

QURBONOV F.A.

TARMOQ MASHINALARI PUXTALIGI



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

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

Qurbonov F.A.

TARMOQ MASHINALARI PUXTALIGI

5321500 – Texnologiyalar va jihozlar (yengil sanoat jihozlarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish) ta'lim yo'nalishlaridagi bakalavrlar hamda 70721401 – Texnologik mashinalar va jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish (tarmoqlar bo'yicha) magistratura talabalari uchun o'quv qo'llanma

BUXORO-2021

“DURDONA” NASHRIYOTI

37.23ya73
677.05(075.8)
№87

Qurbonov F.A.

Tarmoq mashinalari puxtaligi [Matn] : o'quv qo'llanma /F.A.Qurbonov/ - Buxoro:
"Sadriddin Salim Buxoriy" Durdona nashriyoti, -2021. -223 b.

UO'K 677.05(075.8)
KBK 37.23ya73

Ushbu o'quv qo'llanmada yengil sanoat mashinalarining ishonchliligi, mashinalarning puxtaligi va ularni ta'mirlash haqida asosiy tushunchalar, texnik xizmat ko'rsatish, mashina va apparatlarning barqarorligi, mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari, detallarning yeyilishi va uning sabablari, jihozlarni ta'mirlash, mashinalarni qismlarga ajratish to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan. Detaillarini ta'mirlash va tiklash usullari va vositalariga alohida e'tibor qaratilgan.

O'quv qo'llanmasi oliy o'quv yurtlarining 5321500-Texnologiyalar va jihozlar (yengil sanoat jihozlarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish) yo'nalishi, hamda 70721401 – Texnologik mashinalar va jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish (tarmoqlar bo'yicha) magistratura talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, ta'mirlash korxonalarining mutaxassisleri ham foydalanishlari mumkin.

TAQRIZCHILAR:

F.N.Hikmatov – "Nilufar-95" ishlab chiqarish tijorat firmasi rahbari
R.X.Nurboyev - BuxMTI, "TTvaD" kafedrası mudiri, texnika fanlari
nomzodi, dotsent

Mazkur o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil 25 dekabr 538-sonli buyrug'iga asosan nashr qilishga ruxsat etilgan

ISBN 978-9943-7564-3-4

Qurbonov F.A.

ANNOTATSIYA

O'quv qo'llanmada yengil sanoat mashinalarining ishonchliligi, mashinalarning puxtaligi va ularni ta'mirlash haqida asosiy tushunchalar, texnik xizmat ko'rsatish, mashina va apparatlarning barqarorligi, mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari, detallarning yeyilishi va uning sabablari, jihozlarni ta'mirlash, mashinalarni qismlarga ajratish to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan. Detallarini ta'mirlash va tiklash usullari va vositalariga alohida e'tibor qaratilgan.

O'quv qo'llanmasi oliy o'quv yurtlarining 5321500-Texnologiyalar va jihozlar (yengil sanoat jihozlarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish) yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, ta'mirlash korxonalarining mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

Ushbu o'quv qo'llanma davlat tilida yozilganligi talabalarining bilim saviyasini yanada ham oshirishga imkon tug'diradi.

АННОТАЦИЯ

Учебник охватывает основные понятия надежности машин легкой промышленности, надежности машин и их ремонта, технического обслуживания, устойчивости машин и оборудования, технологических процессов восстановления деталей машин, износа деталей и его причин, ремонта оборудования, приведены общие сведения о разборке машин. Особое внимание уделяется методам и средствам ремонта и восстановления деталей.

Учебник рассчитан на студентов специальности 5321500-Технологии и оборудования (ремонт и обслуживание оборудования легкой промышленности) высших учебных заведений и может быть использован специалистами ремонтных предприятий.

Учебное пособие написано на государственном языке, что позволяет еще больше повысить уровень знаний студентов.

ABSTRACT

The textbook covers the basic concepts of reliability of light industry machines, the reliability of machines and their repair, maintenance, stability of machines and apparatus, technological processes of restoration of machine parts, wear of parts and its causes, equipment repair, general information on disassembly of machines is given. Particular attention is paid to the methods and means of repair and restoration of details.

The textbook is designed for students of 5321500-Technology and equipment (repair and maintenance of light industry equipment) of higher education institutions and can be used by specialists of repair companies.

The fact that this textbook is written in the state language makes it possible to further improve the level of knowledge of students.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Hukumatining bosh vazifasi fan-texnika taraqqiyotini jadallashtirish, ishlab chiqarishni texnika jihatidan qayta qurollantirish va rekonstruksiyalash, barpo etilgan ishlab chiqarish potensialidan intensiv foydalanish, boshqaruv tizimini, xo'jalik mexanizmini takomillashtirish negizida iqtisodni rivojlantirish sur'atlarini va samaradorligini oshirishdan hamda shu asosida xalqimizni farovonligini yanada yuksaltirishdan iborat. Bu masalani hal etilishi mashina va texnologik jarayonlarning takomillashtirishga va sanoatni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga bog'liq.

Barcha davrlarda texnik taraqqiyot fundamental fanlarga tayanishi qayd etib kelingan, lekin shuni ham ta'kidlash joizki, insoniyat tomonidan kashf etilgan har bir texnik ixtiro inson uchun yaratilgandir. Demak, har bir texnik taraqqiyot texnik fanlar asosida vujudga keladi va jamiyat hayotini takomillashtirishga xizmat qilganligi bois ijtimoiy mazmun kasb etib boradi. Texnika va texnologiya insoniyat sivilizatsiyasida industrial va postindustrial taraqqiyotni vujudga keltirgan ekan, butun dunyoda globallashtirish va global muammolar va ularning inson ongini o'zgartirishga, tarbiya masalalariga yangicha yondashuvni shakllantirish muammolari bilan bog'liq. Shuning uchun bugungi kunda texnika va texnologiyadagi doimiy takomillashuv masalasi jamiyatdagi ishlab chiqarish jarayonlari bilan chegaralanmasdan, jamiyat ma'naviy-axloqiy masalalariga ham bevosita dahldordir. Shubhasiz O'zbekiston yosh mustaqil davlat sifatida jahonga yuz tutmoqda.

Mahsulot ishlab chiqarish samaradorligi ko'p jihatdan jihozlarning texnik holatidan bog'liq bo'ladi. Mashinalarning ish qobiliyati detallar va mexanizmlardagi buzilishlarni, tez yeyilishini, nosozliklarning paydo bo'lishini oldini oluvchi, rejalashtirilgan profilaktik tadbirlarga asoslangan ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish yordamida saqlab turiladi.

Hozirgi zamon taraqqiyotida texnika va texnologiya barcha sohalarga jadal kirib kelmoqda. Noorganik tabiatda qurilish texnika va texnologiyasi,

elektrotexnika, issiqlik texnikasi orqali namoyon bo'lsa, organik tabiatda qishloq xo'jalik texnikasi, biotexnologiya, bioinjeneriya kabi sohalarda, inson ongi va xotirasini o'rganuvchi informatika va informatsion texnologiyalar, tasviriy san'at va rassomchilik texnika va texnologiyasi, davlatni boshqarish texnikasi va texnologiyasi yorqin ko'zga tashlanmoqda.

Zamonaviy texnika falsafasi bu jarayonlarni tahlil etib, o'ta murakkab va serqirra xususiyatlarini chuqur anglagan holda, buning negizida fan-texnika ravnaqi, inson bilimlari va ularni amaliyotda mahorat bilan qo'llay olish ko'nikmalarida deb hisoblaydi. Bu jarayonlarning barchasi jamiyat ravnaqida sifat o'zgarishlarini yuzaga keltirish haqida Amerika sotsiologlari postindustrial jamiyat nazariyasida ifodalab berganlar. Bunda O.Tofflarning uch to'liqli nazariyasida insoniyat uchun texnologik to'liqni boshdan kechirganligini qayd etib: *birinchi to'liqida* asosiy boylik Yer bo'lsa, *ikkinchisida* ishlab chiqarish vositalari va *uchinchisida* esa avtomatika va kompyuter texnikasi joriy qilinishi bilan belgilanadi.

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

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

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

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

- barcha qonuniyatlarda vaqt omili ishtirok etadi;
- mashina tavsifnomalarining o'zgarishini aniqlab beruvchi fizik qonuniyatlarda xilma-xil va murakkab;

- mahsulot parametrlarining o'zgarish jarayoni tasodifiy hisoblanadi;
- mashinani yaratish va ishlatishning barcha bosqichlari puxtalik ko'rsatkichlarining shakllanishida o'z hissasini qo'shadi.

Tarmoq ishlab chiqarish korxonalarini rivojlantirish va raqobatbardoshligini ta'minlashning istiqboli foydalaniladigan texnikaning ish qobiliyatini oshirish va shu bilan bir vaqtda foydalaniladigan mashinalarning puxtaligini oshirish hisobidan yuqori unumdorlikda va sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun sharoit yaratish bilan uzluksiz bog'liqdir.

Shuning uchun ko'rib chiqiladigan texnikaning yuqori ekspluatatsion puxtaligiga erishish texnikaning yangi istiqbolli namunalarini ishlab chiqishda ham, sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarni amalga oshirayotgan mashinalarni takomillashtirishda ham dolzarb bo'lib hisoblanadi.

Adabiyotlarda keltirilgan va ishlab chiqarish korxonalaridan olingan ko'plab ma'lumotlar bo'yicha mashina va jihozlarning puxtalik darajasi ma'lum darajada ularning texnologik operatsiyalarni amalga oshirishda qo'llaniladigan bir qator muhim uzal va detallarining yeyilishga chidamlilik ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi. Mashina ishchi organlarining muayyan ish sharoitlarida va aynan: yuklanishning dinamik-tezlik tavsifi, harorat ta'sirining xususiyatlari, faol kimyoviy va abraziv muhitning mavjudligida yeyilish xususiyatlarini hisobga oladigan, konstruktor-texnologik va ekspluatatsion tadbirlarni o'z ichiga oluvchi kompleks yondashuvlardan foydalanish ularning yeyilishga chidamliligini oshirishda eng samarali bo'lib hisoblanadi.

I BOB. ZAMONAVIY MASHINALAR UCHUN PUXTALIK MUAMMOSINING AHAMIYATI

1.1-§. Mashinalar puxtaligi haqidagi fanning o'rganadigan muammolari

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

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

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

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

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

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

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

apparatura uchun 12 baravar, korroziya tufayli har yili 10% gacha metal yo'qotiladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Puxtalik muammosi birinchi navbatda aynan oldindan aytib berish bilan bog'liqdir, chunki o'z resursini ishlatib bo'lgan mashina uchun puxtalik darajasini

qayd qilish katta ahamiyatga ega emas. Xususan, mashinani yaratishning ilk bosqichlarida – uni loyihalash yoki tajriba namunasini tayyorlashda ishlatishning mo‘ljallangan sharoitlarida uning puxtaligini baholash zarur.

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

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

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

Puxtalik haqidagi fanning nazariy bazasi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Puxtalik muammosining falsafiy asoslari

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

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

Ikkinchidan, qaysi falsafiy kategoriyalar va qonuniyatlar puxtalik muammosining uslubiy jihatlarini aniqlaydi?

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

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

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

Mashinani u ishlaydigan muhit ta'siridan, ishchi funksiyalarni bajarishda unda kechadigan jarayonlar ta'siridan, mashinani tayyorlashda qo'llanilgan texnologik jarayonlarning oqibati hisoblangan qoldiq hodisalar ta'siridan ajratib bo'lmaydi. Bunda mahsulot materiallarining yemirilish jarayonlarini sodir bo'lish ehtimoli hisobga olinishi kerak. Shuning uchun mashinalarni puxtalikka hisoblash va ish qobiliyatini yo'qotishini oldindan aniqlashga e'tiborni kuchaytirish lozim. Energiyaning barcha turlari – mexanik, issiqlik, kimyoviy, elektromagnit energiyalar mashinaga ta'sir qiladi va unda boshlang'ich tavsifnomalarini pasaytiruvchi qaytar va qaytmas jarayonlarni keltirib chiqaradi.

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

Mashina puxtaligi uning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Falsafiy nuqtai nazardan sifat – bu bir obektning boshqa obektlardan farqi va o'ziga xos xususiyatini ifodalovchi ajralmas belgilari yig'indisidir.

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

Puxtalikning iqtisodiy jihatlar

Puxtalikning erishilgan darajasini baholash va uni oshirish zaruriyati birinchi navbatda iqtisodiy tomondan yechilishi kerak, chunki iqtisod puxtalikning ko'plab amaliy masalalarini yechish uchun asosiy mezon bo'lib hisoblanadi. Vaholanki,

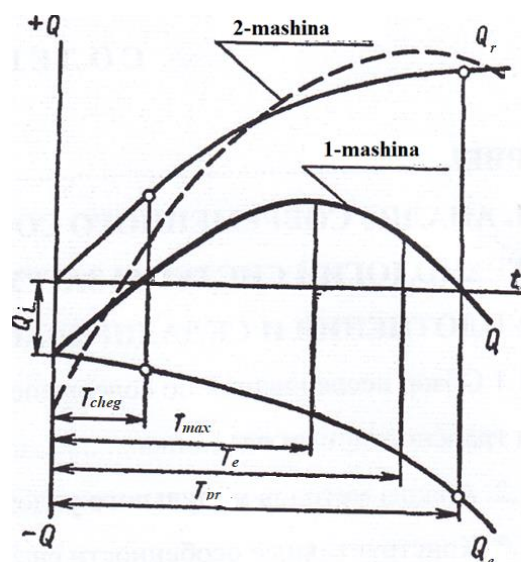
texnika rivojlanishining zamonaviy darajasi amaliy jihatdan istalgan sifat va puxtalik ko'rsatkichlariga erishish imkonini beradi va barcha ish qo'yilgan maqsadga erishishdagi xarajatlarda yakunlanadi.

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

Puxtalikni talab etilgan darajasiga erishishning turli xil variantlarini solishtirish mashinani ishlab chiqarish va ishlatish doirasidagi xarajatlarni hisobga olib, eng katta iqtisodiy samaradorlikka erishish shartidan, hamda mashinadan vazifasi bo'yicha foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlikdan kelib chiqishi kerak. Umumiy holda mashinani ishlatishda jami iqtisodiy samaraning vaqt bo'yicha o'zgarishi ikkita asosiy omillarning ta'siri ostida kelib chiqadi (1.1-rasm). Bir tomondan, loyihalash, tayyorlash, sinash, sozlash, ish joyiga yetkazib berish bilan birga yangi mashinani *tayyorlashdagi xarajatlar* Q_i ni, shuningdek texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash hamda mashinaning ish qobiliyatini saqlash va tiklash bilan bog'liq barcha profilaktik tadbirlar bilan birga *ishlatishga bo'lgan xarajatlar* Q_e ni hisobga olish zarur. Bu xarajatlar $Q_i + Q_e$ ning yig'indisi samaradorlik balansida salbiy bo'lib hisoblanadi.

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

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



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

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

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

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

Mashinani iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ishlatish davomiyligi T_e , T_{max} va mashinaning chegaraviy xizmat muddati T_{pr} oralig'ida bo'ladi

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

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

Masalan, 1.1-rasmdan ko'rinib turibdiki, mashinaning boshlang'ich narxi yuqori, biroq unumdorlik, sifat va puxtalik ko'rsatkichlari hisobiga u ko'proq iqtisodiy samara beradi va uni uzoq muddat ishlatish maqsadga muvofiqdir.

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

1.2-§. Mashinalarning puxtaligi va ularni ta'mirlash haqida asosiy tushunchalar

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

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

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

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

Ta'mirlash. Joriy ta'mirlash. Kapital ta'mirlash. Ishlash qobiliyati

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mashinaning ishga qobiliyatliligi

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

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

Buzilmasdan ishlash – mashinaning qandaydir hajmdagi ishni bajargunga qadar o'zining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati.

Ishlamay qolish deganda ishlash qobiliyatining buzilishidan iborat bo'lgan hodisa tushuniladi.

Chidamlilik – mashina, agregat, uzal, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati, buyumning oxirgi holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi, samaradorligining pasayishi yoki xavfsizlik talablarining buzilishi bilan belgilanadi va texnik hujjatlarda izohlanadi. Chidamlilik ko'rsatkichlariga mashinaning undan foydalanila boshlangandan to

hisobdan chiqarilgunga qadar bo'lgan xizmat muddati yoki resursi (gektarlarda, soatlarda yoki bosib o'tgan yo'lining kilometrlarida) kiradi.

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

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

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

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

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

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

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

Resurs – buyumning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi. Birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resurs, ta'mirlashlararo resurs,

belgilangan resurs va boshqa resurslar farq qilinadi. Ta'mirlashlararo resurs birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resursdan kamroq bo'ladi.

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

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

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

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

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

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

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

Texnologik jihozlarning puxtaligi, ishlash qobiliyatini yo'qotish jarayonini formallashtirish to'g'risida

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

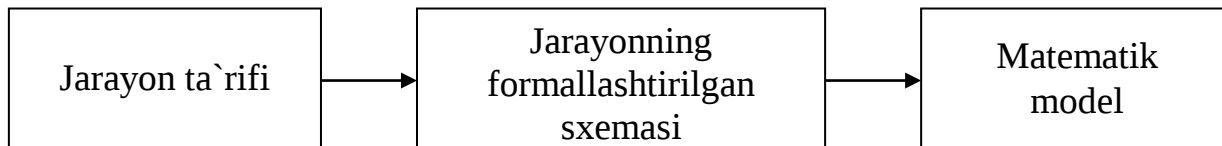
Uzel va detallarning birikish buzilishlari, yeyilishi natijasida mashinaning ishga qobiliyatligi yo'qolib inkor bo'lishi mumkin.

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

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

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

Matematik modelni formallashtirish va qurish odatda quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ladi:



Jarayon ta’rifi eskirish jarayonni borishi tabiati, mahsulotni ekspluatatsiya qilish shartlari, mahsulot ekspluatatsiyasi va sinovlarida ishlashini kuzatish natijalari, elementar hodisalarning miqdoriy tavsiflarini o‘z ichiga oladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

Alohida bo'g'inlarning harorat deformatsiyalari nafaqat mashina tugunlarining joylashuvini buzishi va bu bilan ishlash aniqligiga ta'sir etishi, balki

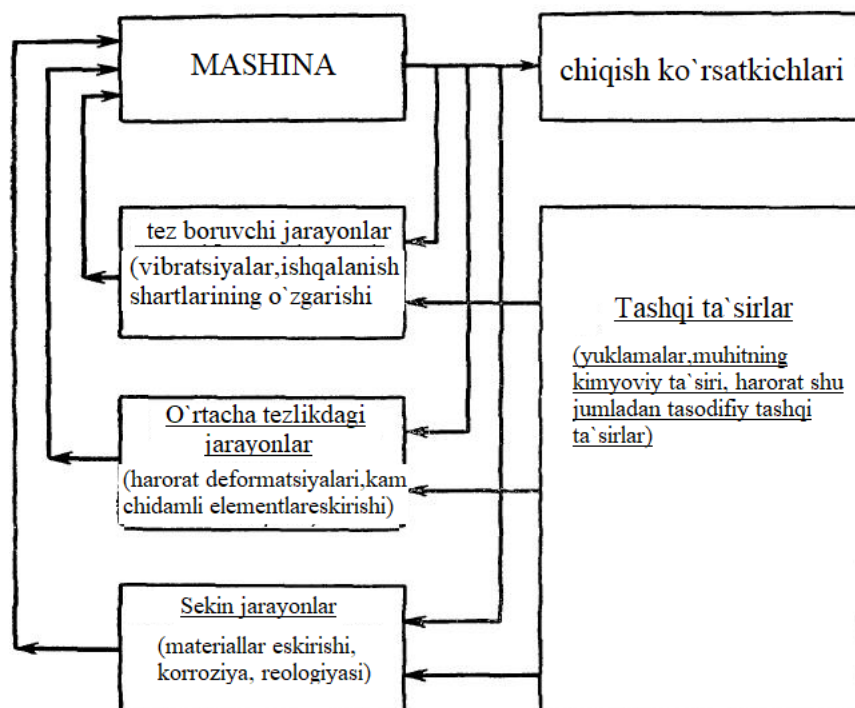
ortiqcha yuklamalarga olib kelishi, hamda, natijada mexanizmlarda yuqori issiqlik ajratilishiga olib kelishi mumkin.

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

Aytilganlar asosida mashina va unda ro'y beradigan jarayonlar o'zaro ta'sirini yopiq avtomatik tartibga solish tizimi sifatida ko'rsatish mumkin (1.2-rasm).

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

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



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

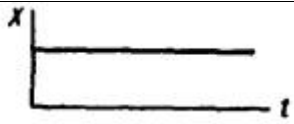
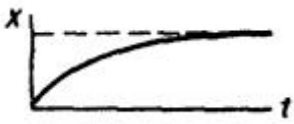
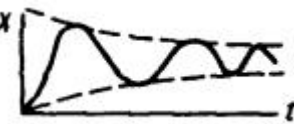
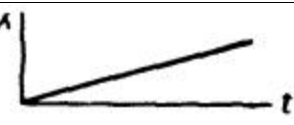
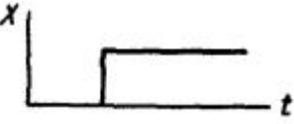
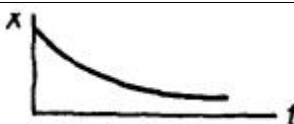
O'zgartiruvchi bo'g'inlar rolini mashina elementlarida ro'y beruvchi va chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishiga ta'sir etuvchi jarayonlar o'ynaydi.

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

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

1-jadval

Mahsulot ish qobiliyati o'zgarishidagi o'tish jarayonlari

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

O'tish tavsiflarining tizim statik deformatsiyali, uning issiqlik deformatsiyalari va vibratsiyalarini ta'riflash uchun oddiy qo'llanishidan tashqari

integratsiyalovchi bo'g'in element eskirishini ta'riflashi mumkin, chunki kirishda doimiy ta'sir (kuchlanish, juftlikda sirpalanish tezligi) chiqish ko'rsatkichining chiziqli o'zgarishiga olib keladi (ishqalanish yuzasi eskirishi).

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

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

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

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

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

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

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

1.3. Mahsulot sifati

Mahsulotlarning sifatini baholash. Har qanday davlatda ishlab chiqariladigan mahsulotlarning sifatli va jahon standartlari darajasida bo'lishi xalqning turmush darajasini yaxshilaydi, davlatning eksport salohiyatini oshirishning asosiy omillaridan biri bo'lib hisoblanadi. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish sohalarining rivojlanishi va yetakchi davlatlar darajasida bo'lishi yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlarga erishishning tarkibiy qismlaridan biridir. Barcha korxonalarining bozor sharoitidan kelib chiqib, amalda hal qilish lozim bo'lgan asosiy masalalardan biri ishlab chiqariladigan mahsulotlar va ko'rsatiladigan xizmatlar sifatini yuqori darajaga ko'tarishdir. Ishlab chiqaruvchilar tomonidan bu jiddiy masalaga e'tibor bermaslik, mahsulot sotish bozorida raqobatni xis qila olmaslik va uni inobatga olmaslik unga hech qachon muvaffaqiyat keltira olmaydi. Bu esa ham moliyaviy tomondan, ham ilmiy texnikaviy tomondan taraqqiy etish imkoniyatlaridan mahrum bo'lish bilan barobardir. Sifat muammosi (masalasi) o'ziga bo'lgan yuzaki munosabatga chidash bera olmaydi, u doimiy e'tiborni va takomillashtirishni talab etadi. Jahon bozori eshigini ochadigan, binobarin iqtisodiy muvaffaqiyatga yetaklaydigan asosiy kalitlardan biri, bu ishlab chiqariladigan mahsulotlarimizning jahon standartlari talabi darajasida ishlab chiqarilishi yoki undan yuqori bo'lishini kafolatlay oladi. Xalqaro tan olingan standartlar talablariga javob bera olmaydigan mahsulotlar o'z-o'zidan raqobatning qattiq shartlariga bardosh bera olmasligini hamma tan olgan.

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

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

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

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

Mahsulot sifati deganda, uning vazifasiga binoan muayyan ehtiyojlarni qanoatlantirishga yaroqliligini belgilaydigan xossalar majmuasi tushuniladi. Mahsulot sifati uni tashkil etuvchi buyum va materiallarning sifatiga bog‘liq. Agar mahsulot mashinasozlik buyumlaridan tashkil topgan bo‘lsa, u mahsulotning sifatini belgilovchi, uning ayrim buyumlari hamda birxillik, o‘zaro almashuvchanlik va boshqa shunday xossalarning majmuasidan tashkil topadi. Masalan, paxta terish mashinasining sifati uni tashkil etuvchi dvigatel, shpindellar, bolt va gaykalar, g‘ildirak va undagi rezina kabilarning sifatiga bog‘liq. Mahsulot sifati — o‘zida aniqlangan ehtiyojlarni qanoatlantiruvchi, uning yaroqliligini ta’minlovchi xossalar majmuasini namoyon etadi. Mahsulotning har bir xossa yoki bir necha xossalarining darajasini aniqlash sifat ko‘rsatkichlari yordamida baholanadi. Bunda ulkan ko‘p xildagi mahsulotlar turlarini tavsiflovchi turli xil xossalar mavjud va unda xuddi shuningdek, mahsulot sifati ko‘rsatkichlari ham ko‘p bo‘ladi.

Mahsulotlarning murakkab xossasini tavsiflovchi, uning ehtiyoji, maqsadi va topshiriqqa asosan berilgan vazifalarni bajarishga ***mahsulotning funksional layoqatlighi*** deb ataladi.

Mahsulotning badiiy ifodalanishi, shaklning to‘g‘riligi, kompozitsiyaning butunligini tavsiflovchi murakkab xossa ***mahsulotning estetikligi*** deb ataladi.

Mahsulotning xavfsizligi uning murakkab xossasi bo‘lib, inson uchun zararli ta’sir etish miqdorini belgilaydigan ko‘rsatkichidir.

Mahsulotning ekologikligi uning murakkab xossalaridan biri hisoblanib, atrof-muhitga zararli ta’sir etish miqdorini belgilaydi. Tayyor mahsulot o‘zining

iste'moldagi bahosi va boshqalariga hamda uning iste'mol yoki ishlatilishdagi xarajatlarning yig'indisiga **mahsulotning iste'mol bahosi** deb ataladi.

Mahsulotning ham muayyan ehtiyojga mos kelish darajasi, ham shu ehtiyojni qanoatlantirishdagi xarajatlar bo'yicha raqobatlanuvchi mahsulotlardan uning ajralib turishini ifodalovchi mahsulotning tavsifi uning **raqobatbardoshligi** deb ataladi.

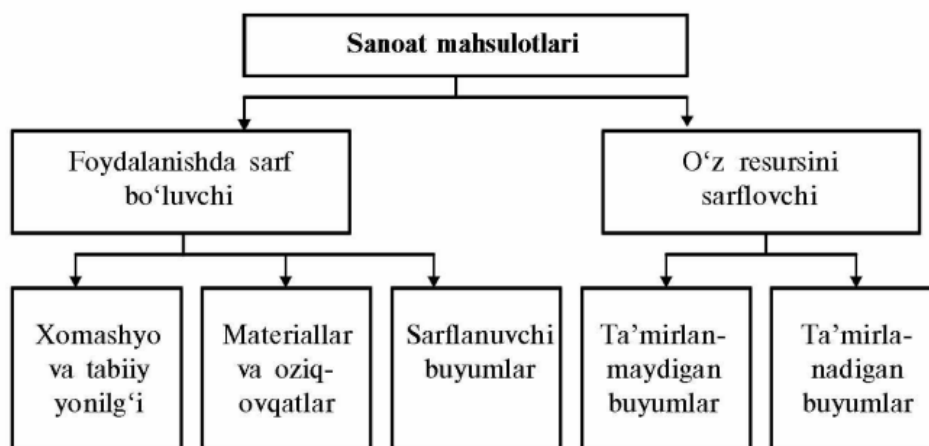
Sifat ham boshqa tushunchalar kabi o'zining tizimiga egadir. **Sifat tizimi** tashkiliy tuzilish, mas'uliyat, ish tartibi, jarayonlar, resurslar yig'indisi bo'lib, sifatning umumiy boshqaruvining amalga oshirilishi tushuniladi.

Sifat halqasi — ehtiyojni aniqlashdan to ularning qanoatlanishini baholashgacha bo'lgan turli xil bosqichlarda sifatga ta'sir etuvchi o'zaro bog'liq faoliyat turlarining konseptual modelidir.

Belgilangan mahsulotning sifat ko'rsatkichlarining nomenklaturasini tanlash, bu ko'rsatkichlarning qiymatlarini aniqlash va ularni asos bo'luvchi qiymatlar bilan taqqoslashni o'z ichiga oluvchi ishlarning yig'indisi **mahsulot sifatining darajasini baholash** deb ataladi.

Mahsulot sifatining darajasini baholash uchun mahsulotlar ikkita turkumga bo'linadi:

1. Foydalanishda sarflanadigan mahsulot.
2. O'z resursini sarflaydigan mahsulot (1.3-rasm).



1.3-rasm. Sanoat mahsulotlarining sinflanishi

I guruhga xomashyo, tabiiy yonilg'i (foydali qazilmalar, tabiiy qurilish materiallari, qimmatbaho toshlar, minerallar va h.k.)lar kiradi.

II guruhga materiallar (yonuvchi-moylovchi, to'qimachilik, yengil, og'ir va boshqa sanoat, o'rmonchilik, elektr va radiotexnika hamda sanoat materiallari va h.k.) kiradi.

III guruhga sarf bo'luvchi mahsulotlar (oziq-ovqat mahsulotlari, dori-darmon vositalari va h.k.) kiradi

IV guruhga ta'mirlanmaydigan mahsulotlar (radiotexnika elementlari, masalan, rezistorlar, kondensatorlar va boshqalar; mashinasozlik elementlari mahsulotlari, masalan, gaykalar, boltlar, tishli g'ildiriklar va boshqalar; dvigatellar va bir martalik foydalaniladigan harakatlanuvchi qismlar; pirotexnika mahsulotlari va boshqalar) kiradi.

V guruhga ta'mirlanadigan mahsulotlar (radiotexnik qurilmalar, texnologik va sinov qurilmalari, qishloq xo'jaligi va transport mashinalari, turli xil maqsadlarga mo'ljallangan kompleks va optik-mexanik tizimlar) kiradi. Sanoat mahsulotlarining birinchi sinfiga I, II, III; ikkinchi sinfiga esa IV, V guruhlari mansubdir.

Mahsulotning ko'rsatilgan tavsiflanishining qo'llanishi quyidagi amallarni bajarishda bir qator yengilliklar yaratadi:

- muayyan guruh mahsulotining birgina ko'rsatkichining nomlarini tanlashda;
- mahsulotdan foydalanish sohasini aniqlashda;
- bir yoki bir nechta asos bo'luvchi namunalar sifatida tanlab olishda;
- mahsulotning sifat ko'rsatkichlari nomlariga davlat standartlarining tizimlarini yaratishda.

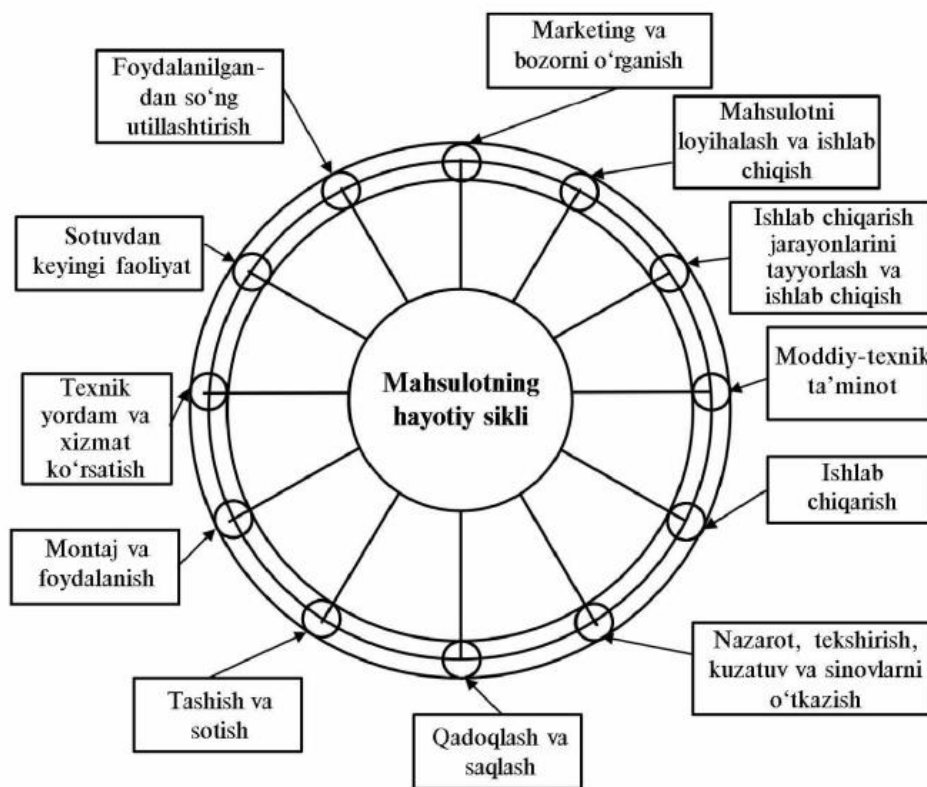
Sifatni har taraflama o'z ichiga oluvchi, uning hamma tomonlarini ta'minlovchi hamda mahsulotning barcha hayotiy bosqichlarini qamrab oluvchi faoliyat sifat tizimlarini bildiradi. Sifatli ish marketing (bozor tahlili va savdo-sotiq ishlari) sohasidan boshlanib, mahsulotning ishlatilishidan hosil bo'ladigan chiqindilardan foydalanish bosqichi bilan yakunlanadi (1.4-rasm). Bu bosqichlarning yig'indisini **sifat halqasi** tashkil qiladi.

Sifat tizimlarida mahsulot sifatini baholashning uslubiy asoslariga, ayniqsa, mahsulotni majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirishga alohida talablar qo'yiladi, bunda quyidagilar deyarli to'liq ta'minlanadi:

- mahsulotning iste'moldagi hamma xossalarning kompleks tahlili va xolisona baholanishi, xavfsizligi va ekologikligi namoyon bo'lish imkoniyati;
- keltirilgan baholanishga asoslanib, iste'molchi tomonidan mahsulotning ishlatilishdagi va ekologik hamda mahsulot va uning sifatini (amaldagi bozor sharoitida) noto'g'ri baholanish xavfidan ijtimoiy himoya qilishga zamin yaratish.

Mahsulot sifatini boshqarish bu mahsulotni yaratish davrida, ekspluatatsiya qilish jarayonida yoki iste'mol qilishda sifat ko'rsatkichlarini kerakli darajada tutib turish uchun harakatdir.

Sifatni boshqarish — loyihalash va konstruksiyalash bosqichida maqbul darajani ta'minlash, zamonaviy ilmiy-texnik imkoniyatlar va xaridor talabiga mos keltirish, so'ngra ishlab chiqarish jarayonida bu sifat ko'rsatkichlarini real mahsulotda ta'minlab berish demakdir.



1.4-rasm. Sifat halqasi.

Bu darajaga mahsulot sifatini kompleks boshqarish tizimlarni ishlab chiqib va tatbiq etib erishish mumkin.

Davlat standartlashtirish tizimi mahsulot sifatini boshqarishning asosiy omili bo'lib xizmat qiladi.

Sifatni boshqarishning kompleks tizimiga quyidagilar kiradi: standartlar — maqsadni belgilovchi, ya'ni mahsulot sifatiga qo'yilgan talablar me'yorlari; maqsadga erishishni ta'minlovchi standartlar, ya'ni sifatga ta'sir etuvchi omillarni reglamentlashtirish.

Ehtiyojni oldindan bilish standartlari, mahsulot sifat texnik darajasi standartlari savdo assortimenti va sifatni boshqarishning hamma bosqichlarida ishtirok etishi kerak.

Loyihalash va tadqiq qilish bosqichida savdo tashkilotlari ishlab chiqarish va loyihalash korxonalariga yangi turdagi mahsulotni yaratish yoki yangilashga buyurtmalar berishlari kerak. Tajribaviy namunani qabul qilishda savdo xodimlari hal qiluvchi ovozlardan birini beradi, chunki yangi mahsulotning iste'mol xossalriga to'g'ri baho berishi kerak.

Tayyorlash bosqichida mahsulot attestatsiyadan o'tkaziladi. Savdo xodimlari Davlat attestatsiya komissiyasiga a'zo bo'lib kirishadi.

Bunda aholi talabi va ehtiyojidan kelib chiqqan holda mahsulot sifatiga xolisona baho berish kerak.

Muomala va taqsimot bosqichida savdo xodimlari tovarlarni saqlash, tashish, sotish sharoitlarini shunday yaratishlari kerakki, unda mahsulot sifatiga zarar yetmasligi lozim.

Bu bosqichda mahsulotlar sifat ko'rsatkichlari bo'yicha qabul qilinishi kerak.

Ekspluatatsiya va iste'mol qilish bosqichida tovarlarni to'g'ri ekspluatatsiya qilish, ularga xizmat qilish, sifatini tiklash, eskirgan mahsulotlarni chiqitga chiqarish jarayonlarini tashkil qilish kerak. Savdo bu haqdagi axborotni xaridorlarga yetkazishi lozim.

Yurtimizda mahsulot sifatini boshqarishning yagona davlat tizimi mavjuddir. Uning asosiy maqsadi kam mablagʻ sarf qilgan holda yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishdan iborat. Bunday maqsad faqat ilm-fan, texnika yutuqlari, ilgʻor tajribani ishlab chiqarishga keng va izchil joriy qilish bilangina amalga oshirilishi mumkin. Yuqoridagi tizim davlat standarti asosida mahsulot ishlab chiqarishga asoslangan.

Mahsulot sifatini boshqarishning yagona davlat tizimi keng assortimentli yangi mahsulotni ishlab chiqish va oʻzlashtirishga moʻljallangan. Bu tizim Vazirlar Mahkamasi tomonidan amalga oshiriladi. Mahsulot sifatini boshqarishning yagona davlat tizimi quyidagi vazifalarni oʻz zimmasiga olgan:

- mahsulotning isteʼmol va texnik darajasi toʻgʻrisida maʼlumot berish;
- ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish;
- mahsulot sifat darajasini baholash;
- yangi xil mahsulotni ishlab chiqish va u bilan taʼminlash;
- mahsulotni ishlab chiqarish texnologiyasini tayyorlash;
- material-texnik taʼminot;
- metrologik taʼminot;
- kadrlarni tanlash va tayyorlash;
- doimiy birxillikni taʼminlash;
- tashish, saqlashni taʼminlash;
- soha tekshiruvini taʼminlash;
- sifatni ragʻbatlantirish.

Hozirgi kunda ishlab chiqarish tashkilotlari va koxonalarida ISO 9000 seriyali xalqaro standartlar talablariga muvofiq sifat menejmenti tizimi joriy etilib, sertifikatlashtirilmoqda.

Sifat menejmenti tizimi (SMT) — tashkilotning sifat bilan bogʻliq vazifalarni hal qiladigan usuldir. Keng maʼnoda u mahsulot sifati sohasida belgilan maqsadlarga erishish va isteʼmolchilar talablarini qanoatlantirish uchun qoʻllaniladigan tashkilotning tashkiliy tuzilmasi, hujjatlari, ishlab chiqarish jarayonlari va resurslarini qamrab oladi.

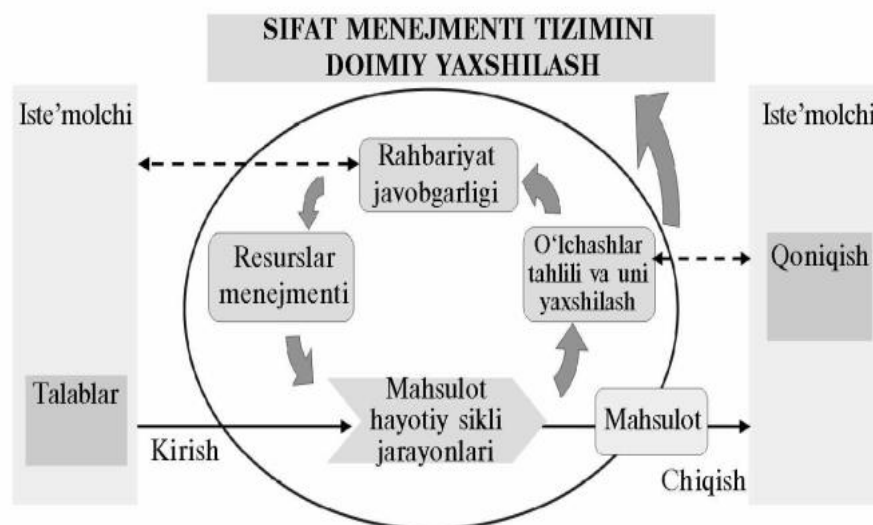
Sifat menejmenti tizimi u yoki bu faoliyat qanday va nima uchun amalga oshirilishi, vazifalarni hal qilish usullari va erishilgan natijalarning qayd qilinishi bayoni masalalarini qamrab oladi. Ular, asosan, sakkiz tamoyildan tashkil topgan bo‘lib, o‘z ichiga quyidagilarni oladi:

1. Iste’molchiga yo‘nalganlik. Tashkilotlar o‘zining iste’molchilariga tobe bo‘ladi va shuning uchun ularning joriy va kelgusidagi ehtiyojlarini tushunishi, ularning talablarini bajarishi va kutganidan ham ortiq yaxshi natijaga erishishi lozim.

2. Rahbarlarning peshqadamligi (sardorligi). Rahbarlar tashkilotning maqsadi va faoliyati yo‘nalishining yagonaligini ta‘minlaydi. Rahbarlar tashkilot oldiga qo‘yilgan vazifalarni bajarishga xodimlarni jalb etish mumkin bo‘ladigan ichki muhitni yaratishi va saqlashi lozim.

3. Xodimlarning jalb qilinishi. Barcha pog‘ona xodimlari tashkilot asosini tashkil etadi va ularning ishga to‘liq jalb etilishi tashkilotga xodimlar qobiliyatlaridan unumli foydalanish imkonini beradi.

Har bir xodim sifatni ta‘minlash ishida o‘zining muhimligini tushunishi kerak va sifatni yaxshilashda o‘z vazifalariga ega. Xodimlarning to‘liq jalb qilinishi ularning qobiliyatlarini tashkilot uchun maksimal foyda olishda qo‘llash imkoniyatini beradi. Jarayonli yondashuvga asoslangan sifat menejmenti tizimi modeli 1.5-rasmda keltirilgan.



1.5-rasm. Jarayonli yondashuvga asoslangan sifat menejmenti tizimi modeli.

Sifat ko'rsatkichlarining ko'rinishlari

Sifat ko'rsatkichlari mahsulotni xossalari tafsilotiga ko'ra 10 ta ko'rinishga bo'linadi:

1. *Mahsulotni belgilangan ko'rsatkichi* – uni xossalarini tafsiloti, asosiy funksiyasini aniqlab, ishlatilish sohasini belgilaydi. Masalan:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

➤ *1-guruh* - bu gigienik ko'rsatkichlar, ya'ni mashina va apparatlarda xizmat qiluvchi ishchining ish qobiliyatiga, sog'ligiga ta'sirini aniqlaydi. Bunga

quyidagilarni kiritish mumkin: jarayonda chang ajralib chiqish, shovqin, titrashlar va hokazolar.

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

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

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

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

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

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

5. *Texnologik ko'rsatkichlar* - mahsulotni tayyorlashda, xarajatlarni bo'linishi, mehnat vositalarini maksimal qo'llash, tayyorlash vaqtini minimumga keltirish, ishlab chiqarish texnologik tayyorgarligini amalga oshirish. Tayyorlash va ekspluatatsiya qilish jarayonlarni xarakterlaydi. Texnologik ko'rsatkichlar - asosiy va yordamchi ko'rsatkichlarga bo'linadi.

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

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

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

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

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

Umumlashgan - mahsulot ishlab-chiqarayotgan korxonani o'z standartiga muvofiq, 2-3 xil mashinalarda qo'llash imkoniyati darajasiga ega bo'lgan detal va yig'ma uzellar kiradi.

Original (asl nusxali) detallarga - faqat shu ishlab chiqarilayotgan mashina uchun tayyorlangan uzellar va detallar kiradi.

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

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

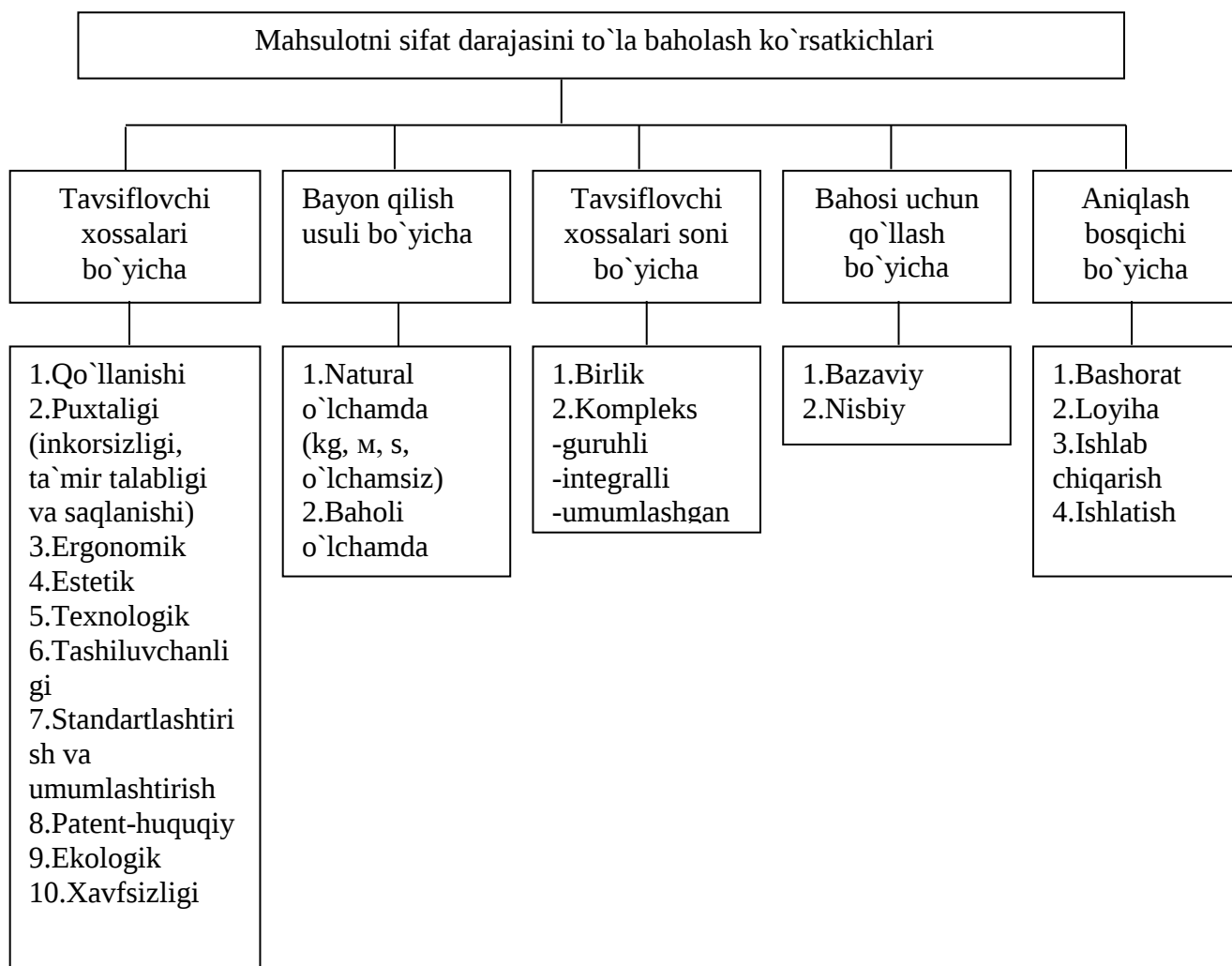
10. *Xavfsizlik ko'rsatkichi* - mahsulotni qo'llashda, xizmat qiluvchi ishchini xavfsizligini xarakterlovchi, mehnatni muhofaza qilish shart va talablarini

ifodalaydi. Sifat ko'rsatkichlari mahsulotni natural o'lchamlarini: tannarxi (so'm, dollar) kg, m, sm, ballar o'lchamsiz qiymatlarni ifodalaydi.

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

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

1-shakl



Sanoat mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlari nomenklaturasining tanlanishi

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

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

Mahsulotning sifatini texnik nazorat qilish

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

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

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

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

TNB ning asosiy vazifasi:

1. TNB ishlab chiqarish zvenolarida nazorat qiluvchi xodimlarni tanlash va joylashtirish.
2. Nazorat usullarini ishlab chiqish.
3. Nuqsonni hisobga olish va tahlil qilish

4. Mahsulot sifatini nazorat qilishda jahon andozalari, ilg'or texnologiya usullarini tashkil qilish va tadbiq etish.
5. Xom ashyoni texnologik jarayonga kirishini nazorat qilish.
6. Tayyor mahsulotlar sifatini tanlash yo'li bilan tekshirish.
7. Mahsulotni yangi namunasini sinovdan o'tkazishda qatnashish.
8. Mahsulotni attestatsiyadan o'tkazishga tayyorlashda qatnashish.

Hozirgi vaqtda detallarni ishlab chiqarish jarayonida nazorat qilishning eng zamonaviy usullari (avtomatlashtirish, yoppasiga nazorat qilish)ni yaratishga keng e'tibor qaratilgan.

Texnik nazorat ishlab chiqarishning barcha qismlari (xom ashyo, materiallar, yoqilg'i, yarim fabrikatlar, butlovchi qismlar, texnologik jarayonlar, asboblari, dastgohlar, uskunalar, tayyor mahsulotlar va boshqa) da amalga oshiriladi. Nazorat qilinadigan obyekt xususiyatiga ko'ra, nazoratning kuzatib nazorat qilish, mexanik xususiyatlarni nazorat qilish, kimyoviy tahlil, metallografik tadqiqotlar o'tkazish, sinab ko'rib nazorat qilish va boshqa usullari bor. Tashkiliy jihatdan uning texnologik jarayonlarni nazorat qilish; operatsion nazorat (mahsulot ishlab chiqarish bilan bog'liq operatsiya bajarib bo'lingach, o'tkaziladi); inspeksion (yoki tanlab) nazorat qilish; boshlang'ich nazorat (korxonaga yetkazib berilgan materiallar, xom ashyo, yarim fabrikatlar, butlovchi detallar nazorat qilinadi); faol nazorat (mahsulotni ishlab chiqarish jarayonida o'lchov asboblari yordamida nazorat qilish); tayyor mahsulotni qabul qilish jarayonidagi nazorat va boshqa turlari bor.

Ishlab chiqarish-texnika nazoratining asosiy vazifasi korxonalardagi nazorat operatsiyalarning bajarilishini, ishlab chiqarilayotgan mahsulotning komplektligini tekshirish, nuqsonni yo'qotish hamda mahsulotni belgilangan standart va texnik shartlarga muvofiq qilib ishlab chiqarishni ta'minlashdan iborat. Ishlab chiqarish-texnika nazoratini korxona bo'limlarida xodimlar, sexlarda ishchilar, sozlovchilar, ustalar, brigadirlar va korxonalarining hamma muhim uchastkalarida texnika nazorati bo'limi xodimlari amalga oshiradi.

Mahsulot sifatini texnik nazorat qilish, boshqarish va attestatsiyalash

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

Mahsulot sifatini boshqarish - yaratilayotgan, iste'mol yoki ekspluatatsiyaga berilayotgan mahsulotni raqobatbardosh korxonalarda chiqarilgan mahsulotlarga nisbatan sifati ustun bo'lishini ta'minlashdir. Mahsulot sifatini boshqarishni umumiy rahbarligi hissadorlik jamiyati va korxona rahbarlari tomonidan amalga oshiriladi. Mahsulot sifatini boshqarish ishlarini koordinatsiyalash, texnikaviy bo'lim standartlashtirish bo'limi yoki maxsus sifat bo'limi zimmasiga yuklatiladi.

Sifatni boshqarish bo'limining asosiy vazifalari:

1. Mahsulot sifatini boshqarishning kompleks tizimini ishlab chiqish, tadbiq etish va takomillashtirish.
2. Mahsulot sifatini tahlil etish va baholash.
3. Korxonaning joriy, yillik, texnik-iqtisodiy, ijtimoiy ish rejalarini tuzishda qatnashish.
4. Ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish borasida: sifat kuni, seminarlar, maxsus o'quv kunlarini tashkil etish.
5. Yangi ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni ekspert loyiha hujjatlarini va ishlab chiqarishni kengaytirishda qatnashish.
6. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga qo'yilgan texnikaviy talab darajasini aniqlash va jahon bozorini shu mahsulotga bo'lgan iste'molini o'rganish.
7. Mahsulot miqdoriga bo'lgan talab, ishlab chiqarish birlashmasini ilmiy-tekshirish institutlari, konstruktorlik byurolar, laboratoriyalar bilan hamkorlikda o'rganilib chiqiladi va mahsulot nomenklaturasi, assortimenti, sifat ko'rsatkichlari o'rnatiladi.

8. Mahsulot sifatiga qo'yilgan talab normalarini, texnik-normativ hujjatlarni reglamentlashtirilgan qiymatlarni o'rnatish va amalga oshirish.

9. Mahsulotni attestatsiyadan o'tkazish. Mahsulotni korxona standarti, soha standarti, davlat standartlariga muvofiq attestatsiyadan o'tkaziladi. Mahsulotni sifatini yuqori darajaga yetkazish, bevosita ishchi va xodimlarni iqtisodiy, moddiy va ma'naviy rag'batlantirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

10. Mahsulot sifati va sinovini nazorat qilish. Sifat nazorati uchun "texnikaviy nazorat" tuzilib, tayyor mahsulotni yaroqsiz chiqishiga yo'l qo'ymaslikni, iste'molchilardan kelayotgan e'tirozlarni, ishchi va xodimlarni tanlash va ularni malakasini oshirish kabi tadbir choralarni ishlab chiqadi.

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

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

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

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

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

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

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

1.4-§. Mashina va apparatlarning barqarorligi va uni oshirish yo'llari

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

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

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

o'zgarishlar esa ma'naviy yemirilishdan paydo bo'ladi va asosan absolyut o'zgarish ko'rsatkichlari va xossalari fanda muhim o'rin egallaydi.

Barqarorlikni aniqlashdagi asosiy tushunchalar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mahsulot boqiyligining asosiy muddati uning ishlash muddati va resursi hisoblanadi.

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

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

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

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

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

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

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

Sarflangan mehnat xarajatlari, vaqt va ta'mirlash ishlari vositalari, materiallar "ta'mirlashlik" ko'rsatkichlarini xarakterlaydi. Shunday qilib, mashina

va jihozlarning barqarorligi uch asosiy tushuncha bo'yicha keng yoritiladi: "Inkorsiz ishlashi", boqiylik va ta'mirlashlik.

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

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

Mashina va apparatlarni ekspluatatsiya qilishda, barqarorlik samaradorligini aniqlovchi asosiy omillar

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

Masalan, xom-ashyoga suyuqlik ostida ishlov berish jarayonlarida:

- apparatlarni ichki ishchi yuzasiga beriladigan bosim;
- barabanlarning ishchi yuzalari;
- ishchi qorishmani massasi va inersiya kuchi;
- apparatlarni hajmi, og'irligi, yoki parametrlari;
- ishchi qorishmani baraban yoki apparat ichidagi tezligi, baraban tezligi;
- apparatlarning asosiy ishchi yuzasi qismini yemirilishiga chidamliligi.

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

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

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

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

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

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

Yemirilish miqdori inkorni sonini aniqlaydi va quyidagi formuladan topiladi.

$$t = t_i = Z_i \sigma \quad (1.1)$$

Bu yerda: t_i - haqiqiy ishlash muddati;

t - o'rtacha ishlash muddati;

Z_i - kvantil normal taqsimlanish;

σ - o'rtacha kvadratik oqish.

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

truboprovodlar, zichlovchi elementlar gidrozarbalarga chidash hisobi orqali amalga oshiriladi.

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

$$K_e = P(t) < 1 \quad (1.2)$$

Boqiy ishlashi, ya'ni ishlash qobiliyatini saqlanishi boqiylik koeffitsienti

$$P\sigma = T_{rn}/T_r + \tau_n < 1 \quad (1.3)$$

formulasi orqali topiladi. T_r - apparatlarni ekspluatatsiya qilishning to'la davri vaqti; n - ekspluatatsiya davridagi inkorlarni umumiy soni.

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

$$P(t) = 1 - S(t) \quad (1.4)$$

formuladan topiladi. t - apparatlarni hayotiy vaqti.

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

$$P = N - n/N \rightarrow L(t) \quad N \rightarrow \quad (1.5)$$

Bu yerda: N - apparatdagi ishlovchi elementlarni soni;

n - ishlashda inkor etgan elementlar soni.

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

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

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

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

Inkor - tizimdagi har xil elementlarni inkorlari bilan sodir etganda bular bog'liqli inkorlar deyiladi.

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

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

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

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

Mahsulotni barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini aniqlash

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

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

Barqarorlikni kompleks ko'rsatkichlari texnologik mashina va jihozlarni barqarorligini tashkil etuvchi alohida elementlarining bir qancha xossalarini

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

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

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

Bu kategoriyadagi jihozlarni samaradorlik ko'effitsienti, texnikaviy foydalanish ko'effitsientiga teng:

$$K_{sam} = K_{tf}$$

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

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

To'qimachilik sanoatida qo'llanilayotgan texnologik mashinalar: piliklash, halqali - yigiruv, rotorli - yigiruv, yigiruv - burama, pnevmo-mexanikaviy, o'rama mashinalari Dav ST 27.003-83 bo'yicha, hamda korxona, soha standartlari asosida quyidagi barqarorlik asosiy ko'rsatkichlari qabul qilingan (2-shakl).

Mashina va jihozlarning birinchi kapital ta'mirgacha ishlash muddati sinovdan o'tkazilmaydi. Mashinalarni birinchi ta'mirlashgacha ishlash muddati ishlab chiqargan zavod tomonidan kafolatli ishlash muddati o'xshash mashinalardan chet el firmalarida ishlab chiqarayotgan texnologik mashina va

jihozlardan barqarorlik ko'rsatkichlari pasportlarida, shartnomalarni ayrim punktlarida to'liq ko'rsatiladi.

T_0 - inkorga ishlash;

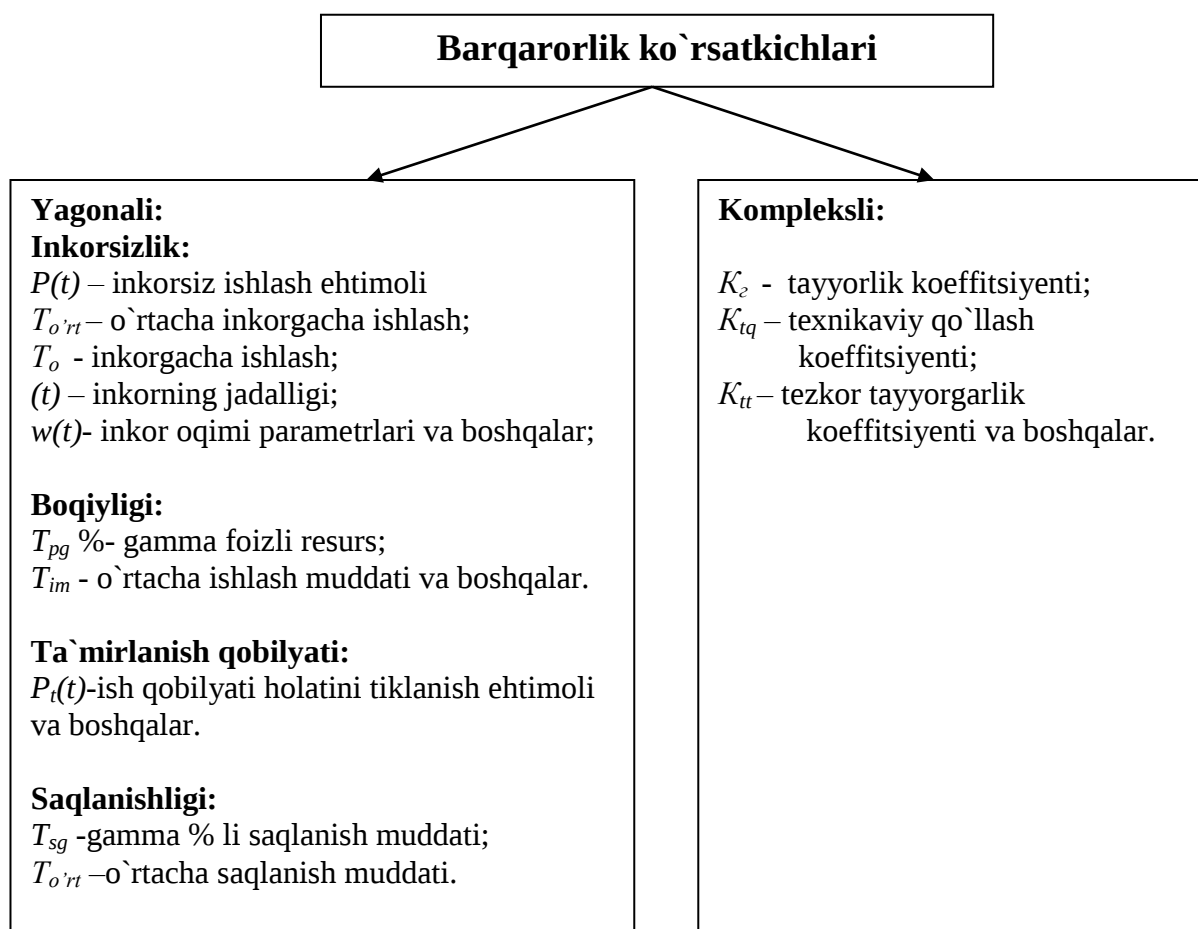
K_T - tayyorgarlik koeffitsienti;

K_{tf} - texnikaviy foydalanish koeffitsienti;

$T_{1-k.t.x.m.}$ - birinchi kapital ta'mirgacha bo'lgan xizmat muddat;

T_k - kafolatlik muddati.

2-shakl



Barqarorlikning qo'shimcha ko'rsatkichlari

$T_{o'r.tik.}$ - o'rtacha tiklanish vaqti;

$R_{(t)}$ - berilgan vaqt bo'yicha inkorsiz ishlashi;

$K_{o'rt.n.s.}$ - o'rtacha nisbiy samaradorlik;

S_t - ta'mirning solishtirma mehnat hajmi yig'indisi;

$S_{t.x.k.}$ - texnikaviy xizmat ko'rsatish mehnat hajmi yig'indisi.

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

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

Mashina va jihozlarni inkorsiz ishlash darajasi

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

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

- halqali-yigiruv mashinalari uchun - 42 oy;
- pnevmomexanik, o'rama mashinalari va avtomatlari uchun - 36 oy;
- charm, mo'yna ishlab chiqarish apparatlari uchun - 18 oy;
- yuqori bosim ostida ishlovchi apparatlar, qurilmalar uchun – 32 oy;
- hamma yigiruv va o'rama mashinalar va avtomatlar uchun kafolatli ishlash muddati - 18 oyni tashkil etadi.

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

$$T_0, K_t, K_{tf}.$$

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

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

$K_{t.f.}$ - texnikaviy foydalanish koeffitsienti;

T_t - tiklanishni o'rtacha vaqti;

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

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

1.5-§. Puxtalik nazariyasi elementlari va asosiy tushunchasi

Puxtalikka oid asosiy tushunchalar. Puxtalik ko'rsatkichlari

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ta'mirlashga yaroqlilik – buyumning buzilish oldidagi holatini, buzilishini va shikastlanishlarini oldindan aniqlashga, ularning oldini olishga, ish qobiliyatini

texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan saqlash va tiklashga moslanganlik xususiyati bilan aniqlanadi.

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

Obyekt ishonchliligi jihatdan tuzuk, buzilgan, ishga qobiliyatli, ishga qobiliyatsiz, chegara holatlarda bo'ladi. Obyekt texnik-me'yor va konstruktorlik hujjatining barcha talablarini qondira oladigan holatda bo'lsa, u *tuzuk* deyiladi. Bu talablarning birortasi bajarilmay qolsa, obyekt *buzuq* deyiladi.

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

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

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

Buzuq buyum ishga qobiliyatli bo'lishi mumkin. Masalan, avtomobilning bo'yog'i shikastlanganda u buzuk deyiladi, lekin bunday avtomobil ishga qobiliyatli bo'ladi. Ishga qobiliyatsiz buyum ayni vaqtda buzuk bo'ladi.

Puxtalik nazariyasida aniqlanishi mumkin bo'lgan masalalar

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

Puxtalik nazariyasida quyidagilarni aniqlash mumkin:

- 1) Inkorlar sababi tahlili asosida ularning yuzaga kelish qonunlarini aniqlash;
- 2) Inkorlarni hisoblash asoslarini o'rganish;
- 3) Puxta va umrboqiylikli jihozlarni yaratish yo'llarini aniqlash;
- 4) Statik ma'lumotlarni tahlil qilish;
- 5) Puxtalik ko'rsatkichlari aniq qiymatlarini va ular orasidagi bog'liqlikni aniqlash;
- 6) Iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

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

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

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

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

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

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

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

Inkorlar va ularning sinflanishi

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

Inkorlarni vujudga kelish sabablariga qarab quyidagicha sinflash mumkin:

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

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

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

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

a) *to‘satdan* - mahsulot parametrlari va ko‘rsatkichlari, zo‘riqlari o‘zgarishi natijasida vujudga keladi;

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

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

Mashinalarning ishonchliligini puxtalik nazariyasi asosida baholash mumkin.

Inkorlarning sinflanishi quyidagi 2-jadvalda ko‘rsatilgan.

2-jadval

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

Inkorlar chastotasi va jadalliligi

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

$$a(t) = \frac{n(t)}{N_0 \Delta t} \quad (1.6)$$

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

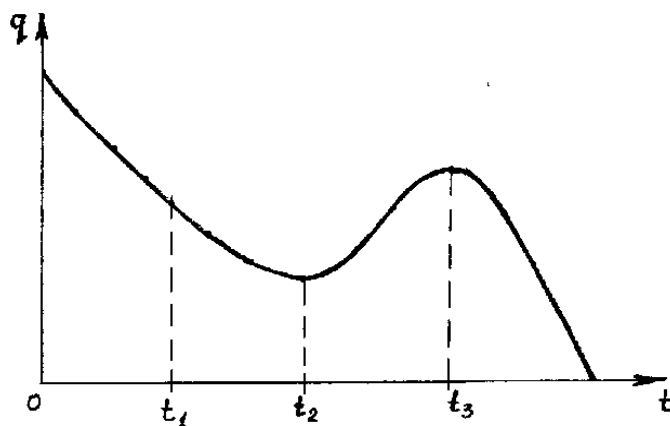
N_0 - birinchi marta sinovga qo'yilgan jihozlar soni;

t - ma'lum vaqt oralig'i.

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

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

Vaqt bo'yicha inkorlar chastotasining o'zgarishi quyidagi grafikda (1.6-rasm) ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, 0 dan t_1 vaqt oralig'ida inkorlar chastotasi eng yuqori qiymatga erishadi.



1.6-rasm. Vaqt bo'yicha inkorlar o'zgarishining grafigi

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

$$\lambda(t) = \frac{h(t)}{N_{o'rt} \Delta t} \quad (1.7)$$

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

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

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

(1.7) formulada tegishli almashtirishlardan so‘ng quyidagini olamiz.

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

Bu ifoda detallar inkor jadalliligini aniqlash ehtimolligini belgilaydi.

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, 0 dan t vaqt oralig‘ida inkorlar jadalliligi kamayadi.

Inkorsiz ishlash o‘rtacha vaqti. Inkorlarning o‘rtacha chastotasi

Inkorsiz ishlash o‘rtacha vaqti deb, inkorgacha ishlash vaqtining matematik kutilishiga aytiladi.

Statik ma‘lumotlarga asosan inkorsiz ishlash o‘rtacha vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$T_{o'rt} = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} t_1}{N_0} \quad (1.8)$$

t_1 - detalning inkorgacha ishlash o‘rtacha vaqti

N_0 - ishlatishga qo‘yilgan detallar soni.

Matematik kutishlarga asoslanib T ni quyidagi bog‘liqlik orqali hisoblash mumkin.

$$T_{o'rt} = \int_0^{\infty} t(Q) t dt \quad (1.9)$$

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

$$T_{o'rt} = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (1.10)$$

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

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N (T_1 - T_{o'rt})^2 \cdot 2}{N_0 - 1} \quad (1.11)$$

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

$$\omega(t) = \frac{N(t)}{N_0 \Delta t} \quad (1.12)$$

Agar T_0 vaqt ichida sinovda N_0 ta detal turgan bo‘lsa, inkor payti u boshqa detal bilan almashtiriladi, u holda inkor qilgan detallar t vaqtda bo‘ladi.

$$N(t) = \omega(t)N_0\Delta t \text{ bo'ladi.}$$

Buni quyidagi ko'rinishda ham yozish mumkin.

$$N(t) = N_1(t) + N_2(t) \quad (1.13)$$

bu yerda: $N_1(t)$ - Δt interval vaqtida inkorlar soni,

$N_2(t)$ - 0 dan t vaqt oralig'ida almashtirilgan detallar soni.

Yuqorida keltirilgan formulalardan foydalanib,

$$N_1(t) = a(t)N_0\Delta t \quad (1.14)$$

ni aniqlaymiz. $N_2(t)$ ni aniqlash uchun intervalga ajratamiz.

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

$$[\omega(t)N_0\Delta t]a(t - \tau)\Delta t \quad (1.15)$$

hamda Δt orqali (1.13) formuladagilarning yig'indisini olsak,

$$n_2(t) = N_0\Delta t \int_0^t \omega(\tau)a(t - \tau)d\tau \quad (1.16)$$

deb yozish mumkin.

(1.13) formuladagi $N(t)$, $N_1(t)$ qiymatlarni va $N_0 \Delta t$ ga qisqartirib quyidagini olamiz.

$$\omega(t) = a(t) + \int_0^t \omega(\tau)a(t - \tau)d\tau \quad (1.17)$$

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

Inkorlar o'rtacha chastotasi quyidagilarni baholaydi:

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

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

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

Inkorsiz ishlash ehtimolligi

$$R(t) = P(T > t) \quad (1.18)$$

t - jihozning ishonchliligini aniqlovchi vaqt,

T - birinchi inkorgacha bo'lgan vaqt.

Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash xossalari

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

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

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

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

$$R(t) = \frac{N - n(t)}{N} \quad (1.19)$$

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

$n(t)$ - Δt vaqt ichida inkor qilgan uzal yoki detallar soni.

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

$$S(t) = 1 - R(t) = \frac{n(t)}{N} \quad (1.20)$$

(1.20) formulaga $R(t)$ qiymatini qo'ysak,

$$S(t) = R(T \leq t) \quad (1.21)$$

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

$$\frac{ls(t)}{lt} = \omega(t) \quad (1.22)$$

Inkorsiz ishlash ehtimolligi quyidagi afzalliklarga ega bo'lib, u jihozning vaqt bo'yicha puxtalik o'zgarishini va ishonchlilikka ta'sir qiluvchi omillarni to'liq

xarakterlaydi. Loyihalashda konstruksiya sxemasi va optimal puxtalikni tanlashni aniqlaydi.

Tayyorgarlik, ta'mirga yaroqlilik va texnik foydalanish koefitsientlari

Tayyorgarlik koefitsienti – inkorsiz ishlash vaqtlar yig'indisining qayta tiklash va inkorsiz qayta tiklash vaqtlari yig'indisi nisbatiga teng bo'ladi.

$$K_T = \frac{\sum_{i=1}^n tp_1}{\sum_{i=1}^n tp_1 + \sum_{i=1}^n tb_1} \quad (1.23)$$

bu yerda: tp_1 - ikkala inkorlar o'rtasidagi vaqt,

tb_1 - 1-chi inkorlarni qayta tiklash vaqti,

n - inkorlar soni.

Bu ifoda tayyorgarlik koefitsientining statik aniqlanishidir.

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

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

Ta'mirga yaroqlilik koefitsienti. Dav ST 27.002-83 ga muvofiq mashinalarning puxtaligi quyidagi 4 ta asosiy xossalarni o'z ichiga oladi: *buzilmasdan ishlash* – mashinaning uzluksiz ishlash davomliligi (birinchi yoki navbatdagi ishlaymay qolgunga qadar); *chidamlilik* – mashina (element) ning oxirgi holatga yetgunga qadar ishlash davomliligi; *ta'mirlashga yaroqlilik* – mashina (element) ning texnik xizmat ko'rsatishni o'tkazishga, ishlaymay qolishlarini aniqlash va bartaraf etishga, ta'mirlashga moslashganligi; *saqlovchanlik* – mashina

(element) ning saqlash va tashish chogʻida ishlashga yaroqliligini saqlab turish xossasi.

Ta'mirga yaroqlilik ko'effitsienti deb, qayta tiklash vaqtining qayta tiklash va inkorsiz ishlash vaqtlari yigʻindisining nisbatiga aytiladi.

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^n tp_i}{\sum_{i=1}^n tp_i + \sum_{i=1}^n tb_i} \quad (1.24)$$

Texnik foydalanish ko'effitsienti. *Texnik foydalanish ko'effitsienti* deb, mashinaning normal ishlash vaqtining texnik ta'mirlash, inkorlarni tuzatishga ketadigan vaqtlar yigʻindisi nisbatiga aytiladi.

$$K_{tfk} = \frac{T_n}{T_n + T_6 + T_p} \quad (1.25)$$

Texnik foydalanish ko'effitsienti jihozning umumiy vaqtdan qanchasi ish holatida ekanligini bildiradi.

Yangi mashinalar yaratishda me'yor belgilovchi tayyorgarlik ko'effitsienti sifatida eng katta tayyorgarlik ko'effitsienti olinadi. Texnik foydalanish ko'effitsienti foydalanish jarayonida mashinaning majburan to'xtab turish vaqti yigʻindisi foizda yoki birlik ulushlarida aniqlashga imkon beradi. To'qimachilik va yengil sanoatning zamonaviy jihozlari va paxta terish mashinalari uchun texnik foydalanish ko'effitsienti 0,6–0,8 atrofida bo'ladi, bu esa mazkur mashina va jihozlarning ta'mirlashga yaroqlilik darajasi pastligidan dalolat beradi. Iste'molchi texnik foydalanish ko'effitsientining o'rtacha qiymatini bilsa, mashinalar 1 yil mobaynida o'rtacha qancha vaqt ishga yaroqli holatda bo'lishini aniqlay oladi. Chunonchi, agar xo'jalikda $K_{t.f.k} = 0,6$ bo'lgan 50 ta paxta terish mashina bor bo'lsa, bu hol paxta terish mavsumi mobaynida ulardan faqat o'rtacha 30 tasi uzluksiz ishlashi mumkinligini anglatadi.

Texnik foydalanish ko'effitsientini mashinaning ishlash qobiliyati ko'effitsienti kabi talqin qilish ham mumkin, ya'ni $K_{t.f.k} = 0,6$ bo'lganda mashina ishga yaroqli deb yoki mashina vaqtning 60 foizida ishlaydi, qolgan 40 foizida esa texnik sabablar tufayli ishlamaydi, deb hisoblash mumkin. Shuni ta'kidlash

kerakki, texnik foydalanish koeffitsientining qiymatiga faqat mashinaning puxtalik darajasi emas, balki unga texnik xizmat ko'rsatishning va ayniqsa ta'mirlashining tashkil qilinishi ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, jamoa va davlat xo'jaliklarida mashinalarni ta'mirlashning agregat usuli joriy qilinganda ulardan texnik foydalanish koeffitsienti ancha kattalashishi (ta'mirlashda mashinaning bekor turib qolish vaqti qisqarishi hisobiga) mumkin.

Mashina va uning elementlaridagi inkorlarining sinflanishi

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

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

- *inkor vujudga kelgan sharoit* - me'yordagi va me'yordan tashqari;
- *inkorni vujudga kelish sabablari* - konstruksiya, texnologik jarayon ekspluatatsiyasi;
- *inkorni vujudga kelishini tavsifi* - asta-sekin, to'satdan;
- *inkorni mashinaning ishchanlik qobiliyatiga ta'sir darajasi* - qisman, to'la;
- *inkorlar orasidagi bog'liqlik* – bog'liq, bog'liq bo'lmagan inkorlar;
- *inkor natijasining darajasi* - xavfli, xavfsiz, og'ir, yengil;
- *inkorni bartaraf etish mumkinligi* - mumkin, mumkin bo'lmagan;
- *inkorni bartaraf etish yo'llari* - detallarni almashtirish, sozlash, tozalash, moylash;
- *inkorni bartaraf etish murakkablik darajasi* - murakkab, murakkab bo'lmagan;

- *inkorni vujudga kelishining takroriyligi* - alohida (ayrim holda), davriy takrorlanib turadigan;
- *inkorni vujudga kelish sharoiti* - tabiiy, tabiiy bo'lmagan inkor.

Inkorni vujudga kelish vaqti - mashinalarni sinash va ishlatib ko'rishda, me'yorida ishlatish vaqtida, ishlatishni tugallash arafasida. Inkorni ko'pchiligi ishqalanadigan yuzalarni yeyilishi va mashina qismlarini sinishi natijasida vujudga keladi. Masalan, yengil sanoati jihozlarini 10-15%, detallarni sinishi natijasida inkorni vujudga keltirsa, 40% dan ko'prog'i ishqaladigan yuzalarni yeyilishidan vujudga keladi. Boshqa sabablarga ko'ra ham jihozlarni inkori vujudga keladi. *Masalan:* tikuv mashinalarida ipni uzilishi, mokidagi ipni tugashi, rezkali birikmalarni bo'shab qolishi, moylash tizimini chang yoki boshqa narsalar bilan berkilib qolishi, tasmali uzatmalar orasiga moy tushishi, elektr kontaktlarini yomonlashishi va boshqalar.

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

Mashina va agregatlarni mustahkamlikka sinovdan o'tkazish

Mashina mustahkamligini aniqlash korxonadagi mavjud mashinalarni ekspluatatsiya qilish jarayonidagi ko'rsatkichlar haqidagi statik ma'lumotlarga bog'liq bo'ladi. Ko'pgina korxona konstruktorlik bo'limlarida bunday ma'lumotlar yo'qligi sababli mashina, agregat, uzal va detallarni mustahkamlik texnik talablari va usullari Dav ST 13216-87 bo'yicha sinovdan o'tkazishga to'g'ri keladi.

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

Takrorlash uchun savollar.

1. Mashinalar puxtaligi nima?
2. Mashinalar puxtaligi fanida qanday muammolar mavjud?
3. Mashinalar puxtaligining nazariy va falsafiy asoslari nima?
4. Mashinaning ishlash qobiliyatini yo'qotish darajasi nimalarga bog'liq bo'ladi?
2. Mashinalarning umrboqiyligi nima?
4. Mashinaning ishga qobiliyatliligi deganda nimani tushunasiz?
5. Ta'mirlash, joriy va kapital ta'mirlash haqida tushuncha bering.
6. Qaysi paytda mashinaning ishga qobiliyatliligi yo'qolishi mumkin?
7. Mahsulot sifati nima?
8. Sifat ko'rsatkichlari necha xil ko'rinishda bo'lishi mumkin?
9. Mahsulot sifat darajasini to'la baholash ko'rsatkichlari nimalarga bo'linadi?
10. Sifatning texnik nazorati deganda nimani tushunasiz?
11. Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulot sifatini nazorat qilish qanday boshqariladi?
12. Ishlab chiqarish korxonalarida "texnik nazorat bo'limi" ning vazifasi nima?
13. Sanoat mahsulotlari sifatini attestatsiyadan o'tkazish necha kategoriyaga bo'lingan va bu kategoriyalarga qisqacha tushuncha bering.
14. Barqarorlik tushunchasi nima?
15. Mashina va qurilmalarni "tiklanadigan" va "tiklanmaydigan" sinflarga bo'linishini izohlab bering.
16. Inkorlarni sodir bo'lish manbalari.
17. Barqarorlik samaradorligini aniqlovchi omillar qaysilar?
18. Yemirilishdan sodir bo'lgan inkorlar necha sinfga bo'linadi?
19. Tasodifan bo'ladigan va funksiyali inkorlar to'g'risida so'zlab bering.
20. Mahsulotni barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini aniqlash necha guruhga bo'linadi?
21. Puxtalik nazariyasi fanining vazifasi nimadan iborat?
22. Loyihalanayotgan mashinalar puxtaligini amaliy maqsadda tekshirish uchun qanday koeffitsientlar aniqlanadi?

23. Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash funksiyasini tushuntiring.
24. Inkorlar chastotasi nima?
25. Inkorlar jadalligi nima?
26. Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti qanday topiladi?
27. Qayta tiklanmaydigan uzal va detallar inkorsiz ishlash ehtimolligi deganda nimani tushunish kerak?
28. Inkorsiz ishlash ehtimolligini aniqlash funksiyasini qanday tushunish mumkin?
29. Inkorsiz ishlash ehtimolligi qanday afzalliklarga ega?
30. Tayyorgarlik ko'effitsienti nima?
31. Ta'mirga yaroqlilik ko'effitsientini izohlab bering.
32. Texnik foydalanish ko'effitsienti deganda nimani tushunasiz?
33. Mashina elementlarining ishonchliligi deganda nimani tushunasiz?
34. Inkorlar qanday sinflanadi?
35. Inkorlar orasidagi bog'liq deganda nimani tushunasiz?

Test sinovlari

1. Buyumning topshiriqda ko'rsatilgan vaqt ichida yoki ish hajmini bajargunga qadar buzilmay ishlashi –

- | | |
|--|---------------------------------------|
| A) uning buzuqlik darajasini belgilaydi; | C) uning bo'zilmalik ko'rsatkichidir; |
| B) uning buzilmay ishlash ehtimolidir; | D) uning puxtalik ko'rsatkichidir |

2. Mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha o'zining ishlash qobilyatini saqlab qolishi –

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A) u puxtalik ko'rsatkichidir; | C) uning uzoqqa chidamliligidir; |
| B) uning mustahkamligidir; | D) uning umrboqiyligidir |

3. Puxtalik nazariyasining asosi bo'lib nima hisoblanadi?

- A) ehtimollar nazariyasi va matematik statistika
- B) fizika va kimyo
- C) fizika va matematika

D) materiallar qarshiligi va nazariy mexanika

4. Puxtalik ko'rsatkichlari nimaga bog'liq holda tahlil qilinadi?

- A) ta'sir qiluvchi kuchlarga bog'liq holatda;
- B) jihozlar turi, kinematik sxemasi, mahsulot holatiga bog'liq holda;
- C) jihozlar va mahsulotning sifatiga bog'liq holda;
- D) mahsulotning tarkibiy qismiga bog'liq holda.

5. Butun ishlatish davrida mashinalarni yeyilishi tufayli ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishga sarflanadigan xarajatlar yangi mashinaning (avtomobillar uchun) narxidan necha marta ortiq?

- A) 6 baravar B) 7 baravar C) 3 baravar D) 5 baravar

6. Butun ishlatish davrida mashinalarni yeyilishi tufayli ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishga sarflanadigan xarajatlar yangi mashinaning (samolyotlar uchun) narxidan necha marta ortiq?

- A) 6 baravar B) 7 baravar C) 3 baravar D) 5 baravar

7. Butun ishlatish davrida mashinalarni yeyilishi tufayli ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishga sarflanadigan xarajatlar yangi mashinaning (stanoklar uchun) narxidan necha marta ortiq?

- A) 6 baravar B) 7 baravar C) 8 baravar D) 5 baravar

8. Korroziya tufayli har yili necha % gacha metal yo'qotiladi?

- A) 10% gacha metal yo'qotiladi.
- B) 12% gacha metal yo'qotiladi
- C) 14% gacha metal yo'qotiladi
- D) 8% gacha metal yo'qotiladi

9. Ishlash qobiliyati yo'qotish darajasi mashinaning qanday holatiga bog'liq bo'ladi?

- A) vazifasi va konstruksiyasiga, ishlash sharoitiga, uzal va detallarning tayyorlanish aniqligiga, sifati tekshirilishiga bog'liq bo'ladi
- B) vazifasi va konstruksiyasiga, ish unumdorligiga, uzal va detallarning tayyorlanish holatiga bog'liq bo'ladi
- C) vazifasi va chizmasiga, ishlash aniqligiga, uzatmalarining tayyorlanish jarayoniga bog'liq bo'ladi
- D) vazifasi va tuzilishiga, ishlashiga, tayyorlanish muhitiga, sifat ko'rsatkichlarining aniqligiga bog'liq bo'ladi

10. O'rta va kapital ta'mirlar qaysi muddatda o'tkaziladi?

- A) har 6 oyda; C) ta'mirlash grafigida ko'zda tutilgan muddatlarda;
- B) har 18 oyda; D) o'rta ta'mirlar har 6 oyda, kapital ta'mirlar har 1 yilda.

11. Mashina qachon to'liq bo'laklarga ajratiladi?

- A) texnik xizmat ko'rsatishda; C) ikkinchi o'rta ta'mirni o'tkazishda;
- B) birinchi o'rta ta'mirni o'tkazishda; D) kapital ta'mirni o'tkazishda.

12. Ta'mirlararo sikl deb nimaga aytiladi?

- A) ikkita kapital ta'mir o'rtasidagi vaqt oralig'iga;
- B) joriy ta'mir va o'rta ta'mir o'rtasidagi vaqt oralig'iga;
- C) o'rta va kapital ta'mir o'rtasidagi vaqt oralig'iga;
- D) ikkita o'rta ta'mir o'rtasidagi vaqt oralig'iga.

13. Jihozlarni ishlatishning boshlanishidan birinchi kapital ta'mirgacha bo'lgan davrga nima deyiladi?

- A) ta'mirlararo resurs deb aytiladi; C) ta'mirlararo sikl deb aytiladi;
- B) ta'mirlararo davr deb aytiladi; D) ta'mirlararo sikl tuzilishi deb aytiladi.

14. Ta'mirlarning grafiklari kim tomonidan tuziladi?

- A) bosh muhandis tomonidan; C) bosh texnolog tomonidan;
B) bosh mexanik bo'limida; D) ta'mirlovchi chilangarlar tomonidan.

15. Ta'mirlash murakkablik kategoriyalari qanday aniqlanadi?

- A) ta'mirlash birliklari soni bilan;
B) jihozdagi mexanizmlar soni bilan;
C) jihozdagi ishchi organlari soni bilan;
D) ishchi organlarning ta'mirlash murakkabligi bilan.

16. Ta'mirlashning qaysi usullari mavjud?

- A) individual va massaviy; C) individual, uzelli va uzelsiz;
B) uzelli va uzelsiz; D) individual, uzelli va oqimli.

17. Mashina detallari yaroqli-yaroqsizga ajratishda necha guruhga bo'linadi?

- A) 2 guruhga; B) 3 guruhga; S) 4 guruhga; D) 5 guruhga.

18. Ishlash qobiliyatini tiklash maqsadida mashinaning nuqsonlarini bartaraf etish majmuiga nima deyiladi?

- A) Ta'mirlash B) Ranglash C) Sozlash D) Moylash

19. Mashina, agregat, uzelnig ishlash qobiliyatini ta'minlash yoki tiklash uchun hamda ularning ayrim qismlarini almashtirish maqsadida qanday ta'mirlash o'tkaziladi?

- A) Nisbiy ta'mirlash C) Joriy ta'mirlash
B) Kapital ta'mirlash D) Doimiy ta'mirlash

20. Mashinaning istalgan qismlarini, shu jumladan, ba'zi qismlarini almashtirish yoki tiklash yo'li bilan buyumning resursini to'liq yoki shunga yaqin darajada tiklash uchun qanday ta'mirlash amalga oshiriladi?

- A) Nisbiy ta'mirlash C) Joriy ta'mirlash
B) Kapital ta'mirlash D) Doimiy ta'mirlash

21. Mashinaning berilgan vazifalarni texnik hujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara olishini qanday holat deyish mumkin?

- A) Ishlash qobiliyati
- B) Chidamlilik
- C) Ta'mirlashga yaroqlilik
- D) Saqlovchanlik

22. Obyektning ishlash davomlilikigi yoki hajmiga nima deyiladi?

- A) Nosozlik
- B) Bajargan ishi
- C) Ishlamay qolish
- D) Xizmat muddati

23. Buyumning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi nima?

- A) Resurs
- B) Yig'ish birligi
- C) Xizmat muddati
- D) Ishlamay qolish

24. Mashina, agregat, uzal, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati

- A) Ishlash qobiliyati
- B) Chidamlilik
- C) Ta'mirlashga yaroqlilik
- D) Saqlovchanlik

25. Mashinalarning berilgan vazifalarini texnik hujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara olishi bu –

- A) uning ishga yaroqliligidir;
- B) uning inkorsiz ishlashidir;
- S) uning ishlash qobiliyatidir;
- D) uning unumdorligidir.

26. Mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati bu –

- A) uning ishonchliligidir;
- B) uning ishonchsiz ishlashidir;
- S) uning buzuvchiligidir;
- D) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

27. Mashinaning qandaydir hajmdagi ishni bajargunga qadar o'zining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati bu –

- A) uning puxtaligidir;
- B) uning buzilish chegarasidir;
- S) uning buzilmasdan ishlashidir;
- D) uning uzluksiz ishlashidir.

28. Mashina, agregat, uzal, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati bu –

- A) uning oxirgi holatidir; S) uning to'xtovsiz ishlashidir;
B) uning boshlang'ich ko'rsatkichlaridir; D) uning chidamliligidir;

29. Mashinaning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati bu –

- A) uning ta'mirlashga yaroqsizligidir; S) uning kapital ta'mirga yaroqliligidir;
B) uning ta'mirlashga yaroqliligidir; D) uning benuqson ishlashini ta'minlashdir

30. Buyumning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik hujjatlarda ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati bu –

- A) uning saqlovchanligidir; S) uning ishonchliligidir;
B) uning puxtaligidir; D) uning ishga yaroqliligidir;

31. Obyektning ishlash davomlilik yoki hajmi bu –

- A) uzuluksiz ishlovchanligidir; S) tanaffussiz ishlash davridir;
B) ishlash davridir; D) bajargan ishidir.

32. Ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati bu –

- A) o'rtacha ish hajmidir; S) umumiy ish davridir;
B) ishlamay qolgunga qadar bajargan ishidir; D) ta'mirlash davridir.

33. Buyumning texnik hujjatlaridagi talablarning birortasiga ham mos kelmasligi bu –

- A) uning yaroqsizligidir; S) uning nosozligidir;
B) uning oxirgi holatidir; D) uning ishlash chegarasidir.

34. Obyektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa bu –

- A) uning ishlamay qolishidir; S) uning ishlash qobiliyatini yo'qotishidir;
B) uning ishlash davomiyligidir; D) uning inkoridir.

35. Obyekt ishlatila boshlangandan yoki kapital ta'mirlangandan to texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga yoki hisobdan chiqarilgunga qadar kalendar ishlash davomiyligi bu –

- A) oxirgi holatidir; S) ta'mirlararo davridir;
B) kapital ta'mir davridir; D) xizmat muddatidir

36. Buyumning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi bu –

- A) uning hajmidir; S) uning xizmat muddatidir;
B) uning samaradorligidir; D) uning resursidir;

37. Ta'mirlararo xizmat muddati deb nimaga aytiladi?

- A) ikki ta'mir orasidagi vaqtga;
B) ta'mirlangan mashinaning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kelgunga qadar bajaradigan ishiga;
S) ta'mirlangan mashinaning navbatdagi ta'mirgacha bo'lgan muddatda bajargan ishiga;
D) dastlabki va oxirgi ta'mir o'rtasidagi ishlash muddatiga

38. Detal nima?

- A) nomi va rusumi har xil bo'lgan ashyoning yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdir;
B) nomi va rusumi har xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarib tayyorlangan buyumdir;
S) nomi va rusumi turli xil bo'lgan detaldan yig'ish ishlarini bajarishdagi buyumdir;
D) nomi va rusumi bir xil bo'lgan buyumdir.

39. Yig'ish jarayonidagi tarkibiy qismlari o'zaro biriktirilgan buyum –

- A) mashinadir;
- S) moslamadir;
- B) uskunadir;
- D) yig'ish birligidir.

40. Bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi yoki samaradorligining pasayishi yoxud xavfsizlik talablariga ko'ra –

- A) buyumning oxirgi holati belgilanadi;
- B) buyumning resursi belgilanadi;
- S) buyumning xizmat muddati belgilanadi;
- D) buyumning ishga yaroqliligi belgilanadi;

41. Detallar va yig'ish birliklarining ishlash qobiliyati yo'qolishiga asosan nima sabab bo'ladi?

- A) ularning ma'naviy eskirishi;
- S) ishqalanuvchi ish sirtlarining tabiiy yeyilishi;
- B) sinishlar;
- D) ishqalanuvchi ish sirtlarining darz ketishi.

42. Detal yoki tutashma oxirgi holatga keladigan yeyilish yoki tirqishga nima deyiladi?

- A) boshlang'ich yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- B) oraliq yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- S) oxirgi yeyilish yoki tirqish deyiladi;
- D) chekli yeyilish yoki tirqish deyiladi.

43. Mashinaning chidamliligi qaysi turlarga bo'linadi?

- A) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo, to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- B) ta'mirlashgacha, ta'mirlashlararo va to'liq chidamliliklarga;
- S) to'liq va noto'liq chidamliliklarga;
- D) ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan chidamliliklarga;

44. Mashinaning bo‘zilmasdan ishlashi, chidamlilik, ta’mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlik kabi barcha ko‘rsatkichlar majmui –

- A) uning ishonchlilik darajasini belgilaydi;
- B) uning ishlash qobilyatini belgilaydi;
- S) uning ta’mirlashga yaroqlilik darajasini belgilaydi;
- D) uning mustahkamligini belgilaydi

45. Detal va tutashmalarning ruxsat etilgan chekli yeyilishini aniqlash uchun qaysi mezonlar ko‘zda tutilgan?

- A) texnik va texnologik mezonlar;
- B) texnik mezon, ish sifati va iqtisodiy mezonlar;
- S) ichki va tashki mezonlar;
- D) ichki, tashki va sifat mezonlar

46. Alohida tayyorlangan mashina tarkibiga kiradigan barcha elementlarga nima deyiladi?

- A) uning ishchi organlari deyiladi;
- S) uning uzellari deyiladi;
- B) uning detallari deyiladi;
- D) uning konstruktiv elementlari deyiladi

47. Mashinaning o‘z vazifalarini ishlab chiqarishdagi eng maqbul xizmat muddati mobaynida ruxsat etilgan chetlashishlar doirasida bajarish xususiyati hamda potensial imkoniyatiga –

- A) uning chidamlilik ko‘rsatkichlari deyiladi;
- B) uning yaroqliligi deyiladi;
- S) uning puxta ishlashi deyiladi;
- D) uning texnik ko‘rsatkichlari deyiladi.

48. Mashinalar ular yaroqliligining tashkil etuvchilari bo‘yicha necha toifaga bo‘linadi?

- A) uch toifaga;
- B) to‘rt toifaga;
- S) besh toifaga;
- D) olti toifaga

49. Buzilmay ishlashlik muddati nima bilan aniqlanadi?

- A) obyektning uzluksiz ishlash vaqti yoki bajargan ish hajmi bilan;
- B) obyektning uzlukli ishlash vaqti yoki ishlab chiqarilgan mahsulot soni bilan;
- S) obyektning uzlukli ishlash davri bilan;
- D) obyektning kapital ta'mirgacha ishlash muddati bilan

50. Buzilish nima?

- A) obyektning ishga yaroqsizligi;
- S) obyektning ishlash qobilyati;
- B) ishonchlilik ko'rsatkichi;
- D) obyekt ish qobiliyatining buzilish hodisasi.

51. Ta'mirlanadigan buyumning bir buzilishdan keyingi buzilishgacha bajargan ishining o'rtacha qiymati –

- A) uning buzilgunga qadar ishlab chiqargan mahsulotidir;
- B) uning buzilgunga qadar ta'mirlanishlari sonidir;
- S) uning buzilgunga qadar ishlash muddatidir;
- D) uning ta'mirlararo ishlab chiqargan mahsulotini belgilaydi.

52. Obyekt texnik me'yor va konstruktorlik hujjatining barcha talablarini qondira oladigan holatda bo'lsa.....

- A) u tuzuk hisoblanadi;
- S) u ishga yaroqli hisoblanadi;
- B) u ishonchli hisoblanadi;
- D) u ko'pga chidamli hisoblanadi.

53. Mashinaning texnik ta'minlash va ta'mirlash davrigacha o'zining ishlash qobilyatini saqlab qolishi –

- A) u puxtalik ko'rsatkichidir;
- S) uning umrboqiyligidir;
- B) uning mustahkamligidir;
- D) uning bardoshliligidir.

54. Mashina va apparatalarning o'rnatilgan muddatda yuqori mahsulot ishlab chiqarish, talab etilgan funksiyani barcha texnikaviy, texnologik ko'rsatkichlarini saqlagan holda ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish, saqlanish xossalarining to'plamiga –

- A) uning boqiyligi deyiladi; S) uning sifatliigi deyiladi;
- B) uning umrboqiyliigi deyiladi; D) uning barqarorliigi deyiladi.

55. Mashina va qurilmalarning har xil turda bo'lishi, texnikaviy qurilmalarning ishlatish sohasiga bog'langan holda sinflarga bo'linadi.

- A) tiklanadigan va tiklanmaydigan sinflarga;
- B) ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan sinflarga;
- S) yaroqli va yaroqsiz sinflarga;
- D) turg'un va noturg'un sinflarga.

56. «Tiklanadigan» va «tiklanmaydigan» atamalari nimani tavsiflaydi?

- A) ta'mir o'tkazishni; S) obyektning tuzilishi va xossalarini;
- B) texnik xizmat ko'rsatishni; D) obyektning ishlatish sohasini

57. O'zining to'liq ishlash qobiliyatini yo'qotishi va bu holatlar texnik-me'yoriy hujjatlarda qayta tiklanishi tavsiya etilmasligiga nima deyiladi?

- A) ta'mirlanmaydigan deb aytiladi; S) tiklanmaydigan deb aytiladi;
- B) xizmat muddati tugagan deb aytiladi; D) uning yaroqsizliigi tushuniladi.

58. Istalgan qurilma, ya'ni bevosita sanoat mahsuloti ishlab chiqaruvchi manbaga –

- A) texnologik mashina deyiladi; S) texnik tizim deyiladi;
- B) ishlab chiqarish tizimi deyiladi; D) texnologik qurilma deyiladi.

59. Inkori deb nimaga aytiladi?

- A) mashina yoki apparatning ishlash qobiliyatini to'xtat qolishiga;
- B) mashina yoki apparatning sifatliiz mahsulot ishlab chiqarilishiga;

- S) mashina yoki apparatning tanaffuslar bilan ishlashiga;
D) mashina yoki apparat ishchi organlarining shovqin bilan ishlashiga.

60. Mashina yoki apparatning o'rnatilgan muddat ichida o'zining ishlash qobiliyatini saqlashiga –

- A) inkor deyiladi; S) ishlash davri deyiladi;
B) buzuvchilik deyiladi; D) inkorsiz ishlash deyiladi.

61. Texnologik jihozlarning to'xtovsiz birinchi inkorgacha ishlab borishiga nima deyiladi?

- A) uning inkorsiz ishlashi deyiladi; S) uning ishlash davri deyiladi;
B) uning ishlash doimiyligi deyiladi; D) uning ish muddati deyiladi.

62. Mashinaning qo'shimcha muddatda ishlashga qolgan qurbiga-

- A) u zaxira qismi deyiladi; S) gamma foizi resurs deyiladi;
B) alfa foizli resurs deyiladi; D) resurs deyiladi.

63. Mashinaning birinchi inkorgacha ishlash davri qaysi miqdorlarga kiradi?

- A) kutilgan miqdorga; S) tasodifiy miqdorga;
B) kutilmagan miqdorga; D) tasodifiy bo'lmagan miqdorga;

64. Mashinalar detallarini maxsus tiklash vositalari ta'sirida boqiyiligini o'zaytirishga nima deyiladi?

- A) ta'mirlash deb aytiladi; S) to'xtovsiz ishlashni ta'minlash deyiladi;
B) inkorsiz ishlash deb aytiladi; D) boqiyiligi deyiladi.

65. Boqiylik qaysi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi?

- A) to'siqlar soni bilan;
B) ishlash me'yori bilan;

- S) vaqt bo'yicha, to'siqlar soni yoki bajarilgan ish hajmi bilan;
 D) vaqt me'yori bilan;

66. Mashinalarning barqarorligi qaysi tushunchalar bo'yicha yoritiladi?

- A) inkor va inkorsiz ishlashi bilan;
 B) inkorsiz ishlash, boqiylik va ta'mirlashlik bilan;
 S) boqiylik va nosozlik bilan;
 D) inkor, inkorsiz ishlash va ta'mirlashlik bilan;

67. Tizimdagi gidrozarbalar ta'sirida kelib chiquvchi inkorlarga - ?

- A) tasodifiy inkorlar deyiladi; S) notekis yemirilish deyiladi;
 B) asosiy yemirilish deyiladi; D) mahaliy yemirilish deyiladi.

68. Yemirilish miqdori nimani aniqlaydi?

- A) inkorlar sonini; S) buzilishini;
 B) ta'mirlash davrini; D) ta'mirlash narxini;

69. Apparatlarning inkorsiz ishlash muddati qaysi koefitsient orqali ifodalanadi?

- A) boqiylik koefitsienti orqali; S) barqarorlik koefitsienti orqali;
 B) foydali ish koefitsienti orqali; D) ish vaqti koefitsienti orqali.

70. Apparatlarning boqiy ishlashi qaysi koefitsient orqali ifodalanadi?

- A) foydali ish koefitsienti orqali; S) barqarorlik koefitsienti orqali;
 B) boqiylik koefitsienti orqali; D) ishqalanish koefitsienti orqali.

71. Apparatlarning inkorsiz ishlash ehtimoli qaysi formuladan topiladi?

- A) $K_a = P(+) < 1$; S) $P(t) = 1 - S(t)$;
 B) $P_{\sigma} = T_{P_n} / T_P + S_{T_n} < 1$; D) $Q(t) = P(T < t)$;

72. Inkor sodir bo'lish tavsifiga qarab qaysilarga bo'linadi?

- A) doimiy va tasodifiy inkorlarga;
- B) dastlabki, oraliq va yakuniy inkorlarga;
- S) boshlang'ich va yakuniy inkorlarga;
- D) boshlang'ich, doimiy, kutilgan va kutilmagan inkorlar.

73. Barqarorlik ko'rsatgichlari qanday kattaliklarga ega bo'ladi?

- A) doimiy va tasodifiy kattaliklarga;
- B) boshlang'ich va yakuniy kattaliklarga;
- S) doimiy va boqiy kattaliklarga;
- D) o'lchamli va o'lchamsiz kattaliklarga;

74. Mashinalarning berilgan vazifalarini texnik hujjatlar talablariga mos keluvchi parametrlar bo'yicha bajara olishi bu –

- A) uning ishga yaroqliligidir;
- S) uning ishlash qobiliyatidir;
- B) uning inkorsiz ishlashidir;
- D) uning samaradorligidir.

75. Mashina, agregat, uzal, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati bu –

- A) uning oxirgi holatidir;
- S) uning to'xtovsiz ishlashidir;
- B) uning boshlang'ich ko'rsatkichlaridir;
- D) uning chidamliligidir.

76. Mashinaning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati bu –

- A) uning ta'mirlashga yaroqliligidir;
- B) uning texnik xizmat ko'rsatishga yaroqliligidir;
- S) uning kapital ta'mirga yaroqliligidir;
- D) uning benuqson ishlashini ta'minlashdir.

77. Buyumning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik hujjatlarda ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati bu –

- A) uning saqlovchanligidir;
- S) uning ishonchliligidir;
- B) uning puxtaligidir;
- D) uning ta'mirlashga yaroqliligidir.

78. Obyektning ishlash davomliligi yoki hajmi bu –

- A) uning unumdorligini aniqlaydi;
- S) ishlash davridir;
- B) uzluksiz ishlovchanligidir;
- D) tanaffussiz ishlash davridir.

79. Ta'mirlanayotgan buyumning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati bu –

- A) o'rtacha ish hajmidir;
- S) umumiy ish davridir;
- B) ishlamay qolgunga qadar bajargan ishidir;
- D) ishlamay qolish davridir.

80. Obyektning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa bu –

- A) uning ishlamay qolishidir;
- S) uning ishlash qobiliyatini yo'qotishidir;
- B) uning ishlash davomiyligidir;
- D) uning inkoridir.

II-bob. Mashinalar va uskunalarni ta'mirlashdagi ishlab chiqarish texnologik jarayoni

2.1-§. Asosiy tushunchalar va ta'riflar

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

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

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

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

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

Ta'mirlash ishlarida quyidagi atamalar: qayta o'rnatish va tiklash atamalari ishlatiladi. Mashina detallari uchun «*tiklash*» (avvalgi holatiga keltirish) atamalari qabul etilgan. «*Qayta o'rnatish*» (remont) atamasi detallarga emas, balki yig'ma qismlar (mexanizmlar): uzellar, agregatlar va mashinaga nisbatan qo'llaniladi, chunki «qayta o'rnatish» deyilganda mashina qismlari yechiladi va yana o'z joyiga

qayta o'rnatiladi, deb tushuniladi. Ta'mirlash (lotincha «restavratsiya») atamasi ko'pincha arxitektura va san'at asarlariga nisbatan ishlatiladi. Remont atamasining o'zbekcha muqobili «qayta o'rnatish» bo'lishiga qaramay, atamaning ixchamligi va o'xshashligini nazarda tutib, mashinalarga nisbatan ham ta'mirlash atamasi ishlatilmoqda.

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

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

Mashinani tashkil etuvchi qismlar detallardir.

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

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

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

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

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

Nokonstruktiv qismlar deb, mashina ishlaganda uning barcha, konstruktiv qismlarining o'zaro zarur aloqasini yoki normal ishlashini ta'minlaydigan

elementlarga aytiladi. Bularga: mashinani yig'ish jarayoni, rostlash, bo'yash, moylash va mashinaning o'z vazifasini bajarishga yaroqli keladigan boshqa ishlar kiradi.

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

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

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

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

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

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

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

Ta'mirlashning agregat usulida ayrim buzuv yig'ma qismlar yoki agregatlar almashma fondan olingan yangi yoki ta'mirlanganlari bilan almashtiriladi,

natijada mashinaning ish qobiliyati dastlabki ikki usulga qaraganda kamroq xarajatlar bilan tiklanadi.

Mashinalarni ta'mirlashga qabul qilish va tayyorlash

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

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

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

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

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

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

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

Ta‘mirlashga topshirishda:

1) dvigatellar ilashish muftasi, yonilg‘i apparatlari, gidronasos va hokazolar bilan;

2) yonilg‘i apparatlari yonilg‘i nasos, forsunkalar, yonilg‘i, filtrlari, yuqori bosim trubalari bilan jihozlangan bo‘lishi lozim.

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

Mashinalarni qismlarga ajratish va yig‘ish texnologiyasi asoslari

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

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

Murakkab agregatlar va yig‘ma qismlar yuvilgandan keyin texnik almashtirish punktiga yoki ta‘mirlash korxonasiga jo‘natiladi, unchalik murakkab

bo'lmaganlari esa, ularning texnik holatiga va ta'mir talabligiga qarab, detallarga va uzellarga qisman yoki to'liq ajratiladi.

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

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

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

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

Gaykalar, boltlar va vintlar ma'lum shakl va o'lchamli kalitlar hamda otvertka (ochqich) lar bilan burab chiqariladi. Buzilgan rezkali birikmalarni zubilo, kreysmessel, sumbalar yordamida ajratishga ruxsat etilmaydi.

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

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

Yig'ma qism bo'laklarga ajratilgandan keyin detallar sinchiklab tozalanadi va yuviladi, keyinchalik nuqsonlari aniqlanib, yaroqli-yaroqsizga ajratiladi,

“ta’mirlash va butlash” (komplektlash)ga jo’natiladi. Yaroqli qismlar mashina tamg’asi va nomeri yozilgan javonga taxlanadi.

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

Qismlarga ajratish-yuvish va yaroqli-yaroqsizlarga ajratish ishlari.

Mashinalarni qismlarga ajratishda vintli va taxtakachlar o’tkazilgan birikmalarni ajratish ko’p mehnat talab qiladi; vintli birikmalarni ajratishga mashinani qismlarga ajratishdagi barcha mehnatning 60 – 65 foizi, taxtakachlab o’tkazilgan birikmalarni ajratishga esa 20 – 25 foizi sarf qilinadi. Taxtakachlab chiqarishda qo’yiladigan kuch shu birikmani taxtakachlab o’tkazishda sarflangan kuchdan 10 – 15 foizga katta bo’ladi.

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

Ko’tarish-tashish vositalari va konveyerlar. Qismlarga ajratish-yig’ish va tashish ishlarida aravachalar yoki aravacha-stendlar, elektrkaralar, estakadalar, rol’ganglar va konveyerlardan foydalaniladi.

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

Buyumlarni yuvish uskunalarida, bo’yash va quritish xonalarida tashish konveyerlaridan samarali foydalaniladi. Ta’mirlash yukxonalarida ko’tarish-tashish va ko’tarish mexanizmlaridan kran-balka va elektrtallar ko’p qo’llaniladi.

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

Qismlarga ajratish-yig’ish ishlariga buzuq agregatlar, uzellar va detallarni yaroqlilariga almashtirish, shuningdek yig’ilayotgan agregatlar va qismlarning elementlarini o’zaro moslash va rostlash bilan bog’liq bo’lgan ishlar ham kiradi. Avtomobillarni qismlarga ajratish-yig’ish ishlari asosan dvigatellarni, silindrlar kallagini ilashish muftasini, uzatmalar qutisini, kardanli uzatmani, oldingi va orqa

ko'priklarni, radiatorlarni, osmaning detallarini, reszorlarni va boshqa yeyilgan detallar, mexanizmlar yoki qismlarni yaroqlilari bilan almashtirishdan iborat bo'ladi.

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

Dvigatelni joriy ta'mirlashda ko'pincha silindrlarning kallaklari va ularning qistirmalari, porshen halqalari, tirsakli valning vkladishlari, porshenlar va silindr gilzalari almashtiriladi. Silindrlar kallagining detallarini ta'mirlash uchun dvigateldan faqat kallak yechib olinadi. Dvigatel detallaridagi qurum yuvish uskunalarda kimyoviy eritmalar yoki maxsus moslamalar yordamida ketkaziladi. Bunda qurum va boshqa xildagi chiqindilardan tozalash uchun qo'llaniladigan moslamalardan foydalanish kerak.

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

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

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

Qismlarga ajratish ishlari uzlukli (boshi berk) tashkil etilganda avtomobil (agregat) boshidan oxirigacha bir joyda qismlarga ajratiladi. Qismlarga ajratishni

tashkil etishning bu usuli korxonaning ishlab chiqarish dasturi nisbatan kichik bo'lganda qo'llaniladi.

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

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

Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish va nazorat qilish texnologiyasi asoslari

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

Detallarning nuqsonlarini aniqlash va yaroqli-yaroqsizlarga saralash ishlari ishlab chiqarish samaradorligiga, shuningdek ta'mirlangan mashinalar sifati hamda puxtaligiga katta ta'sir etadi. Shuning uchun bu ishlarni texnik shartlarga aniq amal qilgan holda bajarish kerak.

Detallardagi nuqsonlarni ko'zdan kechirib, shuningdek maxsus asboblari, moslamalar va uskunalar yordamida aniqlanadi. Keyinchalik foydalanishga yaroqli detallar yashil rang, yaroqsizlari qizil rang, tiklashni talab etgan detallar esa sariq rang bilan belgilanadi. Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratish natijalari nuqsonlar ro'yxatida qayd etiladi yoki maxsus hisoblash qurilmalari yordamida hisobga olinadi. Bu ma'lumotlar statistik usullarda ishlangandan keyin detallarning

yaroqlilik, almashinuvchanlik va tiklash koeffitsientlarini aniqlash yoki ularga tuzatish kiritish imkonini beradi.

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

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

Detallarni yaroqli-yaroqsizlarga ajratishda vaqtni tejash maqsadida quyidagi tartibga amal qilinadi. Detallarni tashqi tomondan ko'zdan kechirib yirik darzlar, teshilgan-yorilgan, singan, tinalgan, 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 keyin detallar ish sirtlarining o'lchamlari va geometrik shakli tekshiriladi.

Detallarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi. Turli jarayonlarning birgalikda detallarga ko'rsatgan ta'siri natijasida ularda nuqsonlar paydo bo'ladi. Nuqsonlarning turi juda ko'p bo'lib, ularni quyidagi *besht guruhga* bo'lish mumkin:

- 1) ish sirtlarining o'lchamlari va geometrik shaklining o'zgarishi;
- 2) ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi aniqlikning buzilishi;
- 3) detallarning mexanik shikastlanishi va deformatsiyalanishi;
- 4) zanglab shikastlanishi;
- 5) detallar ashyosining fizik-mexanik xossalarining o'zgarishi.

Detallar ish sirtlarining o'lchamlari yeyilish natijasida o'zgaradi. Sirtlar notekis yeyilganda ularning geometrik shakli buziladi. Fikrimizni asoslash uchun dvigateldagi eng muhim ikkita detal – silindrlar gilzalari va tirsakli valning yeyilish xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Silindrlarning gilzalarida uning ichki ish sirti yeyiladi. Yeyilish natijasida gilza ish sirtining diametri kattalashadi, uning shakli esa buziladi. Gilzaning ichki sirti uzunligi bo'yicha noto'g'ri konus, aylanasi bo'ylab esa, oval shakliga keladi.

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

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

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

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

Ish sirtlarining o'zaro joylashishidagi aniqlikning buzilishi mashinalarning detallarida ko'p uchraydigan nuqsonlar qatoriga kiradi. Bunday nuqson sodir

bo'lganda silindrsimon sirtlar mexvarlari o'rtasidagi oraliq, mexvarlar va tekisliklarning o'zaro parallelligi yoki tikligi, silindrsimon sirtlarning o'qdoshligi buziladi va hokazo.

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

Detallarga o'zgaruvchan ishorali kuchlar takror-takror ta'sir etganda metalda ichki zo'riqishlar to'plana boradi, detallarning uzoq vaqtga chidamliligi kamaya boradi, darzlar va nuqsonlar paydo bo'la boshlaydi, detal ashyosi toliqadi. Ashyolarning toliqish hodisasi tirsakli vallar, burish sapfalari, yarimo'qlar, ressorlar, prujinalar kabilarda sodir bo'ladi. Ashyolarning zanglab shikastlanish hodisasi detalga tashqi muhitning kimyoviy yoki elektr kimyoviy ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Detallar zanglaganda ular sirtida oksid pardalar, dog'lar va o'yilgan joylar paydo bo'ladi.

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

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

Detallardagi nuqsonlar qo'shimcha dinamik yuklarni vujudga keltirib, ularning yeyilishini tezlashtiradi. Shuning uchun detallarni yaroqli-yaroqsizlarga

ajratib saralashda, nuqsonlarni topish va ta'mirlash jarayonida ularni bartaraf etish zarur.

2.2-§. Mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari

Asosiy tushunchalar va detallarni tiklashning hozirgi usullari.

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

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

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

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

Yengil sanoat mashinalarini ta'mirlash iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy manbai ikkinchi va uchinchi guruh detallarining qoldiq ish muddatidan foydalanishdan iborat.

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

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

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

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

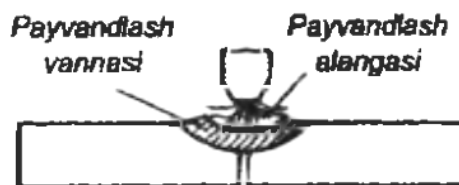
Detallar ashyosining fizik-mexanik xossalarini tiklash bo'yicha ishlarga makroskopik nuqsonlarni (masalan, darz ketgan, yemirila boshlagan joylar) bartaraf etish va detalning eng muhim joylaridagi mikronuqsonlarning zararli ta'sirini kamaytirish uchun biror usulda (termik, termomexanik ishlov berib,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

Mexanik ishlov berish yeyilgan sirtlarga qoplama yotqizishda tayyorlash yoki tugallash ishlarida, shuningdek detallarni ta'mir o'lchamlarga moslab tiklashda yoki qo'shimcha ta'mir detallar o'rnatib tiklashda qo'llaniladi. Detallarni ta'mir o'lchamlarga moslab ishlov berganda ular ish sirtlarining geometrik shakli

tiklanadi, qo'shimcha ta'mir detallar o'rnatilib, ta'mirlanayotgan detal o'lchami yangi detal o'lchamiga muvofiqlashtiriladi.

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

Detailarni tiklashning purkab qoplash usuli suyultirilgan qoplaydigan qilib suyultirilgan metal bilan qoplanadi. Flyus ostida yoyli payvandlash - bu yoyli eritib payvandlashdir, bunda yoy payvandlash flyusi ostida yonadi (2.1-rasm). Flyus ostida payvandlashda payvand yoy buyum va payvandlash simi orasida yonadi. Yoy ta'siri bilan sim eriydi va erish tezligiga nisbatan sim payvandlash zonaga uzatiladi. Yoy flyus qatlami bilan qoplangan. Payvandlash simi (yoy bilan birga) maxsus mexanizm yordamida (avtomatik payvandlash) yoki qo'lda (yarim avtomatik payvandlash) payvandlash yo'nalishiga qarab siljtiladi. Yoy issiqligi ta'sirida asosiy metall va flyus eriydi. Erigan simlar, flyus va asosiy metall payvandlash vannani hosil qiladi. Flyus suyuq parda ko'rinishida payvandlash zonani havodan himoyalaydi. Yoy yordamida erigan payvandlash simning metalli payvandlash vannasiga tomchilab o'tadi, u yerda erigan asosiy metall bilan aralashadi. Yoyni uzoqlashtirgan sari payvandlash vannasining metalli soviydi, chunki issiqlik yo'qola boshlaydi, so'ng qotib, chok hosil qiladi. Erigan flyus (shlak) chok yuzasida shlakli qatlam hosil qilib qotadi. Erimagani ortiqcha flyus qismi sovutilib, qayta ishlatiladi.



2.1-rasm. Eritib payvandlash chizmasi.

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

Avtomatik suyultirib qoplashda ikki turli flyus: suyuq, (AN-348A, AN-20, AN-30) va sopol flyuslar (ANK-35, ANK-46) ishlatiladi. Suyuq flyuslar suyultirib qoplangan metalni oksidlanishdan yaxshi saqlaydi, sopol flyuslar esa, metalni oksidlanishdan saqlashdan tashqari, unga legirlanish xususiyatini ham beradi.

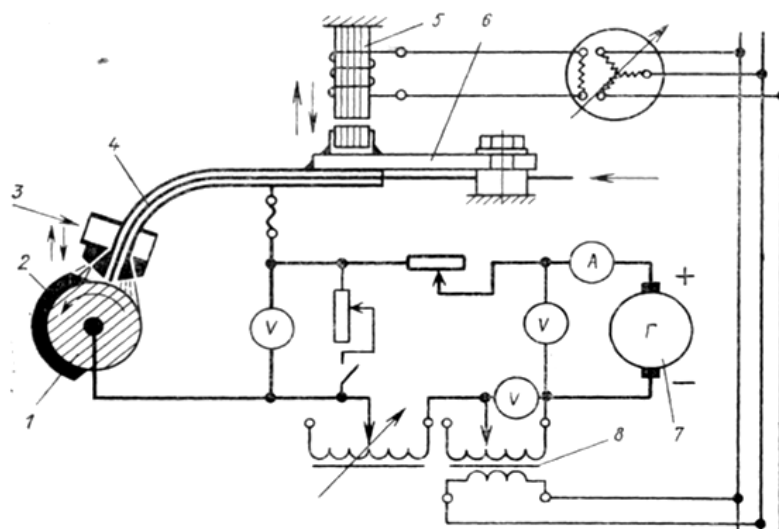
Flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash tartibi jarayonning unumdorligiga va suyultirib qoplangan metalning fizik-mexanik xossalariga katta ta’sir ko‘rsatadi. Bu tartib elektrod diametriga, yoy kuchlanishiga, payvandlash tokining kuchiga, suyultirib qoplash va simni surish tezliklariga, elektrodning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

$$I = 110 d_e$$

bu yerda: d_e –elektrod diametri, mm.

Suyultirib qoplashda teskari qutbli o‘zgarmas tok ishlatiladi. Payvandlash yoyining kuchlanishi 25–35 V, suyultirib qoplash tezligi 15–45 m/soat, simni surish tezligi 75–180 m/soati tashkil etadi. Elektrod qulochi (simning chiqib turgan qismi uzunligi) tok kuchiga bog‘liq bo‘lib, 10–25 mm atrofida belgilanadi.

Suyultirib qoplash qadami qatlamning talab etilgan qalinligiga, shuningdek tok kuchi va kuchlanishga qarab aniqlanadi. Odatda suyultirib qoplash qadami 3–5 mm bo‘ladi (2.2-rasm).



2.2-rasm. Avtomatik tebranma yoyli suyultirib qoplash sxemasi

1-detall sirti, 2-gaz metall oqimi, 3-tok konsentratori, 4-suv bilan sovitiladigan induktor, 5-xavo kanali, 6-sim, 7-surish mexanizmining roliklari, 8-yo'naltiruvchi vtulka

Flyus ostida avtomatik suyultirib qoplash detallarni tiklash usuli sifatida qator afzalliklarga ega: ish unumdorligi katta, elektr energiya va elektrod metali kam sarflanadi, suyultirib qoplanadigan qatlamni ancha qalin (1,5–5 mm va bundan ham qalin) qilish mumkin; qatlam tekis chiqadi, suyultirib qoplanadigan metalni (legirlash yo‘li bilan) zarur fizik-mexanik xossali qilish mumkin; suyultirib qoplanadigan metal sifati ishchi xodim malakasiga bog‘liq bo‘lmaydi; ultrabinafsha nurlanish yo‘qligidan payvandchilarning mehnat sharoitlari yaxshi bo‘ladi.

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

Flyus ostida suyultirib qoplash dvigatellar tirsakli vallarining bo‘yinlarini, turli vallardagi shlotsli sirlarni, avtomobillarning yarim o‘qlarini va boshqa detallarni tiklashda qo‘llaniladi.

Detallarni galvanik va kimyoviy qoplamalar bilan tiklash

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

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

Galvanik qoplamalar detalga yetkizilishi zarur bo'lgan metallarning suvdagi eritmasidan tuzilgan elektrolitlardan olinadi. Bunda detal katod, metal plastina esa anod vazifasini bajaradi. Elektrolitdan tok o'tganda katod (detal) ga metal o'tiradi, anod esa eriydi. Detallarga qoplama yotqizish texnologik jarayoni detallarni qoplama yotqizishga tayyorlash, qoplama yotqizish va qoplangan detallarga ishlov berishdan iborat.

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

Xromni yeyilgan sirtlarga yotqizish jarayoni ko'pi bilan 0,25–0,3 mm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi. Vallar, o'qlarning ish sirtlari, dumalash podshipniklari o'tkaziladigan sirtlar va boshqa detallar xromlash usulida tiklanadi. Xromli qoplamalar ko'kimtir-oq rangda bo'ladi. Detalga 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.

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

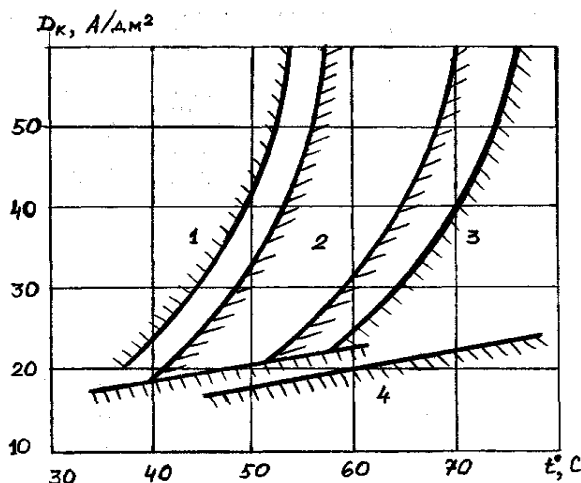
Mexanik ishlov berishda har tomondan olingan qatlam qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak. Detalning: xromlanmaydigan joylari sapon-lak, celluloid tasma va boshqalar bilan berkitiladi, teshiklar esa qo'rgoshin tiqinlar bilan yopiladi, xromlanadigan sirtlar GOI pastasi surtilib, plastik jilvir toshlar bilan yoki maydadonli jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Xromlashga tayyorlangan detal osmalarga o'rnatiladi va tog'orada elektrolitik yog'sizlantiriladi. Elektrolit tarkibi 50 g o'yuvchi natriy, 1l suvdan iborat; yog'sizlantirish tartibi: tok zichligi 5 A/dm², elektrolit harorati 15–20°C, elektrolitda tutib turish vaqti 1–2 daqiqa. Yog'sizlantirish sifati sirtlarning suvga ho'llanishiga qarab aniqlanadi. Oksidlar pardasini ketkazish uchun dekopirlanadi. Oksid parda yotqiziladigan xromning asosiy detalga mustahkam yopishishiga to'sqinlik qiladi. Oksid pardasi N₂SO₄ ning 5% li eritmasida yoki tarkibi 100 g xrom angidrid, 2–3 g sulfat kislota, 1l suvdan iborat elektrolit qo'yilgan tog'orada ketkaziladi.

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

Xromlash tartibi ikkita ko'rsatkich: tok zichligi Dk va elektrolit haroratiga qarab aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar nisbatini o'zgartirib, xrom qoplamasining

xossalari bilan farqlanuvchi uch turini: xira (kulrang), yaltiroq va sutrang (1–3 zonalar, 2.3- rasm) xrom qoplamasini hosil qilish mumkin.

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



2.3- rasm.

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

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

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

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

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

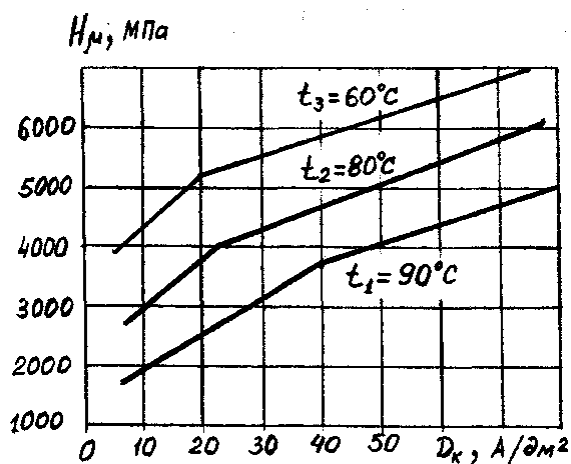
Te'mirlashda kam uglerodli po'latdan tayyorlangan anodlar ishlatiladi. Temirlash jarayonida po'lat anod eriydi.

Temir qoplamalarning xossalari xrom qoplamalarniki kabi qoplash tartibiga bog'liq bo'ladi. Qoplamaning mikroqattiqligi N_m katodlari tok kuchining zichligi D_k ning oshishi va elektrolit harorati T_e ning pasayishi bilan ortadi (2.3-rasm).

Detallarni te'mirlashda qator hollarda elektrolitik nikellash xromlash o'rnini muvaffaqiyatli bosishi mumkin. Elektrolit sifatida sulfat kislotali nikelning suvdagi eritmasi (vazniy konsentratsiyasi 175 g/l), xlorli nikel (konsentratsiyasi 50 g/l) va fosforli kislota (konsentratsiyasi 50 g/l) ning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Nikellash jarayonida nikelli anodlar elektrolitda eriydi. Elektrolit tartibi: tok kuchining zichligi 5...40 A/dm², elektrolit harorati 75–95°C. Nikelli qoplamalar yetarli darajada yeyilishga chidamli bo'ladi (2.4- rasm).

Ruhlash. Traktorlar va avtomobillarni ta'mirlashda mayda mahkamlash detallari ruhlab zanglashdan himoya qilinadi. Ruhlash sulfat kislotali

elektrolitlarda bajariladi. Bunday elektrolitlar tarkibiga sulfat kislotali ruh (200–250g/l); sulfat kislotali ammoniy (20–30g/l); sulfat kislotali natriy (50–100g/l) va deksrin (8–12g/l) kiradi. Qoplama aylanadigan maxsus barabanlarda yoki qalpoqlarda yotqiziladi. Ruhlash jarayonida elektrolit harorati uy haroratiga teng va tok kuchi zichligi 3–5 A/dm² bo‘ladi.



2.4- rasm

Oksidlash - po‘lat detallarga tarkibida oksidlovchi moddalar bo‘lgan qaynoq ishqorli eritmalarda ishlov berishdan iborat. Oksidlashda detallarning sirtida qalinligi 0,6–1,5 mkm li oksid parda hosil bo‘ladi. Oksid parda juda mustahkam bo‘lib, metalni zanglashdan puxta muhofazalaydi. Normallar (bolt, gayka va boshqalar) hamda kuzov armaturasining ba’zi bir detallari oksidlanadi.

Oksidlash uchun o‘yuvchi natriy (konsentratsiyasi 700–800 g/l) eritmasidan foydalaniladi. Bu eritmaga oksidlovchi moddalar sifatida azot oksidli natriy (200–250 g/l) va azotli natriy oksidi (50–70 g/l) qo‘shiladi. Oksidlash jarayoni eritma harorati 140–145°C bo‘lganda 40–50 daqiqa davom etadi. Bunday ishlov berilgan detallar suvda yuviladi. Qoplamadagi g‘ovaklarni berkitish uchun detal (110–115°C haroratda) mashina moyida qaynatiladi.

Fosfatlash – po‘lat detallar sirtida himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayondan iborat. Himoya parda fosfor, marganets va temir tuzlaridan iborat bo‘ladi. Parda qalinligi 8–40 mkm bo‘lib, g‘ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo‘ladi. Fosfatlash «Majef» dorisining suvdagi 30–35 foizli eritmasida 95–98°C haroratda 50–60 daqiqa davomida amalga oshiriladi. Kuzov

detallarini bo'yashga tayyorlashda grunt berish va detallarning ishlab moslanuvchanligini yaxshilashda bunday ishlov berish usuli qo'llaniladi.

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

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

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

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

Oqartirish – ta'mirlangan detallarning ishlab moslanishini yaxshilash uchun sirlarga qalay qatlamini yetkizishdan iborat.

Detallarni plastik deformatsiyalash usuli bilan tiklash metallarning sovuq va issiq holatlarda plastik deformatsiyalana olish xossasiga asoslangan. Uglerodli po'latlar, rangli metallar va ularning qotishmalaridan tayyorlangan detallar sovuqlayin, tarkibida ko'pi bilan 0,3 foiz uglerod bor bo'lgan detallar esa issiq holatlarda plastik deformatsiya usulida tiklanadi.

Detallarni qizdirmasdan tiklashda katta kuch qo'yish talab etiladi. Bunda metall tuzilishini o'zgartirmasdan deformatsiyalanadi, puxtalash natijasida esa qovushqoqlik pasayadi, oquvchanlik chegarasi kattalashadi va detal metallining qattiqligi oshadi. Detalni suyuqlanish haroratining 0,8-0,9 qismigacha qizdirganda plastik deformatsiyalashga sarflanadigan kuch 12-15 hissa kamayadi, shunda uning tuzilishi va mexanik xossalari sezilarli darajada o'zgarmaydi.

Amalda detallarni cho'ktirib, bosib qirgizib, kengaytirib, aylanasiga siqib, cho'zib va to'g'rilab tiklanadi. Bundan tashqari, detallarni tiklash va mexanik xossalarini yaxshilashning turli usullari keng qo'llaniladi.

Detallarning yeyilgan sirtlarini bosim bilan ishlov berib tiklanganda detalning ishlamaydigan qismidagi metall uning yeyilgan qismiga suriladi. Bu jarayon detalni tayyorlash, deformatsiyalash va deformatsiyalangandan keyin ishlov berishdan iborat. Detallarni deformatsiyalashga tayyorlash ishlov beriladigan sirtlarni sovuqlayin deformatsiyalash oldidan yumshatish yoki yuqori haroratda qizdirib bo'shatish, yoki issiqlayin deformatsiyalash oldidan ularni qizdirish ishlaridan iborat.

Qattiqligi 25 NRC dan kam bo'lgan po'lat detallar, shuningdek rangli metallardan tayyorlangan detallar dastlab termik ishlov bermasdan sovuqligicha deformatsiyalanadi.

Rus fizigi V.V. Petrov 1802 yilda yoyli razryad hodisasini va undan metallarni suyultirish uchun foydalanish mumkinligini aniqladi. 1882 yilda rus injeneri N.N. Benardos dunyoda birinchi bo'lib metallarni payvandlashda elektr yoydan foydalanadi. Bunda o'zgarmas tokda erimaydigan ko'mir elektrod yordamida elektr yoy hosil qilinib, metall chiviq suyultirib yotqizilgan. 1882 yilda boshqa rus injeneri N.G.Slavyanov o'zgaruvchan va o'zgarmas toklarda eruvchan metall elektrod bilan elektr yoyli payvandlash usulini ishlab chiqdi. Bu usul hozir elektr payvanlashning asosiy turi sifatida keng qo'llanmoqda. Bu usulda qalinligi 1 mm va undan qalin uglerodli va legirlangan barcha markadagi po'latlarni payvandlash va suyultirib qoplash, cho'yan va rangli metallarni payvandlash mumkin.

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 $18-20 \text{ V}$ bo'ladi.

Payvandlash simi va elektrodlar payvand chokni to'ldirish uchun ishlatiladi. Buning uchun yoy zonasiga suyultirib yotqiziladigan metall chiviqli yoki sim kiritiladi. Qo'lda elektr yoyli payvandlashda suyultirib yotqiziladigan elektrod sifatida suvoqli metall chiviqli yoki tayoqcha ishlatiladi.

Payvandlash elektrodleri «E» harfi va payvand birikmaning uzilishdagi mustahkamligini ko'rsatuvchi raqamlar bilan belgilanadi. Masalan, E42 belgi payvand chokning uzilishga qarshiligi $4,2 \text{ Mpa}$ ekanligini bildiradi. Elektrodning har qaysi toifasiga odatda elektrodlerning bir nechta markasi kiradi. Masalan, E42 toifaga OZS-1 va OM OMM-5 markali elektrodler kirsa, E42A toifaga SM-8 elektrodli 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 sirtleri qum purkash apparatlari yoki metall cho'tka bilan tozalanadi, ularni $250-300^\circ\text{S}$ gacha qizdirib, neft mahsulotlari qoldiqlaridan tozalanadi, eski suyultirib yotqizilgan qatlam va yoyilgan rezba yo'nib tashlanadi.

Cho‘yan detallarni payvandlash va suyultirib qoplash. Cho‘yanning 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 sovitiladi. 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‘yanning 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‘zgarmas tok va kichik (3-4 mm) diametrli elektrodni ishlatish tavsiya etiladi. Payvandlash tokining kuchi elektrodning diametriga qarab quyidagi formula asosida tanlanadi: $I^*(25-30) d_e$, bunda I – payvandlash tokining qiymati, A; d_e – elektrod diametri mm.

2.3-§. Ishlamay qolishlar klasifikatsiyasi

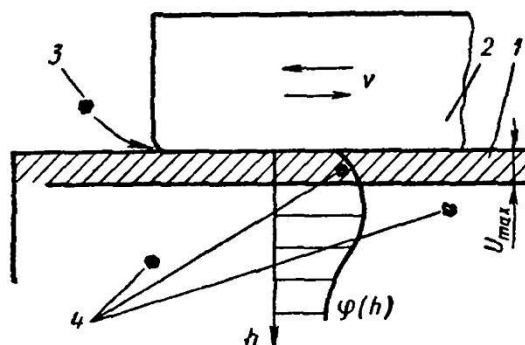
Asta-sekin va tasodifiy ishlamay qolishlar

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

Ishlamay qolishning paydo bo‘lish ehtimolligi $F(t)$ ni mahsulotning oldingi ishlash vaqtidan bog‘liq yoki bog‘liq emasligi bu yerda mezon bo‘lib xizmat qiladi. Misol sifatida 2.5-rasmda 1-2 ishqalanish juftligi ko‘rsatilgan bo‘lib, bu

yerda birikma ish qobiliyatining buzilishi ishqalanish sirtlarining tiralishi natijasida sodir bo'ladi, bu esa ikkita sababning oqibati bo'lib hisoblanadi. *Birinchidan*, sirtning shikastlanishi tashqaridan abraziv zarracha 3 ning tushishi tufayli, *ikkinchidan* – quymada yashirin nuqson – kavak (rakovina) 4 ning paydo bo'lishi tufayli sodir bo'lishi mumkin.

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

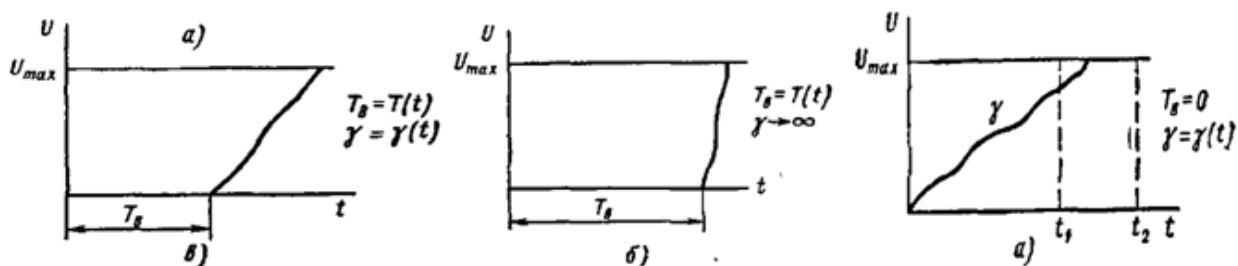


2.5-rasm.

Birinchi holat tasodifiy ishlamay qolish hisoblanadi, chunki abraziv zarrachaning tushib qolish ehtimolligi mashinaning davomi ishlashidan emas, balki tashqi omillardan bog'liq bo'ladi. Bu holda buzilmasdan ishlashini oshirish, ishlatish usullarini yaxshilash va ishqalanish sirtini ifloslanishdan himoyalash bilan bog'liqdir.

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

Istalgan ishlamay qolishning vujudga kelishi shikastlanish jarayonining tezligidan ($\gamma = \frac{dU}{dt}$, bu yerda U – shikastlanish darajasi) va bu jarayonning paydo bo'lish vaqti $\dot{\sigma}_a$ dan bog'liq bo'ladi (2.6-rasmga qarang).



2.6-rasm.

Asta-sekin ishlaymay qolishda $\dot{o}_a = 0$, ya'ni mahsulotni ishlatishda jarayon hatto u dastavval amaliy jihatdan yuzaga chiqmasada, birdaniga boshlanadi, jarayon tezligi esa vaqt funksiyasi $\gamma(t)$ bo'lib hisoblanadi.

Tasodifiy ishlaymay qolish uchun uning paydo bo'lish vaqti $\dot{o}_a$ tasodifiy kattalik bo'lib hisoblanadi va mahsulotning holatidan bog'liq bo'lmagan taqsimlash qonuniga bo'ysunadi. Jarayon juda tez kechadi ($\gamma \rightarrow \infty$) va shuning uchun $f(\dot{o}_a)$ funksiya buzilmasdan ishlash ehtimolligini aniqlaydi. Ikkita oldingi ishlaymay qolishlarning xususiyatlarini o'ziga oladigan uchinchi turdagi ishlaymay qolishlar ham mavjud bo'lib (2.6-rasm), buni biz *murakkab ishlaymay qolish* deb ataymiz. Bu yerda to'xtamay qolishning paydo bo'lish vaqti – mahsulotning holatidan bog'liq bo'lmagan tasodifiy kattalik, mahsulotning ish qobiliyatini yo'qotish jarayoni tezligi $\gamma(t)$ esa uning chidamliligidan bog'liq bo'ladi.

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

Ishlab turgandagi ishlaymay qolishlar va parametrik ishlaymay qolishlar

Ishlaymay qolishlarning oqibatlarini xilma-xildir. Ularni parametrik va ishlab turgandagi ishlaymay qolishlarga bo'lish mumkin.

Ishlab turgandagi ishlaymay qolishlar shunga olib keladiki, mahsulot o'zining funksiyalarini bajara olmaydi. Masalan, ishlaymay qolish natijasida reduktor aylanmaydi va harakatni uzatmaydi, ichki yonuv dvigateli ishga tushmaydi, nasos moy uzatmaydi va hokazo. Ishlab turgandagi ishlaymay qolish

ko‘pincha mahsulot alohida elementlarining sinishi yoki qadalib qolishi bilan bog‘liqdir.

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

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

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

Shuning uchun parametrik ishlamay qolishlar mashinalar puxtaligi nazariyasida ko‘rib chiqiladigan asosiy obyektlardan biri bo‘lib hisoblanadi.

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

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

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

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

Haqiqiy va potensial ishlamay qolishlar

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

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

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

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

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

Ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan ishlaymay qolishlar

Shikastlanishni ruxsat etilgan va ruxsat etilmaganlarga bo'lish bilan mos ravishda bunday tushunchani ishlaymay qolishga ham qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Ruxsat etilgan ishlaymay qolishlar eskirish jarayoni bilan bog'liq bo'lib, bular mahsulotning chiqish parametrlarini asta-sekin yomonlashuviga olib keladi. Bu yerda tasodifiy ishlaymay qolishlarni kiritish lozim bo'lib, ular mahsulotni ekspluatatsiya qilishda texnik shartlarda ko'rsatilgan chegaralarda bo'lsa, salbiy omillarning qo'shilishidan kelib chiqadi. Ba'zan konstruktor konstruksiyani osonlashtirish va arzonlashtirish uchun ataylab ishlaymay qolish paydo bo'lishining kichik ehtimolligiga ruxsat beradi. Bunda ishlaymay qolish albatta, halokatli oqibatlariga olib kelmasligi kerak.

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

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

Mahsulot holatining faza fazosida tasodifiy jarayon trayektoriyasi sifatida berilishi

Mashina yoki alohida tizim ishlaymay qolishining turli variantlarini tahlil qilish uchun ushbu jarayonni dastlab ma'lum bir mavhum matematik model kabi umumiy ko'rinishda berish maqsadga muvofiqdir.

Har bir mahsulot uning holatni belgilovchi va $x(t)$ vaqtning tasodifiy funksiyalari bo'lgan ma'lum bir $x_1; x_2; \dots; x_n$ chiqish ko'rsatkichlari (ishlash

ko'rsatkichlari) bilan tavsiflanadi. Shu sababli tizimning ishlashi, uning holatining umumiy tavsifi kabi vaqtda o'zgaradi.

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

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

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

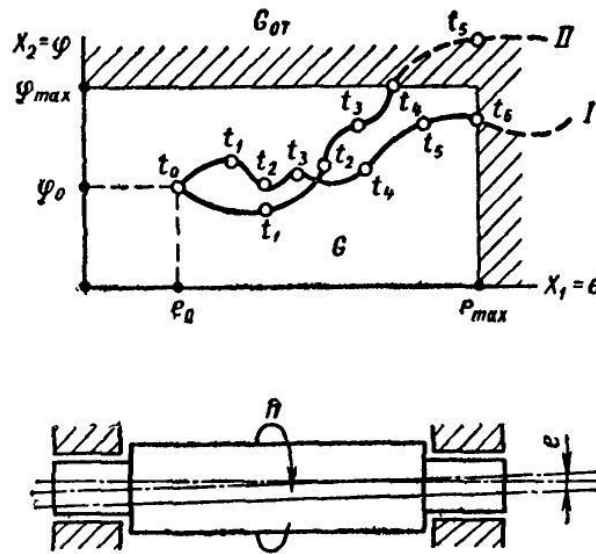
Mashinaning ishlamay qolish jarayoni n -o'lchamli faza fazosida $x(t)$ tasodifiy funksiya trayektoriyasi tarzida berilishi mumkin.

Faza trayektoriyasi koordinata o'qlari $x_1(t); x_2(t); \dots; x_n(t)$ ni va ($t = 0$ vaqt momentida) boshlang'ich koordinatalar tizimi $x_{01}; x_{02}; \dots; x_{0n}$ bo'lgan $x(t)$ vektor funksiya bilan ta'riflanishi mumkin.

G ko'plik chegaralari $x_{1\max}; x_{2\max}; \dots; x_{n\max}$ ko'rsatkichlarning eng chekka yo'l qo'yiluvchi qiymatlari bilan belgilanadi.

Misol sifatida 2.7-rasmda podshipniklar eskirishida "g'altak – tayanch" tuguni buzilishi jarayonining ikki realizatsiyasi ko'rsatilgan bo'lib, unda g'altak aylanishi aniqligiga ikki asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha talab qo'yiladi: $x_1 = e$ – g'altakning radial urilishi (buralish eksentrisiteti) va $x_2 = \varphi$ – g'altak o'qi qiyaligi burchagi.

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



2.7-rasm. Podshipniklar eskirishida “g‘altak – tayanch” tuguni buzilishi jarayonining ikki realizatsiyasi

Podshipniklarning eskirishida e ham, φ ham o‘zgaradi, bunda tashqi yuklama kattaligi va xarakteri (old va orqa podshipniklarga kuchlanishlarning bir xilligi), ishlatish sharoitlari (tayanchlarning moylanishi va ifloslanishi) va $x(t)$ trayektoriyaning boshqa omillariga qarab ushbu ikki o‘lchamli fazoda (tekislikda) turlicha ko‘rinishga ega bo‘ladi.

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

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

Trayektoriyalarda bir xil vaqt oraliqlaridan keyin realizatsiya II uchun ishlay qolish jarayoni tezroq borishini ko‘rsatuvchi nuqtalar belgilangan. $t = t_4$ va $t = t_5$ da birinchi holda mahsulot ishlashda davom etadi, ikkinchi holda esa $t = t_4$ da bir ko‘rsatkich bo‘yicha, $t = t_6$ da esa ikki ko‘rsatkich bo‘yicha ishlay qolish vujudga keladi.

Mahsulot puxtaligi modelini faza tekisligida tizimning vaqtda evolyutsiyasi sifatida qarab akademik B.V. Gnedenko puxtalik ko‘rsatkichlarini umumiy

ko‘rinishda baholash uchun F funksional tushunchasidan foydalanadi. Har bir $x(t)$ trayektoriyasiga $\delta[x(t)]$ ma’lum son muvofiq qo‘yilsa F funksional jarayonda aniqlangan deb hisoblanadi. Bu son mahsulot ishlashining yo‘qotilishida ushbu trayektoriyaning (realizatsiyaning) rolini tavsiflaydi. Puxtalikning φ u yoki bu ko‘rsatkichi ushbu bu funksionalning matematik kutilishi sifatida aniqlanadi, ya’ni $\varphi = M\{\Phi[X(t)]\}$.

Misol uchun F funksional mahsulotning G_{iq} ishlay qolish sohasiga tushguniga qadar ishlash davomiyligiga teng bo‘lsa, $\delta = T$ ushbu mahsulot xizmat muddatiga teng tasodifiy kattalik, F matematik kutilishi esa $\varphi = T_{o'rt}$ mahsulotning buzilmasdan ishlashining o‘rtacha vaqti bo‘ladi.

F funksionalni jarayon trayektoriyasi G sohada bo‘lganida birga teng deb va G_{iq} ishlay qolish sohasiga tushishida nolga teng deb qabul qilinsa, ushbu funksionalning matematik kutilishi $P(t)$ ning $[0;t]$ intervalda, ya’ni $\varphi = P(t)$ da buzilmay ishlash ehtimoliga teng bo‘ladi. Tasodifiy jarayon funksionali orqali puxtalik ko‘rsatkichlari umumiy ko‘rinishini ta’riflashga boshqacha yondoshuvlar ham bo‘lishi mumkin.

2.4-§. Materiallarda o‘zgarishlarni ta’riflovchi qonuniyatlar tahlili

Materiallar xususiyatlari va holatining o‘zgarishi mahsulotning ishlay qolishi sababi sifatida

Mahsulot tayyorlangan materiallarning boshlang‘ich xususiyatlari va holatining o‘zgarishi uning ishlay qolishining birinchi sababidir, chunki bu o‘zgarishlar mahsulotning shikastlanishiga va ishlay qolish paydo bo‘lishi xavfiga olib kelishi mumkin.

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

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

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

Materialning shikastlanishi ma'lum bir jarayoni tezligi qator kirish ko'rsatkichlari qatori $z_1; z_2; \dots; z_n$ va vaqtning t funksiyasi bo'lsin, bunda ushbu bog'lanish fizikaviy-kimyoviy qonunlar asosida olingan:

$$\gamma = \frac{dU}{dt} = \varphi(z_1; z_2; \dots; z_n; t).$$

z_i ko'rsatkichlari ekspluatatsiya shartlari (yuklamalar, tezliklar, harorat va boshqalar), material holati (qattqlik, mustahkamlik, yuza sifati va hokazo) va materialning shikastlanishi jarayoni kechishiga ta'sir etuvchi boshqa omillarni tavsiflaydi. Biroq ushbu hodisani yetarlicha to'g'ri ta'riflovchi faqat funksional bog'liqlikning bo'lishidagina bu jarayon qanday kechishini aniq bashoratlab bo'lmaydi, chunki $z_1; \dots; z_n$ argumentlarning o'zi tasodifiy kattaliklardir.

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

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

Funksional bog'liqlik jarayon fizikaviy mohiyatini ma'lum darajada yaqinlashtirish bilangina aks ettirsa ham, turli vaziyatlarda jarayon borishi ehtimolini bashoratlashga imkon beradi. Masalan, tenglamaga argumentlar o'rtacha qiymatini qo'yilishi jarayonni ta'riflovchi tasodifiy funksiyaning matematik kutilishi to'g'risida tasavvur beradi, tasodifiy argumentlar dispersiyasi bo'yicha esa tasodifiy jarayon dispersiyasini baholash mumkin. Shu sababli

ekspluatatsiya sharoitlarida materiallar xususiyatlarining o'zgarishi qonuniyatlarini o'rganuvchi "Ishlamay qolishlar fizikasi" mashinalar puxtaligini o'rganish va baholash uchun asos bo'ladi.

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

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

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

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

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

Bu jihatdan ideal bir turdagi jismda kuchlanishlar va deformatsiyalar nazariyasi yaqqol misol bo'lib, bunda parallelepiped ko'rinishidagi cheksiz element jism nuqtasida ajratilib olinib uning kuchlanish holati ko'rib chiqiladi.

Deformatsiyalar va kuchlanishlar o'rtasidagi aloqani Guk qonuni ta'riflaydi. Plastik deformatsiyalar paydo bo'lishini hisobga olgan holda bu yondoshuvni rivojlantirish taranglik chegarasidan tashqarida ham kuchlanishlar va deformatsiyalar o'rtasidagi bog'liqliklarni topishga imkon beradi. Materiallar tuzilishining real xususiyatlarini hisobga olish zarurati metallar va eritmalarining tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari o'rtasidagi aloqani o'rganuvchi metalshunoslik kabi fanning yaratilishiga olib keldi. Materialshunoslik uchun butun materialning asosiy belgilariga ega bo'lgan ushbu uchastka doirasida ro'y beradigan hodisalarni o'rganish xosdir. Zarralar chegaralari bo'ylab ro'y beruvchi hodisalarning shakllanishi hamda eritmalar mikrotuzilmalarini, termik o'zgarishlar va boshqa jarayonlarni o'rganish birinchi navbatda hodisalar mikrokartinkasini ta'riflovchi darajada o'tkaziladi.

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

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

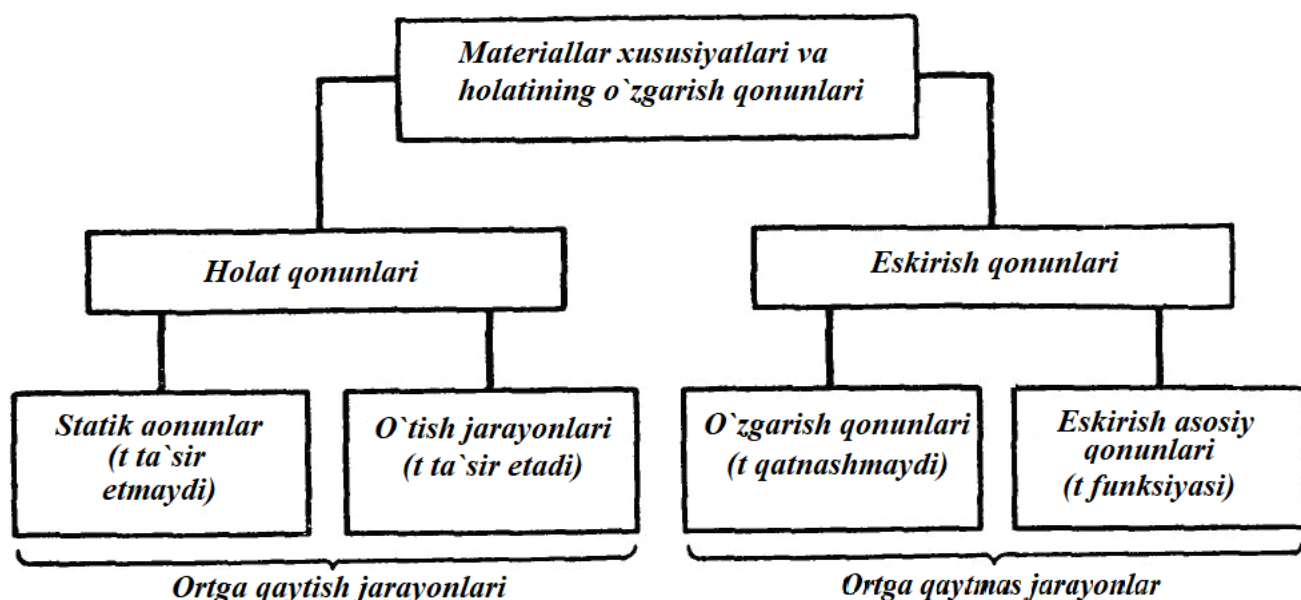
Hodisalar mikrokartinasi darajasida qonuniyatlarni o'rganish – qattiq jismning butun hajmi, ya'ni butun detal yoki uning yuzasiga olingan bog'lanishlarni keyingi yoyilishi uchun zarur bosqichdir.

Makroskopik daraja butun jism (detal) materialining boshlang'ich xususiyatlari yoki holatining o'zgarishini o'rganadi. Masalan, Guk qonuni asosida taranglik nazariyasi tortilish, buralish, bukilish va boshqa deformatsiya turlarida ishlaydigan turli konfiguratsiyali detallar va tizimlardagi deformatsiyalar va

kuchlanishlarni o'rganadi. Elementar hajm (nuqta) ga tegishli boshlang'ich qonuniyatlarni butun detalga o'tkazish maxsus muhandislik hisoblarni ishlab chiqilishini talab etdi. Shuningdek, materiallar eskirishining boshlang'ich qonuniyatlari asosida mashina detallari yuzasining yeyilishini hisoblash uchun detallarning kontakti va konstruktiv xususiyatlarining turli shartlarini hisobga oluvchi metodlar ishlab chiqildi. Mashina detallarining mustahkamlik va deformatsiya, eskirish, sudralishini hisoblash muhandislik metodlarining tipik tuzilishi deb hajm mikrouchastkasida jarayon fizikaviy kartinasi asosida butun detalning o'lchamlari, konfiguratsiyasi va ishlash sharoitlarini hisobga olgan holda jarayonlar ko'rib chiqilishini hisoblash kerak.

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

Holat qonunlari. Fizikaviy qonunlar kabi ular asosida olingan material xususiyatlari va holatining o'zgarishini ta'riflovchi alohida bog'liqliklarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin (2.8-rasm).



2.8-rasm. Materiallar xususiyatlari va holatlarini baholovchi qonuniyatlartasnifi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Eskirish qonunlari. Mahsulot materiallarida ro‘y beruvchi ortga qaytmaydigan o‘zgarishlarning fizikaviy mohiyatini ochib beruvchi eskirish qonuniyatlarining o‘rganilishi mahsulot ish qobiliyatini yo‘qotishini baholashda asosiy ahamiyatga ega. Eskirish qonunlari doimo vaqt omili bilan bog‘liq bo‘lsa ham, ularning ba’zisida vaqt bevosita qatnashmaydi, chunki olingan bog‘liqliklarda boshqa omillar bilan aloqa aniqlanib, ular, o‘z navbatida, vaqtda

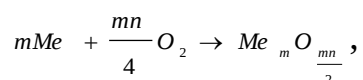
namoyon bo'ladi (masalan, energiya bilan). Bunday bog'liqliklarni *o'zgarish qonunlari* deb ataymiz.

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

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

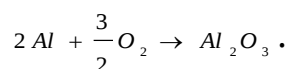
Ikkinchidan, korroziya metal yuzasida nafaqat bir tekis taqsimlangan (masalan, oksidlangan plenka ko'rinishida) bo'lishi, balki lokal xarakterda bo'lishi (mahalliy korroziya) yoki kristallitaro korroziya ko'rinishida namoyon bo'lishi mumkin.

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



bu yerda: m – Me metal atomlari soni; n – metal valentligi.

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



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

Ko'pincha bunday hisoblar uchun izobar-izotermik potensial G (Gibbs funksiyasi) dan foydalanilib, bunda $\Delta G_{298}^0 \text{ J/mol}$ - birga teng moddalar

konsentratsiyasiga tegishli $\theta = 298 \text{ }^{\circ}\text{K}$ haroratda oksidlash-tiklash reaksiyasida G potensial o'zgarishining standart kattaligi aniqlanadi:

$$\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^0 + R \theta \ln \frac{c'}{c},$$

bu yerda: c' va c – olingan va sarflangan moddalarning konsentratsiyasi (faollik va partsial bosim); θ – harorat; R – gaz doimiysi.

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

Metallarning quruq havo bilan (gazli kimyoviy korroziya) oksidlanishining turli reaksiyalari uchun bu qiymatlarni hisoblash metallarning oksidlanishi termodinamik intensivligi, metallarning kislorodga qo'shilishi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

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

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

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

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

Vaqt funksiyasida materialning shikastlanish darajasini baholovchi *eskirish qonunlari* puxtalik masalalarini hal etishning asosidir. Ular eskirish jarayoni borishini bashoratlash, uning realizatsiya imkoniyatini baholash va jarayon

intensivligiga ta'sir etuvchi muhim omillarni aniqlashga imkon beradi. Materiallar eskirishi qonunlari bunday bog'liqliklarning tipik misoli bo'lib, ular yuzalar o'zaro ta'siri fizikaviy kartinasini ochib berish asosida eskirish jarayoni intensivligi yoki vaqt funksiyasida eskirish kattaligini hisoblash uchun metodlarni beradi va jarayon borishiga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarni baholaydi. Keyingi yillar izlanishlarini tahlil etib qayd etish lozimki, barcha ko'pincha eskirish yoki parchalanish jarayonining borishini ta'riflovchi qonunlarni vaqt funksiyasi sifatida olishga intiladi.

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

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

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

$E > E_a$ energiyali zarrachalar qismining E_a qiymat va θ haroratdan eksponensial bog'liqligini hisobga olsak, ko'pchilik fizikaviy-kimyoviy jarayonlarning tezligi γ quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$\gamma = c \cdot \exp \left(- \frac{E_a}{K \theta} \right),$$

bu yerda: c – jarayon mexanizmiga bog'liq bo'lgan doimiy koeffitsient va K – Bolsman doimiysi ($K \theta$ – energiya o'lchamiga ega).

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

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

Reaksiyalarning kinetik tenglamalari ularning ko‘chish tezligini aniqlaydi. Masalan, dastlabki A moddaning B va D mahsulotlarga parchalanishi, ya’ni $A \rightarrow B + D$ eng oddiy reaksiyasi uchun reaksiya tezligi γ_{δ} dastlabki modda konsentratsiyasiga proporsional deb hisoblash mumkin:

$$\gamma_{\delta} = \frac{dz}{dt} = K(a - z),$$

bu yerda: K –reaksiya konstantasi (yalpi tezlik); a –ta’sirlanuvchi moddaning boshlang‘ich konsentratsiyasi; z –reaksiyada hosil bo‘luvchi mahsulotlar konsentratsiyasi.

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

Shunday qilib, eskirish jarayonlarida ($U = z$) element shikastlanishi darajasini baholay oladigan hosil bo‘luvchi z mahsulotlar konsentratsiyasi eskponensial qonun bo‘yicha o‘zgaradi va $t \rightarrow \infty$ da $z \rightarrow a$. Boshqa jarayon jadalroq boradi, keyin esa boshlang‘ich mahsulot kamayishi tufayli sekinlashadi.

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

Ishlamay qolishlar fizikasida eskirish qonunlari asosiy masala hisoblanadi.

Eskirish jarayoni sohasi. Har qanday eskirish jarayoni faqat ma’lum tashqi sharoitlarda, paydo bo‘ladi va rivojlanadi. Mashina detallari materiallarining

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

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

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

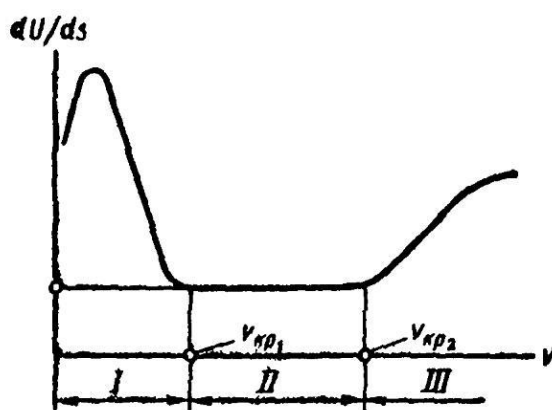
Oquvchanlik chegarasidan pastda qoluvchi o‘rtacha kuchlanishlarda metal konstruksiyalarda yoriqlar paydo bo‘lishi nazariyasi asosida ham energetik konsepsiya yotadi. Bu nazariya Griffit shartiga asoslanib, tarang deformatsiyaning energiya ajralishi tezligi yoriq yuza energiyasi o‘lishidan oshsa mavjud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

Yassi plastina deformatsiyasida yoriqlar o‘lishi sharti quyidagi tenglama bilan ifodalanishi mumkin: $\frac{\sigma^2 \pi l^2}{E} \geq 4l(w_i + w_p)$, bu yerda: σ – plastinadagi kuchlanish; E – taranglik moduli; $2l$ – σ kuchlanish tomon to‘g‘ri burchak ostida boruvchi yoriq uzunligi; w_i – yoriq yuza kuchlanishi energiyasi; w_p – plastik deformatsiya ishi (Griffitda hisobga olinmagan).

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

O‘ng tomoni w_i yuza tortilishiga ega yangi yuzaning yaratilishi natijasida plastinka energisini oshishini aks ettiradi.

Zamonaviy qarashlarga ko‘ra energetik balansga asosiy ta’sirni yoriqning tarqalishida plastik deformatsiyaga boruvchi w_p ish ko‘rsatadi.



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

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

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

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

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

2.9-rasmda v nisbiy sirpanish tezligiga qarab metallar va aralashmalarning eskirishi turining o'zgarish prinsipial sxemasi ko'rsatilgan.

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

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

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

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

Shunday qilib, muayyan turdagi jarayonning paydo bo'lishini tavsiflovchi tashqi shartlarning yuqori qiymatlari mavjud, ushbu holda $v_{\text{ëë } 1}$ va $v_{\text{ëë } 2}$.

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

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

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

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

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

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

Metallar va aralashmalarning korroziya – eskirishi tufayli parchalanishi jarayonlari tipik misol bo'lib, bunda natija korroziya va mexanik buzilish yig'indisigina bo'lmay, intensivligi har bir alohida omil ta'siri intensivlik yig'indisidan yuqori bo'lgan yanada murakkab fizikaviy-kimyoviy jarayondan iborat bo'ladi. Ba'zi o'zaro ta'sirlarda jarayonning etakchi turi o'rin egallab, uning xususiyatlari chiqish ko'rsatkichlariga asosiy ta'sir ko'rsatadi. Bu holda ushbu hodisani ta'riflovchi qonuniyatlarni izlab topish birmuncha yengillashadi.

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

Materiallarning parchalanishi va eskirishida yuza qatlamlardagi hodisalarning ahamiyati

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

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

Birinchidan, qattiq jismning yuza qatlamlari ortiqcha energiyaga ega, chunki yuza yaqin bo'lgan molekulalar va atomlar yutish (adsorbsiya), qotish (kogeziya), yopishish (adageziya), ho'llash va tashqi-muhit moddalari bilan o'zaro ta'sirning boshqa turlari kabi hodisalarning paydo bo'lishiga olib keluvchi erkin aloqalarga ega bo'lib, bunda yuza qatlami o'ziga xos tuzilishini oladi.

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

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

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

Yuza qatlamlarida kechuvchi jarayonlarni ko'rib chiqishdan oldin ular holatini tavsiflovchi va o'zgarishga qarab ro'y berayotgan hodisalarni tushunish mumkin bo'lgan ko'rsatkichlarni baholash zarur. Bu masala ko'p ko'rsatkichlar sonini qo'llash zarurati uchun ham, ularning fizikaviy tabiati turlicha ekanligi

uchun ham ancha murakkab. Bu sohada o'tkazilgan izlanishlar tahlili ro'y berayotgan hodisalarni tushunishga harakat qilish bilan yuza qatlam tavsifi uchun qo'llanuvchi ko'rsatkichlar soni ortib borishini ko'rsatadi.

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

Yuza qatlamining geometrik ko'rsatkichlari

Geometrik nuqtai nazardan yuza qatlami ancha murakkab formatsiyani tashkil etadi.

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

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

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

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

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

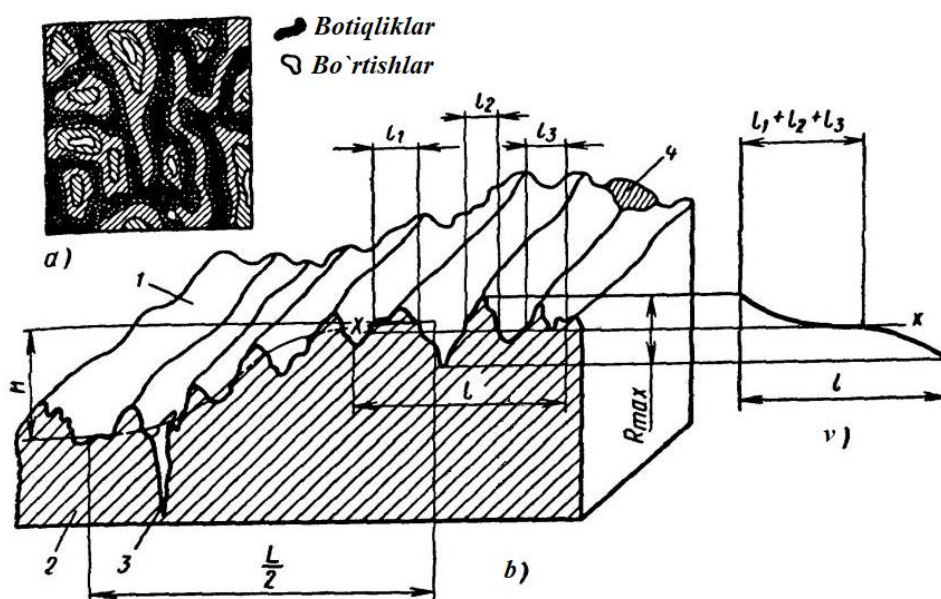
Mahsulot ishlashiga nafaqat to'liqlashishining (to'liq balandligi H va uning qadami L) hamda notekislikning asosiy tavsiflari (R_z ; R_o , o'rtacha qadam S va notekisliklarning maksimal balandligi $R_{\max}$), balki mikronotekisliklarning shakli, ularning yo'nalishi, to'liqlanish shakli va mikrorelefning boshqa ko'rsatkichlari ham ta'sir ko'rsatadi.

Notekislikni tavsiflash uchun ko'pincha integral tavsif – tayanch yuza egrisi va mikrorelef shaklini baholovchi alohida ko'rsatkichlar qo'llanadi (2.10, v-rasm). Mikronotekisliklar qadami, botiqlik va bo'rtishlarning o'rtacha radiusi, tayanch yuza egrisi ko'rsatkichlari va boshqalar Shunday aniqlanadi. Yuza notekisligini to'liqroq tavsiflash uchun garmonik tahlil apparatidan foydalanish va yuza profilogrammasini garmoniklarning yakuniy yig'indisi tarzida ko'rsatish mumkin.

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

Geometrik ko'rsatkichlar bilan yuzaning alohida nuqsonlarini (yoriqlar, xastalanishlar, yoriq parchalari tushishi (2.10, b-rasm) va belgilangan relefdan boshqa lokal og'ishlarni ham tavsiflash mumkinligini qayd etish lozim.

Yuza makro va mikrorelefi geometrik tavsiflari keng ishlab chiqilgan va ularga ko'p adabiyotlar bag'ishlangan.



2.10-rasm. Yuzaning mikrorelefi

a – yuza topografiyasi; b – yuza qatlami ko'rsatkichlari; v – tayanch yuza egrisi; 1 – bo'ylama notekislik; 2 – ko'ndalang notekislik; 3 – yoriq; 4 – yorib tushish; x-x – erkin kesilish

Yuza qatlamining taranglik holati

Yuza qatlamning taranglik holati o'ziga xos xususiyat kasb etadi.

Birinchidan, yuzalar kontaktida chiziq bo'ylab yoki nuqtada boshlang'ich tegilishda Gerts formulalari bilan aniqlanuvchi mahalliy kuchlanishlar paydo bo'ladi, yuza bo'ylab tegilishda esa bunday hodisalar mikronotekisliklar kontaktida paydo bo'ladi. Ikki notekis yuzalar kontaktini modellashtirishda ko'pincha ular kuchlanishlar va deformatsiyalarni hisoblash uchun Gerts-Belyaevning muvofiq bog'liqliklaridan tarang o'zaro ta'sirda foydalanish yoki plastik deformatsiyani ham hisobga olish uchun yarimsferalar, konuslar yoki silindrik yuzalar to'plami tarzida beriladi.

Ikkinchidan, detal yuzasi yonida yuza shaklining keskin o'zgarishlari bilan bog'liq kuchlanishlarning mahalliy konsentratsiyalari paydo bo'ladi. Kuchlanishlar konsentratlari nafaqat konstruktiv detallar (gantellar, teshiklar, chuqurchalar), balki mikronotekisliklarning botiqlari, yoriqlar ham bo'lishi mumkin. Kuchlanishlarning konsentratsiyasi ko'pincha eskirib parchalanish jarayonlari boshlanishiga sabab bo'ladi.

Nihoyat, yuza qatlamning o'ziga xos xususiyati ichki qoldiq kuchlanishlarning paydo bo'lishidir.

Ma'lumki, detalning qizishi va sovishi jarayonida paydo bo'luvchi ichki kuchlanishlar teng vaznli tizim hosil qiladi va detalning yirik hajmlarini qamrab oluvchi mikrokuchlanishlar (I turdagi kuchlanishlar), bir yoki bir necha kristall zarralar doirasidagi mikrokuchlanishlar (II turdagi kuchlanishlar) va kristall panjara elementlari o'rtasida ta'sir etuvchi submikroskopik kuchlanishlar (III turdagi kuchlanishlar) tarzida namoyon bo'lishi mumkin.

Ichki kuchlanishlar, odatda, muayyan texnologik jarayon natijasi bo'lib, quyish, payvandlash, qadash, silliqdash va boshqa qoldiq kuchlanishlar farqlanadi.

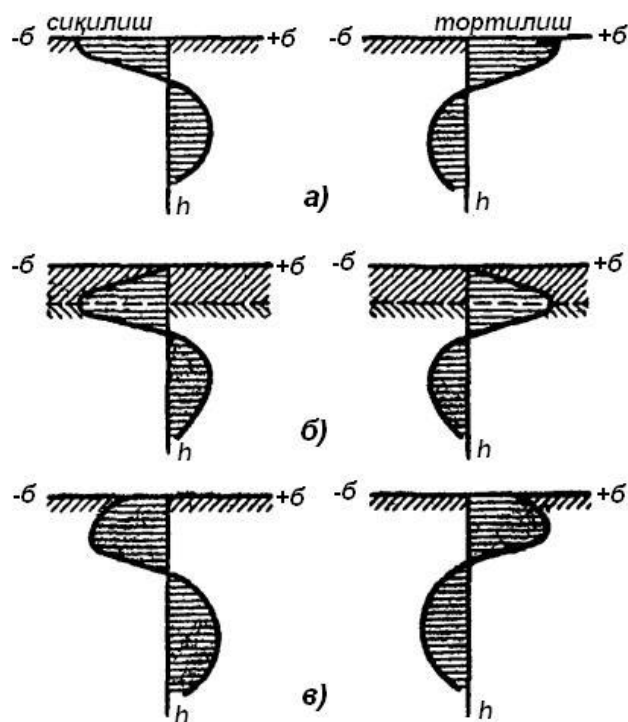
Detalda ancha vaqt saqlanib qoluvchi qoldiq kuchlanishlar tashqi kuchlanishlar bilan algebraik qo'shib ularni kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin.

Cho'zuvchi kuchlanishlar ayniqsa xavfli bo'lib, ular eskirishga chidamlilikning pasayishiga olib keladi.

Mexanik ishlov berishda yuza qatlamlarida paydo bo'luvchi qoldiq kuchlanishlar I turdagi hamda II turdagi kuchlanishlarga ham tegishli bo'lishi mumkin.

2.11-rasmda I turdagi qoldiq kuchlanishlarning tipik epyuralari keltirilgan. Yuza yonidagi eng katta kuchlanishlar ham siquvchi (chap ustun), ham cho'zuvchi bo'lishi mumkin bo'lib, bu odatda, eng noqulay.

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteri shunday bo'lishi mumkinki, maksimal kuchlanishlar ma'lum chuqurlikda bevosita yuza qatlam yonida paydo bo'ladi (2.11, a-rasm), bunda ular yuza oldida nolga teng (2.11, b-rasm) yoki 2.11, σ -rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega.



2.11-rasm. Yuza qatlamda I turdagi qoldiq kuchlagichlar tipik epyuralari

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteri va ularning kattaligi mexanik ishlov berishda kesish shartlari va tartiblari hamda yuzani mustahkamlash metodlariga yuqori darajada bog‘liq.

Epyuralar har xilligi turli omillarning bir vaqtda ta’siri va birinchi navbatda kuch hamda harorat ta’sirlari natijasidir.

Metalning plastik deformatsiyasi uning yalpi hajmini oshiradi, shu sababli kesishda plastik deformatsiyalangan yoki mustahkamlash jarayonlarida kattalashishiga intilib yuza qatlamlar to‘liq shakllanmagan metal qarshiligiga uchraydi.

Natijada tashqi qatlamda siqilish kuchlanishlari, qolgan qismda esa – cho‘zilish kuchlanishlari paydo bo‘ladi. Bu yuza qatlami harorat ta’sirlari tufayli yuzaga keluvchi yeyilish holatida bo‘lmagan holda o‘ringa ega bo‘ladi. Yuza qatlamni bu vaqtda metal yeyilishi holatiga mos keluvchi haroratsdan yuqori qizitishda unda ichki kuchlanishlar paydo bo‘lmaydi, sovitishda esa tashqi qatlamda cho‘ziluvchi kuchlanishlar, pastki qatlamlarda esa siqilish kuchlanishlari

(2.11, a-rasm – o'ngda) paydo bo'ladi, ya'ni qoldiq kuchlanishlar harorat ta'siri yo'qligidagiga teskari bo'ladi.

Ikkala omil – harorat (eyiluvchanlik holati) va kuch (plastik deformatsiya) bir vaqtda ta'sir etishi tufayli tashqi qatlamdagi qoldiq kuchlanish belgisi bu omillardan qaysi biri ustivorligiga bog'liq bo'ladi.

Masalan, yuza qatlamda titan aralashmalarini silliqlashda yuza qatlamda cho'zuvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi. Ular material oquvchanlik chegarasiga etishi (ba'zida esa oshib ketishi) mumkin. Izlanishlar ushbu holda qoldiq kuchlanishlar hosil bo'lishida issiqlik omili ustivorligini ko'rsatdi.

Frezerlashda qoldiq kuchlanishlarning hosil bo'lishida issiqlik omili bunday rol o'ynamaydi, ayniqsa kesishning past va o'rtacha tezliklarida. Turli kesish tezliklarida frezerlashda yuza qatlamda siquvchi hamda cho'zuvchi kuchlanishlar paydo bo'lishi mumkin. Kichik tezlikda kesishda kesish kuchlari ko'p ta'sir ko'rsatadi va shu sababli yuza qatlamda siquvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi.

Kuchlanish holati detal shakli va o'lchamlari, ishlov berish tartiblari va ishlov berilayotgan materialning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlariga bog'liq bo'lishini qayd etish kerak.

Qoldiq kuchlanishlar epyurasi xarakteriga yuza mustahqamlash metodlari va himoya qoplamalari katta ta'sir ko'rsatadi. Galvanik qoplamalar surtish yoki po'lat detallar Yuza qatlamlarini uglerodsizlashda yuza qatlamlarda cho'zuvchi qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi (2.11, a-rasm – o'ngda).

Qator qoplamalar uchun qoldiq kuchlanishlar “himoya qatlami – ko'rakosti” bo'limi chizig'i oldida maksimumga ega (2.11, b-rasm, chapda). Kuchlanishlarning bunday epyurasi uglerodli po'latlarni uglerodni to'yinganlik zonasidan asosiy metal ichkarisiga chekintiruvchi nokarbit hosil qiluvchi elementlar bilan to'yintirishda, Shuningdek himoya qatlamlarini galvanotermik usul bilan olishda o'ringa ega.

Metali po'latga diffuziyalana oladigan galvanik qoplamali detallarni diffuzion otjigida “qoplama – ko'rakosti” bo'limi chegarasida qoplama asosiy

metaliga nisbatan kattaroq yalpi hajmli diffuziya qatlami paydo bo'lib, bu joyda siquvchi kuchlanishlar paydo bo'lishiga olib keladi.

Yuza qatlamda nafaqat cho'zilish-siqilish normal kuchlanishlar, balki tegilish kuchlanishlari ham paydo bo'lishini hisobga olish lozim. Keyingilari yuzalarning mexanik ishloviga xos bo'ladi, bunda kesish to'liq qismining tangensial tarkibi mavjud.

Yuza qatlamning kuchlanish holati uning ekspluatatsion tavsiflariga muhim ta'sir ko'rsatadi.

Yuza qatlam tuzilishi. Yuza qatlam tuzilishini ko'rib chiqishda u asosiy metaldan keskin farqlanishini ko'zda tutish kerak, chunki ishlov berish texnologik jarayoni natijasida tuzilishi buzilgan nuqsonli qatlam hosil bo'ladi. Bundan tashqari, mahsulot ekspluatatsiyasida kuch, harorat, oksidlash va boshqa ta'sirlar tufayli xususiyatlar o'zgarishi jarayoni boradi.

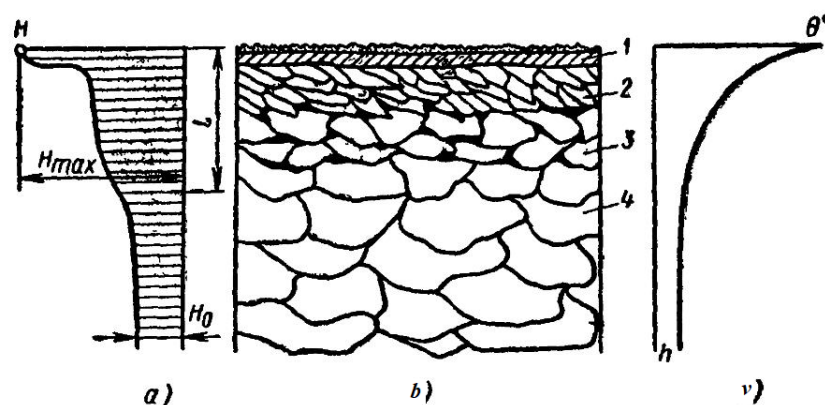
Masalan, metallarni kesish orqali ishlov berishda yuza qatlamda yangi hosilalarning paydo bo'lishi ikki qarama-qarshi jarayon – yuzaga kesish harakatlari ta'siri natijasida mustahkamlash va kesish harorati ta'siri natijasida mustahkamligining olinishi ro'y beradi. Turli sharoitlarda biri yoki ikkinchisining ta'siri ustivor bo'ladi.

Plastik deformatsiyada metalning yuza qatlamida metal zarralarida siljish, kristall panjara buzilishi, zarralar shakli va o'lchamlarining o'zgarishi, tekstura hosil bo'lishi ro'y beradi. Plastik deformatsiyada tekstura hosil bo'lishi va siljishlar metal mustahkamligi va qattiqligini oshiradi. Plastik deformatsiya ta'siri ostida metalning mustahkamlanishi dislokatsiyalar nazariyasiga ko'ra dislokatsiyalarning siljishlar chizig'i oldida to'planishidan iborat, dislokatsiyalar boshqa tarang kuchlanishlar tekisligi bilan o'ralgani uchun keyingi plastik deformatsiyalar uchun mustahkamlanmagan metaldagidan ko'ra ancha ko'proq kuchlanish zarur.

Mustahkamlash metal zichligining plastik deformatsiya darajasiga proporsional kamayishiga olib keladi. Mustahkamlashda metal xususiyatlari o'zgarishi ham ro'y beradi: deformatsiyaga qarshilik va qattiqlik oshadi, plastiklik pasayadi.

Mustahkamlanish qatlami chuqurligini l yuza qatlamlarda doimo yuqoriroq bo'lgan mikroqattqlik o'zgarishiga qarab aniqlash mumkin. Mustahkamlanish darajasi to'g'risida yuza qatlamlar qattqligi va boshlang'ich metal nisbati $\frac{H_{max}}{H_0}$ (2.12-rasm) bo'yicha fikr yuritish mumkin. Yuqori mustahkamlikdagi metallarni ishlov berishda kesishning katta harorati mustahkamlikni kamaytiruvchi omil sifatida ta'sir ko'rsatadi. Mustahkamlangan qatlam qalinligining o'rtacha qiymatlari tezlashda 0,2 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Yuza qatlamdagi o'zgarishlar nafaqat mustahkamlanish hamda mustahkamlanish kamayishi tufayli, balki tuzilish o'zgarishlari hamda oksidlash jarayonlari natijasida ham ro'y berishi mumkin (2.12, v-rasm). Masalan, uglerodli po'latni silliqdashda yuza qatlamda yuqori haroratlarda ta'siri ostida uglerodsizlangan joylar paydo bo'lishi, oksidlar va nitridlar singdirilgan qatlamlar va tuzilishi erkin sementit hosil bo'lishi ro'y berishi mumkin.



2.12-rasm. Yuza qatlam tuzilishi

a – qatlam chuqurligi bo'yicha H qattqlikning o'zgarishi; b – yuza qatlam tuzilishi; v – chuqurlik bo'yicha kesish va ishqalanishda harorat o'zgarishi

Yuza qatlam tuzilishiga ta'sir etuvchi muhim omil ishlov jarayonida paydo bo'lgan yangi yuzalarda tez rivojlanuvchi oksidlash jarayonlaridir. Ko'pchilik metallarning yuzasidan yupqa oksidli plenka hosil bo'ladi. Plenka taranglashgan holda bo'lgani uchun uning o'sishida plyonka yorilishi mumkin va u g'ovak tuzilish oladi. Mashina detallari yuzasi ishqalanishida yupqa qatlamlar kontakt zonasida ko'p martalik normal va tangensial kuchlanishlar ta'siriga uchraydi,

harorat va muhit ta'sirida ushbu ekspluatatsiya shartlariga xos relefga ega bo'ladi. Shuning uchun yuza relefining umuman har xil texnologik va ekspluatatsion turlarini farqlash kerak.

Umumiy ko'rinishda aralashma yuza qatlamining tuzilishi quyidagi xarakterli uchastkalardan iborat (2.12, b-rasm).

Oksid plenkalaridan iborat yuqori qattiqlikdagi 1-qatlamga nam, gazlar va ifloslanishlardan amorf adsorblangan qatlam qo'shiladi.

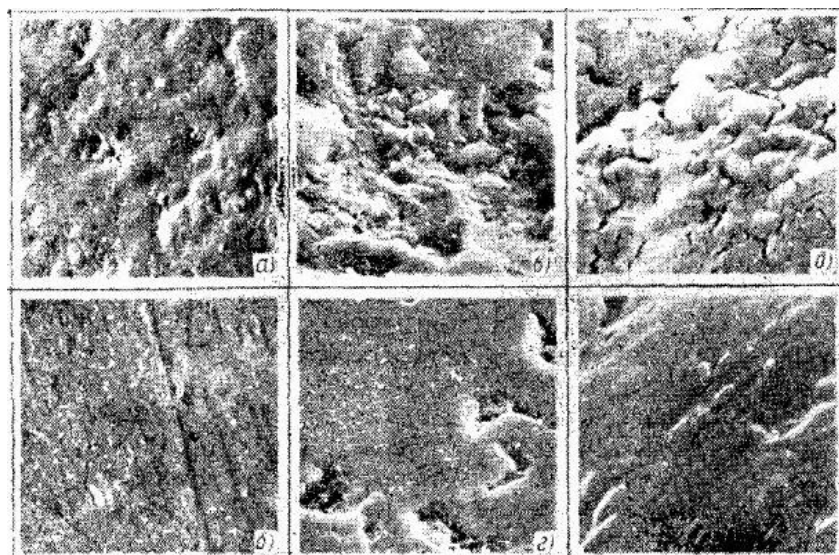
Qattiq deformatsiyalangan kristall panjarali 2-mustahkamlangan qatlam kesish yoki ishqalanishning tangensial qatlami ta'siri ostida paydo bo'lgan zarralarning ma'lum yo'nalganligi (teksturasi) bilan farqlanadi.

Buzilgan kristall panjarali 3-mustahkamlangan qatlam dislokatsiyalar va vakansiyalarning kattalashgan soniga ega.

4-qatlam – boshlang'ich tuzilishli metal.

Eng yaxshi ekspluatatsion tavsifga ega yuza qatlam olishga intilish silliqlash, superfinish, polirovkalash, abraziv etkazilish va boshqalar kabi finish ishlovning turli texnologik jarayonlarining qo'llanishiga olib keldi. Bunda yuza qatlam tuzilishi hamda uning geometrik va fizikaviy ko'rsatkichlariga yakuniy ishlov berish texnologik jarayon turigina emas, balki ushbu relief shakllanishining murakkab jarayonlarini shartlovchi ishlov berish tartiblari ham ta'sir ko'rsatadi.

2.13-rasmda etkazilish optimal tartibini tanlash hisobiga abraziv yuza relief bo'yicha ham, mikroyoriqlar mavjudligi va taranglashgan holat bo'yicha ham Yuqori ekspluatatsion tavsiflar ta'minlanishi ko'rsatilgan. Har qanday holda yuza qatlam mikroyoriqlarsiz deformatsiyalangan kristall panjarali zonaga o'tuvchi nuqsonlar va mikroyoriqlarning yuqori miqdori bo'lgan zonaga ega.



2.13-rasm. Turli ishlov berish tartiblarida abraziv etkazilishdan keyin detallar yuzasi

$a \Rightarrow v_{cp} = 46, a_{\tau} = 15,3, p = 0,04; б \Rightarrow v_{cp} = 126, p = 0,1; в \Rightarrow v_{cp} = 36, a_{\tau} = 9,2, p = 0,15; г \Rightarrow v_{cp} = 62, p = 0,15; д \Rightarrow v_{cp} = 23, a_{\tau} = 3,8, p = 0,075; е \Rightarrow v_{cp} = 62, p = 0,15$ (v_{cp} , М/мин; p , МПа; a_{τ} , М/с²)

To'g'ri tanlangan tartiblar birinchi zonaning kichik chuqurligi, nuqsonlarning minimal miqdori va yuqori eskirishiga chidamli yuza qatlamning qulay relefini ta'minlaydi.

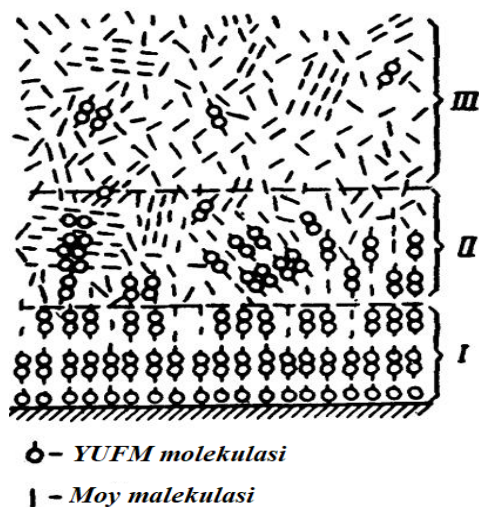
Moylangan yuza hodisalari. Yuza qatlam holatini tavsiflash uchun moylash va yuza – faol moddalar bo'lganda yuz beruvchi hodisalarni ham hisobga olish zarur. Moy qatlami qattiq jism yuzasida alohida tuzilish hosil qiladi, chunki oxirgi qatlamda joylashgan atomlar va molekulalarning erkin bog'lanishlari moy va qattiq jism molekulalari bilan o'zaro ta'sir etadi.

Adsorbsiya hodisasi tufayli gazlar, bug'lar va moylarning molekulalar yo'naltirilgan qatlamlari bilan juda yupqa plenkalari hosil bo'lishi ro'y beradi (2.14-rasm). Qattiq jism yuzasida adsorbtsiyalangan moddalar molekulalari metalga o'zining faol tomoni bilan birikadi.

Qattiq yuzadan masofa oshishi bilan yuza faol modda molekulalari yo'nalishi buziladi, keyin esa yo'qoladi. Chegara qatlam yo'g'onligi molekulalar tuzilishi va tashqi sharoitlarga bog'liq. Haroratning ko'tarilishi molekulalar dezorientatsiyasiga ko'maklashadi va moy qatlamining buzilishiga olib kelishi mumkin.

Molekulalar tuzilishiga qarab yuzada ular turli yo‘nalishga ega bo‘lishi mumkin. Bu hodisalar qattiq jismlar harakatiga ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, yuza – faol muhiti qattiq jismlarning buzilishi va deformatsiyalanishi jarayonlariga ta’sir etadi. Adsorbsion plenklar plastifikatsiya ta’siriga olib keladi, ya’ni yuza qatlamda joylashgan zarralarda plastik oqimni yengillashtiradi, chunki adsorbsiyalangan qatlam metalning yuza tortilishini pasaytiradi.

Bundan tashqari mikroyoriqlarga tushgan moy qattiq jism mustahkamligini kamaytirishi mumkin. Shunday qilib, qattiq jismning



2.14-rasm. Moy chegara qatlami tuzilishi

yuza qatlamlari ushbu yuza tayyorlanish jarayonlari hamda mahsulot ekspluatatsiyasida atrof-muhit bilan uning o‘zaro ta’sir jarayonlari natijasi sifatida murakkab tuzilishga ega.

Yuza holatini tavsiflovchi ko‘rsatkichlar uning geometrik, mustahkamlik, fizikaviy, kimyoviy, tuzilish hamda boshqa ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi ekspluatatsiya jarayonida eskirishning turli jarayonlari yechishidagi ularning o‘zgarishi ko‘p jihatdan mahsulot puxtaligini belgilaydi.

2.5-§. Eskirish jarayonining tasnifi

Eskirish jarayonlarining tashqi namoyonligi bo‘yicha tasnifi.

Eskirish jarayonlari mashina detallari materiallarida ro‘y beruvchi murakkab va turlicha hodisalar bilan tavsiflanishi tufayli ular tasnifini ushbu jarayon olib kelgan tashqi namoyonlikka qarab amalga oshirish maqsadga muvofiq.

Jarayonning tashqi namoyon bo'lishi bo'yicha, ya'ni detal deformatsiyasi, uning eskirishi, xususiyatlarining o'zgarishi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha detal materialining shikastlanish darajasi to'g'risida fikr yuritish, hamda mahsulotning chegara holatiga yaqinligini baholash mumkin.

Eskirish jarayonlarini tasniflashda ushbu jarayon namoyon bo'ladigan sohani ham aniqlash lozim.

3-jadvalda tashqi namoyon bo'lishiga ko'ra eskirish jarayonlari tasnifi keltirilgan va har bir jarayonning asosiy turlari ko'rsatilgan.

3-jadval

Eskirish jarayonlarining tasnifi (qaytmas jarayonlar)

Obyekt		Jarayonning tashqi namoyonlari (shikastlanish turi)	Jarayon turlari
Detal jismi (hajmli hodisalar)		Parchalanish	Nozik parchalanish, yopishqoq parchalanish
		Deformatsiyalanish	Plastik deformatsiya, oquvchanlik, xastalanish
		Material xususiyatlarining o'zgarishi	Material tuzilishi o'zgarishi, mexanik xususiyatlar (plastiklik), kimyoviy tarkib, suyuqliklarning ifloslanishi
Yuza (yuza hodisalari)	Detalning	Yeyilish	Korroziya, eroziya, kavitatsiya, yoriq hosil bo'lish, qurumlanish
		Qo'shilish	Yopishish (adgeziya, kogeziya, adsorbsiya, diffuziya), qurumlanish, obliteratsiya
		Yuza qatlam xususiyatlarining o'zgarishi	<i>O'zgarish:</i> sillqlik, qattqlik, aks ettiruvchanlik, taranglik holati
	Juftning	Eskirish	Eskirish, yuza qatlami eskirishi, g'ijimlanish
		Kontakt shartlari o'zgarish	<i>O'zgarish:</i> kontakt yuzasi, mikrobo'rtishlar chuqurligi, moylanish

Eskirish jarayonlari ko'pincha yuza qatlamlarda kechadi. Bunda detal yuzasi harorat, kimyoviy, mexanik va boshqa tashqi muhit ta'sirlariga uchraydi.

Korroziya, eroziya, kavitatsiya va boshqa jarayonlar oqibatida yuza yeyilishi ro'y berishi mumkin.

Yuzada adgeziya, adsorbsiya, qurum bosish va yuzaga boshqa materiallar qo'shilishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar ham kechishi mumkin. Tashqi ta'sirlar natijasida Yuza qatlam xususiyatlari – mikrogeometriyasi, qattiqligi, aks ettirish qobiliyati va boshqalar o'zgarishi ham mumkin.

Ikkita qo'shni yuzalar kontaktida o'ziga xos jarayonlar kechadi, bu mashinalar mexanizmlari va elementlari uchun xosdir.

Bu holda harakatlanuvchi birikmalarda eskirishning turli jarayonlari borib, ular yuzaning yeyilishi, yuza qatlam eskirish hamda uning plastik deformatsiyalanishini o'z ichiga oladi.

Harakatlanuvchi va harakatsiz birikmalar uchun kontakt shartlarining o'zgarishi ro'y berishi mumkin bo'lib, bu odatda, qattiqlik, ishqalanish koeffitsienti va boshqa yon ko'rsatkichlarning o'zgarishiga olib keladi.

Detal materiali shikastlanishi jarayonlari (hajmli hodisalar)

Detal materialining parchalanishi odatda shikastlanishning yo'l qo'yilmaydigan turlariga kiradi. Bu parchalanish natijasida detal buzilishi katta tezlik bilan yechishi bilan bog'liq.

Detal materiali parchalanishi yo'l qo'yilmaydigan statik yoki dinamik yuklamalar hamda uzoq vaqt o'zgaruvchan yuklamalar ta'sirida yuz berishi mumkin.

Birinchi holda to'satdan ishlamay qolish o'ringa ega, chunki tashqi yuklamalarning yo'l qo'yiluvchi qiymatlardan oshishi mahsulotning oldingi ekspluatatsiyasi davomiyligi bilan bog'liq emas. Eskirib buzilishlar asta-sekin ishlamay qolishlarga kiradi, chunki detal ishlashida material xususiyatlari o'zgaradi va ekspluatatsiya vaqti ishlamay qolish ehtimoliga ta'sir ko'rsatadi.

V.S. Ivanova tomonidan eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi taklif etilgan. Bu jarayon uch ketma-ket bosqich kabi qaraladi.

1. Siklik kuchlanishlar ta'sirining boshlang'ich bosqichi – metalda kristall panjara taranglashgan buzilishlar to'planishi ro'y beradi.

2. Yuklamalar sikllarining ma'lum miqdoridan keyin kristall panjara taranglashgan kuchlanishlari chegara kattaligiga erishadi va submikroskopik yoriqlar paydo bo'ladi.

3. Keyin submikroskopik yoriqlar mikroyoriqlargacha rivojlanib tajriba namunasining yakuniy parchalanishi ro'y beradi.

Eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi 2.15-rasmda keltirilgan, unda ABC – chidamlilik egrisi (Veler egrisi). Chidamlilik davomiylik chegarasidan past kuchlanishlarda σ_w mikroyoriqlar rivojlanmaydi. $A'B'C'$ - submikroskopik yoriqlar paydo bo'la boshlash chizig'i va $A'C$ - mikroyoriqlar paydo bo'la boshlash chizig'i (French chizig'i). Eskirishning katta kuchlanishida $\sigma_k > \sigma_w$ parchalanish N_k sikldagi keyin ro'y beradi.

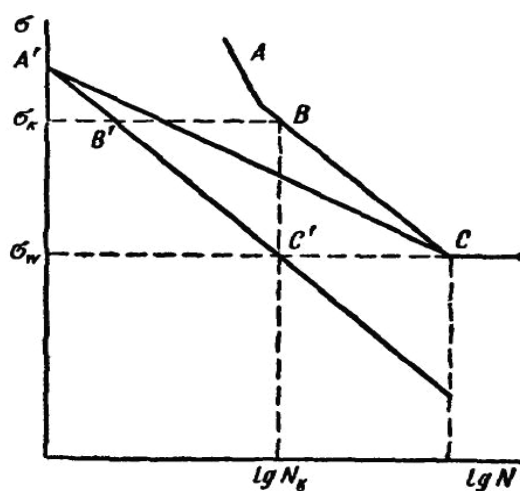
2.16-rasmda mashina detallari buzilishining tipik misollari keltirilgan. Prokat stani vallarining nozik parchalanishi (2.16, a-rasm) yo'l qo'yilmaydigan yuklamalar paydo bo'lishi natijasida ro'y bergan, u o'z navbatida tayanchlarning juda eskirishi tufayli paydo bo'lgan.

Val (2.16, b-rasm) va shesternya tishining (2.16, v-rasm) buzilishi konstruksiyalash va tayyorlashdagi xatoliklar bilan bog'liq kuchlanishlarning Yuqori konsentratsiyasi yoki mahsulot ekspluatatsiyasida tsiklik dinamik yuklamalar paydo bo'lishi natijasida ro'y bergan. Tishlar sinishi xarakteriga yuklamaning bo'ylama taqsimlanishi, ilashish turi, kuchlanishlar konsentratsiyasi manbai va boshqa omillar ta'sir etadi.

Metalning charchashdan parchalanishi detal buzilishiga olib kelishi shart emas. Yoriqlar paydo bo'lishi mumkin bo'lib, ular ma'lum o'lchamlargacha mahsulot ishlash qobiliyatini pasaytiradi, ularning tez o'sish imkoniyati xavf tug'diradi.

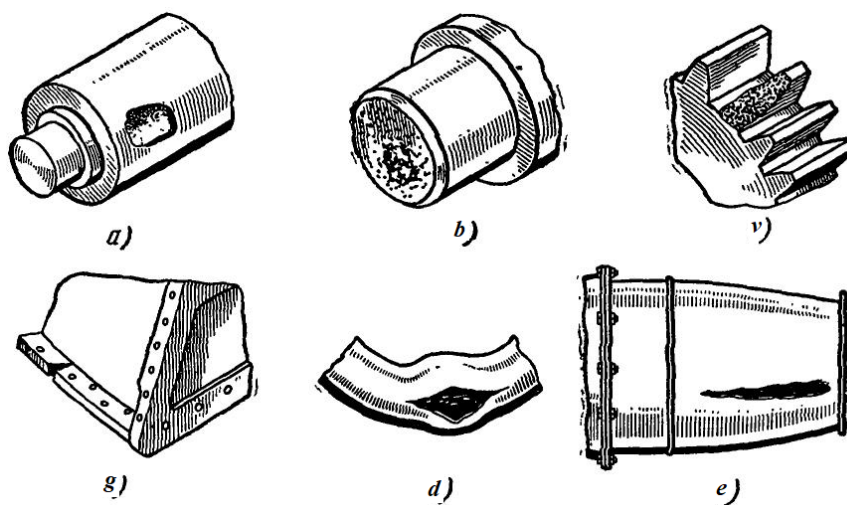
Fyuzelaj va samolyot qanotlarining obshivkasi kabi mas'uliyatli konstruksiyalarda ham (2.16, g-rasm) yoriqlar paydo bo'lib, ularning tarqalishi

reglament ishlarida lokallashtiriladi yoki yangisi bilan almashtirish orqali shikastlangan joy bartaraf etiladi.



2.15-rasm. Eskirishning umumlashtirilgan diagrammasi

(V.S. Ivanova bo'yicha)



2.16-rasm. Mashina detallarining buzilish misollari

Zamonaviy hisoblash metodlari qator hollarda yoriqlar rivojlanishi tezligini baholashga imkon berib, qaysi vaqt davri ichida ular yo'l qo'yiluvchi chegaralarda qolishini ko'rsatishi mumkinligini qayd etish kerak.

Mahalliy parchalanishlar gidrotizim quvurlari kabi detallarda (2.16, d-rasm) namoyon bo'lishi mumkin, ular bosimning yo'l qo'yiluvchi qiymatlaridan oshib ketishi yoki detal materiali mustahkamligining pasayishi tufayli, masalan yuqori

haroratlar ta'siri ostida mahalliy shishish, keyin esa ushbu uchastkaning parchalanishi yuz beradi.

Qator zamonaviy mashinalarda detallarning parchalanishi ular ishlaydigan yuqori harorat va kuchlanishlar tufayli ro'y berishi mumkin.

Material eskirish jarayonining xarakterli namoyon bo'lishi detalning deformatsiyalanishidir. Vaqtda deformatsiyaning o'sishi mahsulotning boshlang'ich ko'rsatkichlarining asta-sekin o'zgarishiga olib keladi.

Detalning vaqtda deformatsiyasining o'zgarishi alohida uchastkalarda plastik deformatsiyalar paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi. Tashqi kuchlanishlari olinganda taranglik deformatsiyalari yo'qoladi, plastik deformatsiyalanishga uchragan sohalar bo'lsa, ichki kuchlarning qayta guruhlanish jarayoni murakkabroq kechadi, buning natijasida qoldiq deformatsiyalar paydo bo'ladi.

Masalan, valning uzoq vaqt qisqa muddatli yuklamalar bilan ishlashida val asta-sekin deformatsiyalanadi, buraladi, o'qi esa to'g'ri chiziqligini yo'qotadi. Ishlash qobiliyatini tiklash uchun rixtovkadan foydalaniladi, bu mahsulotni qizitish bilan borishi mumkin. Mahsulot deformatsiyasi yo'l qo'yiluvchi daraja chegarasi vazifasiga bog'liq.

Vaqtda o'zgaruvchi detallarning plastik deformatsiyalanishi *sudralish* deb ataladi. Sudralish mahsulot to'g'ri ishlashining buzilishiga olib kelishi mumkin. Detailarning deformatsiyalanishi ichki kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi hisobiga taranglik doirasidagi kuchlanishlarda ham ro'y berishi mumkin. Bu kuchlanishlar detal quyish jarayoni yoki tuzilma o'zgarishlarida paydo bo'lishi mumkin.

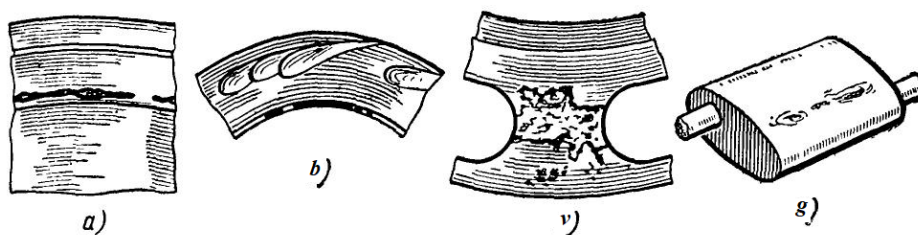
Materiallarda ularning tayyorlanishidan keyin ro'y beruvchi hamda ular tuzilishi yoki fazalar tarkibini o'zgartiruvchi ichki jarayonlar nafaqat mahsulotlar deformatsiyasiga ta'sir etadi, balki mexanik, magnit va boshqa xususiyatlarning o'zgarishiga ham olib kelishi mumkin.

Masalan, gaz o'tkazuvchanlikning paydo bo'lishi yoki suyuqlikning rezervuar devoridan sizib o'tishi materialning tuzilish o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lib, odatda mahsulotning yo'l qo'yilmas shikastlanishlariga olib keladi.

Suyuqliklar va gazlarning tiqilib qolishi yoki xususiyatlarining o'zgarishi jarayonlari ham, ular mashinaning ishchi elementlari bo'lsa, shu toifaga tegishli. Masalan, gidrotizimlar moyi yoki dvigatellar yoqilg'isining tiqilib qolishi, amortizatorlar gazi xususiyatlarining o'zgarishi va hokazo.

Yeyilish jarayonlari. Detal yuzasining tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirida Yuza qatlamda eskirishning turli jarayonlari kechishi mumkin bo'lib, ular uchun boshlang'ich material yo'qotilishi yoki atrof-muhitdan yangi materialning qo'shilishi xos.

Birinchi holda quyidagi jarayonlar natijasida yuzaning yeyilishi ro'y beradi (2.17-rasm). Metallar va aralashmalarning korroziyasi muhitning kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'siri natijasida parchalanishidan iborat. Parchalanish doimo detal Yuzasidan boshlanadi. Atmosfera, elektrokimyoviy va gaz (kimyoviy) korroziyalar farqlanadi.



a – dizellar silindrining zichlovchi rezina manjet ostida paydo bo'luvchi tuyukli korroziyasi; b – intensiv eroziya eskirishli yoqilg'i filtrlash sentrifuga korpusi uchastkasi; v – plunjerli kerosin nasosi zolotnigi kavitatsiyasi; g – avtomobil glushiteli qurumlanishi

2.17-rasm. Yuza yeyilishi misollari

Mashinalarning tashqi qismlari atmosfera yog'inlari va nam havo ta'siri ostida atmosfera korroziyasiga uchraydi. Atmosfera korroziyasi elektrokimyoviy korroziyaning namoyon bo'lishidan biri bo'lib, bunda nam gazlar va suyuq elektrolitlar oksidlanish va tiklanish reakitsyalari (anod va katod reaksiyalar) kechishi uchun sharoit yaratadi. Elektrokimyoviy korroziya jarayonlarining kechishi materialning bir turda emasligi bo'lib, bunda yuzaning alohida uchastkalari elektrod potensialining turli qiymatlariga ega bo'ladi.

Elektrokimyoviy korroziya ayniqsa dengiz kemalarining suv osti qismlari, kimyoviy sanoat qurilmalariga xos. Gazli (kimyoviy) korroziya metallar va aralashmalarning quruq gazlar yoki noelektrolit issiqlik olib boruvchilar bilan kontaktida yuzaga keladi. Bu jarayonlarning tipik misollari gaz turbinalari, qozonxona o'choqlari, ichki yonish dvigatellar klapanlari detallarining yuqori haroratli oksidlanishidir.

Korroziya o'zgaruvchan kuchlanish ta'siri bilan birgalikda materialning *korrozion eskirishiga* olib kelishi mumkin. Kemalarning eshkak vintlari, metal kanatlar, resorlar, gidronasos elementlari kabi mashina elementlari korroziya eskirishiga uchraydi.

Korrozion parchalanishning xavfli turlaridan biri korroziya muhiti va statik yoki takroriy statik yuklamalar ostida yuzaning yorilishidir. Metal yuzalarning faol ishchi muhitlarda parchalanishlariga moyilligi uchta asosiy omillar bilan belgilanadi:

- metal xususiyatlari, unda nuqsonlar va ko'p turlilik mavjudligi;
- yoriqlar hosil bo'lish jarayonining paydo bo'lishi uchun energetik shartlarni belgilovchi mahsulot materialining taranglik holati;
- korroziya jarayonlarining faolligini belgilovchi muhit ta'siri, hamda issiqlik, eroziya, kavitatsiya va boshqa jarayonlar borishi.

Bu omillarning har birining ta'siri yuza parchalanishi etakchi jarayoni xarakterini belgilaydi – mexanik (muhit ta'siri ahamiyatsiz), yalpi korroziya (yuklanishlar roli katta emas), korrozion yorilishlar (faol muhit va ichki kuchlanishlarning bir vaqtda ta'sir etishi).

Korroziya va undan himoyalaniishi masalalariga ko'p adabiyotlar bag'ishlangan.

Muayyan sharoitlarda gaz yoki suyuqlik oqimining detal yuzasiga ta'sir etishi (oqimning katta tezligi, unda abraziv zarralarning bo'lishi va hokazo) yuza qatlamning “yuvilib ketishi”, *eroziyaga* olib kelishi mumkin. Yuzada dog'lar, kraterlar, xastalanishlar va hokazo paydo bo'ladi. Gaz yoki suyuqlik oqimi katta

kinetik energiyaga ega bo'lib, yuza qatlamda yuqori kuchlanishlar yuzaga keltirsa eroziyada shikastlanish intensivligi yuqori bo'lishi mumkin.

Eroziyadan shikastlanish dastlab kichik intensivlikda kechadi. Keyinchalik yuza qatlam noziklashuvi oshishi bilan unga oqim ta'siri tufayli mikroyoriqlar paydo bo'ladi va parchalanish jarayoni katta tezlik bilan kechadi.

Yuzalarning eroziyadan parchalanish jarayonlari loyqa eritmalar yoki neft haydovchi nasos detallari, ko'mir kombaynlari mexanizmlari, gidravlik va yoqilg'i agregatlari taqsimlagichlari va boshqalar xos. Ko'pincha eroziya va korroziya jarayonlar bir vaqtda kechadi.

Gidravlik mashinalar detallari uchun *kavitatsiya* xos bo'lib, suyuqlik oqimida bug' va gaz pufakchalari hosil bo'lib, yuqori bosimli sohaga o'tishda bug' kondensatsiyasi ro'y berib, mahalliy gidravlik zarba uchun sharoitlar yaratiladi.

Ma'lum sharoitlarda kavitatsiya jarayonlari juda intensiv kechishi mumkin, ayniqsa ular korroziya hodisalari bilan kechsa, masalan, mexanizmlarning dengiz suvida ishlashida. Kavitatsiya gidronasoslar, eshkak vintlari, gidroturbinalar, quvurlar va qator maxsus tizimlarda kuzatiladi.

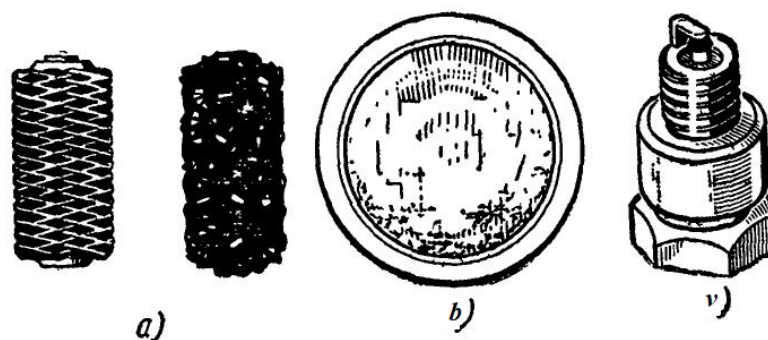
Material yuzasining yo'qotilishiga olib keluvchi jarayonlarga kuyish ham kiradi, u yuqori haroratlar sharoitida ishlovchi, hamda issiq gaz oqimiga tegiluvchi detallarga xosdir.

Bu jarayon eroziya-korroziya jarayonlaridan biri bo'lib, unda asosiy ta'sirni oqimdagi zarralar emas, ularning issiqlik ta'siri ko'rsatadi. Shikastlanishning bu turi aviatsiya dvigatellari yonish kameralari, ichki yonish dvigatellari chiqish quvurlari va hokazo detallarga xosdir.

O'sish hosil bo'lish jarayonlari. Atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirga kiritib mashinalar detallarining ko'pchilik yuzalari shunday o'zgarishlarga uchraydiki, buning natijasida material qo'shmasi ro'y beradi va yuz o'z shakli hamda xususiyatlarini o'zgartiradi.

Yuzaga begona zarralarning *yopishishi* adgeziya, kogeziya, adsorbsiya, diffuziya jarayonlari natijasida, molekulyar o'zaro ta'sirlar, turli kimyoviy aloqalar namoyon bo'lishi, elektr kuchlar ta'siri natijasida ro'y beradi. Metallarni ishlov

berish jarayonda asboblarning kesuvchi yuzalarida qo'shma hosil bo'lishi intensiv adgeziya jarayonining yaqqol misolidir. Kesish zonasidagi yuqori haroratlar va bosimlar ta'siri natijasida asbob va palaxta materiallari o'rtasidagi molekulyar o'zaro ta'sir yengillashadi va asbob Yuzasida o'ziga xos qo'shilma hosil bo'ladi, u asbobning kesish xususiyatini o'zgartiradi va uning chidamliligiga hal etuvchi ta'sir ko'rsatadi. Qo'shilma ko'p hollarda filtrlar (2.18, a-rasm), reduktorlar korpusi ichki devorlari, ochiq yuzalarning ifloslanishi ko'rinishida namoyon bo'ladi (2.18, b-rasm).



*a – filtrlar – toza va ifloslangan; b – fara yuzasining ifloslanishi;
v – avtomobil svechasida qurum*

2.18-rasm. Detal yuzasiga begona material qo'shilishi misollari:

Detal yuzasining atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirida shunday jarayonlar ro'y beradiki, ular na yopishib qolish, na materialning yo'qotilishini chaqiradi, faqat yuzaning geometrik va fizikaviy xususiyatlarini – uning qattiqligi, aks ettiruvchanligi, taranglik xususiyatlari va hokazolar o'zgartiradi xolos.

Yuzalar kontaktida kechuvchi eskirish jarayonlari

Mashinalar uchun eskirish jarayonlarining ikki yuza kontaktida, kechishi xarakterli. Bu holda, odatda, *yuzalar yeyilishi* ro'y beradi.

Yo'naltiruvchi elementlar (podshipniklar hamda sirpanish va tebranish yo'naltiruvchilari), friksion muftalar va tormozlar ishqalanish yuzalari, vintli, chuvalchangsimon va boshqa uzatishlar, silindrlar va porshen halqalari, kulachok

va kulis mexanizmlari, sharnirlar, o'qlar va mashinalarning boshqa detallari yeyiladi.

Yeyilish – detalning ishqalanishda uning yuza bo'ylab o'lchamlarining asta-sekin o'zgarish jarayoni natijasidir. Yuzaning parchalanish jarayoni to'g'risida fikr yuritilganda “yeyilish” atamasi qo'llanadi.

Yeyilish mexanizmi va fizikaviy mohiyatini ochib berishga ko'p ishlar bag'ishlangan.

Yeyilishning asosiy turlari yuzalar kontaktining xarakteri va ularning nisbiy harakatiga bog'liq. 4-jadvalda ikki yuzaning o'zaro ta'siri natijasida paydo bo'luvchi shikastlanishlarning xarakterli turlari keltirilgan.

4-jadval

Yuzalar o'zaro ta'siridagi shikastlanish turlari

Boshlang'ich tegilish	Yuza			Chiziq yoki nuqta			
	Yo'q	Ostsillyatsiya	Sirpanish	Yo'q	Sirpanish	Tebranish	Tebranish va sirpanish
Misol							
Parchalanish turi	G'ijimlanish	Freting-korroziya	Yeyilish	G'ijimlanish	Yeyilish	Eskirish (g'ijimlanish)	Yeyilish va eskirish

Yuzalarning nisbiy harakati bo'lmasa, bu odatda ularning g'ijimlanishiga (plastik deformatsiyaga) olib keladi. Yuzalarning g'ijimlanishi shponkali, tishsimon (shlits) birikmalar, tayanch va shtiftlar, zanjirli uzatish o'qlari, rezbali birikmalar va mashinalarning boshqa detallariga xos.

Yuzalarning nisbiy sirpanishi ularning yeyilishiga olib keladi. Bunda plastik deformatsiyalar ta'siri juftlik elementlar qattiqligini oshirish orqali kamaytirilishi yoki deyarli bartaraf etilishi mumkin.

Detallarning kichik nisbiy harakatida yeyilishining maxsus turi fretting-korroziya yuzaga keladi.

Ikki jismning sirpanishsiz tebranishi (obkatka) yuza qatlamlarning eskirishi (charchashiga) olib keladi, u kontakt yuzasidan mayda metal zarralarning ajralib tushishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Bu, masalan, tebranish podshipniklari, kulachokli mexanizmlar roliklariga tegishli. Materiallar qattiqligi etarli bo'lmaganda va katta yalpi bosimlarda ham g'ijimlanish kuzatiladi.

Nisbiy sirpanishli tebranishda yeyilish va charchash, qator hollarda esa yuzalarning g'ijimlanishi ham kuzatiladi. Charchash zonasi nisbiy sirpanish minimal yoki nolga teng bo'lgan joyda joylashadi. Intensiv yeyilish zonasi katta nisbiy sirpanish joylarida joylashadi.

Shunday qilib, yuzalar o'zaro ta'sirining har bir turiga shikastlanishning o'ziga xos turi mos keladi.

Yeyilishda korroziya, adgeziya va ikki yuza o'zaro ta'siri natijasida o'ziga xos jihatlarga ega bo'lgan fizikaviy-kimyoviy jarayonlar ham ro'y beradi.

Yeyilishning mashina puxtaligiga ta'siri shunchalik kattaki, unga kitobning maxsus bo'lishi bag'ishlangan.

Yuzalar kontaktida yeyilish ma'lum vaqt davomida namoyon bo'lmasa, kontakt shartlarining o'zgarishi ro'y berishi mumkin: kontaktga kirishuvchi yuzalar maydonining o'zgarishi, mikrobo'rtishlarning o'zaro kirishish chuqurligi, moyli plenka yorilishi va boshqalar. Bu o'z navbatida ishqalanish koeffitsienti, kontakt qattiqligi va boshqalar.

Ko'rib chiqilgan eskirish jarayonlarining tasnifi ushbu jarayon intensivligini belgilovchi ularning fizikaviy-kimyoviy hodisalari xilma-xilligi va murakkabligini ko'rsatadi.

2.6-§. Detal materiali shikastlanish darajasini baholash

Mashinalarning jismonan yeyilishi va ma'naviy eskirishi.

Mashinaning jismonan yeyilishi undagi har xil elementlarning asta-sekin yoki to'satdan moddiy yemirilish natijasidir. Jismonan yeyilgan mashina o'ziga nisbatan qo'yilgan talablarni bajarolmay qoladi. Jismonan yeyilish foydalanish jarayonida yuz beradi: mashina ishlayotganida birinchi turdagi jismonan yeyilish, ishlayotganida esa ikkinchi turdagi jismonan yeyilish sodir bo'ladi.

Birinchi turdagi jismonan yeyilishning asosiy sababi mashinaning detallari va boshqa elementlariga tushadigan yuklanishdir. Ikkinchi turdagi jismonan yeyilishga esa ashyolarning atrof muhit ta'sirida korroziyalanishi, ularning eskirishi, detallarda qoldiq kuchlanishlar qayta taqsimlanishi va shu kabilar sabab bo'ladi. Umuman olganda mashinalarning jismonan yeyilishi ulardagi konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning yeyilish yig'indisidan iboratdir.

Jismonan yeyilish miqdoriy jihatdan foizlarda aniqlanadi. bunga yangi detalning yeyilishi 0 foiz deb, mazkur vazifadagi mashinada bundan keyin foydalanishga umuman yaramasligi tufayli temir-tersakka jo'natiladigan detallarning yeyilishi esa 100 foiz deb qabul qilinadi.

Mashinalar elementlari yeyilishining miqdoriy o'lchovlaridan mashinalarni ta'mirlashga to'xtatish muddatlarini aniqlash, qachon va qancha detal keltirish kerakligini rejalashtirish va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin. Uzellar, agregatlar va butun mashinaning jismonan yeyilganligi darajasini miqdoriy baholash murakkabroq bo'lishiga qaramay, bu yeyilishna ham baholash usullari mavjuddir.

Mashinaning jismonan yeyilishini bartaraf etish uchun ta'mirlashga talab etiladigan harajatlar jismonan yeyilishning iqtisodiy o'lchovi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Mashina yoki agregat jismonan yeyilishining o'lchovi ushbu formula yordamida hisoblab topiladi:

$$U_j = \frac{Q_t}{Q_{i.ch}} * 100 + \Delta$$

Bu yerda: U_j - mashina yoki agregat jismonan yeyilishining uni ishlab chiqarish narxiga nisbatan foizdagi iqtisodiy o'lchovi; Q_t - mashina yoki agregatning sitemadagi ta'mirlash narxi, so'm; $Q_{i.ch}$ - yangi, mukammalroq konstruksiyalar paydo bo'lishi munosabati bilan qiymatini yo'qotishini hisobga olgan holda jismonan yeyilganlik darajasini aniqlash paytida mashina yoki agregatning to'liq narxi, so'm; Δ - xuddi shunday mashina yoki agregatlarni ta'mirlash tajribasi asosida aniqlanadigan qoldiq yeyilishning nisbiy qiymati, %.

Mashinalarning jami yeyilishi. Foydalanish mobaynida har qanday mashinaning jismonan yeyilishi uzluksiz kechadigan obyektiv jarayon bo'lib, barcha konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning jismonan yeyilishi uning tshkil etuvchilaridir. Bularga mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda ba'zi tashqi omillarning ta'sir ko'rsatishi natijalari ham qo'shiladi, chunki bu omillar qator hollarda tegishli konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning yeyilishiga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Barcha yuklanishlar va omillarning ta'siri mashina eskirgani sari kamaymasdan, balki qo'shib boradi.

Mashinaning jami yeyilishini quyidagi uchta tashkil etuvchi bilan berish mumkin:

- 1.Ishlayotganda tushadigan yuklanishlar tufayli mashinaning yeyilishi R_{m1} ;
- 2.Tashish vaqtida tushadigan yuklanishlar tufayli mashinaning yeyilishi R_{m2} ;
- 3.Saqlash, texnik xizmat ko'rsatish hamda ta'mirlash paytida tushadigan yuklanishlar tufayli mashinaning yeyilishi R_{m3} , ya'ni;

$$U_{mj} = R_{m1} + R_{m2} + R_{m3}$$

Mashinaning jami yeyilishi $U_{m,j}$ butun xizmat muddati mobaynida mashinadan foydalanishning uzluksiz vaqt funksiyasi (t) ga tengdir, ya'ni $U_{m,j}=F(t)$ dir deb ta'kidlash mumkin.

Moy, bo'yoq va boshqa nokonstruktiv elementlarning xizmat xossalarini yo'qotishi kabi mashinadagi har qanday detalning yeyilishi, hatto ayrim namunaning boshlang'ich tavsiflari turlicha bo'lganda uzluksiz vaqt funksiyasidir.

Xizmat muddati mobaynida mashinadagi barcha konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning yeyilishini qo‘shib butun mashinaning yeyilganlik darajasini kltirib chiqaramiz:

$$U_{m.j} = \sum_{i=1}^s U_{j1} + \sum_{i=1}^z U_{j1} = \sum ft = FT$$

Ayrim elementlarning xususiy yeyilish tavsiflaridan kelib chiqib, foydalanishning istalgan davrida butun mashinaning yeyilish darajasini aniqlash imkonini beruvchi ana shu funksiyalar orasidagi bog‘liqlikni tez va oson topish uchun har bir alohida olingan element chiziqli bog‘liqlik bo‘yicha yeyilishi mumkin deb qabul qilinadi.

Mashina yoki undagi elementlarning *oxirgi holati* deb shunday holatiga aytiladiki, bunda xavfsizlikning bartaraf etib bo‘lmaydigan darajada buzilishi yoki berilgan parametrlarning bartaraf etib bo‘lmaydigan darajada o‘zgarishi, yohud ish samadadorligi ruxsat etilganidan ham kamayib ketishi tufayli mashina yoki detaldan bundan keyin foydalanish to‘xtatiladi. Yengil sanoat mashinasining detallarini o‘zining xarakteriga ishi ko‘ra ikki mustaqil guruhga ajratish mumkin.

Birinchi guruhga o‘zining yaroqsizga chiqarish belgisiga, ya’ni chekli yeyilish qiymatiga ega bo‘lgan detallar kiritiladi. Detallar bu qiymatdan ortiq yeyilganda ular sinishi natijasida falokat yuz berishi mumkin. Ikkinchi guruhga oxirgi holati tirqishning chekli kattaligi bilan belgilanuvchi tutashmalarni hosil qiladigan detallar kiritiladi. Tirqishning chekli qiymati kattalashganda biror texnik yoki iqtisodiy tavsifi buzilishi oqibatida butun mashinaning yoki uning ayrim mexanizmining ishlash qobiliyati yo‘qoladi.

Chekli yeyilish yoki tirqish deb shunday yeyilish yoki tirqishga aytiladiki, bunda detal yoki tutashmaning oxirgi holati boshlanadi va falokat yuz bermasligi hamda mashinaning texnik yoki iqtisodiy tavsiflari keskin yomonlashmasligi uchun bundan keyin undan foydalanish to‘xtatilishi yoki texnik qarov o‘tkazilishi zarur.

Ishlatish va ta’mirlash jarayonida detallarni rostlash yoki yaroqsizga chiqarish uchun ularning chekli darajada yeyilgan-yeyilmaganligini aniqlash kerak.

Ishlatila boshlangandan to oxirgi holatga kelgunga qadar bajaradigan ishi detal yoki tutashmaning to'liq resursi deb ataladi.

Ruxsat etilgan yeyilish yoki tirqish deb shunday yeyilish yoki tirqishga aytiladiki, bunda detal yoki tutashmaning qoldiq resursi butun mashinaning yoki yig'ish birligining ta'mirlashlararo resursiga teng bo'ladi. Chekli va ruxsat etilgan yeyilishlar hamda tirqishlarning qiymatlari va mashina elementlarining texnik ahvolini ko'rsatuvchi boshqa belgilarning kattaligi detal hamda tutashmalarni nuqsonli-nuqsonsizga chiqarishga doir texnik shartlarda keltiriladi. Avtomobillar va sanoat mashinalarining detallarini yaroqsizga chiqarish o'lchamlari masalalari V.I.Kazarsev, V.V.Efremov, G.V.Vedenyapin, A.I.Buyanov kabi olimlar tomonidan o'rganilib, ularda ana shu vazifalarni hal etishning asosiy metodik yo'llari belgilab berilgan, sanoat mashinalarining ba'zi detallari uchun esa ana shu vazifaning aniq echimlari keltirilgan. Detallarni yaroqsizga chiqarish o'lchamlarini aniqlashning ushbu usullarini taklif etamiz:

1. *Texnologik usul.* Bunda yaroqsizga chiqarish o'lchamlari ish sifatiga, detallarning mustaxkamlik zaxirasi koeffitsienti, mexanizm yoki mashinaning f.i.k. va boshqa ko'rsatkichlarga qarab aniqlanadi.

2. *Texnik-iqtisodiy usul.* Bunda amortizatsiyaga va ishlatishga qilingan harajatlar taqqoslanadi.

3. *Aralash usul.* Bunda yaroqsizga chiqarish o'lchamlari ushbu omillar: yaroqsizga chiqarish o'lchamlari hajmini amaliy kuzatish, ish ko'rsatkichlarining o'zgarish jadvali, iqtisodiy samaraga doir egri chiziq ma'lumotlari bo'yicha taqqoslash orqali aniqlanadi.

Akademik A.I.Selivanov fanga umuman mashinalar uchun umumlashgan tavsif tushunchasini kiritdi. Umumlashgan tavsif deganda obyektning o'z vazifalarini sifat va tejamkorlik jihatidan ruxsat etilgan chetlashishlar doirasida bajarish xususiyati tushuniladi. Umumlashgan tavsif ishlash qobiliyatining boshlang'ich parametri $C_{b,p}$ sifat bo'yicha ruxsat etilgan texnik chetlashishlar T_{ch} ta'mirlashga yaroqlilik T_{ya} va shu elementning iqtisodiy tejamkorlikka ta'siri ko'rsatkichi V_t dan iborat.

Aytilganlarni umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$E_i = f.(C_{b,p}; T_{ch}; T_{ya}; V_l)$$

Yuqorida bayon etilganlardan ko'rinadiki, hozirga vaqtda mashinalar detallari yeyilishining chekli qiymatini aniqlashning quyidagi to'rtta usuli mavjud:

1. Statistik.
2. Texnik.
3. Texnologik (ish sifati).
4. Iqtisodiy.

Statistik usul. Me'yorida taqsimlanish egri chizig'i yeyilgan detallarni yaroqsizga chiqarish o'lchamlarini hisoblashga doir ilovada Gauss qonunining analitik ifodasi orqali berilishi mumkin:

$$Y = f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

bu yerda x - absissalar o'qida o'lchab qo'yiladigan yaroqsizga chiqarishlar o'lchamlari, a - ko'rib chiqilayotgan detallar guruhini barcha yaroqsizga chiqarish o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymatidan iborat bo'lgan eng katta chastota to'g'ri keluvchi yaroqsizga chiqarish o'lchami, σ - chetlashishning hisoblash o'lchovi bilan aniqlanadigan o'rtacha kvadratik chetlashish.

Texnik usul. Texnik mezondan foydalanib chekli kattaliklarni topishning umumiy usuli bo'lib, fizik hodisalarning rivojlanish qonunlaridan kelib chiqadi. Odatda, yeyilish yoki tirqishning chekli bo'lib qolishi mumkin bo'lgan kattaligiga turli qiymatlar belgilanadi. Ana shu qiymatlarning har biri uchun tekshirilayotgan uzal yeyilish jadalligining tegishli qiymatlari belgilanadi yoki yeyilish chizig'i vaqt o'tishiga bog'lab ko'riladi.

Texnologik usul (ish sifati). Bu usuldan asosan uzal yeyilishi yoki me'yoridagi rostlashlar buzilishi bilan o'zgaradigan mashinaning ish sifatini belgilangan chegaralarda aniqlashda foydalaniladi. Masalan, tikuv mashinasida tishli reyksi yeyilganda gazlamani surilish sifati texnik talablariga mos kelmasligi mumkin. Shu sababli bunday holda yeyilishning chekli qiymatlarini mashina

bajaradigan ish sifatining ruxsat etilgan chekli chetlashishlari bo'yicha topish mumkin.

Yeyilishi natijasida uzal yoki mashina bajaradigan ish sifatining o'zgarishi vazifa (funksiya) mezonini bo'lib xizmat qiladi. Sifat ko'rsatkichlariga jo'valarning yeyilishi oqibatida prokat profili o'lchamlarining nominal o'lchamdan farq qilishini, metall qirqadigan dastgohda ishlangan buyum shaklidagi xatoliklarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Iqtisodiy usul. Mashina ishining iqtisodiy ko'rsatkichlari chekli yeyilishga asos qilib olingan. Sifatni belgilangan chegarada saqlab qolgan holda mahsulot birligini ishlab chiqarishga eng kam harajat qilish mashinaning ish organi yoki uzali eng maqbul xizmat muddatining, ta'mirlashlararo davrining iqtisodiy mezonini bo'lib hisoblanadi. Ish sifatini belgilangan chegaralarda saqlab qolgan holda mashinaning eng yuqori unum bilan ishlashi mezonning ikkinchi ta'rifidir.

Yengil sanoat mashinalari detallarining xizmat muddatini aniqlash uchun mashinaning tashqi ish sharoiti barqaror bo'lganda detal va tutashmaning yeyilishi vaqt bo'yicha qanday o'zgarishini bilish lozim. Detailarning chekli yeyilganini aniqlashning bir nechta usullari bor. Ulardan eng ko'p tarqalgani yeyilishning klassik egri chizig'ini tahlil qilishga asoslangan usuldir. Bu usul siyqalanish davri o'tganidan so'ng detallar ma'lum vaqtgacha bir tekis yeyilishiga va grafikdagi egri chiziq tarmog'i qandaydir o'zgarmas ko'tarilish burchagiga va bo'lishiga asoslanilgan. Detaillar ma'lum muddat ishlaganidan so'ng ularning yeyilish tezligi jadallashadi va yeyilishning egri chizig'i tepaga qarab keskin buriladi. Yeyilish bilan vaqt orasidagi barqarorlashgan bog'liqlik buziladi, detallar ishlayotganida esa bunday bo'lishi mumkin emas. Shu sababli egri chiziqning bukilish vaqti detallarning xizmat muddati sifatida deb qabul qilinadi.

Ammo hamma detallar uchun ham bu usuldan foydalanish to'g'ri emas, chunki yeyilishning egri chizig'i barcha detallar uchun ham o'zgarmas ko'rinishga ega emas. Bundan tashqari, mazkur usulda ishning sifati e'tiborga olinmaydi. Masalan, lemexning eni bo'yicha yeyilishga doir egri chiziq ishning me'yoridagi davrida birmuncha ko'tariladi, keyin esa uning tarmog'i ancha qiyalashib, boshqa

ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlangan lemexning chekli yeyilish chegarasidan chiqib ketadi.

Detallarning xizmat muddatini aniqlashning ikkinchi usuli quyidagi qonunga asoslangan: agar detal xizmat davrida to'liq ishlay olmasa, yeyilish grafigidan qat'iy nazar detal almashtiriladi. Bu usulni bitta detal butun mexanizmning uzoq vaqt bekor turib qolishiga olib keladigan hollar uchungina tavsiya etish mumkin.

Yengil sanoat mashinalari detallarining xizmat muddatini aniqlashning uchinchi usuli yeyilganda ularning ishlash qobiliyati o'zgarishiga asoslangan, ya'ni agar mashina detali ish jarayonida zarur texnik talablarni bajarmay qo'ysa, u almashtiriladi. Bu ko'p holarda eng to'g'ri yo'l bo'lib, chunki u zarur miqdordagi ishning bajarilishini ta'minlaydi.

Yengil sanoat mashinalarining detallari chekli yeyilganini aniqlashning to'rtinchi usuli shunga asoslanganki, detallarni barvaqt almashtirish ham, kech almashtirish ham qilinadigan sarf harajatlarni oshiradi. Birinchi holda ortiqcha harajat detallarning narxi hisobiga, ikkinchi holda esa yeyilgan, yomon ishlayotgan detallardan foydalanishga mablag' sarflash hisobiga bo'ladi. Mazkur usul foydalanishning tejamkorligini hisobga oladi va detal narxi bilan foydalanish harajatlari narxining mosligi asosida hal etadi. Bu usulda bajariladigan asosiy ishning sifati mutlaqo e'tiborga olinmaydi, bu esa uning kamchiligidir. Ishqalanuvchi uzellarning tuzilishi ishqalanuvchi detallarning zich berkilishini ta'minlashi va ularni abraziv zarralar tushishidan saqlashi kerak.

Shikastlanish darajasi miqdorini baholash zarurati to'g'risida

Yuqorida ko'rsatilganidek, eskirish biron-bir jarayonining tashqi namoyon bo'lishi butun detalning yoki uning yuzasining shikastlanishidir. Detal puxtalik zahirasini baholash uchun uning shikastlanish darajasini miqdoran aniqlash zarur.

U yoki bu shikastlanish borligini aniqlash ushbu eskirish jarayoni borishini kuzatish va ishlamay qolish vaqti to'g'risida bashorat qilishga imkon bermaydi.

Mahsulot chiqish ko'rsatkichining o'zgarishi ushbu eskirish jarayoni olib kelgan mahsulot materiali shikastlanish darajasiga bog'liqligini eslatib o'tamiz.

Detal materiali shikastlanish kattaligini miqdoran baholash ancha murakkab misolidir:

- shikastlanishning katta xilma-xilligi kuzatiladi;
- shikastlanish material hajmi yoki uning yuza qatlamlariga tegishli bo'lishi mumkin;
- shikastlanish materialning butun hajmi yoki detalning butun yuzasiga yeyilishi, Shuningdek lokal xarakterda bo'lishi mumkin;
- shikastlanish darajasini baholovchi kattalik mahsulot chiqish ko'rsatkichlarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi kerak.

Shikastlanish darajasini baholashning ikkita asosiy metodi mavjud.

Birinchi metodda mahsulot shikastlanish kattaligini bevosita o'lchash uchun miqdoriy mezonlar tanlanadi, masalan, detal deformatsiyasi kattaligi, uning chiziqli yoki vazniy yeyilishi va hokazo. Biroq ko'p hollarda shikastlanish darajasini bevosita baholash qiyin bo'ladi.

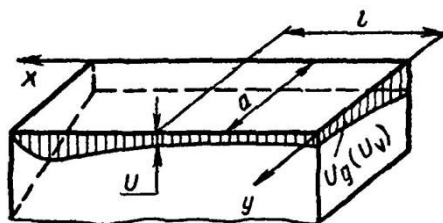
Bu holda *ikkinchi metod* qo'llanib, unda shikastlanish to'g'risida chiqish ko'rsatkichining o'zgarishi bo'yicha fikr yuritiladi.

Bunday baholash metodi keng qo'llansa ham umumiy holda istakka muvofiq emas, chunki shikastlanish darajasi va mahsulotning ushbu chiqish ko'rsatkichi o'rtasida eskirish jarayoni borishi to'g'risida ma'lumotni o'zgartiruvchi o'zining funksional yoki statik bog'liqlik mavjud. Bundan tashqari shikastlanish vaqtda turlicha o'zgaruvchi qator chiqish ko'rsatkichlarga ta'sir ko'rsatishi va, aksincha, ushbu ko'rsatkich mahsulot elementlarining turli shikastlanishlari tufayli o'zgarishi mumkin. Shikastlanish kattaligini bevosita miqdoran baholash va keyin uni chiqish ko'rsatkichlari bilan bog'lash istakka muvofiqroq. Detal shikastlanish darajasi U baholangan bo'lsa, eskirishda materialda ro'y beruvchi o'zgarishlar shikastlanish jarayoni tezligini belgilaydi: $\gamma = \frac{dU}{dt}$.

Eng katta qiyinchiliklar odatda Yuzalar shikastlanish darajasini baholashda paydo bo'ladi.

Yuzalar to'liq shikastlanishi tavsiflari

To'liq shikastlanish butun yuzani yoki uning bir uchastkasiga tegishli bo'ladi. Lekin umumiy holda sabablar xilma-xilligi tufayli u yuzani chuqurligi bo'yicha notekis zararlantiradi (2.19-rasm). Bu yuza yeyilishi bo'lsa, turli uchastkalardan materialning turlicha miqdori olib tashlanadi, yalpi korroziyada ham asosiy material parchalanishi chuqurligi bo'yicha turlicha bo'lishi mumkin, qo'shilmalarda esa boshlang'ich yuza bo'ylab materialning notekis yopishib qolishi xos.



2.19-rasm. Yuzaning to'liq shikastlanish sxemasi

Shu sababli yuza shikastlanish darajasini baholash ikki metodlar guruhi orqali amalga oshirilishi mumkin – ko'rsatkich shikastlanishning ta'sir yig'indisini baholovchi integral va ushbu yuzaning har bir nuqtasi yoki sohasidagi shikastlanish darajasini baholovchi differensial.

Shikastlanish darajasini U baholash uchun geometrik, vazn va fizikaviy ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Shikastlanish natijasida yuza massasi yoki hajmining yo'qotilishini baholovchi ko'rsatkichlar integral metodlarga kiritilishi mumkin, masalan: detalning massa bo'yicha yeyilishi U_g (mg) – yeyilish oqibatida butun yuzadan massa yo'qotilishi, korroziyaning hajm ko'rsatkichi U_v (mm³) – zararlangan yoki olib tashlangan material hajmi va hokazo.

Ko'rsatkichlarning bu guruhiga yuzaning chiziqli yeyilishining o'rtacha qiymatlari $U_{\text{ср}}$ yoki korroziyaning o'rtacha chuqurlik ko'rsatkichini ham kiritish kerak. Xuddi Shunday ko'rsatkichlar qo'shilish hodisasida ham qo'llanishi

mumkin bo'lib, bunda ular olib tashlangan emas, qo'shilgan material miqdorini baholaydi.

Biroq detal yuzasi zararlanganlik kattaligini baholashning integral metodlari mahsulotning ishlash qobiliyatini yo'qotilishi bo'yicha fikr yuritish uchun ko'pincha etarli emas, chunki odatda zararlanganlik notekisligi darajasi asosiy rol o'ynaydi. Masalan, ushbu rezervuarning oqib chiqishga bermaslik qobiliyatini baholash uchun korroziyaning o'rtacha kattaligi emas, yuzaning har qaysi nuqtasidagi uning maksimal chuqurligi muhimdir. Metal kesish stanogi aniqligining yo'qotilishini baholash uchun uning yo'naltiruvchilarining o'rtacha yeyilishini emas, ularning yeyilgan yuza shaklini bilish muhim va hokazo.

Shu sababli yuza zararlanganligi darajasini baholashning *differensial* metodlari sermahsulroqdir. Ularga ishqalanish yuzasiga perpedikulyar yo'nalishda detalning yeyilishida uning o'lchami o'zgarishi – chiziqli yeyilish U (mkm) kiradi. Xuddi shu tarzda yuza har bir nuqtasida metal qalinligining kamayishini baholovchi korroziyaning chuqurlik ko'rsatkichi qo'llanadi. Bu ko'rsatkichlar yuzaning ushbu nuqta koordinatasi funksiyasidir ($x = l$ - uzunlikning, $y = a$ - kenglikning) ya'ni $U = f(a, l)$ (2.19-rasm). Bu bog'lanishning tahlili shikastlanish darajasining ushbu shartlar uchun zarur miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlashga imkon beradi. Masalan, maksimal yeyilish, yeyilish notekisligi va boshqalar.

Yuza zararlanganligi ahamiyatsiz darajada bo'lsa, zararlanganlik kattaligi to'g'risida yuza mikrogeometriyasining o'zgarishi bo'yicha fikr yuritish mumkin.

Qator hollarda yuza zararlanganligi nafaqat uning geometriyasi, balki fizikaviy xususiyatlari – qattiqligi, ichki kuchlanishlar, tuzilish o'zgarishlari va boshqa o'zgarishi bilan bog'liq. Yuza qatlamning muvofiq fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari o'zgarishi ham uning zararlanganlik darajasining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Bu ko'rsatkichlar mahsulot chiqish ko'rsatkichlari bilan bevosita bog'liq bo'lsa yanada natijador bo'ladi.

Yuzalar mahalliy shikastlanish turlari

Yuzaning faqat alohida joylarini qamrab oluvchi mahalliy shikastlanish larni miqdoriy baholash qiyinroq.

2.20-rasmda yuzalarning mahalliy shikastlanish ining keng tarqalgan jarayonlar – eskirish, yeyilish, o‘yilish va qo‘shilish uchun tasnif va yuzalarning mahalliy shikastlanish ining misollari berilgan. Ular uch toifaga ajratilgan – ekspluatatsiyaning normal sharoitlari uchun xarakterli shikastlanishlar, og‘ir sharoitlar va tartiblarda ekspluatatsiya qilinish yoki mahsulotning ma’lum vaqt ishlaganidan keyin paydo bo‘luvchi intensiv shikastlanishlar va, nihoyat, yuzaning cheklangan qismiga zarar etkazuvchi va ko‘pincha to‘satdan ishlamay qolishlarda yuzaga keluvchi yakka shikastlanishlar.

Tishsimon uzatish tishlar ish yuzasining kontakt eskirishida Gerts nazariyasiga ko‘ra maksimal kuchlanishlar zonasi kontakt yuzasidan past bo‘lishiga qaramay tegishli kuchlanishlari ta’siri ostida yoriqlar yuzadan rivojlana boshlaydi.

Ish yuzasining bo‘yalishi (pitting) mayda ospinkalar paydo bo‘luvchi qutb chizig‘i oldida tish oyoqchasida boshlanadi (2.20, a-rasm).

Yuza parchalanishi mustahkamlangan yuza qatlam ostida yoriqlar paydo bo‘lishi natijasida ro‘y bersa, ko‘pincha qatlam ajralish deb ataluvchi intensiv bo‘yalish yoriqlari paydo bo‘ladi (2.20, b-rasm).

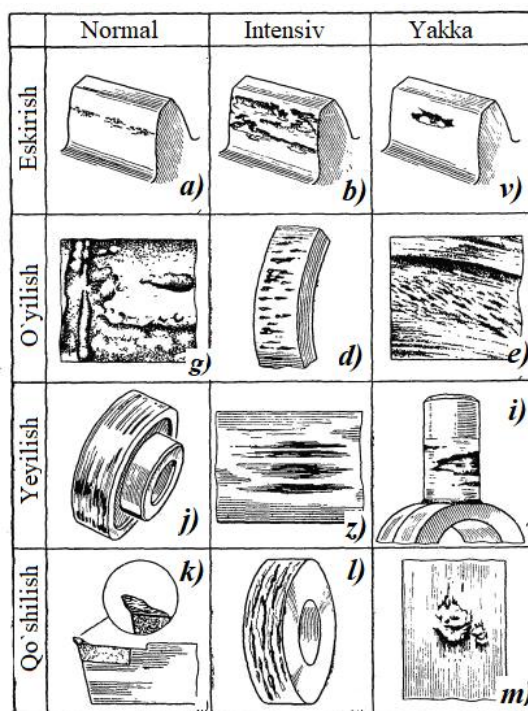
Tish yuzasining alohida joylarida yuklamalar konsentratsiyasida yuzaning kontakt parchalanishi alohida zonalari bo‘lishi mumkin (2.20, v-rasm).

Yuzalarning turli o‘yilish jarayonlarida ham ko‘pincha mahalliy shikastlanish lar paydo bo‘ladi. Masalan, korroziyada (2.20, g-rasm) uning korrozion yorilib ketish, kristallitaro, yoriqli, kontakt va pitting korroziyalar kuzatiladi.

Eroziyadan yuzaning intensiv lokal parchalanishi misoli 2.19, d-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, unda gazning yorib o‘tishlari va intensiv mahalliy isitilish tufayli cho‘yan porshen zanjirda materialning alohida zarralari yumshab, gaz oqimi bilan olib ketilgan.

Nasoslar va gidrotizimning boshqa elementlaridagi kavitatsiya hodisalari kaveriallar hosil bo'lishiga olib keladi (2.20, e-rasm).

Yuzalarning yeyilishida yeyilishning butun ishqalanish yuzasiga yeyilishi bilan bir qatorda uning lokal turlari kuzatilib, ular odatda yo'l qo'yilmaydigan shikastlanish turlariga kiradi. Masalan, tormoz barabanlarida (2.20, j-rasm) ishqalanish yuzasini ifloslanishdan etarlicha himoya qilmaslik natijasi sifatida riskalar kuzatiladi. Gidrotizimlar zolotnikli va plunjerli juftliklarida qotish natijasida o'zarota'sir molekulyar kuchlar paydo bo'ladi, yuzalarning lokal parchalanishi tarzida zadirlar paydo bo'ladi (2.20, a-rasm).



2.20-rasm. Yuzalarning mahalliy shikastlanish turlari tasnifi

Material yopishib qolishi bilan bog'liq mahalliy shikastlanish lar mahsulot intensiv taranglashuvi joylarida (2.20, k-rasm) yoki metal olib o'tilish hodisalarida (2.20, l-rasm) namoyon bo'lishi mumkin. Qator hollarda detalning ishlayotgan yuzasiga begona zarralar yopishuvi kuzatiladi (2.20, m-rasm).

Mahalliy shikastlanish larni baholash metodlari

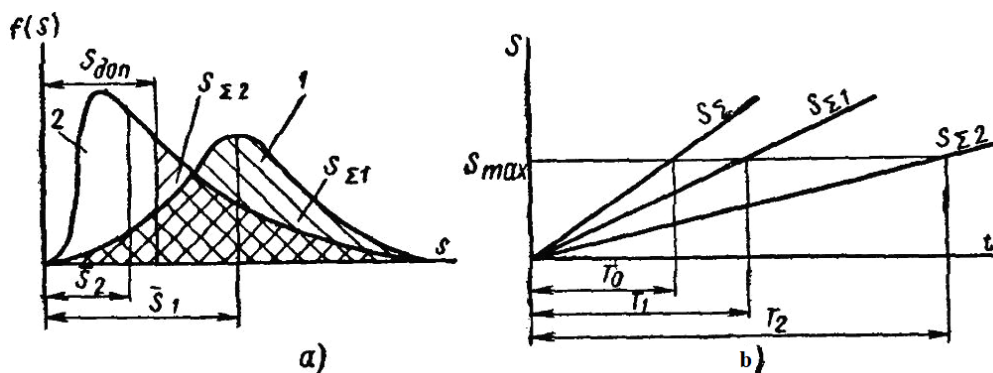
Mahalliy shikastlanish lar o'lchamlari hamda konfiguratsiyasining turli-tumanligi, ularning yuzada joylashuvi topografiyasi mahsulot chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishi to'g'risida fikr yuritish mumkin bo'lgan shikastlanish darajasi miqdoriy tavsiflarining tanlashini qiyinlashtiradi. Qo'llanuvchi integral metodlar ekspluatatsiya jarayonida mahsulot yuzasi uchraydigan o'zgarishlar to'g'risida kam ma'lumot beradi.

Ularga zararlangan maydon foizi, yuza birligiga nuqsonlarning o'rtacha soni, eng ko'p shikastlanish o'lchamlari va boshqalar kiradi.

Bu ko'rsatkichlar qaysidir darajada shikastlanishni alohida lokal nuqsonlar ko'rsatkichini va ularning ishchi yuzada taqsimlanishini differensial tavsiflaydi.

Lokal zararlanganlik to'g'risida to'laroq ma'lumotni shikastlanish xilma-xilligi va sonini, Shuningdek ularning ishqalanish yuzasida taqsimlanishini baholovchi differensial tavsiflar beradi.

Misol tariqasida 2.21, a-rasm da S shikastlanish maydonlarining taqsimlanishi ikki qonuni keltirilgan.



2.21-rasm. Mahalliy shikastlanish lar o'lchamlarining taqsimlanishi qonunidan foydalanib shikastlanish darajasini baholash

2-qonun 1 holga nisbatan kichik o'lchamdagi shikastlanishlar kattaroq soni holiga to'g'ri keladi.

Ma'lum bir chekka o'lcham s_{aiv} dan kichik nuqsonlar yo'l qo'yiladigan bo'lsa, faqat $s > s_{\text{aiv}}$ o'lchamli nuqsonlarga hisobga olinishi kerak.

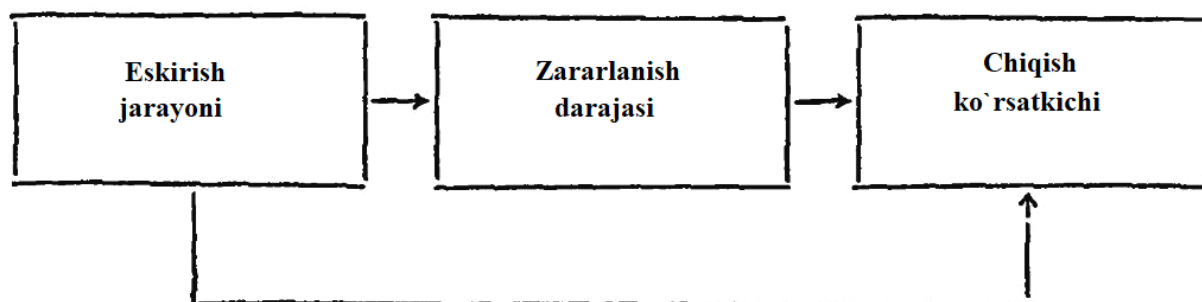
Nuqsonlarning bir xil umumiy maydonida ularning hisobga olinuvchi qismi 1 va 2 hamda $s_{\Sigma_1} > s_{\Sigma_2}$ qonunlar uchun turlicha bo‘ladi.

Shartga ko‘ra s_{Σ} barcha nuqsonlarning umumiy Yuzasi emas aynan Shu maydonlar chiqish ko‘rsatkichiga ta’sir etsa, unda chekka holatgacha $s_{\max}$ xizmat muddati T ko‘rib chiqiluvchi variantlar uchun ancha farq qiladi: $T_2 \geq T_1$. s_{Σ} yoki s_{Σ_1} tavsiflar bo‘yicha xizmat muddati T to‘g‘risida fikr yuritishda 2-mahsulot o‘z ishlash qobiliyatini haqiqatan yo‘qotishiga qadar ancha ilgari brakka chiqariladi (ishlatilishi to‘xtatiladi).

Ushbu misol turli lokal nuqsonlarni mahsulot chiqish ko‘rsatkichlariga qo‘yiluvchi talablarni hisobga olgan holda differensial baholash zaruratini ko‘rsatadi.

Mahsulot chiqish ko‘rsatkichlari bo‘yicha shikastlanish darajasini baholash

Yuqorida aytilganidek, mahsulot ish qobiliyatining yo‘qotilishi to‘g‘risida, ayniqsa mahalliy shikastlanish da, shikastlanish darajasini miqdoriy baholash bosqichisiz uning chiqish ko‘rsatkichlari to‘g‘risida fikr yuritish mumkin. Buni sxema bilan ko‘rsatish mumkin:



Ishqalanish tugunlari shikastlanishi darajasi to‘g‘risida harorat va ishqalanish koeffitsientining oshishiga qarab fikr yuritish mumkin.

Ish yuklamalari tushadigan detallar uchun ularning ishlash qobiliyatini aniqlovchi chiqish ko‘rsatkichi ularning qattiqligi va mustahkamligi bo‘lib, uning

o'zgarishi parchalanish jarayonining borishi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

Rezervuarlar, quvurlar va boshqa gidro va pnevmo apparaturalar eskirish jarayonlari to'g'risida asosiy chiqish ko'rsatkichi – germetikligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Mahsulot chiqish ko'rsatkichlari bo'yicha shikastlanish darajasini baholash bu ko'rsatkichlarga konstruksiyaning turli elementlarida kechuvchi bir necha jarayonlar ta'sir etuvchi murakkab mexanizmlar uchun ko'p qo'llanadi.

Masalan, nasosning qator elementlari (plunjerlar, klapanlar va boshqalar) yeyilishi natijasida ishlamay qolishini baholashda unumdorlik, bosim, suyuqlikning uzatish bir tekisligi va boshqa tavsiflar o'lchanadi.

Ko'pincha shunday va shunga o'xshash sinovlarda mahsulot ishlamay qolish sabablari to'liq ochilganligi to'g'risida illyuziya paydo bo'ladi.

5-jadval

Mahsulot materiali shikastlanish darajasi ko'rsatkichlari

Shikastlanish		Shikastlanish darajasining baholash metodi		
		Integral	Differensial	Mahsulot chiqish ko'rsatkichi bo'yicha
Chuqur		Kesishmaning yoriqlar bilan zaiflashuvi. Detalning summar deformatsiyasi. Xavfli kesilishda dislokatsiyalar soni	Yoriqlar o'lchami va ularning taqsimlanishi. Deformatsiyalar epyurasi. Detal hajmi bo'yicha dislokatsiyalar taqsimlanishi	Detal ishlashining yo'qotilishi
Yuzaki	to'liq	Vazn yeyilish. O'rtacha yeyilish. Korroziyaning hajm ko'rsatkichi	Yuzaning chiziqli yeyilishi. Korroziya chuqurligining ko'rsatkichi. Yuza qattiqligining o'zgarishi	Harorat, ishqalanish koeffitsienti, zichlik, bosim vibratsiyalar o'zgarishi
	Lokal	Shikastlanish yuzasi yig'indisi. Yuza birligiga nuqsonlar soni. Eng katta shikastlanishlar o'lchami	Alohida shikastlanishlarni tavsiflovchi ko'rsatkichlarni taqsimlash qonunlari. Yuzaning alohida uchastkalaridagi shikastlanish zichligi	

Haqiqatda esa chiqish ko'rsatkichlari o'zgarishining asosiy sabablari aniqlanmay qoladi, chunki ular hodisalar to'plami natijasidir. Bunday baholash u yoki bu mahsulot ish qobiliyatini oshirishning asosiy yo'llarini emas, uning ishonchlilik darajasini ko'rsatishga imkon beradi. Shuning uchun chiqish ko'rsatkichi bo'yicha mahsulot shikastlanish darajasini baholash, odatda, majburiy bo'ladi, chunki mahsulot elementlarining shikastlanish darajasini bevosita miqdoriy baholashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi.

Har qaysi mahsulotning chiqish ko'rsatkichlari uning asosiy tavsiflari bo'lib, ularning mashina ekspluatatsiyasida o'zgarishi alohida elementlarning shikastlanish darajasi bilan bog'liq bo'lishi va ularda kechuvchi eskirish jarayonlari bilan ta'riflanishi kerak.

Mahsulot shikastlanish darajasini baholash ko'rsatkichlari 8-jadvalda keltirilgan.

Takrorlash uchun savollar

1. Ta'mirlash nima?
2. Ta'mirlash qayerlarda amalga oshiriladi?
3. Texnologik jarayon deganda nimani tushunasiz?
4. Detal qanday tiklanadi?
5. Mashina tuzilishini tashkil etuvchi qismlar necha guruhga bo'linadi?
6. Nokonstruktiv qismlar deganda nimani tushunasiz?
7. Ta'mirlashning necha xil turlari mavjud?
8. Detalni tiklashning qanday hozirgi zamonaviy usullari mavjud?
9. Xalq xo'jaligida detallarni tiklash qanday ahamiyatga ega?
10. Detailarni tiklash nimalarga bog'liq?
11. Detaillar ashyosini fizik-mexanik xossalarini tiklashga oid qanday ishlar bajarilgan?
12. Galvanik qoplash deganda nimani tushunasiz?
13. Temirlash qanday jarayon hisoblanadi?
14. Ishlamay qolishlarning qanday usullari mavjud?
15. Ishlamay qolishlar oqibatlari qanday ahamiyatga ega?

16. Ruxsat etilgan va ruxsat etilmagan ishlay qolishlar deganda nimani tushunasiz?
17. Podshipniklarning eskirishi natijasida nimalar o'zgaradi?
18. Chidamlilik nima?
19. Texnologik jihozlarni puxtaligi deganda nimani tushunasiz?
20. Jarayonning formallashtirilgan sxemasi nima?
21. Matematik modelga ta'rif bering.
22. Stanokga qanday energiya ta'sir qiladi?
23. Materiallar xususiyatlarini ayting.
24. Materiallar harakatini o'rganishning uch darajasini ayting.
25. Holat va eskirish qonunlarini ayting.
26. Eskirish jarayoni nima?
27. Materiallar parchalanishi va eskirishida yuza qatlamlarida qanday hodisalar yuz beradi?
28. Yuza qatlamining qanday geometrik ko'rsatkichlari bor?
29. Yuza qatlamining taranglik holatini tushuntiring.
30. Material yuza qatlami qanday tuzilishga ega?
31. Materialning moylangan yuza qatlamida qanday hodisalar ro'y beradi?
32. Eskirishning umumlashtirilgan ko'rinishi ketma-ket necha bosqichda aniqlanadi?
33. Korrozion eskirish nima?
34. Qanday yeyilish jarayonlari bor?
35. Detal yuzalarining o'zaro ta'siri natijasida qanday shikastlanish ro'y beradi?
36. Obleteratsiya jarayoni qanday ro'y beradi?
37. Shikastlanish darajasi miqdori qanday baholanadi?
38. To'liq shikastlanish nima?
39. Yuzalarni mahalliy shikastlanish iga ta'rif bering.
40. Zaralanishning qanday metodlari bor?

TEST SAVOLLARI

1. Mahsulot barqarorlik ko'rsatkichlarining nomenklaturasini tanlash necha guruhga bo'linadi?

- A) ikki guruhga;
- S) turt guruhga;
- B) uch guruhga;
- D) besh guruhga.

2. Texnologik mashina va jihozlarni tashkil etuvchi alohida elementlarning bir qancha xossalarini tavsiflovchi ko'rsatkichlar bular - ?

- A) boqiylik ko'rsatkichlaridir;
- B) barqarorlikning yagona ko'rsatkichlaridir;
- S) barqarorlikning kompleks ko'rsatkichlaridir;
- D) ishonchlilik ko'rsatkichlari.

3. Statik ma'lumotlar qayerda tahlil qilinadi?

- A) fizikada;
- S) puxtalik nazariyasida;
- B) materiallar qarshiligida;
- D) nazariy mexanika

4. Puxtalik ko'rsatkichlari nimaga bog'liq holda tahlil qilinadi?

- A) ta'sir qiluvshi kuchlarga bog'liq holatda;
- B) jihozlar turi, kinematik sxemasi, mahsulot holatiga bog'liq holda;
- S) jihozlar va mahsulotning sifatiga bog'liq holda;
- D) mahsulotning tarkibiy qismiga bog'liq holda;

5. O'rnatilgan sinflanishiga asosan mashinalar qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) birinchi va ikkinchi sinflarga;
- B) ta'mirlanadigan va ta'mirlanmaydigan sinflarga;
- S) yaroqli va yaroqsiz sinflarga;
- D) qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan sinflarga.

6.Qayta tiklanmaydigan mahsulotlarga mashinaning qaysi qismlari kiradi?

- A) yordamchi qurilmalari;
- B) ta'mirlab bo'lmaydigan uzal va detallar;
- S) ta'mirlash shart bo'lmagan uzal va detallar;
- D) mashinalarning korpuslari;

7.Puxtalikning ehtimollik aniqlashlari nimani uz ichiga oladi?

- A) nazariy hisoblashlarni;
- S) tajribani;
- B) amaliyotni;
- D) tajriba va amaliyotni

8.Statik aniqlashlarga qaysi ma'lumotlar kiradi?

- A) tajriba jarayonida olingan ma'lumotlar;
- B) ishlatish jarayonida olingan statik ma'lumotlar;
- S) matematik hisoblashlar;
- D) nazariy hisoblashlar;

9.Ishlatilayotgan va loyihalanayotgan mashinalarning puxtaligini amaliy maqsadda tekshirish uchun qaysi koeffitsientlar aniqlanadi?

- A) texnik foydalanish va foydali ish koeffitsientlari;
- B) tayyorgarlik va foydali ish koeffitsientlari;
- S) ta'mirga yaroqlilik va foydali ish koeffitsientlari;
- D) texnik foydalanish, tayyorgarlik, ta'mirga yaroqlilik koeffitsientlari;

10.Qayta tiklanmaydigan uzal va detallarning inkorsiz ishlash ehtimolligi deb nimaga aytiladi?

- A) ma'lum vaqt ichida ishlab chiqarilgan mahsulot soniga;
- B) ma'lum vaqt ichida ishlab chiqarilgan konditsion mahsulot soniga;
- S) berilgan vaqt ichidagi uzal va detallar inkorlarining farqiga;
- D) berilgan vaqt oralig'ida uzal va detallarning ishdan chiqmasdan inkorsiz ishlashiga;

11. Inkorsiz ishlash ehtimolligi nimaga teng?

- A) $Q(t) = 1 - R(t)$; S) $R(t) = P(T > t)$;
B) $Q(t) = P(T < t)$; D) $K_a = P(t) < 1$;

12. Quyidagilarning qaysi birida inkorsiz ishlash ehtimolligining xossasi to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) $R(t)$ vaqt bo'yicha so'nuvchi funktsiya hisoblanadi;
B) $R(t)$ vaqt bo'yicha so'nmas funktsiya hisoblanadi;
S) $R(0) \neq 1$;
D) $R(0)=0$; $R(\infty)=1$.

13.Ma'lum vaqt oralig'ida inkor qilgan detallar sonining birinchi marta sinovga qo'yilgan detallar soniga nisbatiga - ?

- A) inkorlar soni deyiladi; S) inkorsiz ishlash ehtimolligi deyiladi;
B) inkorlar chastotasi deyiladi; D) inkor davri deyiladi.

14. Inkor qilgan detallar sonining me'yorida ishlab turgan detallar o'rtacha soni nisbatiga - ?

- A) inkorlar chastotasi deyiladi; S) me'yordagi inkor deyiladi;
B) tasodifiy inkor deyiladi; D) inkor jadalligi deyiladi.

15.Me'yorida ishlab turgan detallarning o'rtacha soni qanday aniqlanadi?

- A) $\lambda(t) = h(t) / N_{yp}$; S) $N_{yp} = N_i + N_{i=1} / 2$;
B) $R(t) = 1 - a(t)\alpha t$; D) $a(t) = n(t) / N_0$;

16. Inkorlar chastotasi bilan inkorsiz ishlash ehtimolligi o'rtasida

- A) katta farq mavjud; S) har qanday taqsimlash qonunida bog'liqlik bo'ladi;

B) hech qanday bog'liqlik yo'q; D) nisbiy tenglik mavjud.

17. Inkorsiz ishlash o'rtacha vaqti deb nimaga aytiladi?

A) inkorgacha ishlash vaqtining matematik kutilishiga;

B) inkorlarning matematik kutilishiga;

S) inkorlarning ehtimolligiga;

D) birinchi inkor bilan ikkinchi inkor o'rtasidagi vaqtga.

18. Inkorlar mashinaning ishlash jarayonida nima sabablardan sodir bo'lishi mumkin?

A) tasodifiy sabablarga ko'ra;

S) zo'riqishlar tufayli;

B) yeyilish natijasida;

D) tasodifiy va tizimli sabablar tufayli.

19. Qanday inkorlar mavjud?

A) tegishli va tegishli bo'lmagan inkorlar;

B) bog'liq va bog'liq bo'lmagan inkorlar;

S) foydali va salbiy ta'sir qiluvshi inkorlar;

D) doimiy va davriy inkorlar.

20. Quyidagilarning qaysi birida inkorlarning vujudga kelish sababi noto'g'ri ko'rsatilgan?

A) mashina detallarini tayyorlashdagi xatolar;

B) konstruktiv xatolar;

S) mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha kunlik rejaning bajarilmay qolishi;

D) mashinani noto'g'ri ishlatish.

21. Mashina ishlash xavfsizligi buzilmagan holda vujudga kelgan inkorlarga nima deyiladi?

A) tasodifiy inkorlar deyiladi;

S) davriy inkorlar deyiladi;

B) doimiy inkorlar deyiladi;

D) yo'l qo'yilgan inkorlar deyiladi.

22. Inkorlar mashina parametrlarining o'zgarish tavsifiga qarab qaysilarga bo`linadi?

- A) to'satdan va asta-sekin;
- B) kutilgan va kutilmagan;
- S) tasodifiy va doimiy;
- D) uzlukli va uzluksiz.

23. Mahsulot parametrlari va ko'rsatkichlari, zo'riqishlari o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan inkorlarga - ?

- A) asta-sekin yuzaga kelgan inkorlar deyiladi;
- B) doimiy inkorlar deyiladi;
- S) davriy inkorlar deyiladi;
- D) to'satdan yuzaga kelgan inkorlar deyiladi.

24. Mashina uzal va detallarining yeyilib borishi, texnologik ko'rsatkichlari va geometrik o'lchamlari o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan inkorlarga-?

- A) tasodifiy inkorlar deyiladi;
- B) kutilmagan inkorlar deyiladi;
- S) asta-sekin yuzaga kelgan inkorlar deyiladi;
- D) majburiy inkorlar deyiladi.

25. Har qanday mashina puxtaligi qaysi asosiy faktorlarga bog'liq?

- A) konstruksiyasi, materiali va og'irligiga;
- B) konstruksiyasi, tayyorlanish sifati va ishlatilish shartiga;
- S) tayyorlanish sifati, materiali va og'irligiga;
- D) materiali, zo'riqishlari va ishlatilish sharoitiga.

26. Inkorlar hosil bo'lish tavsifiga ko'ra qaysi sinflarga bo`linadi?

- A) to'satdan, asta-sekin, davriy;
- B) to'satdan, ochiq holda, yopiq holda;
- S) noto'g'ri ishlatish, texnologik inkorlar;

D) noto'g'ri ishlatish, texnologik inkorlar, ta'mirlashning past darajadaliği.

27. Inkorlar vujudga kelishi bo'yicha qaysi sinflarga bo'linadi?

A) ochiq holda, asta-sekin, yopiq holda;

B) ochiq holda, davriy yopiq holda;

S) davriy, bog'liq bo'lmagan, bog'liq ravishda;

D) ochiq holda, yopiq holda, bog'liq bo'lmagan, bog'liq ravishda.

28. Birlik vaqt oralig'ida inkor qilgan detallar sonining sinovdan o'tkazilayotgan detallar soni nisbatiga - ?

A) inkorlar davri deyiladi;

S) tasodifiy inkorlar deyiladi;

B) inkorlar chastotasi deyiladi;

D) inkorlar jadalligi deyiladi.

29. Uzel va detallarning ishonchliligini qaysi ko'rsatkich to'liq baholaydi?

A) inkorlar jadalligi;

S) inkorlar chatotasi;

B) inkorlar davri;

D) inkorlar o'rtacha chatotasi.

30. Inkorsiz ishlash vaqtlar yig'indisining qayta tiklash va inkorsiz qayta tiklash vaqtlari yig'indisi nisbatiga - ?

A) puxtalik koefitsienti deyiladi;

B) foydali ish koefitsienti deyiladi;

S) ishlatish koefitsienti deyiladi;

D) texnik foydalanish koefitsienti deyiladi.

31. Qayta tiklash vaqtining qayta tiklash va inkorsiz ishlash vaqtlari yig'indisining nisbatiga - ?

A) tayyorlik koefitsienti deyiladi;

B) ta'mirga yaroqlilik koefitsienti deyiladi;

S) samaradarlik koefitsienti deyiladi;

D) foydali ish koefitsienti deyiladi.

32.Mashinaning me'yorida ishlash vaqtining texnik ta'mirlash, inkorlarni tuzatishga ketadigan vaqtlar yig'indisi nisbatiga - ?

- A) foydali koefitsienti deyiladi;
- B) boqiylik koefitsienti deyiladi;
- S) texnik foydalanish koefitsienti deyiladi;
- D) unumdorlik koefitsienti deyiladi.

33.Inkorlar natijasining darajasiga ko'ra qaysi sinflarga bo'linadi?

- A) asta-sekin, to'satdan;
- B) me'yoridagi va me'yoridan tashqari;
- S) xavfli, xavfsiz, og'ir, yengil;
- D) mumkin, mumkin bo'lmagan.

34.Inkorlarni bartaraf etish bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) detallarni almashtirish, sozlash, tozalash, moylash;
- B) metallashtirish, payvandlash ta'mirlash;
- S) texnik xizmat ko'rsatish, o'rta ta'mirlash, kapital ta'mirlash;
- D) joriy ta'mir, o'rta ta'mir, kapital ta'mir.

35.Inkorlarni vujudga kelishining takroriyligi bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) me'yordagi, me'yordan tashqari;
- B) xavfli va xavfsiz;
- S) mumkin, mumkin bo'lmagan;
- D) alohida, davriy, takrorlanib turadigan.

36.Inkorlar inkorning vujudga kelish sharoiti bo'yicha qanday sinflanadi?

- A) mashinani sinash va ishlatib ko'rish;
- B) alohida, davriy, takrorlanib turadigan;
- S) tasodifiy, doimiy;

D) tabiiy, tabiiy bo'lmagan inkorlar.

37. Mustahkamlik ko'rsatgichlari bo'yicha mashinalarni sinovdan o'tkazish qaysilarga bo'linadi?

- A) aniqlov va aniqlanmagan sinovlarga;
- B) aniqlov va nahorat sinovlariga;
- S) boshlang'ich sinov va yakuniy sinovlarga;
- D) boshlang'ich, oraliq va yakuniy sinovlarga.

38. Mavjud mashinalarning standart talablarga javob beruvchi mustahkam ko'rsatgichlarini aniqlash uchun qanday sinov o'tkaziladi?

- A) aniqlov sinovi;
- S) nazorat sinovi;
- B) yakka tartibdagi sinov;
- D) oraliq sinov.

39. Mahsulotning xossalari to'plami, talab etilgan shart-sharoitlarda yaratilishi ishlatilish va iste'mol qilish -?

- A) uning texnik holatini bildiradi;
- B) uning texnologik ko'rsatgichlarini bildiradi;
- S) uning sifatini bildiradi;
- D) uning ishlatish xususiyatlarini bildiradi.

40. Mahsulot sifatining tafsilotlariga ko'ra sifat ko'rsatgichlari necha ko'rinishga bo'linadi?

- A) to'rt ko'rinishga;
- S) sakkiz ko'rinishga;
- B) olti ko'rinishga;
- D) o'n ko'rinishga.

41. Mashina va apparatlarning to'xtovsiz ishlashi, boqiyliqi, ta'mirlash qobiliyati va saqlanish xossalarini qaysi ko'rsatgichlar ifodalaydi?

- A) barqarorlik ko'rsatkichi;
- S) xizmat muddatining uzoqligi;
- B) ko'pga chidamlilik ko'rsatkichi;
- D) uzluksiz ishlash davomiyligi.

42. Mahsulotni maqbul shaklining to'liq, yorqin aks ettirilishi, axborotlarni tez va yuqori aniqlikda ishlab turishi mahsulotning doimiyligini ta'minlash qaysi ko'rsatkichga tegishli?

- A) texnik ko'rsatkichga;
- B) estetik ko'rsatkichga;
- S) ergonomik ko'rsatkichga;
- D) ishonchlilik ko'rsatkichga.

43. Mahsulotni tayyorlashda xarajatlarni bo'linishi, mehnat vositalarini maksimal qo'llash, tayyorlash vaqtini minimumga keltirish, ishlab chiqarish texnologik jarayonlarni amalga oshirish, tayyorlash va ishlatish jarayonlarini qaysi ko'rsatkichlar tavsiflaydi?

- A) bardoshlilik ko'rsatkichlari;
- B) texnologik ko'rsatkichlari;
- S) tashuvchanlik ko'rsatkichlari;
- D) saqlanuvchanlik ko'rsatkichlari.

44. Mahsulotni O'zbekiston Respublikasi va chet elda patent yordamida himoyalaniishini qaysi ko'rsatkich tavsiflaydi?

- A) texnik-patent ko'rsatkichi;
- B) texnologik-patent ko'rsatkichi;
- S) patent olish ko'rsatkichi;
- D) patent-huquqiylik ko'rsatkichi.

45. Texnologik ko'rsatkichlar qaysilarga bo'linadi?

- A) asosiy va yordamchi ko'rsatkichlarga;
- B) asosiy, yordamchi va qo'shimcha ko'rsatkichlar;
- S) yordamchi va qo'shimcha ko'rsatkichlarga;
- D) boshlang'ich va yakuniy ko'rsatkichlarga.

46. Sifat ko'rsatkichi miqdoriy xossalari bo'yicha qaysilarga bo'linadi?

- A) sifatli va sifatsiz ko'rsatkichlarga;
- B) sonli va hajmiy ko'rsatkichlarga;
- S) yagona, sonli va hajmiy ko'rsatkichlarga;
- D) yagona va kompleks ko'rsatkichlarga.

47.Qaysi ko'rsatkichda mahsulot sifatini solishtirish yo'li bilan asos qilib olinadi?

- A) yagona ko'rsatkichida; S) bazali ko'rsatkichida;
B) kompleks ko'rsatkichida; D) nisbiy ko'rsatkichida.

48.Sifatning kompleks ko'rsatkichlari qaysi xossalarni tavsiflaydi?

- A) guruhli va guruhsiz xossalarini;
B) guruhli, integrallashgan va umumlashgan xossalarini;
S) integrallashgan va integrallashmagan xossalarini;
D) umumlashgan va umumlashmagan xossalarini.

49.Sifat ko'rsatkichlari aniqlash bosqichi bo'yicha qaysilarga bo'linadi?

- A) bashorat, loyiha, ishlab chiqarish, ishlatish;
B) konstruktsiya va loyiha;
S) natural o'lchamda va baholash o'lchamda;
D) estetik, ergonik, texnologik.

50. Detallar yeyilishining chekli qiymatini aniqlashning nechta usuli mavjud?

- A) 4 ta; B) 1 ta; S) 3 ta; D) 2 ta.

III-bob. Tiklangan detallarga ishlov berish xususiyatlari va ta'mir sifatini tekshirish

3.1-§. Tiklangan detallarga ishlov berish xususiyatlari

Tiklangan detallarga ishlov berish uchun quyidagilarni bilish kerak:

- detallarga kesib ishlov berish xususiyatlarini;
- o'rnatish zaminlarini tanlash va yaratishni;
- ishlov berish tartibotini to'g'ri tanlashni;
- zamonaviy kesish asboblari ishlatishni;
- ishlov berishda ish unumini va ishlov berish sifatini oshirish yo'llarini;
- jihoz va moslamalardan foydalanishni;
- detallarni mustahkamlashdagi ishlov berish usullarini, ularning mohiyatini, tavsifini va qo'llanilish sohalarini;
- ishlov berishda texnik xavfsizligi qoidalarini bilish kerak.

Mashina detallariga quyidagi hollarda mexanik ishlab beriladi:

- detallarni ta'mir o'lchamlariga moslab tiklashda;
- qo'shimcha o'rnatilgan detal o'lchamlariga moslab tiklashda;
- yeyilgan detallarni ta'mir o'lchamiga moslab tiklashda;
- detalning boshlang'ich shaklini (nominal o'lchamlarini tiklashda).

Yeyilgan yoki tiklangan detallarning sirtlariga quyidagicha ishlov berish mumkin:

1. *Tashqi silindrik sirtlar* - aylanasi yo'niladi, silliqlanadi, ishqalanib moslanadi, yaltiratiladi va hokazo;
2. *Ichki silindrik sirtlar* – yo'nalib kengaytiriladi, yoyib kengaytiriladi, silliqlanadi, cho'ziladi, va h.k.
3. *Yassi sirtlar* – randalanadi, frezalanadi, egovlanadi, shaberlanadi, silliqlanadi, yaltiratiladi va h.k.;
4. Qattiq qotishmalardan tayyorlangan keskichlardan foydalanish lozim;

5. Jilvir toshlar bilan ishlov berish kerak bo'ladi, kesib ishlov berishdan farqi shundaki, jilvirlar bilan har qanday sirtlarga ishlov berish mumkin, ammo bunda metalning yupqa qatlami olinadi.

O'rnatish zaminlarini (ba'zilarini) tanlash va yaratish. Mashina mexanizmi, uzeli yoki agregatining kinematik zanjiridagi har qanday zvenoda tutashtiriladigan ikki xil zamin va asos sirtlar bo'ladi.

Zamin sirt oldingi zveno sirtiga tayanadi va shu tufayli u mexanizmدا oldindan ma'lum, topshiriqda ko'rsatilgan loyiha holatini egallaydi.

Asos sirtlar kinematik zanjirdagi navbatidagi zveno uchun tayanch vazifasini bajaradi va uning loyihada ko'rsatilgan holatini belgilaydi.

Ishlov berilgan detal o'rnatish zaminlari deb ataladigan sirtlarga mo'ljallanib, stanokda asbobga nisbatan ma'lum holatda o'rnatiladi.

O'rnatish zaminlari asosiy va yordamchi zaminlarga bo'linadi.

Asosiy zaminlar - mexanizmlarni yig'ishda mexanizm va uzellardagi barcha detallarning o'zaro to'g'ri joylashishini ta'minlaydigan sirtlardir. (Masalan, detallarning tayanch sirtlari, sirpanish podshipniklarining sirtlari, val bo'yinlarining sirtlari va h.k.).

Yordamchi zaminlar – detallarga stanokda ishlov berish uchun detalda maxsus yasalgan sirtlardir, bu sirtlar detallarning birikmadagi holatiga ta'sir etmaydi (msalan, valning markazlash teshiklari, karterlardagi maxsus texnologik teshiklar va h.k.)

O'rnatish zaminlari ishlov beriladigan detalning aniq ishlanishni, stanokda qulay, oddiy va puxta mahkamlanishini ta'minlashi lozim.

Ta'mirlanadigan ko'pchilik detallarni quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

1. Vallar va o'qlar guruhidagi detallar:

- a) silliq (pog'onasiz) vallar yoki o'qlar;
- b) pog'onali vallar;
- c) shlitsli va tishli vallar;
- d) flanetsli vallar;
- e) murakkab shakldagi vallar.

2. Vtulkalar guruhidagi detallar:
 - a) silliq (pog'onasiz) vtulkalar;
 - b) pog'onali;
 - c) shlitsli va tishli vtulkalar;
 - d) flanetsli va murakkab shaklli vtulkalar.
3. Disklar va flanetslar guruhidagi detallar.
4. Podshipniklar guruhidagi detallar:
 - a) bir yoqli podshipniklarning korpuslari;
 - b) ikki yoqli podshipniklarining korpuslari;
 - c) flanetsli podshipniklarning korpuslari;
 - d) podshipniklarning kronshteynli korpuslari.
5. Vtulkalar va sapfalar guruhidagi detallar:
 - a) yonma-yon o'lchamlar bilan bog'langan detallar;
 - b) tik o'lchamlar bilan bog'langan detallar.
6. Korpus detallar:
 - a) korpus sirtlari chiziqli (bir chiziqli) joylashgan detallar;
 - b) zamin sirtlari parallel joylashgan detallar;
 - c) zamin sirtlari tik joylashgan detallar.

Ishlov berish tartiblarini tanlash xususiyatlari. Detallarga mexanik ishlov berishda kesish tartibi, kesish chuqurligi, surish miqdori va kesish tezligiga qarab aniqlanadi.

Mexanik ishlov berish ikki bosqichda bajariladi: xomaki va toza ishlov berish.

Detallarga xomaki ishlov berishda kesish tezligini oddiy ishlov berishdagiga nisbatan 10-20 foizga kamaytirish, toza ishlov berishda esa yangi detallarni tayyorlashda qo'llaniladigan rasmana tezliklarda kesish kerak.

Zamonaviy kesish asboblari qo'llash. Detallar sirtiga qoplangan qatlamlarning qattiqligi oshishi va g'adir-budirliklar mavjudligi sababli bunday sirtlarga ishlov berish uchun qattiq qorishmalardan tayyorlangan kesish asbobidan foydalaniladi.

Detallarga keskichlar bilan ishlov berishning muhim kamchiligi shundan iboratki, bunda metallning katta qatlamini yo'nishga to'g'ri keladi. Shuning uchun delalrni tiklashda jilvirlab ishlov berishning bir necha turi to'g'ri qo'llaniladi.

Jilvirli asbob yordamida har qanday qattqlikdagi detalni tiklash mumkin, u ishlov beriladigan detal sifatini va yeyilishga chidamliligini oshiradi.

Metallarni yo'nishda foydalaniladigan asboblari tabiiy va sun'iy ashyolardan tayyorlangan bo'lishi mumkin.

Tabiiy ashyolardan olmos, sun'iy ashyolardan esa sintetik olmos, elbor-P, geksanit-P, leykosapfir, rubin keng qo'llaniladi.

Har qanday asbob ashyosining qo'llanishi sohasining uning fizik-mexanik xossalari qara aniqlanadi. Ashyolarning asosiy fizik-mexanik xossalari siqilishdagi va egilishdagi mustahkamligi, egiluvchanlik moduli, issiqqa bardoshliligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, chiziqli kengayish koeffitsienti va boshqalar kiradi.

3.2-§. Tiklanadigan detallarni puxtalash usullari

Mashina detallarining xizmat muddatini uzaytirish maqsadida ular mexanik, termik va kimyoviy ta'sirlar ostida mustahkamlanadi. Bunda detallarning sirtqi qatlami prokatlash, sementitlash, azotlash va boshqa bir qator usullarda mustahkamlanadi. Charm-galantereya ishlab chiqarishda detallar ko'pincha sementitlash, azotlash va yuqori chastota musthkamlashning bir qator usullarini ko'rib chiqamiz.

Sementitlash qattiq, suyuq yoki gazsimon karbyurizatorlarni qo'llash bilan havosiz 900-950°C haroratda uglerodlangan muhitda o'tkaziladi; qattiq karbyurizatorida kichik taxta ko'mirning bariy karbonat angidrid tuzlari bilan byurizatorida sementitlash detalni tarkibida xlorid natriy, karbonat natriy va xlorid bariy aralashmasi bo'lgan vannaga cho'ktirib o'tkaziladi. Gazli sementlash tarkibida uglerod bo'lgan gaz uzatiladigan shaxtali va mufelli pechlarda o'tkaziladi;

Azotlash po'lat delalarning sirtqi qatlamiga sementlash va toblashdan 1,5-2 baravar yuqori qattqlikni beradi. Asosan legirlangan detallar azotlash jarayoni

shundan iboratki, unda po'lat detallarning sirtqi qatlamlarini ammiak atmosferasida 480-650°C haroratda uzoq qizdirish yo'li bilan azot bilan qoplashdan iborat. Azotlashdan oldin detallarga termik ishlov beriladi, so'ngra mexanik ishlov beriladi va so'ngra benzin bilan yuviladi. Buning uchun ular maxsus pechga joylashtiriladi. U urning o'ziga ammiak uzatiladi. Ammiak yuqori haroratlarda parchalanadi va undan azot va vodorod ajralib chiqadi;

Sirtlarni mexanik usulda puxtalash – jism (shar, rolik) ta'sirida asbob va detal bir-biriga nisbatan siljiganda ishlov beriladigan sirtning noteksliklari plastik defolyatsiyalanadi;

Olmos yordamida tekislash usuli detalning sirtqi qatlamini asbob (olmosli uchlik) bilan plastik deformatsiyalashdan iborat;

Ultra tovush bilan puxtalash - maxsus asbob (silliqlagich) ultratovush chastotasida titrab va ma'lum amplituda bilan siljib, detalning puxtalanadigan sirtiga zarb bilan ta'sir etadi va uni plastik deformatsiyalaydi;

Termik ishlov berish. Bunga yumshatish, me'yorlash, toblash va bo'shatishlar kiradi;

Kimyoviy-termik ishlov berish. Yuqorida ko'rib o'tganimiz, sementitlash va azotlashdan tashqari xromlash, silitsiyash, bariylash va boshqalar kiradi;

Sirtlarni lazer bilan puxtalash – bu usulda faqat ma'lum joy puxtalanadi, sirt deformatsiyalanmaydi, navbatdagi mexanikaviy ishlov berishga extiyoj qolmaydi. Bu usul bilan yaqinlashish qiyin bo'lgan joylarni puxtalash mumkin;

Elektromexanik puxtalashda tiklanadigan detal sirtiga termik va zarb bilan ta'sir etiladi. Ishlov berishda salbiy asbobning detal bilan tutashuvi orqali past kuchlanishli katta kuchli tok o'tkaziladi, natijada mikronotekisliklar kuchli qiziydi va asbobning bosimi ta'sirida deformatsiyalanib, silliqalanadi;

Elektr kimyoviy silliqlash. Qattiq sirtlar tok o'tkazuvchi jilvir va olmosli charxtoshlar bilan silliqalanadi. Xlorli natriy va azot-oksiddi natriyning suvdagi eritmasi elektrolit vazifasini bajaradi;

Elektr olmosli xoninglash – uzatuvchi katod vositasida tok keltiriladi. Ish unumi oddiy olmos bilan xoninglashdagiga nisbatan 4-5 marta yuqori bo'ladi;

olmoslarning solishtirma sarfi 2 hissa kamyadi, ishlov berilgan sirtning g'adir-budirligi 1-2 klassga pasayadi;

Elektrkontakt usulida ishlov berish – metallning elektrotermik jarayonlar natijasida Yemirilishiga asoslangan. Bunda hosil bo'lgan maxsullar mexanik usulda olib tashlanadi;

Anod-mexanik ishlov berish – elektrodlar o'rtasidagi tirqishga elektrolit (solishtirma vazni 1,36–1,38 bo'lgan suyuq shishaning suvdagi eritmasi) beriladi va detal sirti elektr toki ta'sirida erib, zich parda hosil qiladi;

Elektr uchquni bilan ishlov berish – metallning elektr toki ta'sirida parchalanishiga asoslangan.

3.3-§. Detallarni tiklashning maqbul usulini tanlash

Texnologik mashina va jihozlarini 85 foizidan ziyod detallari 0,2-0,3 mm yeyilgandayoq ishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Bunda juda ko'p elementlar va sirtlar umuman yeyilmaydi. Natijada yana bir necha vaqtda yaroqsizga chiqariladi.

Texnologik mashina va jihozlarning ta'mir fondlarini tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, ularining asosiy ta'mirlashni talab etgan 20 foizga yaqin detallari yaroqsizga chiqariladi, 25-40 foizi yana ishlatilishga yaroqli, qolganlarini esa qayta tiklash mumkin.

Tiklash usuli va detallarining konstruktiv texnologik xususiyatlariga va ishlash sharoitlariga, yeyilganlik darajasiga, nuqson turiga qarab tanlanadi. Tiklash usullari ta'mirlanadigan detallarni uzoq vaqtga chidamliligini va ta'mirlash tannarxini arzon bo'lishini ta'minlashi lozim.

Detallarni tiklash usuli quyidagi mezonlar asosida tanlanadi:

1. *Texnologik mezon (qo'llaniluvchanlik mezoni)* – tiklanadigan detalning o'lchamlari va geometrik shaklini, detal tayyorlangan ashyoni va hokazolarni hisobga oladi.

2. *Uzoq vaqtga chidamlilik mezon (texnik mezon)* - tiklangan va yangi detallar oxirgi holatgacha ishlash muddatlarini taqqoslab baholanadi, ya'ni detalni tiklash yoki yaroqsizga chiqarish zarurati bilan baholanadi.

3. *Iqtisodiy mezon* - tiklangan detal narxini bildiradi.

4. *Texnik - iqtisodiy mezon*. O'z-o'zidan ma'lumki, tiklashning foydali ekanligini tasdiqlovchi «A» koeffitsienti 1 ga teng yoki undan katta bo'lgandagina detalni tiklash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi. «A» koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$A = \frac{C_{Ya}}{T_{Ya}} : \frac{C_T}{T_T} = \frac{C_{Ya} \cdot T_T}{T_{Ya} \cdot C_T}$$

ya'ni:

$$A = \frac{C_{Ya} \cdot T_T}{T_{Ya} \cdot C_T} = 1,0$$

bunda: A - detalni tiklashni iqtisodiy jihatdan foydali ekanligini tavsiflovchi koeffitsient; C_{Ya} , C_T – yangi va tiklangan detallar narxi; T_{Ya} , T_T - yangi va tiklangan detallarning ishlash muddati.

Yangi detal narxi (C_{Ya}) ehtiyot qismlarga yalpi baholar preyskurantidan tanlanadi.

Detallarni tiklash usuli detallarning konstruktiv - texnologik xususiyatlariga va ishlash sharoitlariga, ularning yeyilishi miqdoriga, ta'mirlash narxiga qarab tanlanadi. Tanlangan usul ta'mirlangan detallarning uzoq vaqtgacha chidamliligini ta'minlashi lozim.

Ko'pchilik detallar (83 foizga yaqini) 0,6 mm gacha yeyiladi. Bulardan 0,1 mm gacha yeyilgan detallar 52 foizni, 0,2 mm gacha yeyilgan detallar 12 foizni, 0,3 mm gacha – 10 foizni, 0,4 mm gacha – 1 foizni, 0,5 mm gacha – 5 foizni, 0,6 mm gacha yeyilgan detallar esa 3 foizni tashkil qiladi.

Turli guruh detallar sirti taxminan quyidagicha yeyiladi:

- a) silindrik sirtlar – 52 foizni;
- b) konus va sharsimon sirtlar – 3 foizni;
- c) shlitlar - 3 foizni;

- d) pazlar, ariqchalar, kemtilgan joylar - 5 foizni;
- e) rezbalar – 10 foizni, yassi sirtlar – 1 foizni;
- j) tishli g'ildirak – 2 foizni;
- z) shakldor sirtlar - 1 foizni, darz va singan joylar - 9 foizni;
- k) geometriyasi va shakli buzilgan sirtlar - 13 foizni tashkil etadi.

Detallarni tiklashni maqbul usuli deb, tiklangan detalning mumkin qadar uzoq vaqtga chidamliligini va tiklash narxining eng kam bo'lishini ta'minlaydigan usulga aytiladi.

Muayyan detalni tiklash usulini tanlashda quyidagi asosiy mezonlarga e'tibor berish kerak:

1. Tiklangan detallarning qay darajada yeyilganligi;
2. Detallar tayyorlangan ashyo, detalning tuzilish va uni tayyorlashda termik ishlov berilganligi e'tiborga olinadi. Bu ko'rsatkichlar detallarni tiklash texnologik jarayoniga jiddiy ta'sir ko'rsatadi;
3. Detallarni tiklash texnologik jarayonini belgilashda detallarining ishlash sharoitlari (moylanishi, aylanish chastotasi va boshqalar) e'tiborga olinishi kerak;
4. Tiklash usulining ishdagi puxtaligi tiklangan detalning yeyilishiga chidamligi va uning dinamik mustahkamligi bilan baholanishi mumkin;
5. Qo'llaniladigan tiklash usullarining iqtisodiy jihatdan foydaliligi sarflangan xarajatlarning ish jarayonida tezda qoplanishini ta'minlaydigan usulga detallarni tiklashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lgan usuli deb aytiladi, bunda

$$\frac{C_T}{T_T} = \frac{C_{Ya}}{T_{Ya}}$$

bu yerda: C_{Ya} – yangi detalni tayyorlash narxi; S_T – yeyilgan detalni tiklash narxi; T_{Ya} – yangi detalning xizmat muddati; T_T – tiklangan detalning xizmat muddati yoki

$$C_T \cdot i_T = C_{Ya} \cdot i_{Ya}$$

bunda i_{Ya}, i_T - mos holda yangi va tiklangan detallarning yeyilish jadalligi.

Detallarni tiklashning maqbul usulini tanlash uchun V.V.Shadrichev taklif etgan quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

1. Texnologik yoki qo'llaniluvchanlik mezonini ma'lum bo'lgan ko'p texnologik usullardan birini yoki bir nechtasini tanlash.

Masalan:

a) metalmas ashyolardan tayyorlangan detallarni plastik deformatsiyalash usulida tiklash mumkin emas;

b) diametri 30 mm dan kichik bo'lgan detallar flyus qatlami ostida suyultirib qoplash bilan tiklanadi.

Bu mezon son bilan ifodalanmaydi va shuning uchun ham u faqat qanday usulda tiklash mumkin bo'lgan detallar ro'yxatini tuzish imkonini beradi.

2. Iqtisodiy mezon mazkur usulda detallarni ta'mirlashga sarflangan jami harajatlarni bilan tavsiflanadi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$C = C_q + C_{yo} + C_N$$

bunda: C – detallarni ta'mirlash narxi, so'm; C_q – detallarni qoplashga tayyorlash tannarxi, so'm; C_{yo} – detallar sirtiga qoplama yotqizish xarajatlari, so'm; C_N – detallarga mexanik ishlov berish, nominal o'lchamlarni tiklash xarajatlari, so'm.

Bu tenglama kengaytirib yozilganda quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$C = C'_q \cdot \left(1 + \frac{N_1 + N_2}{100}\right) + C'_{yo} \cdot \left(1 + \frac{N'_1 + N'_2}{100}\right) + C'_N \cdot \left(1 + \frac{N_1 + N_2}{100}\right) + C_m$$

bunda: C'_q, C'_{yo}, C'_m – detallarni mos holda qoplama yotqazishga tayyorlash, qoplama yotqazish va mexanik ishlov berib, boshlang'ich o'lchamlarni tiklash xarajatlari, so'm; N_1 – sexda detallarni ularga mexanik ishlov berishga tayyorlash va bevosita ishlov berish xarajatlari, so'm; N'_1 – sexda bevosita detalga qoplama yotqizish xarajatlari, so'm; N_2 va N'_2 – mos holda detalni mexanik ishlov berishga tayyorlash, ishlov berish va qoplama yotqazish umumzavod bevosita xarajatlari, so'm; C_m – detalga qoplama yotqizishda ishlatiladigan ashyolar narxi, so'm; $H_1,$

H'_1, H_2, H'_2 lar miqdori ishlab chiqarish ishchilarining maoshidan normativlar bo'yicha ($K-1,5$) foiz hisobida olinadi.

Ishlab chiqarishdagi ishchi kuchlarining narxi - C_i quyidagicha bo'ladi:

$$C_i = U_q + t_q + U_{yo} + t_{yo} + U_M + t_M$$

bunda: U_q, U_{yo}, U_M – ishlab chiqarishdagi ishchilarning ta'rif stavkasi;

T_q, t_{yo}, t_M - har qaysi detalga sarflanadigan vaqt, mos holda detalni qoplama yotqazishga tayyorlash, qoplama yotqazish, mexanik ishlov berish vaqtlari.

3. Texnik-iqtisodiy mezon - jamlovchi mezon.

Tiklangan detal narxi quyidagicha baholanadi:

$$C_T < K_u + C_{Ya}$$

bunda: C_T – detalni tiklash (ta'mirlash) narxi, so'm; C_{Ya} – yangi detal narxi, so'm; K_u – uzoq vaqtga chidamlilik ko'effitsienti ($K = 0,42-1,72$).

4. Texnik mezon uzoq vaqtga chidamlilik ko'effitsienti bilan tavsiflanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_u = K_y \cdot K_{ch} \cdot K_{il} \cdot K_{t.k}$$

bunda: K_y – yeyilishga chidamlilik ko'effitsienti ($K_y = 0,7 \dots 1,67$); K_{ch} – chidamlilik ko'effitsienti ($K_{ch} = 0,6 \dots 1,0$); K_{il} – ilashuvchanlik ko'effitsienti ($K_{il} = 0,65 \dots 1,0$); $K_{t.k}$ - tuzatish kiritish ko'effitsienti ($K_{t.k} = 0,8 \dots 0,9$).

Texnologik mashina va jihozlarini ta'mirlash jarayonida ularning detallarini qayta tiklashning maqbul usulini aniqlash uchun quyidagi 6-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

3.4-§. Jihozlar ta'mirining sifatini tekshirish ko'rsatkichlari

Charm-galantereya ishlab chiqarish jihozlarining ta'mir sifati to'rt bosqichda aniqlanadi:

- a) jihozning holatini tashqi ko'rikdan o'tkazish;
- b) uni salt yuritishda sinash;

- c) yuklanish ostida ishlatib sinash;
- d) ta'mirlashda aniqlik va jihozlik me'yorlarini o'rnatish.

6-jadval

Detallarni tiklash usuli va uning iqtisodiy foydasi

t/r	Tiklash usuli	Tiklangan detal xizmat muddatining yangi detalnigiga nisbati, T_T/T_{Ya}	Tiklash tannarxi C_T , so'm	Solishtirma kapital mablag'lar, K_s	Tiklash usulining iqtisodiy foydasi, «A»
1	Polimer ashyolar bilan yamash	0,5	5,0	3,0	1,09
2	Elektr yoy bilan payvandlash	1,0	25,0	8,0	1,05
3	Yumshatuvchi choklar usulida payvandlash	0,7	6,0	5,0	1,13
4	Bilvosita yoy bilan payvandlash	0,8	7,2	5,2	1,17
5	O'zi muhofaza-laydigan sim bilan payvandlash	0,95	8,1	5,5	1,7
6	Po'lat shpilkalar dan foydalanib payvandlash	0,75	7,8	6,0	0,9

Jihozlarni kapital ta'mirdan qabul qilishda qo'shimcha ravishda pasport berilganlari tekshiriladi.

Texnologik jihozlar o'rta va kapital ta'mirdan ikki bosqichda-boshlang'ich va yakuniy qabul qilinadi. Jihozni boshlang'ich qabul qilish uning ishlatishga yaroqliligini o'rnatadi. Bunda salt yuritishda va yuklanish ostida sinalgandan so'ng jihozning alohida uzellari qo'shimcha ravishda bo'laklarga ajratiladi: o'rta ta'mirdan qabul qilishda uzellardan bittasi, kapital ta'mirdan qabul qilishda esa uchta dan ortiq uzal bo'laklarga ajratiladi.

Jihozni ta'mirdan yakuniy qabul qilish boshlang'ich anqlangan nuqsonlar bartaraf qilingandan so'ng amalga oshiriladi. Jihozni yakuniy qabul qilish va uni topshirish to'liq yuklangan holda ishlatilayotganda o'tkaziladi: o'rta ta'mirdan - uch smena ishlatib ko'rilgandan so'ng; kapital ta'mirdan - to'qqiz smena ishlatib ko'rilgandan so'ng qabul qilib olinadi.

Jihozlarning ta'mir sifatini aniqlash uchun «a'lo» va «yaxshi» baholari o'rnatilgan. Ta'mir jihozni ishlatishning texnik shartlar va texnologik ko'rsatkichlari bilan to'liq mos ravishda o'tkazilgan bo'lsa, uning sifati «a'lo» bahoda baholanadi. Agar alohida detallar joizliklarida jihozning ishiga va mahsulot sifatiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiluvchi, texnik shartlardan uncha katta bo'lmagan chetlashishlar bo'lsa, ta'mir sifati «yaxshi» bahoda baholanadi.

Jihozning holatini tashqi ko'rikdan o'tkazish. Ta'mirdan keyin jihozni tashqi ko'riklardan o'tkazishda quyidagilar tekshiriladi: gidrosistemalar, pnevmatikasistemalar, xavfli qurilma va mexanzmlarning to'siqlari, elektr jihozlari, nazorat-o'lchov asboblari, elektr o'tkazgichlarning miqdori va sozligi va ularning texnik shartlar talablariga mos kelishi.

Charm-galantereya ishlab chiqarish jihozlarining mexanizmlari va asboblari tuzuk holatda bo'lish kerak va quyidagi asosiy talablarni qoniqtirishi kerak:

1. Rezinalashtirilgan tashish vallarining sirtida 6 mm^2 o'lamdagi va 1 mm dan ortiq chuqurlikdagi chig'anoqlar bo'lmasligi kerak.
2. Mezdralash, randalash va boshqa mashinalarning pichoqlari pichoq vali ariqchalariga zich o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Mashina valida o'rnatilgan randalash pichoqlari komplekti tashqi qirrasining qalinligi, pichoqning qalinligi 2 mm bo'lgan 0,1 mm dan oshmasligi, mezdralash mashinalarida pichoq qalinligi 2,5-3 mm bo'lganda 0.25 mm dan oshmasligi kerak.

Randalash va mezdralash mashinalarining pichoqlari har tomonidan 0,1-0,25 mm chuqurlikda uglerodlangan va toblangan bo'lishi kerak. Mezdralash mashinalari pichoqlarining qattiqligi Rokvell bo'yicha 60 HRC ni, randalash mashinalari pichoqlarining qattiqligi esa 60-80 HRC ni tashkil etishi kerak.

3. Bo'laklash mashinasi tasmali pichog'ining qattiqligi 45 HRC ga teng bo'lishi kerak.
4. Mezdralash va boshqa o'xshash mashinalar pnevmatik vallarning kameralari havo bosimi $4,04 \times 10^5 \text{ Pa}$ bo'lganda zich berkitishi kerak.

5. Charm-galantereya ishlab chiqarish mashinalarining richaglari, chamberaklari va maxoviklari 39,2 N dan ortiq bo'lmagan kuchlanish bilan harakatga keltirishi kerak.
6. Pedalni bosish kuchi tik turib ishlaganda 34,3 N dan, o'tkir burchak holda ishlaganda 26,5 N dan oshmasligi kerak; bir smenada ikki martagacha ishga tushirilganda esa bosish kuchi mos ravishda 68,7 va 53 N bo'lishi kerak.
7. Pedal tayanch sirtidan polgacha yoki ishchi maydongacha bo'lgan masofa ishga tushirishdan oldin 120 mm dan, pedalining yurishi esa 60 mm dan oshmasligi kerak.
8. Mashinaning ishlashi vaqtida tez-tez almashib qo'shiladigan mexanizmlarini boshqarish dastalari uchun almashlab ulash kuchi 19,6 N dan oshmasligi kerak.
9. Yuritma shkivlarining radial urishi 0,3-0,4 mm dan oshmasligi kerak. Egiluvchan uzatmlarning (tasmalar, zanjirlar va b.) taranglash qurilmalari taranglash umumiy uzunligidan kamida 70-80% zaxira yurishga ega bo'lishi kerak.
10. Boltlarning uchlari gaykalardan 3-4 m gacha chiqib turishi kerak. Yashirin vintlarning kallaklari detallar sirtidan chiqib turmasligi kerak va 1 mm dan ortiq chuqurlikka botirilmagan bo'lishi kerak.
11. Asos ustunlarining poydevor ramasi bilan, ustki va ostki transverslarni stanina ustunlari bilan, shuningdek asosning boshqa shunga o'xshash detallarini biriktirish joylarida rostlash qistirmalarini qo'llashga ruxsat etilmaydi.
12. Ventilyatorlar rotorlarining urishi 0,08 mm dan oshmasligi kerak.
13. Bug' o'tkazuvchi va kondensat o'tkazuvchi barcha tashqi quvurlar izolyatsiyalangan bo'lishi kerak; tashqi sirtlarining harorati 45°C dan oshmasligi kerak.
14. Bosim ostida ishlaydigan idishning tashqi tomondan ko'rinadigan joyida metall plastinka mahkamlangan bo'lishi kerak va unda quyidagilar ko'rsatilgan bo'lishi kerak: tayyorlovchi-zavodning nomi; tayyorlovchi-zavod ro'yxati bo'yicha idish raqami; idishning tayyorlangan yili; devorning eng katta ruxsat

etilgan harorati va eng katta ruxsat etilgan ishchi bosimi; ro'yxatga olish raqami.

15. Texnologik jihozlarning tashqi sirtlari texnik shartlarga muvofiq tozalangan va bo'yalgan bo'lishi kerak.

Jihozlarni salt yuritishda sinash. Jihozni salt yurishida sinashni boshlashdan oldin tezliklar, uzatishlar, reduktorlar qutisi, shuningdek barcha maydonlar moy bilan to'ldirilgan bo'lishi va barcha harakatlanuvchi (ishqalanuvchi) qismlar moylangan bo'lishi kerak. Bundan tashqari, jihozning barcha boshqarish qurilmalarining barcha harakat tezliklarini ketma-ket ishga tushirish bilan o'tkaziladi; bunda jihozlar maksimal tezliklarda 1-4 soat ishlashi kerak (jihozning murakkabligidan bog'liq ravishda).

Jihozlar mexanizmlarini sinashda ularga quyidagi talablar qo'yiladi. Ishga tushirish apparaturasi va boshqarish tugmachalari mexanizmlarning ishga tushirilishi, almashlab ulanishi va to'xtashini ta'minlangan holda inkorsiz ishlashi kerak. Elektr yuritmalari shovqinsiz ishlashi kerak. Ularning korpuslari va podshipniklari 60°C dan ortiq qizimasligi kerak. Sinash davrida jihozlar podshipniklarining qizishi quyidagi chegaralardan oshmasligi kerak: tebranma ishqalanish podshipniklari uchun 60°C, sirpanish ishqalanish podshipniklari uchun 450°C. Gidroyuritma ishlanganda moy 50°C dan yuqori qizimasligi va harorat 100°C dan pastga tushmasligi kerak. Karetkalar, traverslar va jihozlarning boshqa mexanizmlari silliq, turtulishlarsiz ko'chishi kerak. Gidrosistmada moy oqishiga yo'l qo'yilmaydi.

Jihozlarni yuklanish ostida sinash. Jihozlarni yuklanish ostida sinash xom ashyo va yarim fabrikatga mavjud usullar bilan mos ravishda ishlov berish yo'li bilan o'tkaziladi. Bunda jihozlar mexanizmlari va detallarining ta'sir sifati va yuklanish ostida to'g'ri ishlashi aniqlanadi.

Jihozlarni ta'mirlashda aniqlik va jihozlik me'yorlarini aniqlash. Charm-galantereya ishlab chiqarish jihozlarini tekshirishdagi umumiy talablarga muvofiq, mashina ishchi organlari va tashish qurilmalarining haqiqiy tezliklarining pasport

berilganlariga mos kelishi aniqlanadi. Poydevorlarga yoki asoslarga o'rnatilgan jihozlar aniqlikning quyidagi me'yorlarini qoniqtirishi kerak, mm:

Tasmali-bo'laklash va o'lchash mashinalari uchun:

- bo'ylama yo'nalishda 0,02/1000-0,04/1000
- ko'ndalang yo'nalishda 0,02/1000

Mezdralash va randalash mashinalari uchun:

- bo'ylama yo'nalishda 0,03/1000-0,05/1000
- ko'ndalang yo'nalishda 0,03/1000

Jihozlarning qolgan turlari uchun:

- bo'ylama yo'nalishda 0,05/1000-0,08/1000
- ko'ndalang yo'nalishda 0,03/1000

Jihozlarning o'rnatilish aniqligi 0,02/1000 mm bo'linish darajasi bo'yicha tekshiriladi. Ishchi organlarning aylanish chastotasi 100 ayl/min dan yuqori bo'lsa, u taxometrlar bo'yicha, agar 100 ayl/min dan past bo'lsa sekund o'lchagich bilan aniqlanadi. Quritish-namlash qurilmalari uchun havoning uzatish tezligi, harorati, nisbiy namligi va jihozning boshqa asosiy parametrlari tekshiriladi.

3.5-§. Detallarni komplektlash asoslari

Yig'ish uchun keltiriladigan detallar va yig'ma birikmalar yaxshi tozalangan bo'lishi kerak. Ishqalanib (tegib) ishlaydigan detallarning yuzalari yig'ishdan oldin artiladi va siqilgan havo bilan purkaladi, ishqalanuvchi yuzalari esa yog'lar bilan moylanadi. Yig'ma birkmalarni hosil qilgan detallar erkin harakatlana olishi kerak. Harakatlanmaydigan birikmalardagi detallarni stendlarda yig'ish tavsiya etiladi. Detallarni bolg'a bilan taxtachalashda maxsus tayanchlardan foydalaniladi, beriladigan zarbalarni detalga bo'ylama ta'sir qilishiga ruxsat etilmaydi. Podshipniklarni valga o'tkazishda 90-100°C haroratgacha qizdiriladi. Podshipniklar yig'ib bo'lingandan so'ng solidol bilan birikmalar to'ldiriladi. Boltlar va gaykalar yig'ish uchun talab etilgan moment kuchlari bilan tortiladi. Bu dinamometrik kalitlar orqali nazorat qilinadi. Saqlovchi muftalar har bir uzatma

uchun ma'lum moment kuchlariga rostlanadi. Ta'mirlangandan keyin mashinalar sinab ko'rib qisman bo'yaladi. Ishlab chiqarish korxonasida qanday rang bilan bo'yalgan bo'lsa ta'mirdan so'ng ham xuddi shu rang bilan bo'yaladi.

Tozalash, yuvish, detallarga ajratish, yig'ish, bo'yash va detallarni nazorat qilishda mexanika xavfsizligiga va ishlab chiqarish tozaligiga to'la amal qilinishi lozim.

Detallarni komplektlash (jamlash) mashinalarini ta'mirlash texnologiyasidagi eng muhim jarayonlardan biri hisoblanadi. Komplektlash buyumlarni yig'ish uchun zarur bo'lgan mos detallarni tanlab butlashdan iborat. Detallarni butlashda quyidagi vazifalar hal etiladi:

- detallarni, yig'ma qismlarni va butlovchi buyumlarni to'plash,
- hisobga olish va saqlash,
- detallarni nomi va soni bo'yicha tanlab to'plash,
- detallarni o'lchamlari, vazni va o'zaro muvozanatlanganligi bo'yicha tanlash,
- zarur detallar bilan uzluksiz ta'minlash imkoniyati yaratiladi, binobarin buyumlarni ta'minlash jarayoni bir tekisda boradi.

Ta'mirlash korxonalarida ham yangi, ham ta'mirlangan va joiz o'lchamli (joiz darajada yeyilgan) detallardan foydalaniladi. Shuning uchun ham detallarni nazorat qilish va tanlash juda zarur ishdir.

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'lgan qo'llanish maqsadiga muvofiq bo'ladi;

2. Chala (qisman) o'zaro almashinuvchanlik usuli. Bu usul o'lchamlarning joiz chetlashish chegasi 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 muhim ish hisoblanadi va mashinalarni ta'mirlashda, ayniqsa rezbali, taxtakachalanadigan, o'qtosh va aylanuvchan birikmalarni yig'ishda 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 jihatidan har xil bo'ladi. Detallar qator belgilariga: o'lcham guruhlariga va ta'mir o'lchamlariga qarab komplektlanadi, bundan maqsad qo'shilmalarni 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 val 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 tayyorlanadi, shuning uchun ular o'lcham guruhlarini bo'yicha saralanadi.

2) Qismlarni yoki mashinalarni yig'ish ish joylari uchun belgilangan detallar ro'yxati bo'yicha komplektlash. Bu ishlar maxsus komplektlash uchastkasida bajariladi. Bu uchastka detallarni qo'yish uchun maxsus uskunalar: stellajlar, tagliklar, ko'chma aravachalar, komplektlash yashiklar va konteynerlar bilan jihozlanadi.

Detallarni tanlashda komplektlash ro'yxatidan foydalaniladi. Bu ro'yxatda qism yoki agregatdagi detallar nomeri, nomi va soni ko'rsatiladi. Tanlashda detallar idishlarga (korzina, yashiklar, komplektlash aravachalariga) solinadi. Bu

idishlar detallar, komplektini tashish va yig'ish joylarida ishlash uchun qulay bo'lishi kerak.

Komplektlash bo'limida quyidagi ishlar amalga oshiriladi:

1. Detallar komplektini ish joyida ro'yxatga qarab tanlash.
2. Detallarni tekshirish va ta'mir o'lchamlari bo'yicha tanlash.
3. Detallarni tekshirish va o'lcham guruhi bo'yicha tanlash.
4. Detallarni vazni bo'yicha tanlash.
5. Pitirlarni tozalash va birikmalarga bir oz chilangarlik ishlov berib, ularni bir-biriga moslash.
6. Shesternyalar komplektini tanlash va chiniqtirish.
7. Komplektlash bo'limiga keltiriladigan detallarning sifatini umumiy tekshirish.
8. Komplektlash bo'limiga keltirilgan va olib ketiladigan detallarni hisobga olish.

Bu ishlarni bajarish uchun komplektlash bo'limida mos ish joylari tashkil etiladi. Chilangarlik ishlovini berish-moslash ishlarini chilangarlik-mexanika sexida tashkil qilish mumkin. Bu ishlarni sexda komplektlash bo'limining ko'rsatmasi bo'yicha bajarish kerak. Ishlov berib, moslangan detallar komplekti yig'ilgan va belgilangan holda komplektlash bo'limiga qaytariladi.

Komplektlash bo'limi detallarni qo'yish uchun katakli shkaflar (stellajlar) bilan jihozlanadi. Kataklar soni ro'yxatdagi detallar soniga va ta'mirlash korxonasining ish dasturiga mos bo'lishi kerak.

Yig'ish sexining barcha ish joylariga detallar faqat komplektlash bo'limi orqali keltirishi kerak. Bu bo'limda keltirilgan va olib ketilgan detallar ro'yxatga olib boriladi.

Qismlar va agregatlarni komplektlash turi detallarni yaroqli-yaroqsizlarga saralash va mashinalarni yig'ish qabul qilingan tizimiga bog'liq. Masalan, yaroqli-yaroqsizlarga ajratishning uzal (noagregat) usulida detallarni komplektlash va yig'ish har bir uzal (qism) yoki agregat uchun ayrim-ayrim holda bajariladi. Agar yaroqli-yaroqsizlarga ajratish va yig'ish ishlari detallarni to'liq egasizlantirish

tizimi bo'yicha bajarilsa, bu holda uzellar (qismlar) ham egasizlantirilgan usulda qo'shilma detallarni mos kelganlarini (selektiv) tanlab komplektlanadi.

Komplektlanadigan detallar uch xil: oddiy, selektiv va aralash usulda tanlanadi.

Oddiy komplektlashda qism yoki agregatning asosiy detallarga, qo'shilmasida normal tirqish hosil qilish imkonini berish kerak.

Detallarni selektiv tanlashda qo'shilmadagi ikkala detalning o'lchamlariga berilgan joiz chetlashishlar maydoni bir nechta bir xil oraliqlarga bulinadi, detallar esa shu oraliqlarga binoan o'lcham guruhlariga ajratiladi.

Har qaysi o'lcham guruhiga haqiqiy o'lchamlar joiz chetlashishlar maydoni chegaralarida joylashgan detallar kiradi. Qo'shilmalar detallar o'lcham guruhlari albatta raqamlar, xarflar, bo'yoq va boshqalar bilan belgilanishi lozim.

Detallar o'lchami guruhlariga ularning o'lchamlarini o'lchab yoki maxsus moslamalar va kalibrlar yordamida tekshirib saralanadi.

Detallarni aralash usulda komplektlashda ikkala usuldan foydalaniladi. Juda muhim qo'shilmalarning detallari selektiv tanlab, unchalik muhim bo'lmagan qo'shilmalarning detallari esa oddiy tanlab komplektlanadi. Detallarni aralash tanlab komplektlash usuli ta'mirlash korxonalarida keng ko'lamda qo'llaniladi.

3.6-§. Jihozlarni ta'mirlashda texnika xavfsizligi qoidalari va yong'inga qarshi tadbirlar

Jihozlarni ta'mirlashda texnika xavfsizligi. Ta'mirlash ishlarini bajarishda texnika xavfsizligi talablariga qat'iy rioya qilish kerak. Ishchi o'rnni to'g'ri tashkil qilish – mehnat xavfsizligining asosiy shartlaridan biridir. Ishchi o'rin pala-partish bo'lmasligi kerak; mashinadan yechib olingan detallar, o'rnatiladigan detallar ma'lum tartibda maxsus tagliklarga terib qo'yilishi kerak. Ta'mirlanadigan mashinaning o'rnatilish joyi va uzellarni taxlangan joyi o'rtasida o'tish yo'laklarini qoldirish kerak. Kechki va tungi ishlarni bajarishda ta'mirlar o'tkaziladigan maydonga va ishchi o'rinlar yaxshi yoritilgan bo'lishi kerak. Bo'laklarga ajratish-

yig'ish asboblari (kalitlar, buragichlar, bolg'alar va boshqalar) tuzuk holatda bo'lishi va qat'iy vazifasi bo'yicha ishlatilishi kerak.

Chilangarlik-mexanik operatsiyalarni bajarishda avvalambor asbobning harakati va uning stanoklarda mustahkam qotirilganligi tekshiriladi.

Kesuvchi asbobni charxlash stanoklarida qayrashda charxlash doirasining holati va to'g'ri o'rnatilganligini tekshirish kerak. Operatsiyalarni bajarish bo'yicha ishlarni bajarish vaqtida himoya ko'zoynaklaridan foydalanish kerak.

Metall kesuvchi stanoklarda ishlash paytida himoya ko'zoynaklarini kiyish zarur; aylanuvchi detallarni qo'l yordamida to'xtatish va ishlov berayotgan detalni qo'l bilan ushlash ta'qiqlanadi.

Elektrik va pnevmatik asboblarni ishini boshlashdan oldin ularning tuzukligini tekshirish uchun salat holda sinab ko'rish kerak.

Payvandlash va suyultirib qoplash ishlari shamollatgichlar bilan jihozlangan alohida xonalarda bajariladi. Nurli energiyadan yuz va ko'zlar maxsus shishali shlem va qalqonlar bilan himoyalanganadi. Elektr payvandlash jihozlari erga ulangan bo'lishi kerak. Atsetilen generatorlari payvandlash joyidan kamida 10 m uzoqlikdagi ochiq maydonchalarda o'rnatiladi. Shuni esda tutish kerakki, atsetilen bilan havo aralashmasi 450-500°C dan haroratda portlaydi. U shuningdek boshi 150 Pa dan yuqori bo'lganda portlashi mumkin, shuning uchun atsetilin generatorini yuklash va ishga tushirishda muhofazalash qurilmalarining sozligiga ishonch hosil qilish kerak. Kislorod, atsetilen va boshqa yonilg'i gazlarning ballonlari alohida xonalarda yoki ayvonchalarda faqat vertikal holatda saqlanadi.

Galvanik ishlarni bajarishda shamollatgichlarning harakatiga va maxsus kiyimlarga alohida e'tibor qaratiladi. Elektrolitlarni tayyorlashda kislota suv bilan kirishishini esda tutish kerak. Suvni kislotaga qo'shish mumkin emas.

Metllarni bolg'alashda temirchilik asbobi sinishining oldini olish uchun boshlang'ich 150-200°C haroratgacha qizdiriladi, ortiqcha qizib ketganda esa suvda sovitilib turiladi. Bolg'alash vaqtida metall kuyindisi sachrovidan ehtiyot bo'lish kerak. Individual himoyalash uchun ishchilar brezent fartuk, qo'lqop va himoya ko'zoynaklarini kiyishlari kerak.

Mashinalarni bo'yashda individual himoya vositalari: ko'zoynaklar, qo'lqoplar va boshqa himoya vositalaridan foydalanish zarur. Shuni esda tutish kerakki, bo'yoq eritmasining havo bilan aralashmasi ma'lum kontsentratsiyalarda portlaydigan bo'ladi.

Mashinalarni ta'mirlashda elektr toki xavfidan himoyalaniish. Elektr toki xavfidan himoyalaniishning individual vositalari asosiy va qo'shimchalarga bo'linadi. Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr qurilmalari uchun asosiy himoyalovchi izolyatsiya vositalariga dastasi izolyatsiyalangan asbob, kuchlanish ko'rsatkichi, dielektrik ko'lqoplar kiradi. Qo'shimcha himoya vositalariga dielektrik kalishlar, dielektrik rezina, gilamcha va izolyatsiyalangan tagliklar kiradi.

Barcha himoya vositalari ularni ishlatishga qabul qilishda tekshiriladi, so'ngra kattaligi tarmoqning ishchi kuchlanishidan kamida 3 marta ortiq bo'lgan kuchlanishda davriy ravishda nazorat sinovidan o'tkaziladi.

Elektr jihozlarini ta'mirlash uchun elektr jihozlarning tok o'tadigan barcha metall qismlari erga ulangan bo'lishi kerak, kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan qurilmalarda himoyalovchi erga ulashning qarshiligi 4 Om dan ortiq bo'lmasligi, 1000 V dan katta kuchlanishda esa 0,5 Om dan oshmasligi kerak.

Yong'inga qarshi tadbirlar. Yong'in xavfsizligining namunaviy qoidalari asosida har bir sex, ustaxona va omborda muayyan yong'inga qarshi ko'rsatmalar ishlab chiqilgan bo'lishi kerak. Umum ob'ekt ko'rsatmalar butun korxonada yong'in xavfsizligi choralarini aniqlaydi, shu jumladan: hudud, yo'l va yo'laklarni saqlash tartibi, yonuvchi moddalar va materiallarni saqlash tartibi va me'yorlari; olov bilan ishlarni o'tkazish tartibi; yong'inni o'chirish va xabarlash (signalizatsiya) vositalarining miqdori. Sex va ombor ko'rsatmalari u yoki boshqa ishlar va operatsiyalarni o'tkazishda maxsus yong'inga qarshi tadbirlarni ko'zda tutadi; yong'inni o'chirish vositalarini saqlash uchun joylarni belgilaydi va hokazo.

Yong'inga qarshi ko'rsatmalar korxonalarning yong'inni muhofaza qilish organi bilan kelishiladi, korxona rahbariyati tomonidan tasdiqlanadi va ko'rinadigan joylarda osiladi.

Ishlab chiqarishning yong'inga nisbatan xavfli bo'lgan joylarida olovli, elektr va gaz payvandlash ishlari bilan band bo'lgan ishchilari texnik-yong'in minimumi kurslarini o'tadilar va u yerda yong'in xavfsizligining maxsus qoidalarini o'rganadilar. So'ngra bu shaxslar o'rnatilgan tartibda texnik-yong'in minimumli dasturi bo'yicha bilim sinovlaridan o'tadilar.

Yong'inlarni ogohlantirish uchun har bir korxonada yong'inga qarshi tartibot ishlab chiqariladi. Quyidagilar yong'in xavfsizligining umumiy talablari bo'lib hisoblanadi: ko'rsatmalar berish; yong'inni o'chirish va yong'in xavfsizligi vositalarining tuzuk holatini ta'minlash.

Yong'inlarni bartaraf qilish uchun suv, suv bilan tuz aralashmasi, suv bug'i kimyoviy va mexanik havo ko'pigi, olov o'chirish gazlari, kukunlari, qum va hokazolar qo'llaniladi.

Suv bilan yong'inni o'chirish texnologiyasi dastaki, mexanizatsiyalashtirilgan va qo'zgalmas qurilmalarni, apparatlarni va mashinalarni o'z ichiga olib, ular yordamida suv olov zonasiga uzatiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tiklangan detallarga ishlov berish uchun nimalarni bilish kerak?
2. Qaysi hollarda mashina detallariga mexanik ishlov beriladi?
3. Detailarning o'rnatish zaminlari qanday tanlanadi?
4. Ta'mirlanadigan detallar qaysi guruhlariga ajratiladi?
5. Tiklangan detallarni puxtalashning qaysi usullarini bilasiz?
6. Ta'mirlashda detal sirtini azotlash jarayonini tushuntiring?
7. Tiklash usuli detailarning qaysi ko'rsatkichlari asosida tanlanadi?
8. Jihozlar o'rta va kapital ta'mirdan qanday tartibda qabul qilib olinadi.
9. Jihozlar holati tashqi ko'rikdan o'tkazilganda nimalar tekshiriladi?
10. Ta'mirlangan mashinalar qaysi talablarni qoniqtirishi kerak?
11. Detailarni butlashda qanday vazifalar hal etiladi?
12. Ta'mirlash ishlarida texnika xavfsizligi qoidalari to'g'risida ma'lumot bering.

Test savollari.

1. **Detallarni o'rnatish zaminlari qaysi turlarga bo'linadi?**
A) oddiy va murakkab; S) boshlang'ich va yakuniy;
B) asosiy va yordmchi; D) yassi va silindrsimon.

2. **Ta'mirlanadigan detallar qaysi guruhlariga ajratiladi?**
A) vallar va o'qlar guruhi;
B) vallar va vtulkalar guruhi;
S) val va o'qlar, vtulkalar, diskalar, podshipniklar, sapfalar, korpus detallar guruhi;
D) vallar va korpus detallar guruhi.

3. **Mexanik va ishlov berish qaysi bosqichlarda bajariladi?**
A) payvandlash va ishlov berish bosqichlarida;
B) metallashtrish va ishlov berish bosqichlarida;
S) xomaki va toza ishlov berish bosqichlarida;
D) frezalash va jilvirlash bosqichlarida.

4. **Detal sirtlari qanday ta'sirlar ostida mustahkamlanadi?**
A) mexanik ta'sir ostida;
B) kimyoviy ta'sir ostida;
S) termik ta'sir ostida;
D) mexanik, kimyoviy va termik ta'sir ostida.

5. **Sementitlash qanday haroratda o'tkaziladi?**
A) 900-950°C; S) 300-400°C;
B) 500-600°C; D) 100-200°C.

6. **Azotlashdan oldin detallarga qanday ishlov beriladi?**
A) kimyoviy; S) termik;
B) mexanik; D) kimyoviy-mexanik.

7. **Detallarni tiklash usulini tanlash mezonlari qaysilar?**
A) texnik va texnologik;
B) siyosiy-iqtisodiy;
S) texnik- iqtisodiy;
D) texnologik, uzoq vaqtga chidamlilik, iqtisodiy, texnik-iqtisodiy.

8. Tiklangan detallarning mumkin qadar uzoq vaqtga chidamliligini va tiklashning arzon narxini ta'minlaydigan usul - ...

- A) detallarni tiklashning maqbul usulidir;
- B) mexanik ishlov berish usulidir;
- S) kimyoviy ishlov berish usulidir;
- D) payvandlash usulidir.

9. Texnologik jihozlar o'rta va kapital ta'mirdan qaysi bosqichlarda qabul qilib olinadi?

- A) boshlang'ich, oraliq va yakuniy;
- S) boshlang'ich va oraliq;
- B) boshlang'ich va yakuniy;
- D) oraliq va yakuniy.

10. Jihozlarning ta'mir sifati qanday baholanadi?

- A) qoniqarli va qoniqarsiz;
- S) a'lo, yaxshi, qoniqarli va qoniqarsiz;
- B) yaxshi, qoniqarli va qoniqarsiz;
- D) a'lo va yaxshi.

11. Jihozlar kapital ta'mirdan so'ng qancha muddat ishlatib ko'riladi?

- A) to'qqiz smena;
- S) to'rt smena;
- B) olti smena;
- D) ikki smena.

12. Komplektlanadigan detallar qaysi usullarda tanlanadi?

- A) oddiy, aralash va selektiv usullarda;
- B) aralash usullarda;
- S) selektiv usullarda;
- D) oddiy va selektiv usullarda.

13. Komplektlashdagi asosiy talab nimadan iborat?

- A) podshipniklarning yig'ilishini ta'minlashdan iborat;
- B) qismlarning aniq yig'ilishini ta'minlashdan iborat;
- S) korpuslarning aniq yig'ilishini ta'minlashdan iborat;
- D) qopqoqlarning aniq yig'ilishini ta'minlashdan iborat.

14. Termik ishlov berishga nimalar kiradi?

- A) yumshatish, me'yorlash, toblash va bo'shatishlar kiradi;
- B) randalash, prokatkalash, toblash va bo'shatishlar kiradi;
- S) kuydirishish, ezish, cho'tkalash va bo'shatishlar kiradi;
- D) kavsharlash, payvandlash va bo'shatishlar kiradi

15. Elektr kimyoviy silliqlashda nima ishlar bajariladi?

A) Qattiq sirtlar tok o'tkazuvchi jilvir va olmosli charxtoshlar bilan silliqalanadi. Xlorli natriy va azot-oksidli natriyning suvdagi eritmasi elektrolit vazifasini bajaradi;

B) Qattiq sirtlar tok o'tkazuvchi jilvir va olmosli charxtoshlar bilan silliqalanadi. Xlorli natriy va xlor-oksidli kaliyning suvdagi eritmasi elektrolit vazifasini bajaradi;

S) Qattiq sirtlar tok o'tkazuvchi jilvir va olmosli charxtoshlar bilan silliqalanadi. Xlorli natriy va brom-oksidli kaliyning suvdagi eritmasi elektrolit vazifasini bajaradi;

D) Qattiq sirtlar tok o'tkazuvchi jilvir va olmosli charxtoshlar bilan silliqalanadi. Xlorli natriy va ftor-oksidli kaliyning suvdagi eritmasi elektrolit vazifasini bajaradi

Terminlar lug‘ati (Glossariy)

Abraziv asbob – metall, shisha va boshqa materiallardan tayyorlangan mahsulotlarga abraziv ishlov berish uchun mo‘ljallangan asbob. Bog‘lovchi moddalar bilan biriktirilgan donador abraziv materiallar asosida tayyorlanadi. Asosiy abraziv asboblari – jilvirlash doiralari, qayroqtoshlar, segmentlar, jilvir qog‘ozlar va b.

Abraziv ishlov berish (frans. abrasif – jilvirlash) – materialni kesib ishlov berish jarayoni bo‘lib, unda metallning yupqa qatlami abraziv asbob (jilvirtosh) yordamida mayin qirindi ko‘rinishida yo‘niladi. Abraziv ishlov berish tarkibiga jilvirlash, charxlash, ishqalash va boshqalar kiradi.

Abraziv materiallar, abrazivlar–metallar, qotishmalar, tog‘ jinslari, shisha, qimmatbaho toshlar va boshqalarga ishlov berish uchun qo‘llaniladigan qattiq tog‘ jinslari va minerallar (tabiiy va sun‘iy). Tabiiy abraziv materiallar – olmos, korund, granatlar, kvars va boshqalar; sun‘iy – elektrokorund, karbokorund, bor karbidi va boshqalar. Abraziv kesish asboblari tayyorlash, yuqori otashbardor mahsulotlar va boshqalarni ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladi.

Absorbsiya (lat. absorbeo - yutaman) – gaz aralashmasidan moddalarning suyuqlik bilan yutilishi. Adsorbsiyadan farqli ravishda absorbsiya yutgichning (absorbentning) butun hajmida sodir bo‘ladi.

Avtomat (yunoncha automatos – o‘zi harakatlanuvchi) – energiya, materiallar va axborotlarni olish, o‘zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo‘yicha odam ishtirokisiz bajaradigan qurilma (yoki qurilmalar majmui).

Avtomatik boshqarish – obyektning boshqarish jarayoni; bunda berilgan boshqarish maqsadiga erishishni ta‘minlaydigan operatsiyalarni odam ishtirokisiz ishlaydigan tizim avvaldan berilgan algoritimga muvofiq bajaradi. Avtomatik boshqaruv avtomatik boshqarish tizimlarida qo‘llaniladi.

Agregat (lotincha aggerego – ulayman) 1) mashinaning to‘la o‘zaro almashinadigan va texnologik jarayonda ma‘lum vazifani bajaradigan yiriklashgan,

birxillashtirilgan elementi (masalan, elektr yuritma, nasos); 2) birgalikda ishlaydigan bir qancha mashinalarning mexanik birikmasi.

Adgeziya (lat. adhaesio – jipslashish, birikish, yopishish) – har xil jinsli qattiq yoki suyuq jismlar (fazalar) ning tegishib turgan sirtlari bilan jipslashishi, birikishi. Adgeziya molekulalararo ta'sirlar bilan shartlanadi.

Adsorbsiya (lat. ad – ga va sorbeo – yutaman) – eritma yoki gazlardan moddalarni qattiq jism sirtiga yutilishi. Adsorbsiyalanadigan moddaga adsorbat, adsorbsiya kechadigan jismga esa adsorbent deb aytiladi. Adsorbsiya suv va gazni tozalash (masalan, protivogazda havoni), gazlamalarni bo'yash va boshqa jarayonlar uchun qo'llaniladi.

Alyuminiy – kumush rang – oq metall bo'lib, yengil va bolg'alanuvchan, korroziyaga chidamlidir. Alyuminiy yuqori elektr o'tkazuvchanlikka va issiqlik o'tkazuvchanlikka ega. Mashina detallarini tayyorlash uchun asosan uning qotishmalari bo'lgan dyuralyuminiy va siluminlardan foydalaniladi.

Arqoq - to'qimachilikda gazlamaning ko'ndalang iplari; odatda gazlamaning bo'ylama iplari (tanda)ga perpendikulyar joylashib, ular bilan o'rilishadi. Ba'zi gazlamalarda arqoq tandaga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashishi mumkin.

Asbotekstolit – asbestli to'ldirgich asosidagi plastmassa.

Asbovoloknit – tolador asbest bilan to'ldirilgan.

Aerodinamik shovqin – gazsimon muhitlarning katta tezlikdagi harakati paytida, masalan pnevmatik presslar ishlaganda paydo bo'ladi.

Bolg'alash – metallarga bosim bilan ishlov berish usullaridan biri; bunda bolg'a qizdirilgan tayyorlanmagan ko'p marta uzlukli zarbiy ta'sir etib, uni deformatsiyalaydi va u asta-sekin ma'lum shakl va o'lchamni oladi. Cho'ktirish, cho'zish, tekislash, yoyish, teshish bolg'alashdagi asosiy operatsiyalardir.

Bronza (italyancha bronzo) – mis asosidagi qotishma; asosiy qo'shimchalari rux va nikeldan tashqari qalay, alyuminiy, berilliy, kremniy, qo'rg'oshin, xrom yoki boshqa elementlardan iborat. Asosiy qo'shimchasi qanday element ekanligiga qarab, bronzalar qalayli, alyuminiyli, berilliyli va boshqalar deb ataladi.

Mustahkamligi, plastikligi, korroziyabardoshligi, antifriksion xossalari va boshqalar qimmatli sifatleri yuqori bo'lgan turli bronzalar texnikaning ko'p sohalarida ishlatiladi.

Valsovka (juvalash) – 1) shatunlar, gayka kaliti, qaychilar, ombirlar va boshqalar uchun tayyorlanma, prokat olish uchun bolg'alash juvalarida bosim ostida metallarga ishlov berish. O'xshash tayyorlanmani shtamplashdan ko'ra valstovkalashning unumdorligi yuqori. 2) Quvurlarni yumaloqlash uchun asbob; markaziy konus bilan quvur devorlariga qistiriladigan bir necha roliklar bilan ta'minlangan.

Germetizatsiya (idishlarni mustahkam jipslash bilan shug'ullangan olim Germes nomiga atalgan) – mashinalar, apparatlar, inshootlarning yoki suyuqlik va gazlar uchun sig'implarning devorlari va birikmalarini o'tkazmasligini ta'minlash. G. usullariga birikmalarni payvandlash va kavsharlash, gaz o'tkazmaydigan quyma detallarni, maxsus vakuumli materiallarni, germetiklarni qo'llash va boshqalar misol bo'ladi.

Geterogenizatsiya (grek. heterogenis– har xil jinsli) – metalurgiyada – metal qotishmasida har xil kristall panjaraga ega bo'lgan, 2 yoki bir necha fazalardan tashkil topgan tarkibni hosil qilish.

Detal – bu yig'ish operastiyalarini qo'llamasdan bir jinsli materialdan tayyorlangan mahsulotdir.

Desorbsiya (de – ajratib olish, olib tashlash, sorbeo – yutaman) – qattiq jism (adsorbent) sirtidan yutilgan moddalarni olib tashlash. Adsorbsiyaga teskari jarayon. Desorbsiyani o'tkazishda adsorbent qatlami orqali issiq suv bug'i, havo yoki inernet gaz purkalib, avval yutilgan moddalar olib tashlanadi.

Dinamik mustahkamlik - materialning shaklini bo'zmagan yoki o'zgartirmagan holda dinamik yuklamalar ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.

Dinamik yuklama – vaqt bo'yicha uning qiymati, yo'nalishi va qo'yilish nuqtasining o'zgarishini xarakterlovchi va konstruktsiya elementlarida inerstiya kuchlarini keltirib chiqaruvchi yuklama.

Dispersiya (lat. dispersio – sochilish, tarqalish).

Disperslik – moddaning zarrachalarga parchalanish darajasi.

Dispers tizimlar – ikki yoki undan ortiq fazalar (jismlar) sonidan hosil bo‘lgan tizim. Dispers tizimda fazalardan biri ikkinchi fazaga mayda zarrachalar ko‘rinishida tarqalgan. Dispers tizimlarga tutun, bulut, tog‘ jinslari, bo‘yoqlar misol bo‘la oladi.

Dyuralyuminiy – bu alyuminiyning mis, magniy va marganest bilan qotishmasidir. Dyuralyuminiydan mahsulotlar qoliplash, prokatlash va bolg‘alash kabi bosim usullari bilan tayyorlanadi.

Dinamik yuklama – vaqt bo‘yicha uning qiymati, yo‘nalishi va qo‘yilish nuqtasining o‘zgarishini xarakterlovchi va konstruksiya elementlarida inersiya kuchlarini keltirib chiqaruvchi yuklama.

Drenaj - yerning zaxini tabiiy yoki sun‘iy qochirish, quritish; botqoqlikning zaxini qochirish; shu maqsadda qurilgan zovurlar yoki quvurlar tizimi.

Drenaj nasosi - istalgan sig‘imlar yoki rezervuarlardan, shaxtalardan, kanalizatsiya tizimidan suvlarni chiqarib tashlash uchun qo‘llaniladi.

Zarbiy shovqin – ba’zi texnologik jarayonlarda, masalan, kesish presslarida ishlagan paytda paydo bo‘ladi.

Yig‘ish bazasi – haqiqatda mahsulotning boshqa detallari mo‘ljallanadigan sirtlar, chiziqlar yoki nuqtalarning to‘plami.

Kalibrlash – shakli va o‘lchamlari aniqligini oshirish uchun, shuningdek kesib ishlov berilgandan so‘ng sifatini oshirish uchun teshiklarga ishlov berish; po‘lat sharikka bosim berish orqali amalga oshiriladi.

Kalibrlangan po‘lat – ma’lum qisishlar bilan sovuqlayin sudrab cho‘zilgan (kiryalangan), issiqalayin jo‘valangan po‘lat. Kalibrlangan po‘lat shaklining aniq o‘lchamlari, silliq sirti, yuqori mexanik xossalari bilan farqlanadi. Odatda doiraviy, ba’zida esa kvadrat, oltiburchakli va boshqa ko‘rinishdagi kesimlarga ega bo‘lib, 6–15 metr uzunlikka ega.

Kondensat (lat. condensatus – zichlashtirilgan, quyuqlashtirilgan) – bug‘ning kondensatsiyalashgan mahsuloti, ya’ni sovitish natijasida uning gazsimon holatdan suyuq holatga o‘tishi.

Kondensatsiya (lat. condense – zichlayman, quyushtiraman) – moddaning gazsimon holatdan suyuq yoki kristall holatiga o'tishi.

Konstruktorlik bazasi – konstruktorning hisobi bo'yicha ularga nisbatan mahsulotning boshqa detallari mo'ljallanadigan sirtlar, chiziqlar va nuqtalarning to'plami.

Koromislo – richagli mexanizm zvenosi; qo'zg'almas o'q atrofida faqat to'liqmas burila oladigan ikki yelkali richag.

Korroziya (lotincha corrodo – kemiraman). Metallarda korroziya – metallarning tashqi muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'sirlashuvi natijasida yemirilishi. Korroziya quyidagicha sinflanadi: Korrozion yemirilishning geometrik xarakteri bo'yicha (masalan, sirt ostidan, kristallararo, u yer – bu yeridan); metalning muhit bilan ta'sirlashuv xarakteri bo'yicha – elektr toki o'tkazmaydigan muhitlarda boradigan elektrokimyoviy; korrozion muhit xili bo'yicha (masalan, atmosferada, gazda); metal korrozion muhit ta'siri bilan bir vaqtda uchraydigan qo'shimcha ta'sir xarakteri bo'yicha (masalan, kuchlanish ostidagi korroziya, ishqalanishdagi korroziya, kontakt korroziya va boshqalar). Korroziya natijasida buyumlar o'z xossalarini materialning to'la yemirilishiga qadar yo'qotadi. Korroziyaning oldini olish uchun metalga korroziyabardosh komponentlar qo'shiladi (zanglamaydigan, korroziyabardosh maxsus po'latlar shunday olinadi), metal sirtiga boshqa metallar asosidagi himoya qoplamalari beriladi (xromlash, nikellash va boshqalar), buyumlar bo'yaladi va boshqalar.

Krivoship – krivoshipli mexanizmning qo'zg'almas o'q atrofida to'liq (360^0) aylanadigan zvenosi. Silindrik chiqiq-shipga ega; shipning o'qi krivoshipning aylanish o'qiga nisbatan o'zgarmas yoki rostlanuvchan masofalarga siljigan bo'ladi. Krivoship tirsakli val ko'rinishida tayyorlanadi.

Kristallar (grek. kristallos – muz; tog' billuri (xrustal)) – atom, ion va molekulalari tartibli joylashga qattiq jism.

Kristallash – bug'lar, eritmalar, aralashmalar, qattiq holatdagi moddalardan elektroliz jarayonida va kimyoviy reaksiyalarda kristallarning hosil bo'lishi. Kristallash minerallar hosil bo'lishiga olib keladi. Yarim o'tkazgichlar, optik va

boshqa materiallar, metal qoplamalar olishda metalurgiya va quymakorlikning asosini tashkil qiladi, shuningdek kimyo, farmatsevtika, oziq-ovqat va boshqa sanoat sohalarida qo'llaniladi.

Kritik kuch, Eyler kuchi – siquvchi kuchning eng katta qiymati; bunda siqilgan elastik jism (uzun sterjen, yupqa plastina va boshqalar) dastlabki muvozanat shaklini saqlaydi. Kritik kuchni biroz oshirilsa, jism ancha deformatsiyalanadi; bunda jism boshqa (bukilgan) elastik muvozanat shaklga o'tadi.

Kulachok – kulachokli mexanizm detali; sirpanma sirtli plastina, disk yoki silindr ko'rinishida ma'lum shaklli qilib tayyorlanadi. Kulachok harakatlenganda o'ziga tutash detallar (turtgich yoki shtanga) ga tezligi ma'lum qonun bo'yicha o'zgaradigan harakat uzatadi.

Kulachokli mexanizm – o'zgaruvchan egri chiziqli sirtga ega bo'lgan qo'zg'aluvchan zvenosi (kulachok) boshqa qo'zg'aluvchan zveno (turtgich yoki shtanga) bilan o'zaro ta'sirlashadigan mexanizm; bunda zvenolar oliy kinematik juft hosil qiladi.

Kulisa (fransuzcha couler – sirpanmoq, yugurmoq) – kulisali mexanizmning qo'zg'aluvchan zvenosi; boshqa qo'zg'aluvchan zveno bilan ilgarilama juft hosil qiladi. Kulisa ariqchasi bo'yicha sirpanadigan polzun ba'zan tosh deb ataladi. Kulisaning aylanma, tebranma, to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanuvchi xillari bor.

Kulisali mexanizm – tarkibida kulisa bo'lgan quyi kinematik juftli mexanizm. Sinusli va tangensli kulisali mexanizm ishlatiladi. Bu mexanizmlarda kulisa krivoship burilish burchagining sinusi yoki tangensiga proporsional siljiydi.

Latun (nemischa latun – jez) – mis bilan rux (50% gacha) dan iborat qotishma. Ko'pincha, alyuminiy, temir, marganest, nikel, qo'rg'oshin va boshqa elementlar (umumiy yig'indisi 10% gacha) ham qo'shiladi. Latun – bosim ostida yaxshi ishlov beriladigan, ancha mustahkam, plastikligi yuqori va korroziyabardosh qotishma.

Legirlangan po'lat – odatdagi aralashmalar (uglerod, kremniy, marganets, oltingugurt, fosfor) dan tashqari, legirlovchi elementlar (kremniy, marganets)

odatdagidan ko‘ra ko‘proq qo‘shiladigan po‘lat. Legirlovchi elementlar, odatda, erigan holatdagi po‘latga ferroqotishmalar yoki ligoturalar ko‘rinishida kiritiladi.

Legirlash (nemischa legieren – eritmoq, lotincha ligo – bog‘layman, biriktiraman) – metal qotishmalar tarkibiga ularning tuzilishini o‘zgartirish, ularga muayyan fizik, kimyoviy yoki mexanik xossalarni berish uchun legirlovchi elementlar kiritish. Legirlovchi qo‘shimchalar, odatda, erigan metalga qo‘shiladi.

Mashina – energiya, materiallar va axborotni o‘zgartirishda harakat bajaruvchi mexanik qurilma.

Maxovik, zalvor massa – zalvor gardishli g‘ildirak. Notekis yuklanishli mashina valining bir tekisda aylanishini ta‘minlash uchun o‘rnatiladi. Asosiy valining notekis aylantirish momentiga ega bo‘lgan porshenli yuritmalar, kompressorlar, nasoslar va boshqa mashinalarida mexanik energiyani to‘plovchi vosita sifatida ishlatiladi. Maxovik yuritma validagi yuklanishni tekislaydi, kichikroq quvvatdagi yuritmadan foydalanishga imkon beradi.

Mashinaning texnologikligi – qisqa muddatlarda, eng kam mehnat va material sarflab, ishlab chiqarishning belgilangan shartlarida mashinani ishlab chiqarish imkonini beruvchi konstruktiv xossalari.

Mexanizm – bir yoki bir necha qattiq jism (zveno) harakatini boshqa qattiq jismlarning talab etiladigan harakatiga aylantirib beruvchi jismlar tizimi. Tuzilish-konstruktiv alomatlariga ko‘ra mexanizmnining sharnirli (richagli), kulachokli, tishli, ponasimon, vintli, egiluvchan zvenoli, gidravlik, pnevmatik va boshqa xillari mavjud. Mexanizmlar bir yoki bir necha erkinlik darajasiga ega bo‘lishi mumkin.

Mexanik shovqin – mashinalarning massalari muvozanatlashmagan alohida uzal va detallarning harakati natijasida paydo bo‘ladi.

Metalning toliqishi – ko‘p marta (davriy) deformatsiyalanishi natijasida metal holatining o‘zgarishi bo‘lib, uning yemirilishini tezlashtiradi. Toliqishga qarshilik chidamlilik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Mineral (frans. mineral – ma‘dan, ruda) – fizik xossalari va tarkibi bo‘yicha bir jinslilarga yaqin bo‘lgan tabiiy jism, kimyoviy birikma bo‘lib, yer qobig‘ida sodir bo‘ladigan fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo‘ladi. Tog‘

jinslari, ma'danlar va boshqa geologik jismlar minerallardan tashkil topgan. 2500 dan ortiq tabiiy mineral turlari mavjud. M: silikatlar, oksillar, gidroksillar, fosfatlar va h.k.

Mineral moylar – neftni qayta ishlash, yoqilg'i slanetslar, qazilma ko'mirlarning suyuq moyli mahsuloti.

Nutromer – buyumlarning ichki chiziqli o'lchamlari o'lchanadigan asbob. Konstruksiyasiga ko'ra mikrometrik va indikatorli bo'ladi. O'lchash chegarasi 0,2 mm dan 10 m gacha.

Oquvchanlik – materialning elastik holatdan plastik holatga o'tishidir.

Oquvchanlik chegarasi – deformatsiyalanishning elastik va plastik zonolari orasidagi chegarani belgilaydi va plastik materiallar mustahkamligini baholashning asosiy tavsifnomasi bo'lib hisoblanadi.

Pilik mashinasi (rovnichnaya mashina) – yigiruv korxonalarida pilik tayyorlovchi mashina. Pilik mashinasining asosiy qismi – cho'zuvchi asbob va pishitish-kalavalash mexanizmidan iborat. Pilik mashinasida olingan pilik ip olishda asosiy xom ashyo hisoblanadi.

Pilta (lenta) (nemischa linte, lotincha linteus – polotnodan, zig'irdan qilingan) – yigiruv korxonalaridagi yarimfabrikat; piltada yarimfabrikatlar ozmi-ko'pmi to'g'rilangan, tekislangan va parallel joylashgan bo'ladi. Pilta titish, pilta, tarash mashinalarida olinadi.

Plastik deformatsiya – kuchlar ta'sirida material tutashligi makroskopik bo'zilmagan qoldiq deformatsiya. Materiallarning plastik deformatsiyaga moyilligi – konstruksion materiallarning ulardan turli buyumlar tayyorlashga imkon beruvchi eng muhim xossalardan biri.

Podshipnik – val yoki aylanuvchi o'q tayanchining bir qismi; valdan radial, o'q va radial o'q yo'nalishida tushadigan yuklanishlarni qabul qilib, uning erkin aylanishini ta'minlaydi. Podshipnik – mashina, mexanizm va boshqa qurilmalarning eng ko'p ishlatiladigan detali. Ishlash prinsiplariga ko'ra sirpanish va dumalash podshipniklariga bo'ladi. Sirpanish podshipniklarida val bo'yni bevosita tayanch sirtida sirpanadi, dumalash podshipniklarida esa aylanuvchi

detalning sirti bilan tayanch sirti orasida sharlar yoki roliklar joylashadi.

Polzun – krivoship-polzunli mexanizmning to‘g‘ri chiziqli yo‘naltirgichlarda ilgarilama-qaytma harakat qiluvchi yoki yoysimon yo‘naltirgichlarda tebranuvchi va shatun bilan sharnirli birlashtirilgan detali. Podshipnik bo‘ylama kuchlarni shatunga, ko‘ndalang kuchlarni esa yo‘naltirgichlarga uzatadi.

Pribor (asbob)– 1) o‘lchash, ishlab chiqarish nazorati, jihozlarni himoyalash, mashina va uskunalarni boshqarish, texnologik jarayonlarni rostlash, hisoblash, hisobga olish uchun mo‘ljallangan keng klassdagi qurilmalarning umumiy nomlanishi; 2) stanoklar, mashinalar, tashish qurilmalaridagi ishlarning ma’lum bir qismini mustaqil ravishda bajaruvchi maxsus moslamalarning nomlanishi; 3) o‘quv-ko‘rgazmali qo‘llanmalar – fizik pribor, kimyoviy pribor.

Prokat – issiqlayin va sovuqlayin prokatlash orqali olinadigan metal mahsulotidir (listlar, tasmalar, relslar, balkalar, quvurlar va h.k.).

Prokatlash - prokatlanadigan quyma yoki tayyorlanmaning kesimini kichraytirish va unga talab etilgan shaklni berish maqsadida prokatlash stanogining aylanuvchi valiklari orasida qisish yo‘li bilan metalga bosim ostida ishlov berish.

Po‘lat – bu uglerod bilan temirning qotishmasi bo‘lib, uning tarkibida 2% gacha uglerod mavjud. Temir va ugleroddan tashqari po‘lat tarkibida kremniy, marganest, oltingugurt, fosfor va boshqa elementlarning ham aralashmasi mavjud.

Rezonans (lotincha reseno – aks sado beraman, javob beraman) – tizimga ta’sir etuvchi tashqi kuch chastotasi ω ning xususiy tebranishlar chastotasi ω_0 dan birortasiga mos kelganda tizimning barqaror majburiy tebranishlari amplitudasi A ning keskin ortishi.

Rektifikatsiya (lat. rektificatio – to‘g‘rilash, tuzatish) – bir necha komponentlardan tashkil topgan suyuq aralashmalarni ajratish usuli. Rektifikatsiya suyuqlikni bir necha marta bug‘latish va uning bug‘larini kondensastiyalashga yoki aralashmani bir marta bug‘latish so‘ngra komponentlarini ko‘p pog‘onali kondensastiyalashga asoslangan. Rektifikatsiya kimyo sanoatida, spirt olishda, neftni qayta ishlash sanoatida (masalan, suyuq eritmalarini ajratib olish uchun),

shuningdek suyuqlantirilgan gazlarni ajratish uchun qo'llaniladi.

Silumin – alyuminiyning kremniy bilan qotishmasidir. Siluminlar yuqori quyish xossalariga, ya'ni kam cho'kish, yaxshi suyuq oquvchanlik va alyuminiyga nisbatan yuqori mustahkamlikka ega. Biroq bu xossalarni olish uchun qotishmalarni qotishma massasidan 0,1% miqdorda metal natriysi bilan modifikatsiyalash zarur.

Sinxronlash (yunoncha seychrons – bir vaqtli) – ikki yoki undan ortiq jarayonni sinxronlikka keltirish; ya'ni jarayonning bir xil yoki mos elementlarini faza bo'yicha o'zgartirmay siljitib yoki bir vaqtda o'tishiga keltirish. Davriy jarayonlarni sinxronlash o'zaro muvofiqlikka keltirib, masalan, ularning davr (chastota) larini tenglab yoki karralikka keltirib va ularning boshlang'ich fazalari o'rtasida doimiy moslikni o'rnatib erishiladi.

Statik mustahkamlik – materialning shaklini buzmagani yoki o'zgartirmagan holda statik yuklamalar ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.

Statik yuklama – qiymati, yo'nalishi va qo'yilish nuqtasi juda kam o'zgaradigan yuklama. Hisoblashda ular vaqtdan bog'liq bo'lmagan holda qabul qilinadi va shuning uchun bunday yuklamalar tashlab yuboriladi va inersiya kuchlari bilan shartlanadi. Mashinaning xususiy og'irligini statik yuklamaga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Statik shovqin – 16 dan 20000 Gst gacha diapazonda kuch va chastotasi bo'yicha turli xildagi tovushlarning tartibsiz harakati.

Suspenziya (lat. suspendo – osaman) – suyuq va qattiq fazalardan iborat dispers tizim bo'lib, unda mayda qattiq zarrachalar suyuqlikda muallaq (aralashmagan) turadi (m., loyqa suv). Qog'oz, rezina, bo'yoq va boshqalarni ishlab chiqarishda suspenziya muhim rol o'ynaydi.

Tanda – to'quvchilikda gazlama bo'yicha ketadigan parallel iplar, gazlama to'qish jarayonida tanda iplari odatda o'zlariga tik joylashgan arcoq iplari bilan o'riladi.

Taxometr (yunoncha taych – jadallik, tezkor va metr) – mashina va mexanizmlar detallarining aylanish chastotasi (burchak tezligi)ni o'lchaydigan

asbob. Taxometrning magnit, vibrastion, integrallovchi soat, stroboskopik, integrallovchi elektron, magnit indukstion, magnit elektrik, chastota impulsli, ferrodinamik, elektron-hisoblovchi (raqamli), pnevmatik va boshqa xillari bor. Taxometrning o'lchash chegaralari 0 dan 1000000 ayl/min gacha. Ish diapazoni chegarasida ruxsat etiladigan xatolik $\pm 0,05$ dan $\pm 4\%$ gacha.

Tebranishlar chastotasi – davriy tebranishlarning miqdoriy tavsifnomasi bo'lib, tebranishlar sikli sonining ularni amalga oshishi vaqtiga nisbati bilan aniqlanadi.

Tembr – inson, musiqa asbobi va boshqalar tomonidan chiqariladigan tovush sifatining bahosi.

Tekstolit – (lat. textus – gazlama, grek. lithos - tosh) – ip – gazlama asosidagi qatlamli plastik (shifon, bo'z va boshqalar) bo'lib, sintetik bog'lovchilar bilan shimdirilgan. Tekstolit list, sterjen, quvur ko'rinishida ishlab chiqariladi. Shesternyalar, podshipniklarning ichqo'ymalari (vkladish) va boshqalar uchun qo'llaniladi.

Tenzodatchik (lotincha tenzus – zo'riqqan, taranglangan va datchik) - qattiq jismlarning deformatsiyalanishini elektr signallarga aylantirib beradigan qurilma; elektr tenzometrining tarkibiy qismi. Qarshilik tenzodatchigi (tenzorezistor) ning ishi metal sim (yoki folga – zar qog'oz) ning deformatsiyalanganda (cho'zilganda yoki siqilganda) o'z elektr qarshiligini o'zgartirish xossasiga asoslangan. Tuzilish jihatidan qarshilik tenzodatchigi sim (konstantan, nikel va molibden asosidagi qotishmalar va boshqalar) yoki folga (ba'zan yarim o'tkazgich) panjarasidan iborat bo'lib, sinalayotgan detal sirtiga yelimlab yopishtiriladi. Yelimlab yopishtirilmaydigan tenzodatchiklar ham bor. Ularning afzalligi: ko'ndalang tezosezgirliги yo'qligi va gisterezisi kichikligi.

Texnologik baza – berilgan operastiyada ishlov berilayotgan sirt mo'ljallanadigan sirtlar to'plami.

Texnologik jarayon – mahsulotlarni vaqt va fazo bo'yicha rejali, ma'lum ketma-ketlikda ishlab chiqarish jarayonining bir qismi yoki texnologik operatsiyalar majmui. Masalan, payvandlashdagi texnologik jarayon detallarni

tayyorlash, oʻrnatish, payvandlash va payvand uzeline tozalashdan iborat boʻlishi mumkin. Texnologik jarayon texnologik hujjatlar tarkibiga kiruvchi texnologik yoki marshrut xaritalarida bayon qilinadi. Maʼlum xildagi buyumlar uchun namunaviy yoki guruhli texnologik jarayonlar ishlab chiqiladi.

Texnologiya (yunoncha techno – sanʼat, mahorat, udalash va ... logiya) – ishlab chiqarish jarayonida tayyor mahsulot olish uchun ishlatiladigan xom ashyo, material yoki yarim fabrikatlarning holati, xossasi va shakllarini oʻzgartirish, ularga ishlov berish, tayyorlash usullari majmui; xom ashyo, material va yarim fabrikatlarga mos ishlab chiqarish qurollari taʼsir etish usullari haqidagi fan. Har bir ishlab chiqarish tarmoqlari uchun alohida texnologiya ishlab chiqiladi (mashinasozlik texnologiyasi, asbobsozlik texnologiyasi, oziq-ovqat texnologiyasi, yengil sanoat texnologiyasi va boshqalar).

Urchuq (veretino) – patron, naycha, gʻaltak va boshqalar kiydiriladigan aylanuvchi sterjen; piltani, kalava ip va iplarni pishitish hamda maʼlum oʻlcham va shaklda oʻramlar hosil qilishga moʻljallangan pilta, yigirish, yigirish-pishitish, pishitish va oʻrash mashinalarining asosiy ish organlari.

Faza (grek. phases – paydo boʻlish) 1) tebranish va toʻlqinlar nazariyasida – vaqtning har bir vaziyatida tebranish jarayonining holatini aniqlovchi kattalik. 2) termodinamikada – geterogen termodinamik tizimning barcha qismlari toʻplami boʻlib, u boʻlinma sirtlari bilan cheklangan va tashqi kuch maydoni taʼsir etmaganda oʻzining barcha nuqtalarida bir xil fizik xossalari bilan xarakterlanadi. Masalan, gazlar aralashmasi yoki eritma bitta fazadan, muz-suv-suv bugʻi esa uchta fazadan tashkil topgan. 3) elektrotexnikada - koʻp fazali zanjir tarkibiga kiruvchi elektrik zanjirlardan biri.

Friksion uzatma – vallarga oʻrnatilib, bir-biriga siqiladigan disk, silindr yoki konuslar orasida hosil boʻladigan ishqalanish kuchi yordamida bir valdan boshqasiga aylanma harakat uzatadigan mexanik uzatma. Friksion uzatma pogʻonasiz oʻzatmalar, friksion presslar va friksion bolgʻalarda ishlatiladi.

Xrapovikli mexanizm – richagning qaytar-aylanma harakatini oraliq mexanizm yordamida xrapovik (tishli) gʻildirakning faqat bir tomonga uzlukli

aylanma harakatiga aylantiradigan tishli mexanizm. Xrapovikli mexanizm ushlab turadigan qurilma (masalan, yuk ko'tarish mashinalarida) sifatida yoki to'xtab-to'xtab bitta yo'nalishda davriy aylanma harakat olishda (masalan, avtomatik liniyalardagi surish mexanizmlari) ishlatiladi.

Sharnirli mexanizm – barcha zvenolari faqat aylanma kinematik juft hosil qiladigan mexanizm. Sharnirli mexanizmning tekis va fazoviy xillari bor. Mashina ish organlari zvenolarining doimiy bog'lanishini ta'minlash uchun prujinalar va boshqa qurilmalardan foydalanmay murakkab harakat olish (masalan, kulachokli mexanizmlarda) imkoni borligi, tayyorlashning osonligi, foydali ish koeffitsientining yuqoriligi, ko'pga chidamliligi uning afzalligidir.

Shatun – mashina porsheni yoki polzunining ilgarilama harakatini tirsakli val krivoshipining aylanma harakatiga aylantiruvchi krivoship polzunli mexanizmning detali.

Shtampovka (shtamplash, qoliplash) – tayyorlanmani shtamlarda (qoliplarda) plastik deformatsiyalash natijasida materiallarga bosim ostida ishlov berish jarayoni. Shtamplashda qirindi yo'nmasdan shakl hosil bo'ladi, yuqori unumdorlikda yuqori aniqlikdagi mahsulot olinadi. Boshlang'ich tayyorlanmadan bog'liq ravishda listli (tunukali) va hajmiy, sovuqlayin (xona haroratida) va issiqalayin (qizdirib) shtamplash turlari mavjud.

Sementit, temir karbidi – temir uglerodli qotishmalar fazasi; tarkibida 6,67% uglerod bo'lgan temir va uglerodning kimyoviy birikmasi Fe_3C mo'rt va juda qattiq.

Sementlash metallarga ishlov berishda – metal buyumlarga sirtqi qatlamlarini 900-950°C da uglerod bilan diffo'zion to'yintirib kimyoviy-termik ishlov berish (uglerodlash). Sementitlashdan maqsad - qattiqligini, yeyilishga chidamliligini va toliqishga puxtaligini oshirish. Sementitlash gaz aralashmalarida, tuzlar eritilgan vannalarda bajariladi. Sementlangan qatlamdagi uglerodning optimal miqdori 0,8-9% ni tashkil etadi.

Sentrifuga (lat. centrum markaz va fugo qochish) – sentrifugalash uchun qurilma.

Sentrifugalash – markazdan qochirma kuch yordamida bir jinsli bo‘lmagan tizimlarni (masalan, suyuqlik – qattiq jism) ajratish. Suspenziyalarni ajratish, ifloslangan suyuqliklarni tindirish, qattiq zarrachalarining yirikligi bo‘yicha kukunlarni gidravlik tasniflash va boshqalar uchun qo‘llaniladi.

Cho‘zish asbobi – to‘qimachilik korxonasining yigirish, pilta, pilik va boshqa mashinalarning asosiy ish organlaridan biri; pilik yoki piltaning qalinligini kamaytirishga xizmat qiladi; buning uchun pilik va pilta qovurg‘ali metal silindr va ularga bosib turadigan elastik qoplamali valiklar orasidan o‘tkaziladi; ayni vaqtda tolalar to‘g‘rilanadi va parallellashtiriladi.

Cho‘yan – bu tarkibida 2-6,7% uglerod bo‘lgan temir qotishmasidir. Cho‘yanda temir va ugleroddan tashqari kremniy, manganest, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlarning aralashmalari bo‘lib, ular cho‘yanda boshlang‘ich materiallardan o‘tadi. Oltingugurt va fosfor zararli aralashmalar bo‘lib hisoblanadi.

Ekstraksiya (lat. Extrano – tortib olaman, chiqarib olaman) – tanlab olingan erituvchida ishlov berib, qattiq yoki suyuq aralashmalarni to‘liq yoki qisman ajratib olish usuli. Erituvchi miqdorini oshirish, aralashtirish, jarayonlarni teskari oqimli sxema bo‘yicha o‘tkazishda ekstraksiya samaradorligi oshadi. Toza farmatsevtika vositalarini, kimyoviy vositalarni olishda, shakar ishlab chiqarish va boshqalarda ekstraksiyadan foydalaniladi.

Ekssentrik (lotincha ex – tashqarida va sentrum – markaz) – mashinalar detali; aylanish o‘qi geometrik o‘qqa nisbatan ma’lum masofaga siljigan stilindr yoki diskka ekssentrisitet deyiladi. Ba’zan, ekssentrik mashinalarda kichik radiusli krivoship o‘rnini ham bosadi.

Quyma – eritilgan metalni quyish orqali olinadigan tayyorlanma yoki detalning quyma shakli. Quymalar kulrang cho‘yandan, uglerodli va legirlangan po‘latlardan, rangli qotishmalardan tayyorlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.
2. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
3. Olimov Q.T., Bafoev D.X. va b. «Yengil sanoat jihozlarini ta'mirlash va tiklash asoslari» T., «Akademiya», 2005.
4. Sh.U.Yo'ldoshev. «Mashinalar ishonchliligi va ularni ta'mirlash asoslari». T., «O'zbekiston», 1994.
5. A.X. Qayumov. Texnologik mashinalarni ta'mirlash. O'quv qo'llanma. T., "IQTISOD-MOLIYA", 2013.
6. T.Umarov, A.M.Mamadjanov. Sanoat mashina va jihozlarini ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish va ulardan foydalanish. O'quv qo'llanma. T., "Noshir", 2012.
7. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация. Учебник. Новополюк, 2006.
8. А. Г. Схиртладзе и др. Ремонт технологических машин и оборудования: учебное пособие. – Пенза : Информационно-издательский центр ПензГУ, 2009. – 328 с.
9. Н.К. Кофанова. Коррозия и защита металлов. Учебное пособие. Алчевск, 2003.
12. Большаков П.А. и др. «Справочник по ремонту, наладке и эксплуатации оборудования обувных предприятий». Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1982.
14. П.К. Логинов, О.Ю. Ретюнский. Способы и технологические процессы восстановления изношенных деталей. Учебное пособие. Издательство Томского политехнического университета, 2010.
15. Edward R. Bohard. Welding: Principles and Practces - American Welding Society - Connect Learn Success, 2012
16. М.Нажмиддинов Махсулотлар сифати ва ракобатбардошлигини бошқариш. Маърузалар матни Наманган НамМПИ 2000 й.
17. Л.В.Перегудов, Р.Р.Файзиев, Ф.Р.Исматуллаев, М.Х. Саидов, О.С. Обидов. Махсулот сифати ва ракобатбардошлиги бошқариш. Тошкент Молия 2002 й.
18. Пронников А. С. Основы надежности и долговечности машин. М.,1969.
19. Mahkamov Q.X., Almataev T. Mashinalar puxtaligi. O'quv qo'llanma. - Andijon: Hayot, 2002.

20. Махкамов К.Х. Расчет износостойкости машин. – Ташкент: ТашГТУ, 2002.

21. Safoev A.A., Axmedov A.M. Mashinalar puxtaligi. - Toshkent: 2007.

22. Қурбонов Ф.А., Беҳбудов Ш.Х. Енгил саноат жиҳозлари пухталиги. Ўқув қўлланма – Бухоро вилоят босмахонаси нашриёти – 2019. 171 б.

23. Internet saytlari.

[www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)

www.lex.uz

www.kitob.uz

www. Edu.uz

www.ref.uz

www.ref.ru

www.library.ru

www.ebsco.com

MUNDARIJA

	KIRISH	5
I-bob	Zamonaviy mashinalar uchun puxtalik muammosining ahamiyati.....	8
1.1-§.	Mashinalar puxtaligi haqidagi fanning o'rganadigan muammolari.....	8
1.2-§.	Mashinalarning puxtaligi va ularni ta'mirlash haqida asosiy tushunchalar.....	17
1.3-§.	Mahsulot sifati.....	27
1.4-§.	Mashina va apparatlarning barqarorligi va uni oshirish yo'llari.....	43
1.5-§.	Puxtalik nazariyasi elementlari. Puxtalik nazariyasining asosiy tushunchasi.....	53
	Takrorlash uchun savollar.....	66
	Test sinovlari.....	67
II-bob	Mashinalar va uskunalarni ta'mirlashdagi ishlab chiqarish texnologik jarayoni.....	82
2.1-§.	Asosiy tushunchalar va ta'riflar.....	82
2.2-§.	Mashina detallarini tiklash texnologik jarayonlari.....	94
2.3-§.	Ishlamay qolishlar klasifikatsiyasi.....	107
2.4-§.	Materiallarda o'zgarishlarni ta'riflovchi qonuniyatlar tahlili.....	115
2.5-§.	Eskirish jarayonining tasnifi.....	140
2.6-§.	Detal materiali zararlanish darajasini baholash.....	152
	Takrorlash uchun savollar.....	167
	Test sinovlari.....	169
III-bob	Tiklangan detallarga ishlov berish xususiyatlari va ta'mir sifatini tekshirish.....	179
3.1-§.	Tiklangan detallarga ishlov berish xususiyatlari.....	179
3.2-§.	Tiklanadigan detallarni puxtalash usullari.....	182
3.3-§.	Detailarni tiklashning maqbul usulini tanlash.....	184
3.4-§.	Jihozlar ta'mirining sifatini tekshirish ko'rsatkichlari.....	188
3.5-§.	Detailarni komplektlash asoslari.....	193
3.6-§.	Jihozlarni ta'mirlashda texnika xavfsizligi qoidalari va yong'inga qarshi tadbirlar.....	197
	Takrorlash uchun savollar.....	200
	Test sinovlari.....	201
	Terminlar lug'ati (Glossariy).....	204
	Foydalanilgan adabiyotlar.....	218

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение.....	5
ГЛАВА I	Важность проблемы надежности для современных машин.....	8
1.1-§.	Проблемы изучаемые науки о надежности машин.....	8
1.2-§.	Основные понятия о надежности и ремонте машин.....	17
1.3-§.	Качество продукта.....	27
1.4-§.	Устойчивость машин и оборудования, способы ее улучшения.....	43
1.5-§.	Элементы теории надежности. Основная понятия теории надежности.....	53
	Контрольные вопросы.....	66
	Тесты.....	67
ГЛАВА II	Технологический процесс производства по ремонту машин и оборудования.....	82
2.1-§.	Основные понятия и определения.....	82
2.2-§.	Технологические процессы восстановления деталей машин.....	94
2.3-§.	Классификация отказов.....	107
2.4-§.	Анализ законов, описывающих изменения в материалах.....	115
2.5-§.	Классификация процесса старения.....	140
2.6-§.	Оценка степени повреждения материала детали	152
	Контрольные вопросы.....	167
	Тесты.....	169
ГЛАВА III	Показатели проверки качества ремонта и особенности обработки восстановленных деталей.....	179
3.1-§.	Особенности обработки восстановленных деталей.....	179
3.2-§.	Способы упрочнения восстановленных деталей.....	182
3.3-§.	Выбор оптимального способа восстановления деталей.....	184
3.4-§.	Показатели контроля качества ремонта оборудования.....	188
3.5-§.	Основы сборки деталей.....	193
3.6-§.	Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при ремонте оборудования.....	197
	Контрольные вопросы.....	200
	Тесты.....	201
	Словарь терминов (Глоссарий).....	204
	Список литературы.....	218

CONTENTS

	Introduction.....	5
Chapter I	The importance of the reliability problem for modern machines	8
1.1-§.	Problems of the studied sciences about the reliability of machines.....	8
1.2-§.	Basic concepts about reliability and repair of machines.....	17
1.3-§.	Product quality.....	27
1.4-§.	Stability of machinery and equipment, ways to improve it.....	43
1.5-§.	Elements of the theory of reliability. Basic concepts of the theory of reliability	53
	Control questions.....	66
	Tests.....	67
Chapter II	Technological process of production for the repair of machinery and equipment.....	82
2.1-§.	Basic concepts and definitions.....	82
2.2-§.	Technological processes for the restoration of machine parts...	94
2.3-§.	Failure classification.....	107
2.4-§.	Analysis of laws describing changes in materials.....	115
2.5-§.	Classification of the aging process.....	140
2.6-§.	Assessment of the degree of damage to the material of the part...	152
	Control questions.....	167
	Tests.....	169
Chapter III	Показатели проверки качества ремонта и особенности обработки восстановленных деталей.....	179
3.1-§.	Features of the processing of remanufactured parts.....	179
3.2-§.	Methods for hardening remanufactured parts.....	182
3.3-§.	Choosing the best way to restore parts.....	184
3.4-§.	Equipment repair quality control indicators.....	188
3.5-§.	Parts Assembly Basics.....	193
3.6-§.	Safety and fire safety regulations for equipment repair.....	197
	Control questions.....	200
	Tests.....	201
	Glossary of Terms (Glossary).....	204
	Bibliography.....	218