan ekspluatatsiyadagi kompressorlar o'zining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari boyicha yangi chiqarilayotganlaridan ortda qoladi, ular texnik soz holatda bo'lsalarda ma'naviy eskiradi.

Ma'naviy eskirish muddati butun dunyodagi sovitkich mashinasozligining rivojlanish intensivligi bilan aniqlanadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, bizning yurtimizda kompressorlar har 12-15 yilda yangilanadi.

Amortizatsiya muddati davomida yangilanish uchun ajratilayotgan mablag'lar miqdori mashinaning boshlang'ich tannarhiga to'g'ri keladi.

Amortizatsiya muddati boshqa ko'rsatkichlar bilan quidagicha bog'langan:

$$T_{m.esk} \geq T_{r.ch} = A = T_{opt} \leq T_{cheg}$$

Bunda amortizatsiya muddati A , iqtisodiy optimal ekspluatatsiya davri T_{opt} , ro'yhatdan chiqarilgunga qadar hizmat muddati $T_{r.ch}$, ma'naviy eskirish $T_{m.esk}$ va chegaraviy xizmat muddati T_{cheg} .

Amortizatsiya muddati o'rtacha yillik ish vaqti (ishlash vaqti koeffitsienti) orqali **ro'yhatdan chiqarish resursi** bilan bog'langan. Bu texnik-iqtisodiy ko'rsatkich konstruksiyaning uzoq ishlashini xarakterlaydi, u ta'mir sikllari soni va strukturasiga bog'liq. Bir xil turdagi jihozlar uchun qo'llanilish joyidan qat'iy nazar ro'yhatdan chiqarish resursi o'zgarmasdir.

Sovitish qurilmalarining puxtalik va uzoq ishlash ko'rsatkichlari normalashtirilsa, ularning amortizatsiya muddatlarini ham mos holda o'zgartirish kerak.

Sovitish qurilmalarining puhtalik ko'rsatkichlarini normalashtirilganda ta'mirga, profilaktikaga va ishdan chiqishlarni bartaraf qilishga sarflanuvchi mablag'larning amortizatsion mablag'larga mos kelishi ko'zda tutilishi kerak.

Ishdan chiqmay ishlash ko'rsatkichlari-tasodifiy ishdan chiqishlar bilan, uzoq ishlash ko'rsatkichlari eskirish jarayoni va asta-sekinlik bilan ishdan chiqishlar bilan bog'liq.

Tasodifiy ishdan chiqishlarni bartaraf qilish harajatlari mahsulot tannarhiga qo'shiladi, rejali ta'mirni o'tkazish harajatlari ta'mirga ajratiluvchi amortizatsion mablag'larning hisobidan qoplanadi.

9.2. Jihozlarni ko'pga chidamlilik (uzoq ishlash) ko'rsatkichlarini normalashtirish.

Uzoq ishlash ko'rsatkichlarini quyidagilar asosida normalashtiriladi: amortizatsion muddatga ta'mir sikllarining butun soni to'g'ri kelishi lozim.

Kichik ta'mirlarning o'tkazilish davri bir yildan katta bo'lishi kerak, chunki bu ta'mirlarni o'tkazish harajatlari amortizatsion mablag'lar hisobidan qoplanishi kerak, aks holda bu harajatlar mahsulotning tannarhiga qo'shiladi. Unumdorligi 35 kVt gacha bo'lgan sovitish qurilmalari amortizatsion muddat davrida kapital ta'mirsiz ekspluatatsiya qilinishi lozim.

Har xil sohalarda qurilmalardan foydalanish intensivligi turli xil, ishlash vaqti koeffitsienti har xil (0.11 dan 0.8 gacha). Masalan, temir yo'l transportidagi sovitish qurilmalarining ishlash vaqti koeffitsienti pastligi ishning texnologik rejimi bilan bog'liq. Lekin unumdorligi 116 kVt dan yuqori bo'lgan ammiakli kompressorlarning ishlash vaqti koeffitsienti past bo'lishi, o'sha erda ortiqcha rezerv mashinalarning mavjudligini ko'rsatadi. Bu esa tejamsizlikdir. Bu holda koeffitsientni 0.5-0.6 gacha oshirish tavsiya etiladi.

9.3.Sovitish kompressorlarining ishdan chiqmaslik ko'rsatkichlarini normalashtirish.

Ta'mirlanuvchi kompressorlarning ishdan chiqmaslik ko'rsatkichlarini normalashtirish umumiy harajatlarni Z_{um} minimallashtirish kriteriysi asosida olib boriladi. Z_{um} ishdan chiqishlarni bartaraf qilish harajatlari $Z_{ish.chiq}$ va profilaktik ko'riklar o'tkazish harajatlari Z_{prof} ning yig'indisiga teng.

Ishdan chiqishlar oqimi parametrining ishlash vaqtiga bog'liqligi:

$$\omega(t) = \varepsilon t^k \quad (9.1)$$

ε va k –koeffitsientlar, har bir kompressor turi uchun alohida olinadi. Ishdan chiqishlar soni M $k=2$ bo'lganda

$$M = n \int_0^{T_{i.o}/n} \varepsilon t^2 dt = \frac{\varepsilon \cdot T_{i.o}^3}{3n^2} \quad (9.2)$$

(9.1) dan ε ni aniqlasak va (9.2) integralni yechsak,

$$T = k \cdot T_{i.o} \cdot \frac{Z_{ish.chiq}}{Z_{prof}} \quad (9.3)$$

Bu bog'liqlikni ta'mirlanmaydigan qurilmalar uchun ham qo'llash mumkun. Bunda kompressor yangisiga almashtiriladi va ishdan chiqishni bartaraf qilish harajatlari yangi kompressorning narhiga teng qilib olinadi.

Yuqoridagi holatda kompressor qobig'ini ochishni talab qiluvchi ishdan chiqishlar intensivligi

$$\lambda = \frac{1}{T} = \frac{1}{kT_y} \quad (9.4)$$

k koeffitsient ishdan chiqishlar oqimi parametrining eksperimental grafigidan aniqlanadi.

Taklif qilinuvchi amortizatsion harajatlar normalari yirik qimmatbaho kompressorlarning ekspluatatsiyasini uzaytiradi, bunday kompressorlarning qisqa vaqt ishlashi iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi.

Kapital ta'mir otkazilishi foydasiz bo'lgan kichik unumdorlikdagi kompressorlarning amortizatsion muddati qisqartirilishi tavsiya qilinadi. Bunday kompressorlar ekspluatatsiyadan tezroq, tahminan 8-10 yilda chetlatilishi kerak.

Tavsiya qilinuvchi amortizatsion harajatlar normalari korxonalarining ta'mirda turib qolish tufayli yuzaga keluvchi barcha harajatlarini qoplash imkonini beradi va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning tannarhini pasaytirish imkonini beradi.

Porshenli kompressorlarning puhtalik ko'rsatkichlariga aylanish chastotasi, silindrlar soni va ish rejimi sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bular jadvallarda berilgan.

Nazorat savollari

- 1. Optimal xizmat muddati deb qanday davrga aytiladi?*
- 2. Puhtalik ko'rsatkichlarini normalashtirish haqida tushuncha bering?*
- 3. Sovitkich kompressorlarining ko'pga chidamlilik (uzoq ishlash) ko'rsatkichlarini normalashtirish qanday amalga oshiriladi?*
- 4. Amortizatsiya muddati qanday amalga oshiriladi?*
- 5. Sovitish kompressorlarining ishdan chiqmaslik ko'rsatkichlarini normalashtirish?*

Ma'ruza №10.

Mavzu: Mashinalarni tejamkorligiga ishonchlilik ko'rsatkichlarining ta'siri.

Reja:

10.1. Mashinalarni tejamkorligiga puhtalik ko'rsatkichlarining ta'siri.

10.2. Ishonchlilik ko'rsatkichlarini o'shirish usullari.

10.3. Eksploatatsiyada zarur puhtalikni ta'minlash usullari

10.1. Mashinalarni tejamkorligiga ishonchlilik ko'rsatkichlarining ta'siri.

Yillik eksploatatsion harajatlar Z yoki yillik solishtirma eksploatatsion harajatlar Z_0 ning bir yilda ishlab chiqarilgan 1 mln.kKal (1160 kVt) ga nisbatini quyidagi uchta asosiy guruhga birlashtirsa bo'ladi:

1. Energetik harajatlar Z_{01} , bunga elektr energiyasi va sovituvchi suv harajatlari kiradi.
2. Xizmat ko'rsatish va ta'mir harajatlari Z_{02} , bunga xizmat ko'rsatuvchi va ta'mir qiluvchi personal harajatlari, eksploatatsion materillar tannarhi, sovitish qurilmasining ishdan chiqishlarini bartaraf qilish harajatlari kiradi;
3. Qurilma harajatlari va kapital harajatlar Z_{03} , bunga sovitish qurilmari harajatlari, sovitish agenti va moy tannarhi, ishlab chiqarish xonalari qurish, montaj va transportirovka harajatlari kiradi.

Umumiy solishtirma harajatlar kichik sovitish mashinalaridan yiriklariga qarab pasayib boradi. Mashinalarning unumdorligi oshgan sari energetik harajatlar Z_{01} 20 dan 70% gacha oshadi, qurilma harajatlari Z_{03} 50-55 dan 15-20% pasayadi. Xizmat ko'rsatish va ta'mir harajatlari Z_{02} 30% dan 8-10% gacha pasayadi.

Harajatlar strukturasi quyidagicha:

Ta'mir personalini ta'minlash – 20-25%;

Ehtiyot qismlar va yordamchi materiallar uchun – 10-20%;

Sovitish qurilmasining ishdan chiqishlarini bartaraf qilish uchun – 3-7%;

Xizmat ko'rsatuvchi personalni ta'minlash uchun 40-60%;

Ixtiyoriy puhtalik ko'rsatkichini yaxsilash ta'mirlash va xizmat ko'rsatish harajatlarini kamaytiradi. Masalan, "Kapital ta'mirgacha bo'lgan resurs" ko'rsatkichini 25% ga oshirsak, umumiy harajatlarni 10-12% ga kamaytirish mumkin.

Sovitish mashinasi eksploatatsiyasida turli xil ishdan chiqishlar yuz berishi mumkin, ularni bartaraf qilishga esa har xil harajatlar bo'lishi mumkin. Bu holda ishdan chiqishni bartaraf qilishining o'rtacha tannarhi qabul qilinadi.

O'rtacha unumdorlikdagi kompressorlar uchun "Ta'mirlararo resurs" va "Texnik xizmat ko'rsatilgunga qadar ishlash vaqti" ko'rsatkichlarini oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki bu holda asosiy harajat-ta'mir personalini ta'minlash harajatlari sezilarli kamayadi.

Yirik porshenli, markazdan qochma va vintli kompressorlarda "Kapital ta'mirgacha bo'lgan resurs" ko'rsatkichini o'shish maqsadga muvofiqdir. Bunda kapital ta'mir vaqtida qimmatbaho va yirik detallarni almashtirishdagi harajatlari kamayadi.

Xizmat ko'rsatilmaydigan kichik unumdorlikdagi kompressorlarning "Ishdan chiqquncha ishlash vaqti" ko'rsatkichini oshirish, ularning puxtaligini oshiradi, chunki bunday mashinalarning ishdan chiqishi yirik harajatlarga olib keladi.

10.2. Ishonchlilik ko'rsatkichlarini o'shish usullari.

Mashinalarining puhtaligini quyidagi konstruktiv va texnologik usullar bilan oshiriladi:

1. asosiy detallarning boshlang'ich zazorlari, nagruzkalari, ishqalanuvchi birikmalar tezliklari optimal qilib olinadi;
2. ishqalanuvchi juftlikdagi materiallarning ilashish xususiyati past bo'lishi kerak;
3. ishqalanuvchi juftlikning optimal ish rejimi moylanishning yaxshilanishi hisobiga ta'minlanadi;
4. ish xususiyatlari yaxshilangan moylar qo'llaniladi, bunda ularning plyonka hosil qilish xususiyatiga katta ahamiyat beriladi;
5. yuqori sifatli materiallar qo'llaniladi;
6. kompressordagi siklik nagruzka ostida ishlovchi elementlar soni kamaytiriladi;
7. mashinaning vibroaktivligi kamaytiriladi;
8. kompressorning harakatlanish mexanizmi detallari tezroq siyqalanishi uchun obkatka rejimi mukammallashtiriladi;
9. ta'mirga yaroqliligi oshiriladi;
10. mashinani ochmay texnik diagnostika qilish usullari ishlab chiqiladi va qo'llaniladi;
11. kompressor va issiqlik almashinish apparatlarining ichki ishchi yuzalarining tozalik va quruqlik darajasini oshiriladi;
12. ishqalanuvchi juftlikdagi detallar geometrik formalarining aniqligi ta'minlanadi;
13. ishqalanuvchi juftlikdagi detallar yuzalarini mustahkamlovchi ishlov berishning zamonaviy usullari qo'llaniladi;

14. issiqlik almashinish apparatlarining korrozoyaga chidamliligi oshiriladi.

10.3.Ekspluatatsiyada zarur puxtalikni ta'minlash usullari

Ekspluatatsiyada zarur puxtalikni quyidagi usullar bilan ta'minlanadi:

1. texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning ratsional ekspluatatsion harajatlarni kamaytiruvchi sistemalari qo'llaniladi;
2. texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir ishlarini rejali- ogohlantiruvchi ta'mir grafigi boyicha olib boriladi;
3. sovitish qurilmalari, sovitish agentlari va moylarning texnik xujjatlarda ko'rsatilmagan rejimda ishlatilishiga yo'l qoyilmaydi;
4. kichik kompressor va agregatlarning tiklanishini markazlashgan ta'mir korxonalarida olib borilishini yo'lga qoyiladi;
5. Ekspluatatsiya joyida tiklanishi qiyin bo'lgan detallar, o'rta va yirik porshenli kompressorlarning tirsakli vallari va shatunlarini markazlashtirilgan ta'mirini kengaytiriladi;
6. ishqalanish yuzalari yeyilgan asosiy detallarning zamonaviy tiklanish usullari qo'llaniladi;
7. almashtiriluvchi detallarni zavodda tayyorlanganlari bilan almashtiriladi;
8. barcha tozalash ishlarini o'z vaqtida olib boriladi;
9. ishlatilgan moylarni regeneratsiya qilish qurilmalaridan foydalaniladi;
10. sovitish qurilmalarini o'z vaqtida yangilanib turiladi;

ta'mirlovchi va xizmat ko'rsatuvchi personalning malakasi doimo oshirib boriladi, ish rejimlari avtomatlashtiriladi.

Nazorat savollari

1. *Ekspluatatsiyada zarur puxtalikni ta'minlash usullarini sanab bering.*
2. *Ta'mir ishlarini rejali - ogohlantiruvchi ta'mir grafigi bo'yicha olib boriladigan ishlarni tushuntirib bering.*
3. *Ekspluatatsiya joyida tiklanishi qiyin bo'lgan detallarni ta'mirini olib borish ketma – ketligi.*

Ma'ruza №11.

Mavzu: Buzilishlarning taqsimlanish qonuniyatlari

Reja:

- 11.1. Tasodifiy kattaliklar
- 11.2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanishi
- 11.3. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish xarakteristikalar
- 11.4. Taqsimlanish qonunlari. Normal taqsimlanish qonuni
- 11.5. Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni
- 11.6. Logarifmik normal taqsimlanish qonuni
- 11.7. Eksponensial taqsimlanish qonuni

11.1. Tasodifiy kattaliklar

Tabiat va texnikada sodir bo'layotgan jarayonlarni ikki katta guruhga bo'lish mumkin:

1. Funksional bog'lanish bilan aniqlanadigan jarayonlar;
2. Tasodifiy yoki ehtimoliy jarayonlar.

Funksional bog'lanish bilan aniqlanadigan jarayonlar

Agar ikki qiymat (X va Y) bir-biri bilan ma'lum ifoda orqali bog'langan bo'lib, X ning har bir qiymatiga Y ning bitta aniq qiymati to'g'ri kelsa, u holda Y ning qiymati X qiymatining funksiyasi xisoblanadi, ya'ni X ni bog'liq bo'lmagan mustaqil o'zgaruvchan qiymat yoki argument deyiladi. Misol: yonilg'i sarfining bosib o'tilgan yo'lga bog'liqligi (x).

Ehtimoliy jarayonlar ko'pgina o'zgaruvchan omillar ta'sirida vujudga keladi va ularning miqdorlari ko'pincha noma'lum bo'ladi. Shuning uchun ehtimoliy jarayonlarning natijalari har xil son miqdorlariga ega bulib, *tasodifiy kattaliklar* deb ataladi. Masalan, bir buzilishga to'g'ri keladigan o'tilgan yo'l miqdori, detalning dastlabki va yig'ish sifati, unga berilgan ishlovning aniqligi, ishchilar malakasi, texnik xizmat ko'rsatish, joriy ta'mirlash va ekspluatatsion materiallar sifati, ekspluatatsiya sharoitlari va boshqalar tasodifiy kattaliklar hisoblanadi va ko'pgina omillarga bog'liq. Tasodifiy kattaliklar sirasiga biror nosozlikni bartaraf etishdagi mehnat hajmi, materiallar sarfi, texnik holat parametrlarining ma'lum vaqtlardagi miqdori va h.k. ham kiradi.

Mashina va jihozlar ekspluatatsiyasini yuqori sifatda olib borish uchun ular texnik holati o'zgarishining quyidagi qonuniyatlarini bilish kerak: transport vositasi agregat va detallari yurgan yo'li bo'yicha texnik holatining o'zgarishi; texnik holat parametrlarining yeyilish ko'lami; transport vositalarining butun xizmat muddati davomidagi buzilishlari soni va h.k.

11.2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanishi

Muhandislik topshiriqlarini yechishda, masalan, transport vositalari detallari, uzellari va agregatlarini almashtirishga bo'lgan talabni aniqlashda yoki ehtiyot qismlar ishlab chiqarishni rejalashtirishda buyumlarning o'rtacha ishlash muddatini (resursini) va ushbu o'rtacha miqdor atrofida ayrim resurslarning qanday guruhlanishini bilish zarur. Shu sababli tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish qonunlarini bilish katta ahamiyatga ega.

$$p = \frac{m}{N}, \quad (11.1)$$

bu yerda: p – nisbiy buzilishlar ulushi;

m – oraliqdagi buzilishlar soni;

N – kuzatuvdagi buyumlar soni.

Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish qonunlari buzilishlarning kelib chiqish sabablariga bog'liq.

11.3. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish xarakteristiklari

a) o'rtacha arifmetik miqdor - \bar{L} ;

Agar N_0 buyumlarning buzilishlargacha bo'lgan ishlash muddatlari l_1, l_2, \dots, l_n bo'lsa, u holda o'rtacha arifmetik miqdor quyidagicha topiladi:

$$\bar{L} = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{N_0} = \frac{\sum_{i=1}^{N_0} \bar{l}_i}{N_0}, \quad (11.2)$$

bu yerda: N_0 – kuzatuvdagi buyumlar soni;

l_i – i -nchi buyumning buzilishgacha ishlash muddati, ming km.

Sinov natijalariga ishlov berish oraliqlar bo'yicha olib borilsa (2-jadvalga qarang), u holda o'rtacha arifmetik miqdor quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{L} = \frac{\sum_{j=1}^K m_j \bar{L}_j}{N_0}, \quad (11.3)$$

bu yerda: K – oraliqlar soni ($j=1, \bar{K}$);

m_j – j oraliq'dagi buzilishlar soni;

\bar{L}_j – j oraliqning o'rtacha qiymati;

$$\bar{L}_j = L_{\min} + \frac{\Delta L(2j-1)}{2}, \quad (11.4)$$

bu yerda: L_{\min} – buyumning buzilishgacha ishlash muddatining minimal qiymati, ming km;

ΔL – oraliq qiymati, ming km.

b) o'rtacha kvadratik og'ish - σ ;

Amalda tasodifiy kattaliklarning o'rtacha arifmetik miqdorlari atrofida tarqalishini baholash talab etiladi. Shu sababli tarqalish xarakteristikasi sifatida o'rtacha kvadratik og'ish aniqlanadi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_0} (l_i - \bar{L})^2}{N_0 - 1}}, \quad (11.5)$$

Oraliqlar bo'yicha ishlov olib borilgan holda σ quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^K m_j (\bar{L} - \bar{L}_j)^2}{N_0 - 1}}, \quad (11.6)$$

v) **Dispersiya** $Dq\sigma^2$ – tasodifiy sonlar tarqalishi ko'lami sifatida variantlarning o'rtacha arifmetik miqdordan og'ishlari kvadratlari yig'indisining o'rtacha qiymatiga teng.

d) **Variatsiya koeffitsiyenti** – V. Variatsiya koeffitsiyenti o'rtacha kvadratik og'ish miqdorini o'rtacha arifmetik miqdorga nisbati bilan aniqlanadi.

$$V = \frac{\sigma}{L}, \quad (11.7)$$

Mashina va jihozlarning texnik ekspluatatsiyasida vujudga keladigan va ishlatiladigan tasodifiy kattaliklar variatsiyasi kichik $V < 0,14$; o'rtacha $0,1 < V < 0,33$ va $V > 0,33$ yuqori qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Variatsiya koeffitsiyenti yordamida buzilishlarning taqsimlanish qonunlari aniqlanadi. Tasodifiy kattaliklar taqsimlanish qonunlari buzilishlarning vujudga kelish sabablariga bog'liqdir.

Ilmiy-tadqiqot ishlarining ko'pchiligi yeyilish natijasida vujudga keladigan buzilishlarning normal (Gauss) taqsimlanish qonuniga bo'ysunishini ko'rsatadi. Yemiruvchi kuchlar natijasida vujudga keladigan buzilishlar (sinish, teshilish, kuyish, uzilish) eksponensial taqsimlanish qonuni bo'yicha, eskirish natijasida vujudga keladigan buzilishlar Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni bo'yicha, yeyilish va eskirishning birgalikda ta'sir etishi natijasida vujudga keladigan buzilishlar esa logarifmik-normal taqsimlanish qonuni bo'yicha taqsimlanadi.

Har bir taqsimlanish qonuni aniq xususiyatlarga ega, shu sababli ularni qo'llash elementlar buzilishlarini oldindan ko'ra bilish va kerakli tadbirlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

ye) **Tasodifiy kattalik (buzilish) ehtimolligi zichligi** $f(L)$ - vaqtning kichik birligi davomida agregat yoki detalning almashtirishsiz ishlagandagi buzilish ehtimolligini ifodalovchi funksiyadir.

Agar L yo'lga to'g'ri keladigan buzilish ehtimolligi

$$F(L) = \frac{m(L)}{N_0}, \quad (11.8)$$

bo'lsa va ushbu ifodani $N_0 = \text{const}$ sharoitida differensiallasak, buzilish ehtimolligi zichligini olamiz:

$$f(L) = \frac{1}{N_0} \int_1^{\infty} \frac{dm}{dL}, \quad (11.9)$$

bu yerda: dm/dL – buzilishlar sonining o‘shish tezligi.

$F(L)$ ning differensial $f(L)$ bo‘lgani uchun

$$f(L) = F'(L), \quad (11.10)$$

yoki

$$F(L) = \int_{-\infty}^L f(L) dL, \quad (11.12)$$

$F(L)$ ni integral taqsimlanish funksiyasi – buzilish extimolligi, $f(L)$ ni esa differensial taqsimlanish funksiyasi – buzilish extimolligi zichligi deb ataladi (15-rasm).

Amalda, agar $f(L)$ ma’lum bo‘lsa, buzilishgacha yurilgan o‘rtacha yo‘lni topsa bo‘ladi.

$$\bar{L} = \int_{-\infty}^{\infty} L f(L) dL, \quad (11.13)$$

Bundan tashkari, agar $f(L)$ ma’lum bo‘lsa, ΔL oraliq‘ida buzilishlarning taxminiy soni- $m(L)$ ni ham topsa bo‘ladi. Buning uchun $f(L)$ ning miqdorini transport vositalarining soniga va ΔL oraliq miqdoriga ko‘paytiriladi. Masalan, $N_0=50$; $f(L) = 0,02 \text{ ming km}^{-1}$, $\Delta L = 4 \text{ ming km}$.

$m(L_1 - L_2) = 0.02 \times 50 \times 4 = 4$ buzilish.

Demak, 50 transport vositasi ekspluatatsiya qilinayotganda ($L_1 - L_2$) oraliqda 4 ta buzilishni kutish mumkin (11.1-rasm, shtrixli yuza).

Taqsimlanishning differensial funksiyasi – $f(L)$ ni tasodifiy sonning taqsimlanish qonuni deb ham ataladi.

Agar buzilish ehtimolligi zichligi $f(L)$ miqdorini yo‘l oraliq‘i kattaligiga ko‘paytirilsa, transport vositasining shu oraliqdagi buzilish ehtimolligini topish mumkin. Buzilish ehtimolligi shaklda differensial taqsimlanish funksiyasi egri chizig‘i ostidagi maydon bilan o‘lchanadi.

Tasodifiy sonlarning taqsimlanish qonunlarini bilish texnik xizmat ko‘rsatish va joriy ta’mir-lashlarni o‘z vaqtida o‘tkazish, ularning ish hajmlarini aniqlash, kerakli ehtiyot qismlar miqdorini hisoblash imkonini beradi.

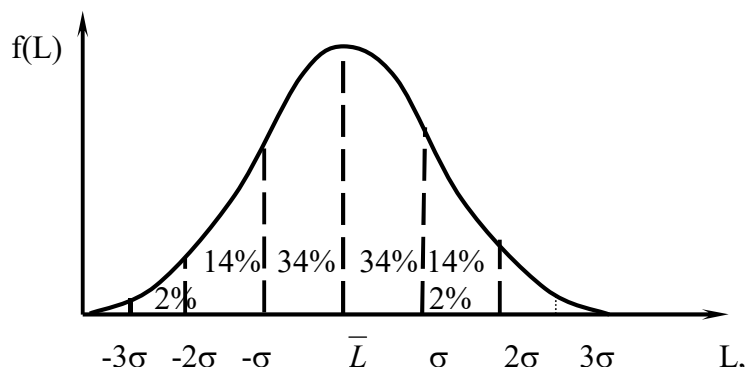
11.4. Taqsimlanish qonunlari. Normal taqsimlanish qonuni

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:

$$f(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \times \exp\left(-\frac{(L-\bar{L})^2}{2\sigma^2}\right), \quad (11.14)$$

Normal qonunning taqsimlanish zichligi grafigi simmetrik shakldan iborat (11.1-rasm).



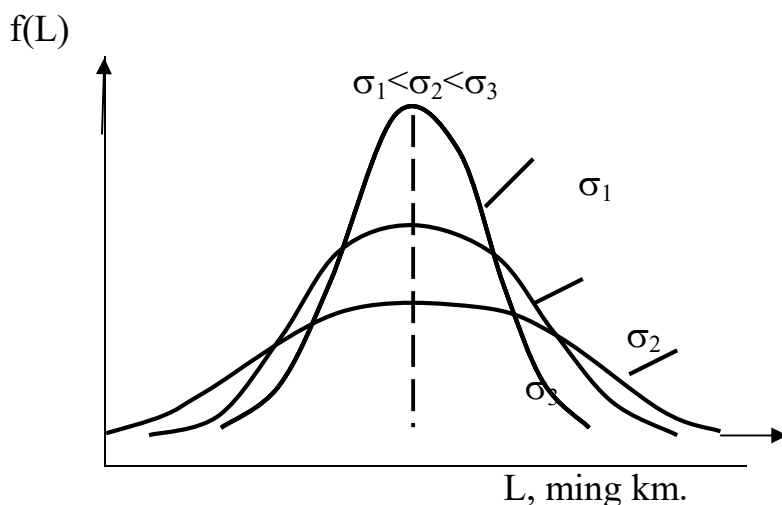
11.1-rasm. Normal taqsimlanish qonuni zichligi funksiyasining vaqt (masofa) bo'yicha o'zgarishi

Ushbu qonunning xususiyatlaridan biri – tasodifiy son qiymatlarining \bar{L} qiymati chap va o'ng tomonlari 3σ ga teng oraliqlarga bo'linishidir:

- $[\bar{L}-\sigma; \bar{L}]$ va $[\bar{L}; \bar{L}+\sigma]$ - 34%;
- $[\bar{L}-2\sigma; \bar{L}-\sigma]$ va $[\bar{L}+\sigma; \bar{L}+2\sigma]$ - 14%;
- $[\bar{L}-3\sigma; \bar{L}-2\sigma]$ va $[\bar{L}+2\sigma; \bar{L}+3\sigma]$ - 2%.

(36) formuladan ko'rinib turibtki, L q \bar{L} teng bo'lganda $f(L)$ maksimal qiymatga ega bo'ladi, ya'ni $f_{\max}(L)=1/(\sigma\sqrt{2\pi})$.

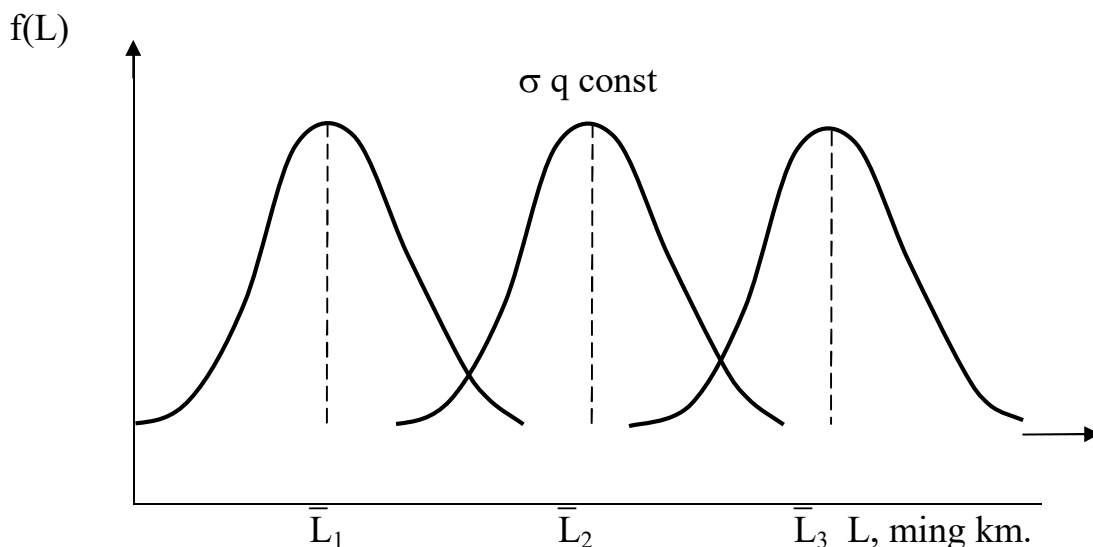
O'rtacha kvadratik og'ishning oshishi bilan $f_{\max}(L)$ qiymati pasayadi va tasodifiy qiymatlarning tarqalish ko'lami kengayadi (11.2-rasm).



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

Agar o'rtacha kvadratik og'ish σ qiymati o'zgarmasdan o'rtacha arifmetik miqdor \bar{L} qiymati o'zgarsa, u holda taksimlanish zichligining grafigi absissa o'qi bo'yicha o'z shaklini o'zgartirmay siljiydi (11.3-rasm).

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



11.3-rasm. Taksimlanish zichligi funksiyasining o'rtacha arifmetik miqdor o'zgarishiga bog'liq holda siljishi

Ishonchlilik xususiyatlarining ayrim ko'rsatkichlari normal taqsimlanish qonuni bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

Buzilmasdan ishlash ehtimolligi:

$$R(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_L^{\infty} \exp\left(-\frac{(L-\bar{L})^2}{2\sigma^2}\right) dl, \quad (11.15)$$

Buzilish funksiyasi:

$$F(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^L \exp\left(-\frac{(L-\bar{L})^2}{2\sigma^2}\right) dl, \quad (11.16)$$

Gamma-foizli resurs:

$$L_{\gamma\%} = \bar{L} - U_p \sigma, \quad (11.17)$$

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

Normal taqsimlanish qonunining kvantili (U_R) deb R ehtimollikka javob beradigan va quyidagi tenglamani qanoatlantiradigan songa aytiladi.

$$F_0(U_p) = P, \quad (11.18)$$

bu yerda: $F_0(U_p)$ - markazga ko'chirilgan va meyorlashtirilgan normal taqsimlanish qonunining funksiyasi ($\bar{L} = 0$ va $\sigma = 1$ bo'lgan holda);

R - ma'lum qiymatga ega bo'lgan ehtimollik.

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

$$L = \bar{L} \pm U_p \sigma, \quad (11.19)$$

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

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

$$Z = \frac{(L - \bar{L})}{\sigma}, \quad (11.20)$$

u holda,

$$\Phi(Z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\bar{L}+Z\sigma} \exp\left(-\frac{Z^2}{2}\right) d(\bar{L} + Z\sigma) = \int_{-\infty}^Z \exp\left(-\frac{Z^2}{2}\right) dZ, \quad (11.21)$$

Hisob-kitoblarni yengillashtirish maqsadida meyorlashtirilgan funksiya $F(z)$ uchun maxsus jadvallar tuzilgan [8, 2.9 jadval].

1-MISOL. parametrlar:

$$\bar{L} = 75 \text{ ming km}, \quad \sigma = 25 \text{ ming km}$$

Meyorlashtirilgan og'ish

$$Z = \frac{(L - \bar{L})}{\sigma} = \frac{50 - 75}{25} = -1,0, \quad (11.22)$$

$$R(L) = \Phi(-Z) = \Phi(-1,0), \quad (11.23)$$

Yuqorida keltirilgan jadvaldan $F(-1,0)$ ning ehtimollik qiymatini aniqliymiz:

$$R(50) = F(-1,0) = 0,15$$

Demak, transport vositalarining 15 foizida detal birinchi marta 50 ming km yo'l yurish davomida almashtirilar ekan.

2-MISOL. Xuddi o'sha detalning $L_1=50$ ming km dan $L_2=100$ ming km gacha bo'lgan oraliqdagi buzilish ehtimolligini aniqlang.

Yechish: $L_1 - L_2$ oraliqda buzilish ehtimolligi quyidagicha aniqlanadi:

$$F(L_2) - F(L_1) = \Phi(Z_2) - \Phi(Z_1), \quad (46) \quad F(Z_1) = \Phi(-1,0) = 0,15,$$

$$Z_2 = \frac{(L_2 - \bar{L})}{\sigma} = \frac{100 - 75}{25} = 1,0,$$

u holda $F(Z_2) = F(1) = 0.841$

Demak $L_2 - L_1$ oraliqda buzilish ehtimolligi

$$F(100) - F(50) = F(1,0) - F(-1,0) = 0.841 - 0,15 = 0,691$$

ya'ni 69,1 foiz transport vositalarida buzilishlar ko'rsatilgan oraliqda sodir bo'ladi va detallarni almashtirish yoki ta'mirlash talab etiladi.

Normal taqsimlanish qonunini qabul qilishda variatsiya koeffitsiyenti bo'yicha shart- $v \leq 0.33$. Bu qonun bo'yicha tormoz ustqo'ymasi, shina, manjetalar, vtulkalar va boshqa detallarning resurslari hamda transport vositalarning kunlik, oylik, yillik bosib o'tgan masofalari taqsimlanadi.

11.5. Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonuni

Bu qonun "zaif zveno" modellarida namoyon bo'ladi. Buzilish 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 yemirilishi har xil vaziyatlarda sodir bo'ladi, lekin buyumning resursi eng zaif elementning yurgan yo'li bilan aniqlanadi. Undan tashqari bu qonunni dumalash podshipnigi resursining taqsimlanishiga (zaif zveno-zo'ldir yoki rolik) yoki klapan mexanizmining issiqlik tirqishiga ham ishlatish mumkin.

Taqsimlanish zichligi funksiyasi (-rasm):

$$f(L) = \frac{b}{a} \left(\frac{L}{a}\right)^{b-1} \times \exp\left[-\left(\frac{L}{a}\right)^b\right], \quad (11.24)$$

$$a = \frac{\bar{L}}{K_b}, \quad (11.25)$$

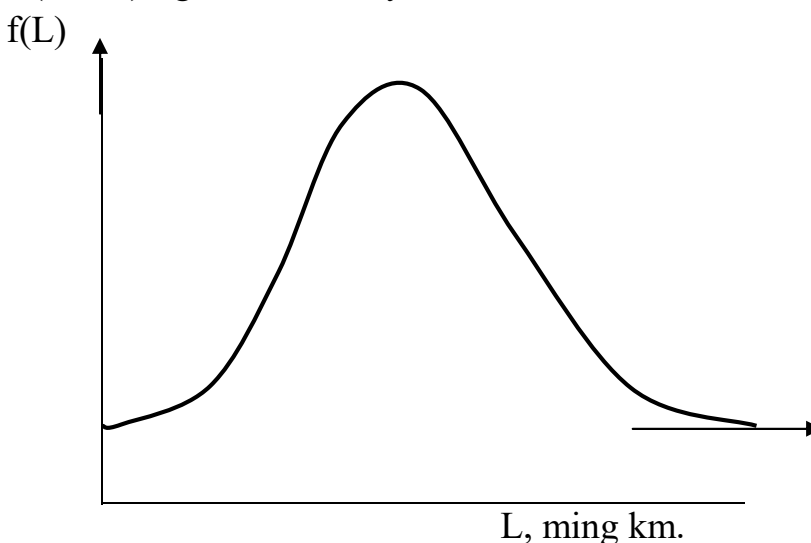
$$K_b = \Gamma\left(1 + \frac{1}{b}\right), \quad (11.26)$$

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

b – shakl ko'rsatkichi (o'lchamsiz qiymat);

K_b – yordamchi koeffitsiyent;

$\Gamma(1+1/b)$ - gamma funksiyasi.



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

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

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

Buzilmasdan ishlash ehtimolligi:

$$R(L) = \exp\left[-\left(\frac{L}{a}\right)^b\right], \quad (11.27)$$

Buzilish ehtimolligi:

$$F(L) = 1 - R(L) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{L}{a}\right)^b\right], \quad (11.28)$$

Gamma- foizli resurs:

$$L_{\gamma\%} = a \times \left(-\ln\left(\frac{\gamma\%}{100}\right)\right)^{\frac{1}{b}}, \quad (11.29)$$

Buzilish jadalligi:

$$\lambda(L) = \frac{b}{a} \left(\frac{L}{a}\right)^{b-1}, \quad (11.30)$$

Bu qonunni qabul qilishda variatsiya koeffitsiyenti bo'yicha shart – $V=0,4\dots0,6$. Dumalash podshipniklari, tishli g'ildraklar, 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 holdir.

11.6. Logarifmik normal taqsimlanish qonuni

Agar tadqiq qilinayotgan jarayon yoki uning natijasiga juda ham ko'p tasodifiy va bir-biri bilan bog'liq bo'lmagan omillar ta'sir etsa va shu bilan birga omillarning jadallik ta'siri tasodifiy qiymat holatiga bog'liq bo'lsa, u holda logarifmik normal taqsimlanish qonuni namoyon bo'ladi.

Taqsimlanish zichligi:

$$f(L) = \frac{1}{L\sigma\sqrt{2\pi}} \times \exp\left(-\frac{(\ln L - a)^2}{2\sigma^2}\right), \quad (11.31)$$

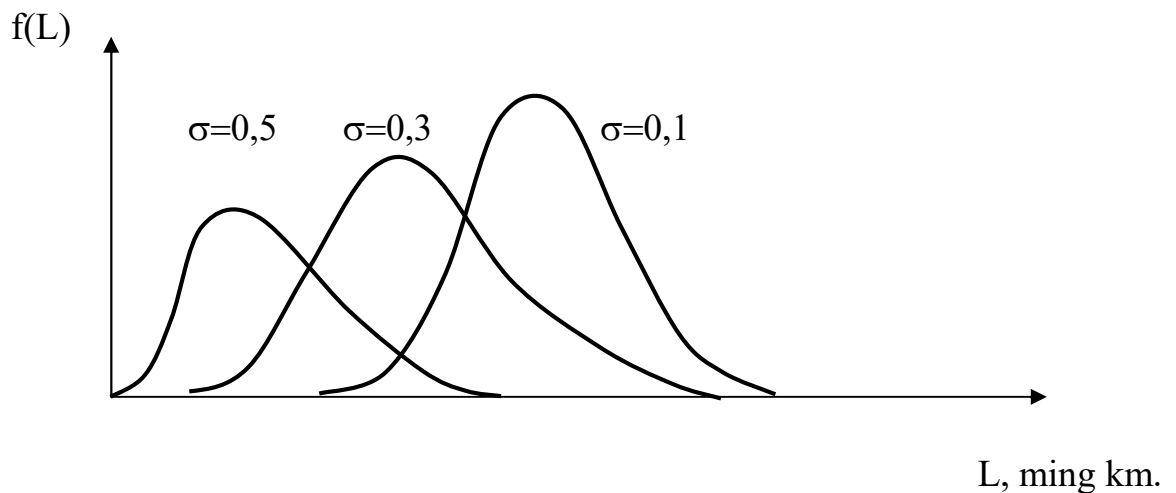
bu yerda: σ - tasodifiy qiymatlar logarifmining o'rtacha kvadratik og'ishi, ming km;

a – tasodifiy qiymatlar logarifmining o'rtacha arifmetik qiymati, ming km.

$$a = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} \ln L_i, \quad (11.32)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N_0} \sum (\ln L_i - a)^2}, \quad (11.33)$$

O'rtacha kvadratik og'ish qiymatining o'zgarishi bilan $f(L)_{\max}$ qiymati ham o'zgaradi (11.5 -rasm)



11.5 -rasm. Logarifmik normal taqsimlanish zichligining o'rtacha kvadratik og'ish qiymatiga bog'liq holda o'zgarishi

O'rtacha arifmetik qiymat:

$$\bar{L} = \exp\left(a + \frac{\sigma^2}{2}\right), \quad (11.34)$$

Gamma-foizli resurs:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \Phi\left[\frac{\ln L_\gamma - a}{\sigma}\right] = \frac{\gamma}{100}, \quad (11.35)$$

Buzilmasdan ishlash ehtimolligi:

$$R(L) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \Phi\left[\frac{\ln L - a}{\sigma}\right], \quad (11.36)$$

Buzilish funksiyasi:

$$F(L) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Phi \left[\frac{\ln L - a}{\sigma} \right], \quad (11.37)$$

Bu qonunni qabul qilishda variatsiya koeffitsiyenti bo'yicha shart – $V = 0.3 \dots 0.5$. Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasida logarifmik normal taqsimlanish qonuni korroziya, charchash yemirilishlari, mahkamlov birikmalarining bo'shab qolishlarigacha bo'lgan resurslarini baholash va h.k. larda qo'llaniladi.

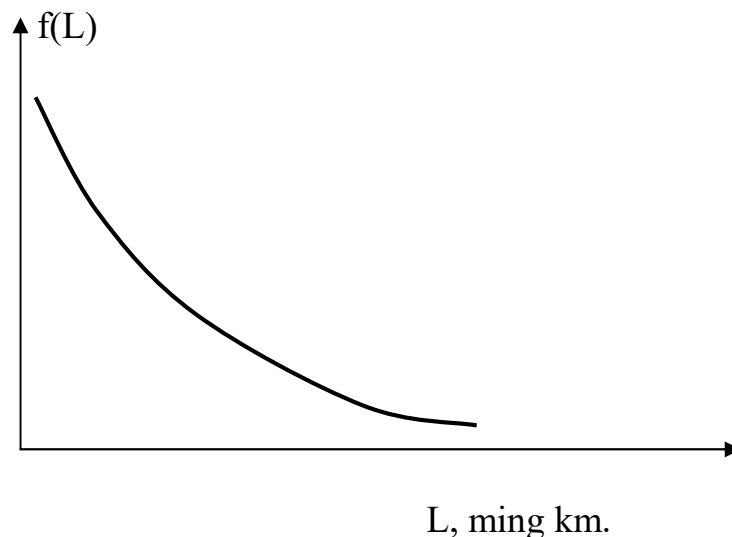
11.7. Eksponensial taqsimlanish qonuni

Eksponensial taqsimlanish qonunining ifodasi bir ko'rsatkichli bo'lib boshqa qonunlarga nisbatan sodda hisoblanadi, undan ishonchlilikni oshirishda va ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarining ko'pgina masalalarini yechishda keng ko'llaniladi.

Taqsimlanish zichligi (11.6 - rasm)

$$f(L) = \lambda \exp(-\lambda L), \quad (11.38)$$

bu yerda: λ - buzilishlar oqimining parametri (bu qonun uchun λ - buzilishlar jadalligi hamdir), buzilish/ buyum 1000 km.



11.6-rasm. Taqsimlanish zichligi funksiyasining vaqt bo'yicha o'zgarishi

$1/\lambda = \sigma$ o'rtacha kvadratik og'ish. Eksponensial taqsimlanish qonuni uchun variatsiya koeffitsiyenti $V = 1.0$.

$$\lambda = \frac{1}{L}, \quad (11.39)$$

Buzilmasdan ishlash ehtimolligi:

$$R(L) = \exp(-\lambda L), \quad (11.40)$$

Buzilish funksiyasi:

$$F(L) = 1 - \exp(-\lambda L), \quad (11.41)$$

Gamma- foizli resurs:

$$L_{\gamma\%} = \bar{L} \times \left(-\ln \frac{\gamma\%}{100} \right), \quad (11.42)$$

Bu qonun texnik holat parametrlarining sekinlik bilan o'zgarishini hisobga olmasdan, qo'qqisdan sodir bo'ladigan buzilishlarni aks ettiradi. Misol tariqasida lampochkalarining kuyishi, ressoralarining sinishi, rele va termostatlarning ishdan chiqishi, kameralarning teshilishi va boshqalarni keltirish mumkin.

Nazorat savollari

- 1. Tasodifiy kattaliklarni aniqlash usullari?***
- 2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanishi?***
- 3. Tasodifiy kattaliklarning taqsimlanish xarakteristikalarini haqida tushuncha bering?***
- 4. Taqsimlanish qonunlari. Normal taqsimlanish qonunini tushuntirib bering?***
- 5. Veybull-Gnedenko taqsimlanish qonunini tushuntirib bering?***
- 6. Logarifmik normal taqsimlanish qonunini tushuntirib bering?***
- 7. Eksponensial taqsimlanish qonunini tushuntirib bering?***
- 8. Buzilmasdan ishlash ehtimolligi formulasini izohlang ?***

Ma'ruza №12.

Mavzu: Texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyasining nazariy asoslari

Reja:

12.1. Texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyasining nazariy asoslari

12.2. Ta'mirlash usullarining tasniflanishi

12.3. Loyiha mazmuni va uni ishlab chiqish tartibi

12.1. Texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyasining nazariy asoslari

Ta'mirlash ishlarida mashina qismlarga qisman yoki to'liq ajratiladi. Mashinani qismlarga ajratish g'iloqlar, qopqoqlar, ixota to'siqlarni kam vaqt sarflab, yechib olishdan boshlanadi. So'ngra uzatish mexanizmi va zanjirlar xamda yulduzchalarni yuritish mexanizmi yechib olinadi. Mashinadan yechib olingan agregatlar va detallar stellajlarga va xar qaysi markadagi mashina uchun mo'ljallangan maxsus yashiklarga joylanadi.

Yig'ma qismlarni adashtirib yubormaslik kerak, aks xolda ularni yig'ish qiyin bo'ladi, detallarni o'zaro to'g'ri joylashishi buziladi.

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

Detallar kirdan yuvib, tozalangandan keyin yaroqli-yaroqsizlarga ajratiladi, ya'ni nuqsonlarni aniqlash maqsadida tekshiriladi va uch guruhga bo'linadi:

1. Foydalanishga yaroqli
2. Yaroqsiz
3. Ta'mirtalab detallarga saralanadi.

Detallarni nuqsonlarini aniqlash va yaroqli-yaroqsizlarga ajratish ishlari ishlab chiqarish samaradorligiga, shuningdek ta'mirlangan mashinalar sifati, xamda puxtaligiga katta ta'sir etadi. Shuning uchun bu ishlarni texnik shartlarga aniq amal qilgan xolda bajarilishi kerak.

Detallardagi nuqsonlarni ko'zdan kechirib, shuningdek maxsus asboblari, moslamalar va uskunalar yordamida aniqlanadi. Keyinchalik foydalanishga yaroqli detallar yashil rang, yaroqsizlari qizil rang, tiklanishi talab etilgan detallar esa sariq rang bilan belgilanadi. Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish natijalari nuqsonlar ro'yxatida qayd etiladi yoki maxsus xisoblash qurilmalari yordamida xisobga

olinadi. Bu ma'lumotlar statistik usullarda ishlangandan keyin detallarning yaroqlilik, almashinuvchanlik va tiklash koeffitsiyentlarini aniqlash yoki ularga tuzatish kiritish imkonini beradi.

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

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

Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish vaqtini tejash maqsadida quyidagi tartibda amal oshiriladi. Detallarni tashqi tomondan ko'zdan kechirib yirik darzlar, teshilgan-yorilgan, singan, tirnalgan, chizilgan, zanglagan joylar aniqlanadi. Detallar ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi va detallar ashyosining fizik mexanik xossalaridagi nuqsonlar maxsus moslamalar yordamida aniqlanadi. Ko'zga ko'rinmaydigan nuqsonlar (ko'rinmaydigan darzlar va ichki nuqsonlar) aniqlangandan so'ng detallar ish sirtlarining o'lchamlari va geometrik shakli tekshiriladi.

Detallarni komplektlash (butlash) mashinalarni ta'mirlash texnologiyasidagi eng muxim jarayonlardan biri xisoblanadi. Komplektlash buyumlarni yig'ish uchun zarur bo'lgan mos detallarni tanlab butlashdan iborat. Detallarni butlashda qo'yidagi amallar bajariladi: detallarni, yig'ma qismlarni va butlovchi buyumlarni to'plash, xisobga olish va saqlash, detallarni nomi va soni bo'yicha tanlab to'plash, detallarni o'lchamlari, vazni va o'zaro muvozanatlanganligi bo'yicha tanlash. Dastlabki ikki masala xal etilgandan keyin mashinalarni yig'ish uchastkalari zarur detallar bilan uzluksiz ta'minlash imkoniyati yaratiladi, binobarin detallarni ta'mirlash jarayoni bir tekisda boradi.

Detallarni komplektlashda ularni o'lchamlari bo'yicha tanlash muxim vazifa bo'lib xisoblanadi. Mashinalarni ta'mirlashda ular uch guruh detallardan foydalaniladi: yangi, ta'mirlangan va ishga yaroqli detallar. Bu detallarning xammasida o'lchamlar turli aniqlikda bo'ladi, shuning uchun detallarning o'lchamlari bo'yicha to'g'ri tanlab, buyumlarning aniq yig'ilishini ta'minlash ancha murakkab ishdur.

Detallarni texnik shartlarga muvofiq aniq va tez yig'ishni osonlashtirish maqsadida detallarni nazorat qilish va tanlashga oid ishlar komplektlash (bekamko'st butlash) deb ataladi. Ma'lumki, mashinalarni ta'mirlashda texnik xolati turlicha bo'lgan (ishlatilgan, lekin keyinchalik foydalanishga yaroqli, tiklangan, yangi) detallardan foydalaniladi.

Detallar qator belgilariga qarab: yig'ish joyida ishlatiladigan detallar ruyxatiga qarab; o'lcham guruhleri va ta'mirlash o'lchamlari bo'yicha (qo'shilmalarda zarur tirqish va taranglikni ta'minlash uchun), vazni bo'yicha (mexanizmlarning muvozanatini ta'minlash uchun); qoldiq ish muddati bo'yicha (yig'ma qismlarning teng mustaxkamligini ta'minlash uchun) tanlanadi. Bu ishlarning xammasi komplektlash bo'limida amalga oshiriladi.

Dvigatellarning ba'zi bir detallari komplektlashda faqat vazni bo'yicha tanlanadi. Bunday detallarga shatunlar va porshenlar kiradi. Bir dvigatelga o'rnatiladigan bir xil nomli detallar vaznidagi farq, texnik shartlarda ko'rsatilgan meyordan oshmasligi kerak.

Detallarni komplektlash agregatlar va mashinalarning ayrim qismlarini yig'ishga tayorgarlik bo'lib xisoblanadi. Detallarni mashina qismlari va ish joylari bo'yicha sifatli va o'z vaqtida komplektlash yig'ish ishlarining sifatli, yig'uvchilarning ish unumining yuqori bo'lishini, ishlab chiqarish siklining tez bajarilishini ta'minlaydi.

Ta'mirlash korxonalarida yangi va ta'mir joiz o'lchamli detallardan foydalaniladi. Shuning uchun ham detallarni nazorat qilish va tanlash juda muhim ish hisoblanadi.

Komplektlashdagi asosiy talab qismlarning aniq yig'ilishini ta'minlashdan iborat bo'lib, birikmalarning o'lcham zanjiri texnik shartlarga javob berishi lozim. Bu talablarni quyidagi usullarda bajarish mumkin:

- 1) to'liq o'zaro almashinuvchanlik usuli. Bu usulda barcha detallarning o'lchamlari joiz chetlashish chegarasida bo'lishi lozim. Bu usulni uzluksiz ishlab chiqarish jarayonida va o'lcham zanjirlari qisqa (2-3 detallardan iborat) bo'lganda qo'llanish maqsadga muvofiq bo'ladi;
- 2) chala (qisman) o'zaro almashinuvchanlik usuli. Bu usul o'lchamlarning joiz chetlashish chegarasi kengaytirilganda qo'llaniladi.
- 3) rostlash usuli. Detallarni yig'ishda yordamchi zveno ishlatiladi. Bu zveno yordamida zarur joiz chetlashish ta'minlanadi. Yordamchi zveno sifatida kiruvchi vtulka, shayba, qistirma kabilardan foydalaniladi.
- 4) mashinalarni yig'ish. Mashinalarni yig'ish jarayoni muxim ish hisoblanadi va mashinalarni ta'mirlashda, ayniqsa rezbali, taxtakachlanadigan, o'qdosh va aylanuvchi birikmalarni yig'ish ko'p vaqt oladi. Birikma bolt, gayka, shplintdan iborat bo'ladi.

Rezbali birikmalar ma'lum kuch bilan yig'ilishi kerak. Rezbali birikmalarni burab qotirish kuchini aniqlash uchun maxsus asbob— dinamometrik (kuch o'lchagich) kalitlar ishlatiladi.

Komplektlashga yuboriladigan detallar o'lchamlari, joiz chetlashishlari va o'lchamlarning joiz chetlashish chegarasining kengligi jixatidan xar xil bo'ladi. Detallar qator belgilariga: o'lcham guruhlariga va ta'mir o'lchamlariga qarab

komplektlanadi, bundan maqsad qo‘shilmalarning zarur tirqish bilan yoki taranglik bilan yig‘ilishini ta‘minlashdan iborat. Detallarni qo‘shilmalardagi tirqish texnik shartlariga javob beradigan qilib komplektlash kerak. Detallar ta‘mir o‘lchamlari va vazni bo‘yicha komplektlanadi:

- 1) detallarni o‘lchamlari bo‘yicha komplektlash. Masalan, 1-ta‘mir o‘lchamli tirsakli va 1-ta‘mir o‘lchamli vkladishlar bilan birga yig‘ilishi kerak (bular nominal o‘lchamli, 1, 2, 3 va 4-ta‘mir o‘lchamli bo‘ladi). Bundan tashqari ba‘zi detallar joiz chetlashish chegarasi keng qilib tayorlanadi, shuning uchun ular o‘lcham guruhlarini bo‘yicha saralanadi.
- 2) detallar (shatun-porshen guruhidagi detallar) ni vazni bo‘yicha komplektlash mexanizmi muvozanat xolatda ishlashini ta‘minlashda juda muximdir. Barcha mashina dvigatellarda aylanadigan detallar bor. Shuning uchun ular titrab va tebranib ishlaydi. Detallar vazni jixatidan muvozanatlanmagan bo‘lsa titrash va tebranishlarga sabab bo‘ladi.
- 3) qoldiq ish muddatiga qarab komplektlash;
- 4) qismlarni yoki mashinalarni yig‘ish ish joylari uchun belgilangan detallar ruyxati bo‘yicha komplektlash. Bu ishlar maxsus komplektlash uchastkasida bajariladi. Bu uchastka detallarni qo‘yish uchun maxsus uskunalar: stellajlar, tagliklar, ko‘chma aravachalar, komplektlash yashiq-lari va kontenerlar bilan jixozlanadi.

Yig‘ish – yakunlovchi ish xisoblanadi. Yig‘ish paytida mashinalarni yig‘ish texnologiyasida keltirilgan ishlarni navbati bilan bajarish va yig‘ish ishlariga oid umumiy qoidalarga aniq rioya qilish zarur. Avval detallar juftlanadi, so‘ngra ular ma‘lum tartibda birlashtirilib, yig‘ma qismlar xosil qilinadi, rostlanadi va nixoyat, yig‘ma qismlardan va detallardan mashina yig‘iladi.

Yig‘ish deganda detallarni juft qilib va ayrim qismlarga birlashtirish, qism va detallarni birlashtirib, agregatlar (mustaqil ishlay oladigan yirik qismlar) xosil qilish, agregatlar, qismlar va detallarni ularni texnik shartlar xamda yig‘ish chizmalarida ko‘rsatilgan knematik sxemalari, o‘tqazish turi va o‘lcham zanjirlarini qiymatiga qarab birlashtirib, mashina xosil qilish tushuniladi.

Mashina uch guruh detallardan: yeyilgan, ammo xali ishlatishga yaroqli, ta‘mirlangan va yangi detallardan yig‘iladi. Mashina turli guruh detallardan yig‘ilgani uchun ularda qo‘shimcha ravishda bir-biriga moslash va nazorat ishlarini amalga oshirish zarur.

Mashinani ta‘mirlash uni yig‘ish bilan tugallanadi. Ta‘mirlangan avtomobilning sifati, puxtaligi va uzoq vaqtga chidamliligi uni yig‘ish sifatiga bog‘liq. Yig‘ish texnologik jarayoni detallarni qismlarga birlashtirishdan iborat. qismlar va aloxida detallardan agregatlar, agregat va qismlardan esa mashina yig‘iladi.

Yig'ish aniqligini quyidagi usullardan foydalanib ta'minlash mumkin: to'liq o'zaro almashinuvchanlik, qisman o'zaro almashinuvchanlik, guruhli o'zaro almashinuvchanlik, rostdash, moslash.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik usuli – bu usulda qismni yig'ishdagi talab etilgan aniqlik, ya'ni barcha buyumlarda o'lcham zanjiri tutashtiruvchi zvenosining talab etilgan aniqligi bu o'lcham zanjiriga tashkil etuvchi zvenolarni hech tanlamasdan yoki ularning o'lchamlarini o'zgartirmasdan kiritish yo'li bilan ta'minlanadi. Bu usulning afzalliklari detallarni komplektlash va yig'ish jarayonining oddiyligidan iborat.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik usulini oz sonli detallardan tuzilgan qismlarni yig'ishda qo'llanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Detallar soni ko'p bo'lganda detallarga juda aniq (joiz chetlashishni kichraytirib) mexanik ishlov berish zarur bo'ladi, bunga esa hamma vaqt ham erishib bo'lmaydi va u iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qisman o'zaro almashinuvchanlik usuli – bu usulda yig'ish paytida barcha detallar emas, balki qisman detallar tanlamasdan yoki o'lchamlarini o'zgartirmasdan yig'iladi. Yig'ishning bu usulida bir qismi belgilangan aniqlikni qondira olmaydi va ularni qayta bo'laklarga ajratish va yig'ishga to'g'ri keladi. Bunday xollarda barcha qismlarni yoppasiga nazorat qilish va qismlarga ajratish-yig'ish ishlari bilan bog'liq bo'lgan qo'shimcha xarajatlar qilinadi. O'lchamlarining joiz chetlashish chegarasi tor bo'lgan detallarga ishlov berish xarajatlari ancha kam bo'lgani xolda buyumlar (qismlar)ning talab etilgan aniqlikda yig'ilishini ta'minlaydi.

Bu usulda yig'ishning afzalligi shundaki, qismlarni komplektlash va yig'ish jarayonlari oddiy bo'ladi, chunki detallarni o'lchamlari bo'yicha tanlash va moslashga ehtiyoj bo'lmaydi, shuningdek ularga ishlov berish aniqligiga talab ancha past bo'ladi. Bu usulning kamchiligi shundaki, belgilangan aniqlikdan chetlashgan buyumlarni topish uchun yig'ish aniqligi yoppasiga nazorat qilinadi va topilgan nuqsonlarni bartaraf etish uchun qo'shimcha xarajatlar qilinadi.

Jihozlarning barcha detallarning ish muddatlariga qarab uch guruhga bo'linadi:

1. Birinchi guruhga o'z ish muddatini to'liq o'tagan va ta'mirlash paytida yangisi bilan almashtirilishi lozim bo'lgan detallar kiradi. Bunday detallar nisbatan oz bo'lib, barcha detallar sonining 25-30% ni tashkil etadi. Bu guruh detallarga porshenlar, porshen halqalari, podshipniklarning vkladishlari, turli vtulkalar, dumalash podshipniklari, rezina texnik buyumlar va boshqalar kiradi.

2. Ikkinchi guruh detallarni (30-35%) ta'mirlamasdan yana ishlatish mumkin. Bu guruh detallariga ish sirtlari joiz chegarada yeyilgan detallar kiradi.

3. Uchinchi guruh detallari asosiy (40-45%) qismi kiradi. Ular ta'mirlangandan keyingina qayta foydalanish mumkin. Bu guruhga ancha qimmat va murakkab zamin detallar, masalan, silindrlar bloki, tirsakli val, uzatmalar qutisining karteri, orqa ko'prik, taqsimlash vali kiradi. Bu detallarni tiklash narxi ularni tayyorlash narxining 10-50 % dan oshmaydi.

Detailarni tiklash samaradorligi va sifati tanlangan usulga bog'liq. Detailarni tiklashning quyidagi usullari keng ko'lamda qo'llaniladi:

mexanik ishlov berish,
payvandlash va suyultirib qoplash,
purkab qoplash,
galvanik va kimyoviy ishlov berish,
bosim bilan ishlov berish,
sintetik ashyolardan foydalanish.

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

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

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

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

Xromni yeyilgan sirtlariga yotqizish jarayoni ko'pi bilan 0.25-0.3 mkm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi. Vallar, o'qlarning ish sirtlari, dumalash podshipniklari

o'tkaziladigan sirtlar va boshqa detallar xromlash usulida tiklanadi. Xromli qoplamalar ko'kintir-oq rangda bo'ladi. Detallarga yotqizilgan xrom qattiqligi NV 800-1000, yeyilish va zanglashga qarshiligi katta bo'ladi. Xrom bilan tiklangan detallarning xizmat muddati ish sharoitlariga qarab 4-10 marta oshadi. Xromli qoplamalarni xom va toblangan po'latlarga yotqizish mumkin.

Mexanik ishlov berishda har tomondan olingan qatlam qalinligi 0.25 mm oshmasligi kerak. Detalning xromlanmaydigan joylari sapon lak, selluoid, tasma va boshqalar bilan berkitiladi, teshiklar esa qo'rg'oshin tiqinlar bilan yopiladi, xromlanadigan sirtlar GOI pastasi surtilib, elastik jilvir toshlar bilan yoki mayda donali jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Xromlashga tayyorlangan detal osmalarga o'rnatiladi va tog'orachada elektrolitik yog'sizlantiriladi. Elektrolit tarkibi 50g o'yuvchi natriy, 1l suvdan iborat; yog'sizlantirish tarkibi: tok zichligi 5 A/dm^2 , elektrolit xarorati $15-20^\circ\text{S}$, elektrolitda tutib turish vaqti 1-2 min. Yog'sizlantirish sifati sirtlarning ketkazish uchun dekopirlanadi. Oksid parda yotqiziladigan xromning asosiy detalga mustaxkam yopishiga to'sqinlik qiladi. Oksid pardasi N_2O_4 ning 5% li eritmasida yoki tarkibi 100 g xrom angidrid, 2-3 g sulfat kislota, 1 l suvdan iborat elektrolit quyilgan tog'orada ketkaziladi.

Elektr payvandlash yoyi - qattiq yoki suyuq elektrodlar o'rtasida gazli muhitda kuchli tok o'tganda hosil bo'ladigan barqaror elektr razryadidan iborat. Bunday razryad hosil bo'lganda juda ko'p miqdorda issiqlik ajraladi. Yoy harorati elektrod ko'ndalang kesimining maydon birligiga to'g'ri keladigan tok kuchiga bog'liq. Bu kattalik tokning zichligi deb ataladi. Tok zichligi qancha katta bo'lsa, yoy harorati shuncha yuqori bo'ladi. Eruvchan elektroddan foydalanib qo'lda elektr yoyli payvandlashda tok zichligi $10-20 \text{ A/mm}^2$, kuchlanish 18-20 V bo'ladi.

Payvandlash simi va elektrodlar payvand chokni to'ldirish uchun ishlatiladi. Buning uchun yoy zonasiga suyultirib yotqiziladigan metall chiviq yoki sim kiritiladi. qo'lda elektr yoyli payvandlashda suyultirib yotqiziladigan elektrod sifatida suvoqli metall chiviq yoki tayoqcha ishlatiladi.

Payvandlash elektrodleri «E» harfi va payvand birikmaning uzilishdagi mustahkamligini ko'rsatuvchi raqamlar bilan belgilanadi. Masalan, E42 belgi payvand chokning uzilishga qarshiligi 4.2 Mpa ekanligini bildiradi. Elektrodning har qaysi toifasiga odatda elektrodning bir nechta markasi kiradi. Masalan, E42 toifaga OZS-1 va OM OMM-5 markali elektrodlar kirsam, E42A toifaga SM-8 elektrodi kiradi va hokazo.

Po'lat detallarni payvandlash va suyultirib qoplash. qo'lda elektr yoyli payvanlash usulidan tuzilishlardagi va korpus detallardagi darzlarni, yorilgan

joylarni yamash, detallarning singan qismlarini biriktirish, shuningdek detallarning yoyilgan sirtlarini metall suyultirib qoplashda keng ko‘lamda qo‘llaniladi. Po‘lat detallarni payvandlash va suyultirib qoplash sifati metallning kimyoviy tarkibiga, uning tarkibidagi va legirlovchi aralashmalar miqdoriga, payvandlash tartibi va elektrodning markasiga, suyultirib qoplashga tayyorlashda metall sirtiga ishlov berish sifatiga bog‘liq.

Suyultirib qoplash oldidan detallarning yeyilgan sirtlari qum purkash apparatlari yoki metall cho‘tka bilan tozalanadi, ularni 250-300°S gacha qizdirib, neft mahsulotlari qoldiqlaridan tozalanadi, eski suyultirib yotqizilgan qatlam va yoyilgan rezba yo‘nib tashlanadi.

Cho‘yan detallarni payvandlash va suyultirib qoplash. Cho‘yaning kimyoviy tarkibi va o‘ziga xos fizik-kimyoviy xossalari tufayli cho‘yan detallar katta qiyinchiliklar bilan payvandlanadi. Metallni tez sovutganda u toblanib, darzlar paydo bo‘ladi va ichki kuchlanishlari oshadi. Bunday holga yo‘l qo‘ymaslik uchun payvandlashning turli texnologik usullari va maxsus elektrodlar qo‘llaniladi. Darz va singan cho‘yanlar detallar issiq va sovuq holatda payvandlanadi.

Issiq holatda payvandlashda gaz bilan payvandlash usuli qo‘llaniladi. Bunda katta cho‘yan detallar 600-650°S gacha, kichik detallar 150-200°S gacha qizdiriladi, payvandlangandan keyin ular sekin sovutiladi. Cho‘yan detallardagi darzlar po‘lat detallar kabi payvandlashga tayyorlanadi.

Sovuq holda payvanlash. Cho‘yan detallar sovuq holda payvandlash uchun oldindan qizdirilmaydi. Bu usulda cho‘yaning oqarishiga, payvand chokning toblanishiga va ichki kuchlanishlarning paydo bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydigan elektrodlardan va suyultirib qoplanadigan ashyodan foydalanish kerak. Cho‘yanni sovuq holda elektro payvandlashda teskari qutbli o‘zgarimas tok va kichik (3-4 mm) diametrli elektrodni ishlatish tavsiya etiladi.

Mashinalarni ta‘mirlash usullari – ta‘mirlash operatsiyalarini bajarish texnologik va tashkiliy qoidalari majmuidir. Mashinalarni ta‘mirlash tajribasida quyidagi usullar qo‘llaniladi: egasiz, egali va potok, agregat va uzal usullari. Mashinalarning u yoki bu usulining qo‘llanilishiga ko‘pchilik omillar sabab bo‘ladi. Shu sababli obyektlarning loyixalanayotgan korxonada qabul qilinadigan ta‘mirlash usullari ishlab chiqarish dasturining xarakteri va kattaligiga, asosiy ishlab chiqarish jarayonida va namunali ishlab chiqarishda band bo‘lgan ishchilar soniga muvofiq tanlanadi. Bunda quyida keltirilgan omillar hisobga olinishi kerak.

12.2. Ta'mirlash usullarining tasniflanishi

Ta'mirlash davriyligi bo'yicha yil bo'yi, mavsumli.

Korxonaning ehtiyot qismlar bilan ta'minlash xarakteriga ko'ra	chetdan olinadigan tayyor detallarda egasiz.
Ta'mirlanadigan obyektlarning konstruktiv elementlarni egasizlik darajasiga ko'ra	qisman egali, egali.
Ta'mirlanadigan obyektlarni joylashish xarakteriga ko'ra	boshi berkli, chiziqli (potok).
Ta'mirlash bilan qamralgan obyektlar xajmiga ko'ra	to'la jamlangan, agregat.
Ishlab chiqarish jarayoning tabaqalashtirilishiga ko'ra	yakka usul, uzul usuli, potok-uzul usuli, potok usuli.

Egasiz ta'mirlash usulidan ixtisoslashtirilgan korxonalarda foydalaniladi. Bunda qayta tiklangan tashkil etuvchi qismlarni buyumning ma'lum nusxasiga tegishliligi saqlanmaydi, ya'ni mashina uzul va detallarga ajratiladi, qayta tiklangan va yangi detallardan boshqa birikma va uzellar egasiz yig'iladi.

Egali ta'mirlash usulida, aksincha, qayta tiklangan tashkil etuvchi qismlarning buyumning ma'lum nusxasiga tegishliligi saqlab qolinadi. Bu usulning afzalliklari shundan iboratki, yo'l qo'yilgan chegara o'lchamlaridan tashqariga chiqmagan birikmalar saqlab qolinadi, detallar esa yo'l qo'yilgan o'lchamlardan ortiqcha yeyilgan birikmalardagina almashtiriladi. Natijada birikma, uzellar va umuman butun mashina egasizlanmaydi. Agar mavsumiy ishlar davrida va uncha katta bo'lmagan ish bo'lagida mashinaning beto'xtov ishlashini ta'mirlash talab etilsa, bunday ta'mirlash usuli tejamli usul bo'ladi.

Lekin amalda ko'pincha egasiz ta'mirlash usulidan foydalaniladi va mashina potokda qismlarga ajratiladigan hamda yig'iladigan hollardagina u iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi.

Potok usulida ta'mirlash ishlari ixtisoslashtirilgan ish o'rinlarida ma'lum texnologik ketma-ketlikda va bir maromda bajariladi. Uzellar, agregatlar va mashinalar potok liniyalarda ta'mirlanadi va yig'iladi. Ish o'rinlarida bu liniyalar bo'ylab joylashadi. Obyekt tayyor, chiniqtirilgan va sinalgan agregatlar va uzellardan yig'iladi. Alohida uzellarni ta'mirlash, yig'ish va chiniqtirish liniyalari texnologik ketma-ketlikda buyum (mashinalar, agregatlar) umumiy yig'ish liniyasi potok usulidan bir tipdagi mashinalarga ixtisoslashtirilgan ish o'rinlarini qo'llab ma'lum ketma-ketlik va bir maromda xizmat ko'rsatishga talabnomalar juda ko'p bo'lganda foydalaniladi. Odatda bu usul yuk va yengil avtomobillarga, belgilangan vaqtga xizmat ko'rsatish uchun qisqa vaqt oralig'ida xo'jaliklardan texnik xizmat

ko'rsatish stansiyalariga aylana olish qobiliyatiga ega bo'lgan serquvvat K-701 va T-150K traktorlar tipidagi murakkab mashinalarga xizmat ko'rsatishda ko'proq qo'llanib kelinadi.

Markazlashtirilgan usulda xizmat ko'rsatish tashkilot yoki korxonada bitta bo'linmasining xodimlari va vositalari orqali texnik xizmat ko'rsatilishi bilan ajralib turadi.

Markazlashmagan usulda xizmat ko'rsatish – mashinalarga bir nechta bo'linmalarning xodimlari va vositalari bilan xizmat ko'rsatish.

Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda uchta asosiy strategiya bir-biridan farqlanadi:

- 1) to'xtab qolgandan keyin talabga ko'ra;
- 2) bajarilgan ish hajmiga (kalendar vaqt) ga qarab qat'iy belgilangan;
- 3) davriy nazoratga muvofiq holatiga ko'ra.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash sifatini baholash uchun, shuningdek ta'mirlashga qadar hamda ta'mirlashdan keyin mashinadan foydalanish ko'rsatqichlardan foydalaniladi:

1. Mashina va uning tashkil qiluvchi qismlarini kapital ta'mirlashda qayta tiklangan resurs.
2. Mashinaning shaylik koeffitsiyenti.
3. Texnik foydalanish koeffitsiyenti.
4. Smenada va yilda bajargan ish hajmi, yonilg'i sarfi hamda ta'mirlashdan keyingi davrda bajarilgan ish hajmi birligiga to'g'ri keladigan texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlari darajasi.

Xududiy alomati va bajariladigan ishlar xarakteriga ko'ra ta'mirlovchi-xizmat ko'rsatuvchi bo'linma va korxonalar uch darajaga bo'linadi:

1. Ta'mirlash xizmat ko'rsatish bo'linmalari hamda qishloq xo'jalik korxonalari va ular bo'linmalarining, shirkat xo'jaliklarining ishlab chiqarishi.
2. Taqmirlash-xizmat ko'rsatish bo'linmalari va faoliyat soxasi ma'muriy nohiyani qamraydigan xizmat ko'rsatish korxonalarini ishlab chiqarishi.
3. Faoliyat sohasi viloyat, o'lka respublikani qamraydigan ixtisoslashgan ta'mirlash korxonalari va zavodlari.

Texnikaga xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash sifati deganda bundan keyin texnik xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash jarayonini va uning natijalarini belgilangan talablarga muvofiqligini tavsiflaydigan xossalari majmui tushiniladi. Ta'mirlash-xizmat ko'rsatish korxonalari sifatli ishlashining eng muhim natijasi texnikaning berilgan texnik tayyorgarlik darajasini unga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun juda kam solishtirma xarajat qilib ta'minlashdan iborat.

Miqdoriy tavsif uchun tegishli maqsadga erishish choralari sifatida quyidagi ko'rsatkichlardan foydalanish mumkin:

- 1) berilgan muddatga (mavsumiy ishlar boshlanishiga) parkning tayyorgarlik darajasi. Bu daraja tayyor mashinalarni butun mashina parkiga nisbati bilan aniqlanadi va foizlarda belgilanadi;
- 2) texnik tayyorgarlik koeffitsiyenti yoki mashinalarda texnik foydalanish koeffitsiyenti;
- 3) texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda ish birligi (moto-soat, shartli etalon gektar, kilometr, yig'ib-terib olingan ekinlar kilogramm va shu kabilar) uchun pul vositalarining solishtirma xarajati.

Ta'mirlash zavodlari va ustaxonalari uchun quyidagilar sifat ko'rsatkichlari bo'lib xizmat qilishi mumkin:

- 1) ta'mirlashlararo o'rtacha resurs (bajarilgan ish hajmi) va bajarilgan ish hajmi birliklarida mashinalarning markalari bo'yicha yoki ta'mirlashga qadar davrda bajariladigan ish hajmlari;
- 2) texnika ta'mirlanishini (mashinalar turi va ta'mirlash turlari bo'yicha) o'rtacha davom etish muddati;
- 3) ta'mirlangan mashinalarning foydalanuvchi xizmat tanbehsiz qabul qilib olgan (yoki qabul qilish natijalari bo'yicha sifatni ballar xisobidagi o'rtacha bahosi; u yo'l qo'yilgan nuqsonlarning miqdori va muhimligini hisobga olib aniqlanadi);
- 4) kafolat muddati (bajariladigan ish xajmi) kattaligi va kafolatdan o'tmagan mashinalar.

Kuyidagilar texnik xizmat ko'rsatish stansiyalari va punktlarida bajariladigan ishlar sifatini baholash ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin:

- 1) texnikani texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda o'rtacha turib qolish muddati (mashinalar tipi va texnik xizmat ko'rsatishturlari bo'yicha);
- 2) foydalanuvchi texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashdan tanbehsiz qabul qilib olgan mashinalar (foiz yoki ballarda);
- 3) ishlatish jarayonida texnikani o'rtacha to'xtab qolish miqdori (bitta mashina yoki mexanizatsiyalashtirilgan ishlar xajmi birligi xisobida), to'xtab qolishlar oqibatini bartaraf qilish uchun o'rtacha mehnat sarfi (narhi) yoki texnik xizmat ko'rsatish, yoki joriy ta'mirlashni sifatsiz o'tkazilishi natijasida to'xtab qolishlarni bartaraf qilinishi tufayli bekor turish muddati.

Ta'mirlash sifatini oshirish muammosiga kompleks yondoshishda ta'mirlangan mashinalarning sifat ko'rsatkichlariga ta'sir qilinadigan asosiy omillar qatoriga quyidagilarni kiritish lozim: ta'mirlash fondi, texnologik uskunalar, jixozlar, asboblari, o'lchash va nazorat qilish vositalari, sinash uskunalarining holati; ehtiyot qismlar, jamlovchi buyum va materiallar sifati; kadrlar malakasi; tozalash, qismlarga ajratish, saralash (defektovka), detallarni

qayta tiklash, jamlash, yig'ish, chiniqtirish, sinash va bo'yash texnologik jarayonlarini tashkil qilish.

Mashinalarning ta'mirlash sifatini oshiruvchi omillarni ko'rsatishga yordam beruvchi shartlar qatoriga quyidagilar kiradi: ish sifati uchun ish bajaruvchilarni moddiy va ruhiy rag'batlantirish, ta'mirlash narxi va ta'mirlangan buyumlar sifati orasidagi o'zaro bog'lanish, xo'jalik hisobini tashkil etish, mehnatni ilmiy tashkil etish, kollektivni ijtimoiy rivojlanish darajasi, turarjoy-maishiy sharoitlar, ovhatlanish, dam olishni uyushtirish va boshqalar.

Ta'mirlash sifatini boshqarishning eng muhim va murakkab masalalaridan biri shundan iboratki, sifatni yaxshilashga oid chora-tadbirlar ishlab chiqishda ishlab chiqarish faoliyati omillari va sharoitlarini o'zaro moslashtirib birga qo'shib olib borish zarur.

Ta'mirlash sifatini oshiruvchi chora tadbirlar deganda omil yoki sharoitni o'zgartiradigan ta'sirlar yoki ta'sirlar o'ig'indisi tushiniladi. Ularni amlga oshirilishi natijasida mahsulot sifatining ko'rsatkichlari o'zgaradi. O'z xarakteriga ko'ra chora-tadbirlarni uch tipga bo'lish mumkin. Birinchi tipga mahsulot sifatini oshirish omillarigina ta'sir qiluvchi, ikkinchisiga – sharoitlargagina ta'sir qiluvchi, uchinchisiga bir yo'la omillar va sharoitlarga ta'sir qiluvchi chora-tadbirlar kiradi.

Korxonani loyixalash uchun quyidagi dastlabki materiallar tayyorlanadi.

Loyixalash uchun topshiriqni texnik-iqtisodiy jihatdan asoslash; ishlab chiqarish dasturi; obyektning tipi, markasi, o'lchamlari va massasi, obyektning yangi va ta'mirlashdan keyingi hamda yangi yoki qayta qurilgan korxonalar narxi.

Loyixalash uchun beriladigan topshiriq mavjud talabalar va yo'riqnomalarga, dastlabki ma'lumotlar esa mavjud talabalar va yo'riqnomalarga muvofiq bo'lishi kerak. Turli darajadagi korxonalarni loyixalash uchun dastlabki ma'lumotlar turlicha bo'ladi. Masalan, xo'jalik ichi darajasidagi korxonalar uchun: xizmat ko'rsatish va ta'mirlanishi kerak bo'lgan texnikaning markasi va miqdoriy tarkibini, mashinalarning rejalangan yillik ish hajmi va avtomobillarni bir yilda o'rtacha bosib o'tadigan yo'lini xo'jalikda bajariladigan ta'mirlash-xizmat ko'rsatish ishlarini mavsumiyligi va chet korxonalariga beriladigan ishlar hajmini; xo'jalikda ishlab turgan ishlab chiqarish va ta'mirlash-xizmat ko'rsatish ishlariga mo'ljallangan yordamchi obyektlarining tarkibi va tavsifini; ishlab turgan va loyixalanadigan obyektlarda ishlab chiqarish uchastkalarini bir tipli texnologik jarayonlar bilan birlashtirish mumkinligi xisobga olish kerak. Yuqorida ko'rsatilganlarni markaziy ta'mirlash ustaxonalarini, texnik xizmat ko'rsatish punktlarini loyixalash topshiriqlarida aks ettirish lozim. Bunday mayda obyektlarni loyixalashga qaram tashkilotning qarori talab qilinmaydi.

Yirik korxonalarda loyixalash topshirig'ida, aksincha yuqori tashkilotlar qarorining nomeri va sanasi, qurilish noxiyasi yoki joyi, mahsulot tavisfi va korxonaning ishlab chiqarish quvvati, ta'mirlash fondi tushadigan manbalari, suv,

yonilg'i, gaz va elektr energiya bilan ta'minlanish manbalari, qirish yoki qayta qurish muddatlari hamda korxonada sexlarini ishga tushirish navbatlari, uni kengaytirish istiqbollari, kapital mablag'larning tahminiy miqdori, mahsulot birligining tannarhi va mehnat unumdorligining loyixalashda erishilishi kerak bo'lgan ko'rsatqichlari ko'rsatiladi.

12.3.Loyiha mazmuni va uni ishlab chiqish tartibi.

Loyiha yangi qurilish yoki korxonani qayta qurish bilan bog'liq bo'lgan butun masalalar kompleksini qamraydi va quyidagi qismlardan iborat bo'ladi: texnologik, santexnika, energetika, qurilish va iqtisodiy. Barcha qismlar o'zaro bog'langan bo'lib, texnologik qism yetakchi qism hisoblanadi.

Loyixa texnologik qismining ish chizmalari tarkibiga ishlab chiqarish binolarining uskunalari joylashtirilgan rejalari ham kiradi. Ularda qurilish konstruksiyalari uskuna va aloqa yo'llarining barcha turlari, sanitariya-texnik, energetika va boshqa qurilmalar bilan bog'langan bo'lishi kerak.

Texnologik ish loyixasi shunday hollarda ishlab chiqiladiki, bunda qurilish maydonchasi yoki liniya inshootlari uchun trassa tanlash, manbalar va ta'minlash usullarini tanlash, shuningdek asosiy texnik yechimlarni tanlash haqidagi masalani hal qilish uchun loyihalash va qidiruv ishlarini oldindan bajarilishi talab qilinmaydi. Bu masalalarni hal etilishi mahalliy qurilish sharoitlari, shunga o'xshash obyektlarni loyixalash tajribasi va mos bo'lgan namunali yoki takror qo'llash tavsiya qilingan yakka tartibda loyihalarning mavjudligi bilan oldindan belgilab qo'yiladi.

Bunday takomillashtirish loyixasini bajarishda quyidagilarga ega bo'lish kerak:

ta'mirlash korxonasi rahbarining takomillashtirish loyihasi bo'yicha taklifi (takomillashtirishdan maqsad)

texnologik va ko'tarish-tashish uskunalari yeyilish darajasi (fizik va ma'naviy), undan foydalanish mumkinligi, elektr qurilmalar quvvati va balansi narhi ko'rsatilgan axborotnamalar.

Kuyidagilarni ham hisobga olish lozim:

- 1) uchastkaning uskunalari joylashtirilgan rejasini tuzish. Bunda qayta quriladigan uchastka kengaytirilishi mumkin bo'lgan maydoncha belgilangan bo'lishi kerak (agar loyixalashda zarur bo'ladigan bo'lsa);
- 2) ish turlari bo'yicha mahsulot birligi uchun korxonada kuchga ega bo'lgan vaqt normalari (agregatlar, avtomobillarni qismlarga ajratish-yig'ish, kabinalarni ta'mirlash, metallarni suyuqlantirib detallarni qoplash va sh.k.) va bajariladigan ish xajmi normalarini ortig'i bilan bajarish;
- 3) uchastkaning ishlash tartibi;

- 4) materiallar sarfi;
- 5) sanoat binosining ta'rifi (ustunlar turi, yopma ko'rinishi; pol nomi, parda devorlar loyixasi va sh.k.);
- 6) suv, bug' va siqilgan havo sarfi;
- 7) shamollatish loyixasining tasnifi va holati;
- 8) ishchilarning ruyhatda ko'rsatilgan soni;
- 9) mahsulot tannarxining reja va hisobot kalkulyatsiyasi.

Bu ma'lumotlar barchasi qayta quriladigan obyektning tekshirish natijasida olinadi va undan loyiha xisoblarida foydalaniladi.

Nazorat savollari

- 1. Texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyasi haqida tushuncha bering?**
- 2. Ta'mirlash usullarining tasniflanishi?**
- 3. Loyiha mazmuni va uni ishlab chiqish tartibi qanday tuziladi?**
- 4. Yirik korxonalarda loyixalash topshirig'i qanday tuziladi?**
- 5. Ta'mirlash sifatini oshirish muammolari?**

5320300- «Texnologik mashinalar va jihozlar» ta'lim yo'nalishi talabalari uchun «Texnologik mashinalar va jihozlarning ishonchliligi» fani bo'yicha

UMUMIY SAVOLLAR

1. Mashina puxtaligining miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlashni asosiy metodlari.
2. Puxtalilikni miqdoriy kursatkichlari orasidagi bog'lanishlar va ularni tekshirish.
3. Sistema puxtaliligi miqdoriy ko'rsatkichlarini aniklashning asosiy usullari.
4. Mashinalarning ishlash sharoiti va detallarning chidamliligi.
5. Jixozlarni shu davrdagi xolati va kelajakda rivojlanishi va takomillanishi.
6. Materiallarning yeilishi, toliqishi va eskirishi
7. Puxtalik haqidagi asosiy ma'lumotlar.
8. Detailarning holati
9. Puxtalik (ishonchlilik).
10. Puxtalik ko'rsatkichlari
11. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlarning birgalikdagi solishtirma operativ ish hajmi
12. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi
13. Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlari
14. Ishdan chiqishlar intensivligi.
15. Ta'mirlanuvchi buyumlarning puxtalik ko'rsatkichlari
16. Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti T
17. Ishdan chiqishlar chastotasi
18. Gamma protsentli resurs.
19. Ishdan chiqishgacha bo'lgan o'rtacha ishlash vaqti
20. Barqarorlik
21. Sinovlar natijalariga ko'ra puxtalik ko'rsatkichlarini aniqlash.
22. Ishdan chiqishlar xaqidagi ma'lumotlarning (axborotlarning) turlari.
23. Kafolat muddati davrida akt-reklamatsiyalar tuzish.
24. Ishdan chiqishlarni xisobga olish.
25. Puxtalikka ta'sir qiluvchi faktorlar.
26. Ishdan chiqishlarning mavsumiyligi.
27. Puxtalikka sinash.
28. Aktiv eksperiment. Passiv eksperiment.
29. Ishdan chiqmaslikka sinash. Resurs sinovlari.
30. Puxtalik ko'rsatkichlarini aniqlash.
31. Almashtiriluvchi detallarning optimal ogohlantiruvchi almashtirilish davrini hisoblash.
32. Profilaktik kurik utkazish davrini xisoblash
33. Ta'mir siklining strukturasi hisobi.
34. Ta'mirlararo davr
35. Texnik xizmat ko'rsatish
36. Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mir strategiyasi.
37. Profilaktik ko'riklar.
38. Puxtalik kursatkichlarini normalashtirish.
39. Chegaraviy xizmat muddati.
40. Optimal xizmat muddati.
41. Amortizatsiya muddati.

42. Ma'naviy eskirish muddati.
43. Mashinalarni tejamkorligiga puxtalik kursatkichlarining ta'siri.
44. Puxtalik ko'rsatkichlarini oshirish usullari.
45. Mashinalarining puxtaligini oshirishning konstruktiv va texnologik usullari.
46. Ekspluatatsiyada zarur puxtalikni ta'minlash usullari
47. Puxtalik nazariyasining asoslari. Mashinalarning ishlash sharoiti va detallarning chidamliligi
48. Jihozlarni shu davrdagi xolati va kelajakda rivojlanishi va takomillanishi.
49. Materiallarning yeyilishi, tolikishi va eskirishi.
50. Puxtalik xaqidagi asosiy ma'lumotlar. Tuzuklik. Nosozlik. Ishlash qobiliyati. Ishlamay qolish.
51. Buyumlarning xususiyatlari.
52. Ishlash vaqti . Ishdan chiqmaslik . Uzoq ishlash . Chegaraviy xolat. Ta'mirlanuvchanlik .
53. Saqlanuvchanlik. Nuqsonsiz ishlash vaqti. Ishdan chiqishlar oqimining parametri.
54. Ishdan chiqishlar intensivligi. Resurs. Gamma foizli resurs
55. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi. Ishga tushishdagi ishdan chiqishlar.
56. Tasodifiy ishdan chiqishlar. Yeyilish tufayli ishdan chiqishlar.
57. Ta'mirlanuvchi buyumlarning puxtalik kursatkichlari.
58. Ishdan chikish okimining parametri. Tayyorlik koeffitsienti.
59. Ta'mirlanmaydigan buyumlarning puxtalik kursatkichlari. Ishdan chikishlar chastotasi.
60. Ishdan chiqmay ishlash extimolligi. Gamma protsentli resurs. Ishdan chikishgacha bulgan o'rtacha ishlash vaqti
61. Sinovlar natijalariga kura puxtalik kursatkichlarini aniqlash. Ishdan chiqishlar xaqidagi ma'lumotlarning (axborotlarning) turlari. Maxsus sinovlar.
62. Kafolat muddati davrida akt-reklamatsiyalar tuzish.
63. Kafolat muddatidan sung ishdan chiqishlarni xisobga olish.
64. Kafolat muddati davrida ishdan chqkishlarni xisobga olish.
65. Puxtalikka ta'sir qiluvchi faktorlar. Ishdan chikishlarning mavsumiyligi.
66. Tekshirish metodi. Puxtalikka sinash.
67. Puxtalik kursatkichlarini xisoblash uchun beriluvchi ma'lumotlar. Aktiv eksperiment. Passiv eksperiment. Ishdan chiqmaslikka sinash.
68. Resurs sinovlari. Birikmalarning o'rtacha resurslarini aniqlash.
69. Puxtalik kursatkichlarini aniqlash. Almashtiriluvchi detallarning optimal ogoxlantiruvchi almashtirilish davrini xisoblash.
70. Profilaktik kurik utkazish davrini xisoblash
71. Ta'mir tsiklining strukturasi xisobi. Ta'mirlararo davr. Kuriklararo davr.
72. Texnik xizmat kursatish va ta'mir strategiyasi. Profilaktik kuriklar.
73. Puxtalik kursatkichlarini normalashtirish. Chegaraviy xizmat muddati. Optimal xizmat muddati.
74. Ma'naviy eskirish muddati. Amortizatsiya muddati. Ro'yxatdan chiqarish resursi
75. Mashinalarni tejamkorligiga puxtalik kursatkichlarining ta'siri.
76. Puxtalik ko'rsatkichlarini oshirish usullari.
77. Mashinalarining puxtaligini oshirishning konstruktiv va texnologik usullari.
78. Ekspluatatsiyada zarur puxtalikni ta'minlash usullari
79. Ishonchlilikni nazariyasida analitik apparat asoslari.
80. Ob'ektlarning ishonchlilik to'g'risidagi axborotlarni statistik ishlab chiqish.
81. Buzilishlarni eksponentsial qonuni bilan taqsimlashda sistemaning ishonchlilik xarakteristikalarini hisobi.

82. Hisobiy formulalar nomogramma va grafiklardan foydalanib, to'g'irlovchi (rostlovchi) koeffitsientlar yordamida taxminiy hisob yo'llari.
83. Kimyo ishlab chiqarish ob'ektlari uchun ishonchlilikning normallashtirilgan ko'rsatkichlarini tanlash.
84. Ishonchlilik ko'rsatkichlarini taqsimlash qonuni aniqlash:
85. Ishonchlilik ko'rsatkichlari darajasini yoritish.
86. Ob'ektlarning buzilishlarini muxandis texnologik taxlili.
87. Sekin – asta buzilishlarda texnologik tizimlari ishonchlilik ko'rsatkichlarini hisobi.
88. Oddiy tiklanmaydigan texnologik tizimlari ishonchlilik ko'rsatkichlarini hisobi.
89. Jihozlarning buzilishlari, nosozligi va ishlab ishlab toliqqanlik ma'lumotlarini qayd qilish to'g'risidagi axborotni qayta ishlash
90. Mashinalarning ishonchliligi va sifatini oshirishning asosiy usullari
91. «Texnologik mashinalar va jihozlarning ishonchliligi» fanining rivojlanishi va nazariy asoslari («Texnologik mashinalar va jihozlarning ishonchliligi» fani haqida umumiy tushunchalar)
92. Mashinalar puxtaligi haqidagi asosiy ma'lumotlar (Tuzuklik, nosozlik, ishlash qobiliyati)
93. Mashinalar puxtaligini konstruktiv metodlar yordamida oshirish (Konstruktiv metodlar yordamida oshirish usullari)
94. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi (Ishdan chiqishlarning turlari)
95. Sinovlar natijalariga ko'ra puxtalik ko'rsatkichlarini aniqlash. (Kafolat muddati davrida ishdan chiqishlarni hisobga olish)
96. Puxtalik ko'rsatkichlarini matematik metodlar bilan aniqlash (Puxtalik ko'rsatkichlarini matematik metodlar bilan aniqlash usullari)
97. Mashina va jihozlarning ishlash sharoiti va detallarning chidamliligi (Materiallarning yeyilishi, toliqishi va eskirishi)
98. Mashinalar puxtaligi haqidagi asosiy ma'lumotlar (Kapital ta'mir, texnik xizmat ko'rsatish)
99. Ta'mirlanuvchi buyumlarning puxtalik ko'rsatkichlari (Ishdan chiqishgacha ishlash vaqti, gamma protsentli resurs)
100. Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi (Ta'mirlanmaydigan buyumlarning puxtalik ko'rsatkichlari)

Glossary

- **nadejnost**- Reliability
- **effektivnost proizvodstva** -productive efficiency
- **otkaz**- breakdown; failure
- **teploobmennoye oborudovaniye** - heat-exchange equipment
- **dopusk v predelax...** - tolerance of
- **dopusk** - tolerance
- **mexanicheskoye povrejdeniye** - mechanical failure
- **veroyatnost bezotkaznoy raboti** - faultness probability
- **rabotosposobnost**- capacity for work, efficiency
- **veroyatnost** - probability, likelihood
- **korroziionnaya stoykost** - -inoxidizability, rust-proof quality, corrosion resistance, corrosion stability resurs - resources
- **rezervirovaniye** – reservation
- **dolgovechnost** - longevity; durability (prochnost)
- **remontoprignost** - maintainability
- **soxranyayemost** - shelf life, keeping
- **narabotka do otkaza** - prefailure life, failure time
- **texnicheskoye obslujivaniye** - maintenance works, servicing
- **granichnoye sootnosheniye** - boundary relation
- **ustalostnoye razrusheniye** - endurance failure, fatigue failure, fatigue breakdown

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yo‘ldoshev Sh.U., Mashinalar ishonchliligi va ularni ta‘mirlash asoslari.-Toshkent, O‘zbekiston, 1994.
2. Ермолов Л.С. ва бошқалар. Основы надежности сельскохозяйственной техники.-М.: Колос, 1992.
3. Мельников.Г.Н., Технология машиностроения (1,2-том).-М.: Издательства МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998.
4. Решетов Д.Н. Роботоспособность и надежность деталей машин.-М.: Высшая школа, 1990.
5. Решетов Д.Н. ва бошқалар. Надежность машин.-М.: Высшая школа, 1988.
6. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. М.: Химия, КолосС, 2006. - 359с.:ил.
7. Кафаров В.В., Мешалкин В.Н. Обеспечение и методы оптимизации надежности химических и нефтеперерабатывающих производств. М., Химия. 1987 г., - 430 стр.
8. Кафаров В.В. Анализ и синтез химико-технологических систем. М. Химия, 1991 г.,-431 стр.
9. Кафаров В. В. Системный анализ процессов химической технологии М., Наука, 1985 г., - 430 стр.
10. Жилинский И.Б., Жихарев А.С., Павлов Ф.В., Терновский И.Г., Шубин В.С. Примеры решения задач по расчёту надёжности оборудования химических производств. М.: МИХМ, 1977. Ч.1,2. – 180 с.
11. Шубин В.С. Надёжность оборудования химических производств. М.: МИХМ, 1989. – 100 с.
12. Надежность оборудования и технологических схем химических и нефтехимических производств. Обзор литературы, М.: ВИНТИ 1988г., -130стр.
13. Канторович В.И. Надёжность малых холодильных машин. М.: 1972 г.

Mundarija

1	Ishonchlilik nazariyasining asoslari	4
2	Ishonchlilik haqidagi asosiy ma`lumotlar	16
3	Ishdan chiqishlarning klassifikatsiyasi	23
4	Ta'mirlanuvchi buyumlarning ishonchlilik ko'rsatkichlari	30
5	Sinovlar natijalariga ko'ra ishonchlilik ko'rsatkichlarini aniqlash.	36
6	Ishonchlilikka ta'sir qiluvchi faktorlar. Ishdan chikishlarning mavsumiyligi. Tekshirish metodi.	50
7	Ishonchlilik ko'rsatkichlarini aniqlash.	58
8	Ta'mir siklining strukturasi hisobi.	68
9	Ishonchlilik ko'rsatkichlarini normalashtirish.	79
10	Mashinalarni tejamkorligiga ishonchlilik ko'rsatkichlarining ta'siri.	83
11	Buzilishlarning taqsimlanish qonuniyatlari	86
12	Texnologik mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyasining nazariy asoslari	98
13	Fan bo'yicha umumiy savollar	111
14	Glossary	114
15	Ta'lim texnologiyalari	115
16	Fan bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish	129
17	Tarqatma materiallar	133
18	Foydalanilgan adabiyotlar	157
19	Mundarija	158